

Załącznik 1.

Instrukcja analizy zdjęć IASC programem Astrometrica

Przed rozpoczęciem pracy z programem należy pobrać najpierw trzy archiwa :

- program Astrometrica,
- pliki konfiguracyjne do teleskopów ARI (ARI-32.cfg, ARI-24.cfg),
- bazę danych MPCORB.zip.

Wszystkie pliki możemy znaleźć na stronie głównej IASC (<http://iasc.hsutx.edu/index.htm>). Program i pliki konfiguracyjne znajdziemy w zakładce Astrometrica a bazę danych na samym dole strony głównej. Rozpakowana baza danych powinna zawierać 6 plików (COMET.dat, DAILY.dat, DistantObjects.dat, MPCOrb.dat, NEAtod.dat, Unusuals.dat). W domyślnych ustawieniach programu pliki bazy danych należy umieścić w folderze Tutorials. Pliki konfiguracyjne umieszczamy w folderze głównym programu. Uruchamiamy plik Astrometrica.exe. Przesuwający się niebieski pasek informuje nas o poprawnym wczytywaniu bazy danych do programu. Aby uniknąć nieprzyjemnych komunikatów można program aktywować. Wybieramy w menu głównym Help, następnie Registration i wpisujemy dane :

License : Holmes Robert
Key : ZXD-338

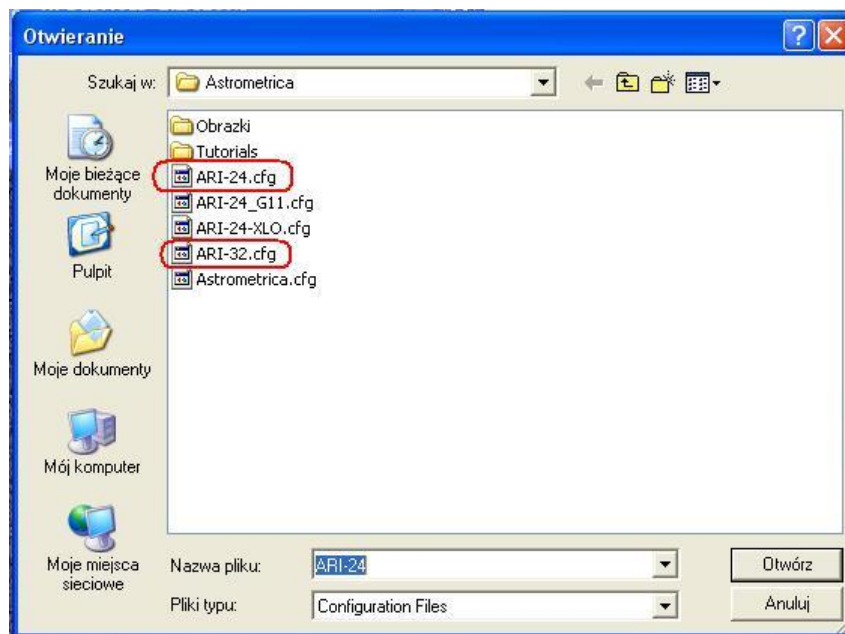
Konfiguracja programu.

Korzystamy z opcji Settings zakreślonej na czerwono na pasku narzędzi :



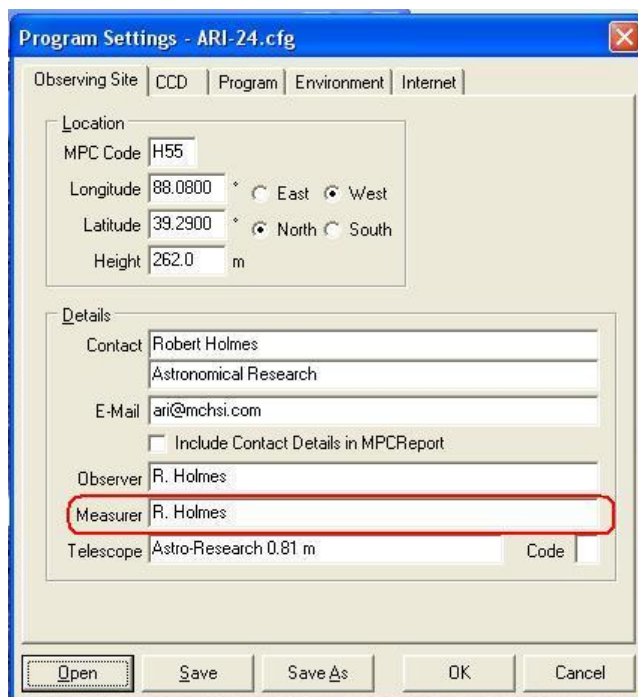
Pojawi się okienko :

Za pomocą przycisku Open wczytujemy odpowiedni plik konfiguracyjny :



O tym jaki plik konfiguracyjny wybrać informują nasz zawsze dwie ostatnie cyfry nazwy pobranego pakietu ze zdjęciami (przykładowo przy zdjęciach 04-2009 BB-0131-24 wybieramy ARI-24.cfg).

