

---

## Drodzy Czytelnicy,

Co dwa lata odbywa się w PKiM Walne Zgromadzenie jego członków. Dochodzi wówczas do rozliczenia Zarządu z jego działalności oraz do wyboru nowych władz PKiM. Kadencja obecnego Zarządu formalnie zakończy się na najbliższym Seminarium PKiM, które będzie połączone właśnie z Walnym Zgromadzeniem.

Postanowiłem, iż po dwóch latach pełnienia funkcji redaktora naczelnego naszego biuletynu nie będę wysuwał swojej kandydatury na następną kadencję. Zatem Cyrqlarz, który trzymacie w rękach, jest ostatnim numerem zredagowanym i wydanym przeze mnie. Chciałbym podziękować serdecznie współredaktorom za współpracę, a także wszystkim autorom, którzy w tym czasie opublikowali na łamach Cyrqlarza swoje teksty. Dziękuję Wam za wkład jaki mieliście w tworzeniu tego biuletynu.

Mam nadzieję, że Czytelnicy nie będą mieli złych wspomnień z tych dwóch lat czytania Cyrqlarza. W międzyczasie doszło do poważnych zmian w wyglądzie i sposobie wydawania biuletynu. Z tego co wiem, zmiany te zostały przez Was przyjęte życzliwie. Osobie, która zostanie wybrana na moje miejsce, życzę wielu autorów skorych do pisania interesujących tekstów, wyłapywania wszystkich błędów i literówek jakie czyni złośliwy "chochlik drukarski" oraz satysfakcji z wykonywanej pracy.

Przyjemnej lektury,  
Marcin Gajos

---

# SŁABE ROJE W BAZOWYCH OBSERWACJACH FOTOGRAFICZNYCH I VIDEO

## 1 Wstęp

Obserwacje bazowe polegają na zarejestrowaniu tego samego zjawiska meteoru z dwóch lub więcej miejsc oddalonych od siebie o kilkadziesiąt kilometrów. Analiza położenia meteoru na tle gwiazd, zarejestrowanego jednocześnie przez każde ze stanowisk, pozwala na znalezienie dokładnej orbity wpadającego w atmosferę meteoroidu. Tym samym możemy wyznaczyć radiant tego meteoru.

Dane z tego typu obserwacji są w większości udostępniane przez internet lub zawarte w publikacjach. My, do naszej analizy użyliśmy czterech baz. Zostały one połączone, dzięki czemu powstała jedna baza, zawierająca 7538 meteorów. Dane, które są w niej zawarte, to m.in. położenie rzeczywistego radiantu meteoru ( $\alpha, \delta$ ), prędkość, parametry orbity i jasność zjawiska.

Do analizy takiej ilości danych posłużył, napisany przez nas, program. Przy jego pomocy mogliśmy sprawdzić, czy dany meteor pochodzi od interesującego nas roju.

## 2 Bazy danych

Bazy danych z których korzystaliśmy, to:

1. "Orbital Elements of Photographic Meteors" opublikowana przez Richarda E. McCrosky i Annette Posen w 1961,
2. "Double-Station Observations of 454 TV Meteors" Sarma i Jones z 1985,
3. baza danych holenderskiej grupy Dutch Meteor Society (DMS),
4. dane z obserwacji bazowych prowadzonych przez japońskich obserwatorów z Meteor Science Seminar Working Group (MSSWG).

Ponieważ pierwsza i druga były dostępne tylko drukiem, to należało przekształcić je na postać cyfrową. Bazy zostały więc zeskanowane. Druk nie był dobrej jakości, dlatego dużo pracy należało poświęcić przeglądaniu tych tabel i poprawianiu błędów jakie popełnił program do obróbki skanów. Warto jednak było ponieść ten wysiłek, bo łączna liczba meteorów w tych dwóch bazach wyniosła blisko 3000.