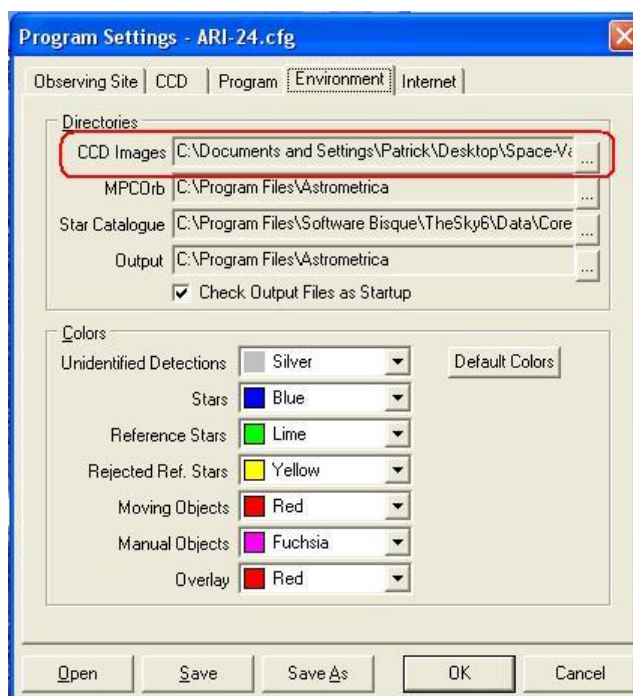
Aby ułatwić sobie pracę z programem dobrze jest zmienić najpierw kilka ustawień w pliku konfiguracyjnym. W zakładce Observing Site w polu Measurer wpisujemy dane opiekuna grupy i maksymalnie trzech poszukiwaczy oraz oznaczenie szkoły:



Przykładowo :

J.Skoczek, A.Kowalska, B.Majewski, J.Kubica – 9L0 Krakow – Poland

Nie używamy oczywiście polskich znaków (ś, ć, ż, ł itd.). Kolejnych zmian warto dokonać w zakładce Environment pliku konfiguracyjnego. W polu CCD Images wczytujemy (przycisk ...) ścieżkę dostępu do folderu ze zdjęciami. Można wcześniej utworzyć folder w wygodnym dla nas miejscu :



Warto również stworzyć własny folder z bazą danych i wczytać ścieżkę dostępu do niego w polu MPCOrb. Co ważne – baza musi się znajdować w podanym folderze, w przeciwnym wypadku napotkamy błędy podczas uruchomienia programu.

Teraz należy zapisać zmiany poprzez opcję Save As i nadanie nowej nazwy plikowi (przykładowo ARI-24-9L0) i zakończyć przyciskiem OK. Aby upewnić się, że wszystko zrobiliśmy dobrze sprawdzamy czy w dolnym prawym rogu programu wyświetla się nazwa naszego pliku konfiguracyjnego :



Przy każdym uruchomieniu program będzie wczytywał automatycznie ostatni otwarty plik konfiguracyjny. Pliki możemy oczywiście w każdym momencie zmieniać.

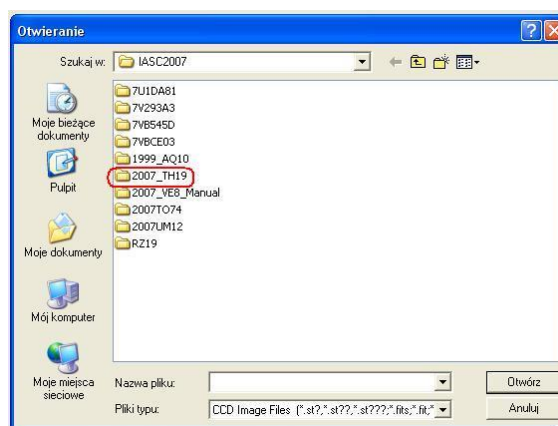
Analiza zdjęć

Przed analizą zdjęć należy pobrać (codziennie) powtórnie bazę danych, gdyż jest ona aktualizowana co kilka godzin. Jest to niezmiernie ważne. Zdjęcia pobieramy z naszego folderu, który znajduje się w zakładce Asteroid Search na stronie głównej IASC po uprzednim zalogowaniu się. Hasło i login otrzymamy od opiekuna grupy.

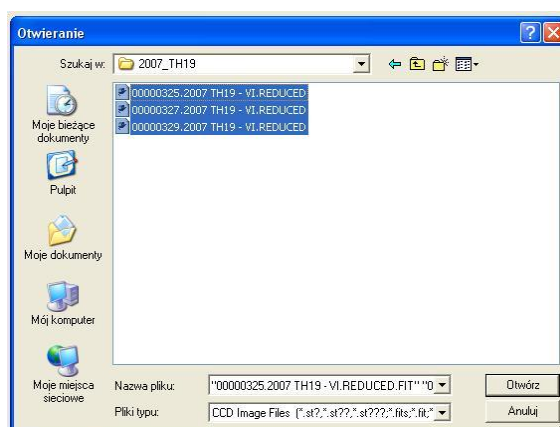
Zdjęcia zapisujemy w ustawionym wcześniej w programie folderze. Wczytujemy zdjęcia poprzez opcję Load Images :



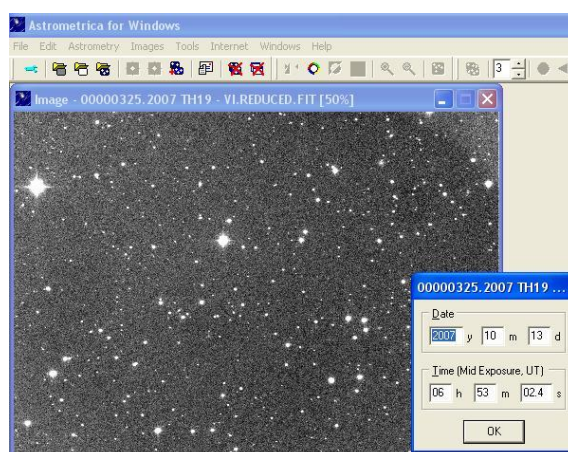
W okienku poniżej odnajdujemy folder ze zdjęciami :



Następnie trzymając klawisz CTRL zaznaczamy wszystkie trzy zdjęcia w katalogu :



I wczytujemy zdjęcia przyciskiem Otwórz. Pliki są ładowane kolejno, przy czym naciskamy trzy razy OK :



W chwili gdy wszystkie zdjęcia zostaną poprawnie otwarte przez program można przystąpić do właściwych poszukiwań. Składać się one będą z trzech etapów :

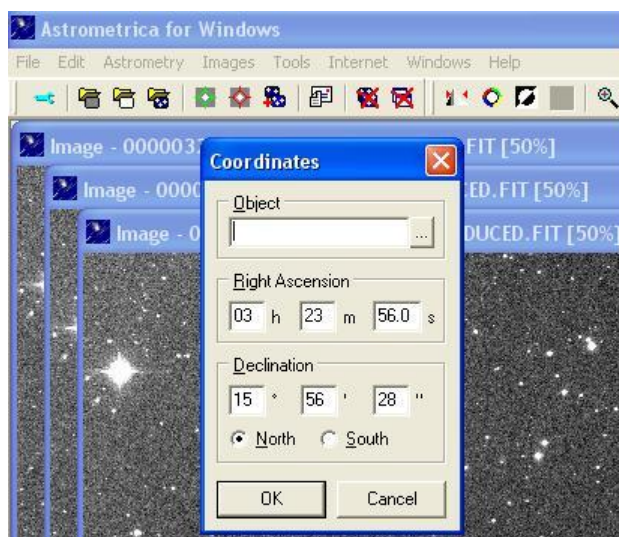
- skan automatyczny,
- poszukiwanie znanych obiektów z bazy,
- ręczne poszukiwania nieznanych obiektów.

Skan automatyczny

W tym etapie program automatycznie przeanalizuje zdjęcia i wyszuka na nich ruchome obiekty. W wyniku skanu automatycznego wykryte zostają obiekty duże i dobrze widoczne zarówno znane jak i nieznane oraz obiekty złe. Wybieramy opcję Moving Object Detection zakreślonej na czerwono :

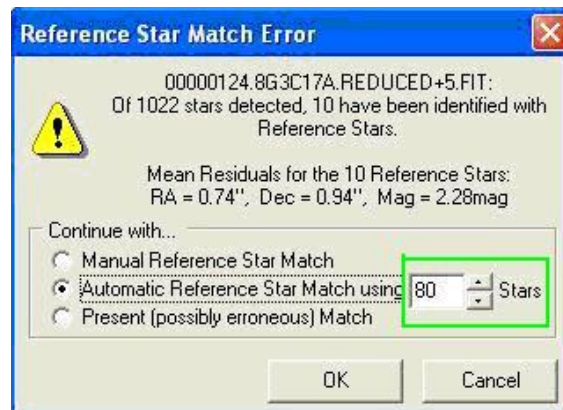


Ograniczamy się do naciśnięcia OK i oczekiwania :



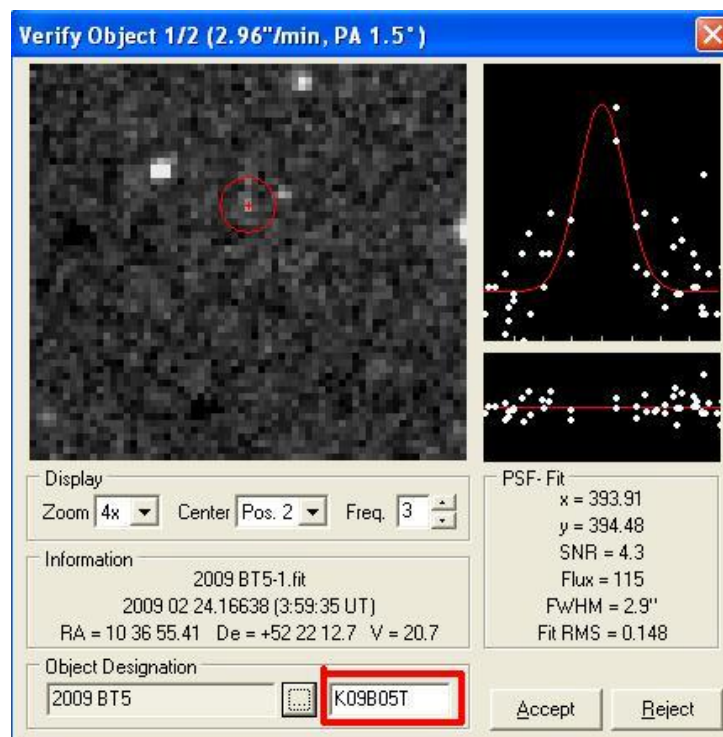
Program łączy się przez Internet z katalogiem USNO-B1.0 skąd pobiera współrzędne gwiazd odniesienia dla wszystkich trzech zdjęć. Podczas tego procesu może się zdarzyć, że program nie wykona operacji automatycznie. Jeśli pojawi się błąd HTTP acces failed należy w zakładce Internet pliku konfiguracyjnego zmienić serwer z którego pobierany jest katalog gwiazd. W polu Vizier Server wybieram inną lokalizację, dla której pobieranie przebiegnie pomyślnie. Inny problem może nas spotkać, gdy zdjęcie jest marnej jakości z powodu złych warunków atmosferycznych lub gdy jest na nim bardzo dużo gwiazd. Pojawi się

wówczas okienko w którym należy wybrać środkową opcję Automatic reference star match i potwierdzić przyciskiem OK :



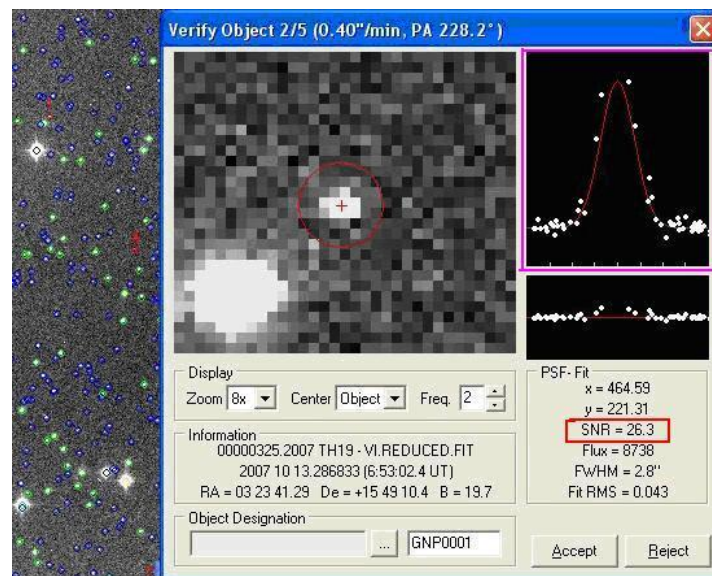
Jeśli powyższy komunikat pojawi się powtórnie to zwiększamy ilość gwiazd w okienku zakreślonym na zielono i powtarzamy obliczenia. Należy również sprawdzić czy używamy pliku konfiguracyjnego odpowiedniego do analizowanych zdjęć (prawy dolny róg programu). Jeśli plik konfiguracyjny jest nieodpowiedni program będzie się w trakcie obliczeń zawieszał. Jeśli plik jest odpowiedni obliczenia dla maksymalnie 320 gwiazd powinny zakończyć się powodzeniem.

Po zakończeniu tego procesu pojawia się okno weryfikacji obiektów, które są asteroidami lub program podejrzewa, że mogą nimi być. W przykładowym oknie weryfikacji poniżej program wykrył dwa ruchome obiekty. Jeśli w polu zakreślonym na czerwono pojawia się nazwa planetoidy (w tym wypadku K09B05T) oznacza to, że program wykrył na zdjęciu planetoidę i jej współrzędne zgadzają się z obiektem z bazy danych o tej właśnie nazwie. W takim wypadku akceptujemy obiekt przyciskiem Accept.



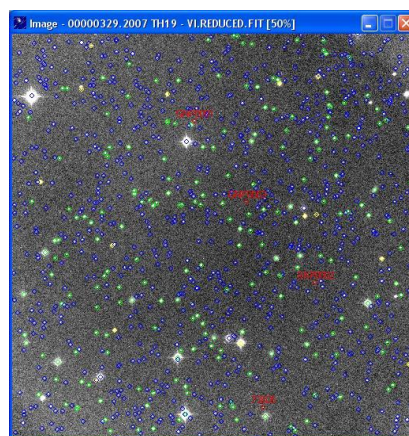
Program przechodzi do następnego obiektu. Jeśli w zakreślonym na czerwono polu na powyższym zdjęciu nie pojawia się żaden napis oznacza to, że znalezionego obiektu nie ma w bazie danych. Mamy wtedy dwie możliwości :

- jeśli obiekt nie jest planetoidą odrzucamy go naciskając przycisk Reject, Możemy się tutaj spotkać z różnymi wykrytymi przez program obiektami, które już na pierwszy rzut oka planetoidami nie są. Przykładowo mogą to być duże prześwietlone gwiazdy z których „wylewa się” światło, ruchome gorące pixele o bardzo ostrych krawędziach, przesuwający się brzeg zdjęcia, przypadkowo ułożone fluktuacje tła itp. Wszystkie takie obiekty odrzucamy. Pomocny w ocenie poprawności obiektu jest tutaj parametr SNR zakreślony na czerwono, który powinien być większy niż 4. W przeciwnym razie mamy do czynienia z fluktuacjami tła. Również wykres w ramce zakreślonej na fioletowo powinien dobrze pokrywać się z jasnymi punktami.
- jeśli obiekt nie jest znany a wygląda na poprawną planetoidę, nadajemy mu własną nazwę. W poniższym okienku była to nazwa GNP0001.



Nazwę tworzymy ze skrótu nazwy szkoły (3 litery) i numeru kolejnego odkrytego przez nas obiektu (4 cyfry). Dla Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie pierwszy obiekt oznaczylibyśmy jako UPK0001, drugi odkryty jako UPK0002 itd. W trakcie trwania całej kampanii każdy odkryty obiekt musi mieć swoją unikalną, kolejną nazwę – numer. Nie mogą się one powtarzać.

W ten sposób weryfikujemy wszystkie obiekty. Po zakończeniu skanu automatycznego na zdjęciach będą widoczne zaakceptowane przez nas obiekty otoczone czerwonymi kółeczkami. Obok znajdują się ich nazwy :



Poszukiwanie pozostałych znanych obiektów z bazy danych

Skan automatyczny wykrywa jedynie obiekty dość duże. Istnieją jednak mniejsze obiekty, których nie jest w stanie wykryć gdyż są na zdjęciach zbyt słabo widoczne. W tym etapie spróbujemy wykryć pozostałe znane obiekty, których nie wykrył skan automatyczny. Naciskamy przycisk Known Object Overlay :



W tym momencie program wybierze z bazy danych takie obiekty, których współrzędne położenia znajdują się w obrębie zdjęcia i które powinny na zdjęciach zostać uchwycone. W tych miejscach pojawią się czerwone kwadraciki z nazwami obiektów. Naszym celem będzie przekonać się, czy coś w tych miejscach na zdjęciach rzeczywiście się znajduje. Aby obiekty było łatwiej zauważyć tworzymy animację ze zdjęć naciskając przycisk Blink current Images zakreślony na czerwono :



Program tworzy animację wyświetlając naprzemian trzy zdjęcia nałożone na siebie. Za pomocą lupki „+” zakreślonej na zielono możemy animację powiększyć. Możemy również zmieniać prędkość zmian za pomocą okienka zakreślonego na żółto.

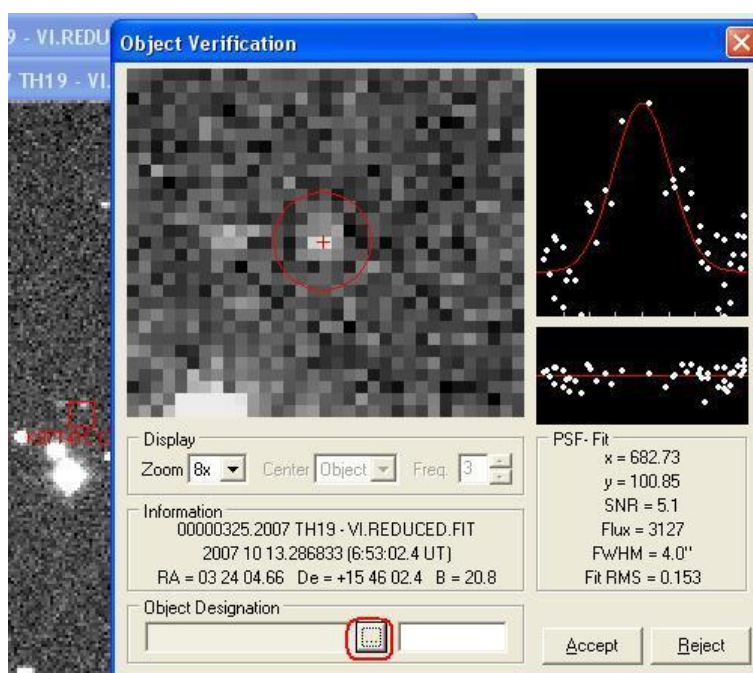
Teraz przystępujemy do weryfikacji wybranych przez program z bazy obiektów. Musimy przejrzeć po kolei wszystkie czerwone kwadraciki na animacji i ocenić, co się w nich znajduje. Mamy do wyboru trzy możliwości postępowania :

- jeśli w czerwonym kwadraciku (lub w pobliżu) znajduje się czerwone kółeczko poruszające się w ten sam sposób to nie robimy nic z tym obiektem. Jest to obiekt wykryty w skanie automatycznym (czerwone kółeczko), którego współrzędne zostały już przez program obliczone i nie ma potrzeby ich dublowania,
- jeśli w czerwonym kwadraciku (lub w pobliżu) mimo naszych usilnych starań i użycia lupki nic nie dostrzegamy to również nie robimy nic z takim obiektem. Najprawdopodobniej obiekt wskazany przez bazę danych miał zbyt małą jasność aby teleskop go dostrzegł albo warunki atmosferyczne nie pozwoliły go uchwycić. Ważne aby nie klikać w pustych czerwonych kwadracikach i nie tworzyć obiektów – widm, jeśli ich tam w rzeczywistości nie ma.
- jeśli w czerwonym kwadraciku (lub w pobliżu) widzimy obiekt, który porusza się tak samo jak kwadracik oznacza to, że odnaleźliśmy ów znany obiekt. Postępujemy z nim, jak to jest opisane niżej.

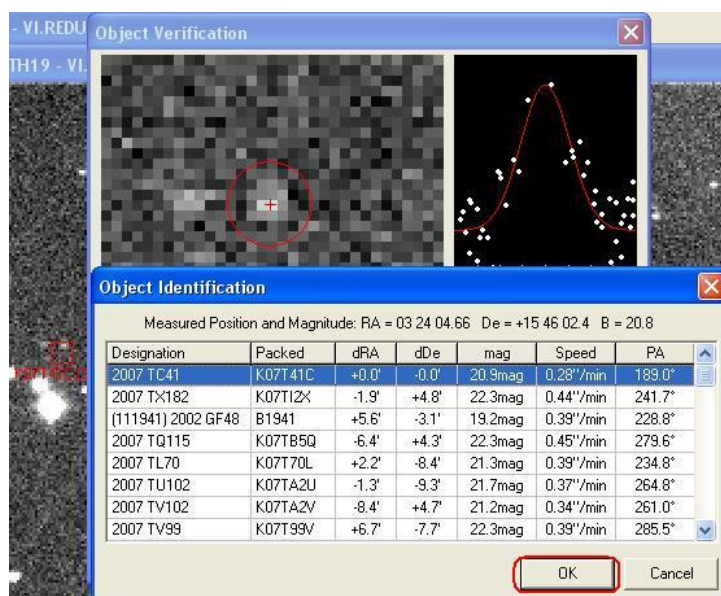
Zatrzymujemy animację naciskając przycisk Stop Blinking zakreślony na czerwono :



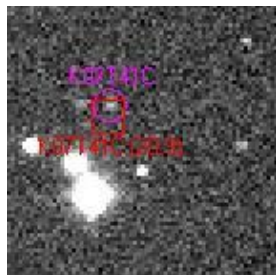
Następnie za pomocą strzałek zakreślonych na zielono ustawiamy animację na zdjęciu z numerem 1. Pomagając sobie lupką możliwie najdokładniej klikamy kursorem na obiekcie. Wtedy pojawi się okienko Object Verification, które znamy już ze skanu automatycznego. Dobrze jest przemieścić je odrobinę w prawo tak by nie zasłaniało nazwy weryfikowanego obiektu. Naciskamy przycisk zakreślony na czerwono :



Z listy z nazwami obiektów wybieramy ten z samej góry, dla którego różnice współrzędnych dRA oraz dDe wynoszą 0.0'.



Po sprawdzeniu czy nazwa obiektu na zdjęciu i ta w tabeli są identyczne naciskamy przycisk OK
Po tej operacji w czerwony kwadraciku pojawi się fioletowe kółeczko, które potwierdza obliczenie przez program współrzędnych obiektu na tym zdjęciu :



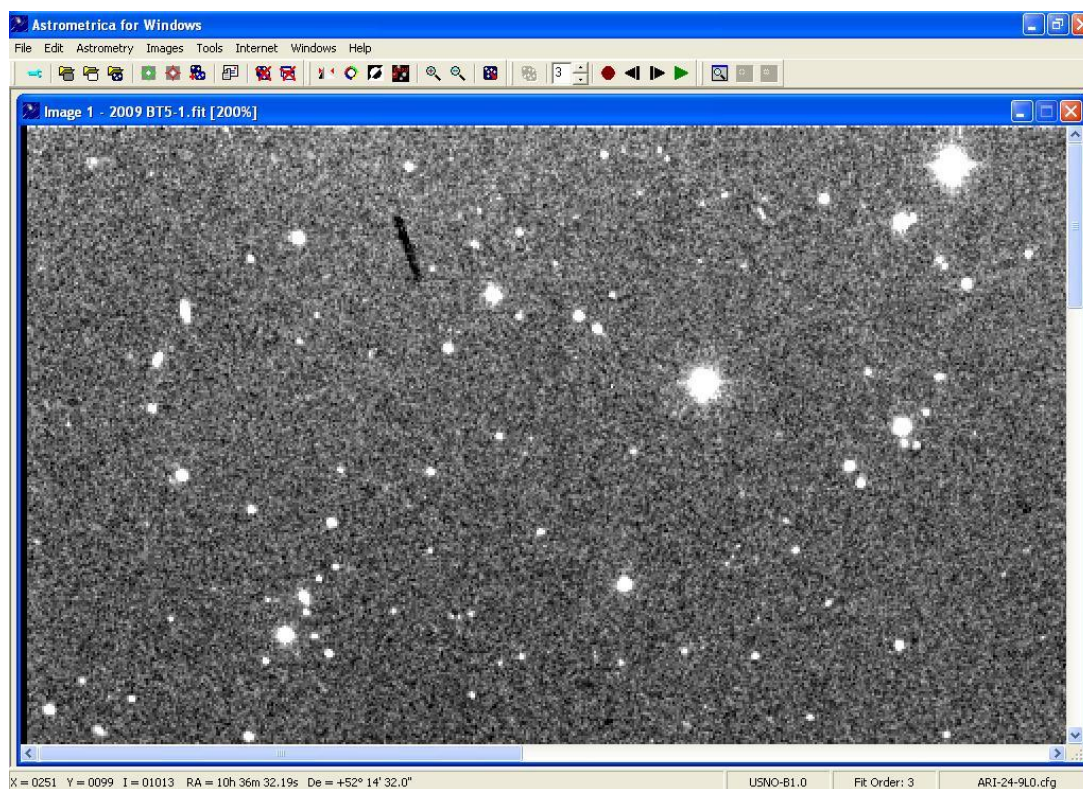
Powyższą operację należy wykonać dla tego obiektu również na zdjęciach numer 2 i 3, tak aby na każdym z nich znalazło się fioletowe kółeczko. W sumie dla pojedynczego obiektu musimy więc wykonać to trzy razy.

Kiedy przeanalizujemy już wszystkie czerwone kwadraciki, pora na ostatni etap poszukiwań.

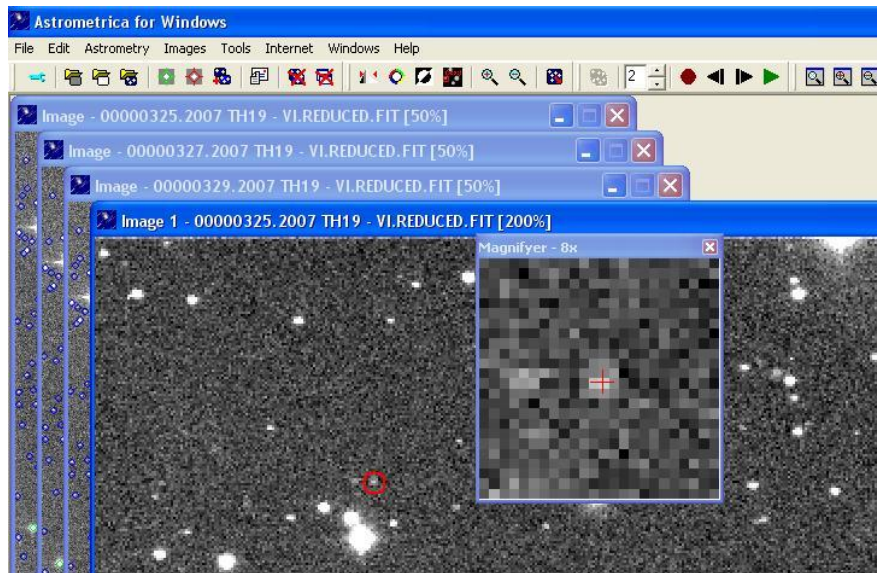
Ręczne poszukiwania nieznanych obiektów

Oprócz obiektów znanych, które już wyeliminowaliśmy oraz obiektów wykrytych przez skan automatyczny na zdjęciu mogą znaleźć się jeszcze małe, nieznane obiekty. Takie właśnie obiekty są najcenniejsze, gdyż są dla nas potencjalnymi nowo odkrytymi planetoidami. Niestety z tego powodu proces ich wykrycia jest wyjątkowo żmudny.

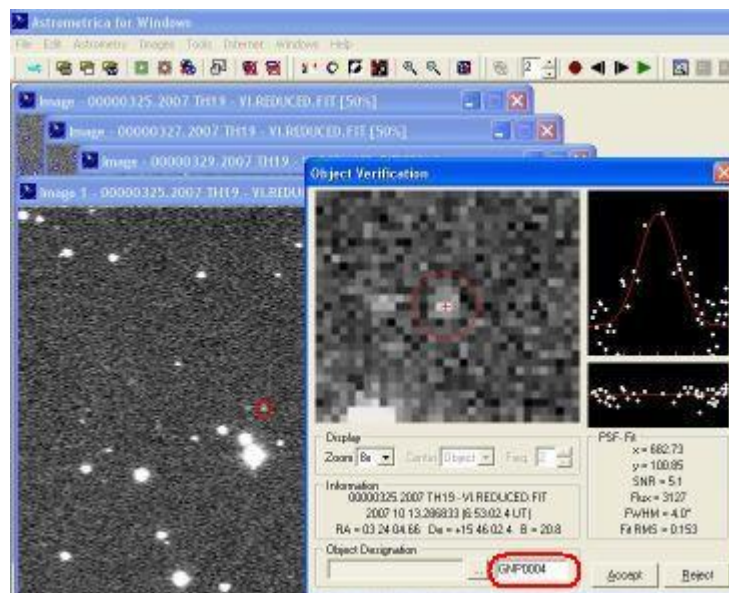
W znany już sposób wykonujemy animację. Maksymalizujemy okno animacji i ustawiamy dość duże powiększenie (typu 200%). Okienko animacji ustawiamy w lewym górnym rogu zdjęcia :



Następnie powoli i dokładnie „skanujemy” oczami widoczny fragment zdjęcia. Od naszej dokładności zależy możliwe odkrycie bądź przegapienie nowego obiektu. Jeśli nic nie dostrzeżemy, przesuwamy okienko w dół o jedną wysokość okna. W ten sposób przeszukujemy pionowy pas zdjęcia. Następnie przesuwamy okno o jedną jego szerokość w prawo i przepatrujemy następny pas, tym razem idąc do góry. W ten sposób postępujemy do końca zdjęcia. W momencie gdy zauważymy jakiś ciekawy obiekt poza wszelkimi kółkami i kwadracikami zatrzymujemy animację i przechodzimy do pierwszego zdjęcia. Możliwie precyzyjnie „celujemy” w obiekt kursorem (przydaje się lupka) i klikamy :



Pojawia się ponownie okienko weryfikacji



W którym wpisujemy unikalną nazwę obiektu w miejscu zakreślonym na czerwono. W tym przypadku jest to już czwarty kandydat na planetoidę stąd wpis GNP0004. Akceptujemy obiekt klikając przycisk Accept. W efekcie na zdjęciu pojawia się fioletowe kółeczko wraz z nadaną nazwą. Powyższe namierzanie i nadanie nazwy przeprowadzamy również na zdjęciach numer 2 i 3.

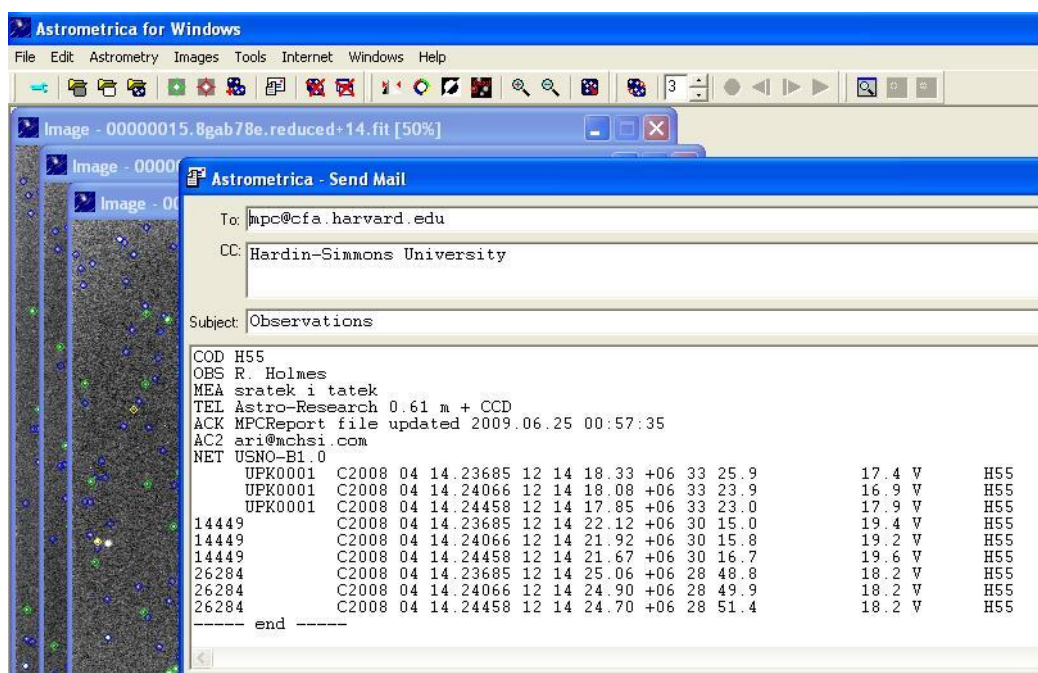
W ten sposób zakończyliśmy trzeci, ostatni etap analizy pakietu zdjęć.

Przygotowanie raportu

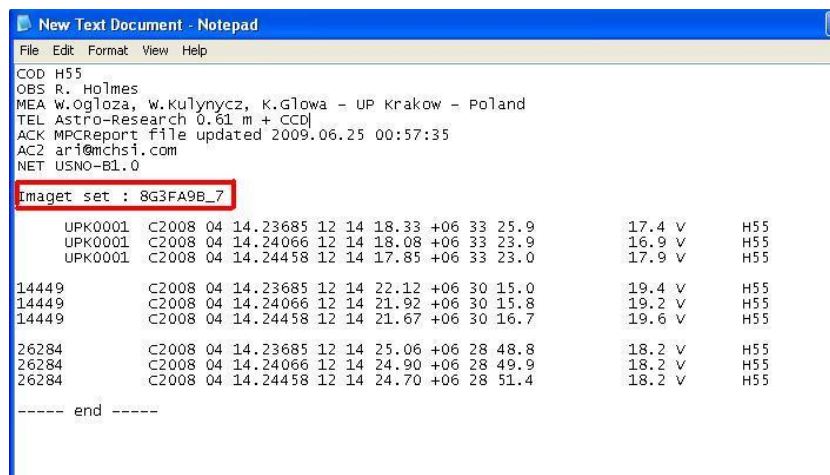
W trakcie pracy programu wszystkie nazwy, współrzędne i dane obliczone dla zaznaczanych przez nas obiektów na bieżąco zapisywane są do pliku raportu. Aby go zobaczyć klikamy ikonę Send MPCReport :



Powoduje to otwarcie okienka :



Całą zawartość okienka należy skopiować i wkleić do nowo utworzonego w Notatniku pliku tekstowego. W pliku tym należy następnie dokonać kilku zmian. W miejscu zaznaczonym na czerwono musi znaleźć się informacja o nazwie pakietu zdjęć w formacie Image set : Nazwa pakietu (przykładowo Image set : 8G3FA9B_7). Poza tym każde trzy linijki danych dotyczące jednego obiektu oddzielamy jedną linijką odstępu. Końcowy raport będzie wyglądał tak :



Plik zapisujemy i nadajemy mu nazwę pakietu zdjęć. W tym wypadku będzie to plik 8G3FA9B_7.txt.

Jeżeli obrabiamy więcej niż jeden zestaw zdjęć należy pamiętać aby po każdym pakiecie wyczyścić wszystkie pliki tymczasowe, w których program przetrzymuje dane. Robimy to za pomocą opcji Reset Files w menu rozwijanym File na górnym pasku programu. Raporty dotyczące kilku pakietów powinny się znaleźć w osobnych plikach tekstowych.

Na koniec wysyłamy maila z raportem dołączonym jako załącznik do Patricka Millera na adres

pmiller@hsutx.edu

W tytule maila zawieramy nazwę pakietu zdjęć i dane szkoły, przykładowo :

Report – Image set : 8G3FA9B_7 - UP Krakow – Poland

Uwagi

Analiza jednego pakietu zdjęć powinna zająć jednej osobie około godziny. W początkowym okresie poszukiwań może to zająć oczywiście więcej czasu. Od momentu pojawienia się zdjęć w folderze do przesłania gotowego raportu nie może minąć więcej niż 48 godzin. Najlepiej jest tak zorganizować pracę i podzielić grupę aby raporty były wysyłane możliwie szybko, jeszcze tego samego dnia po otrzymaniu. Ma to znaczenie przy przyznaniu odkrycia.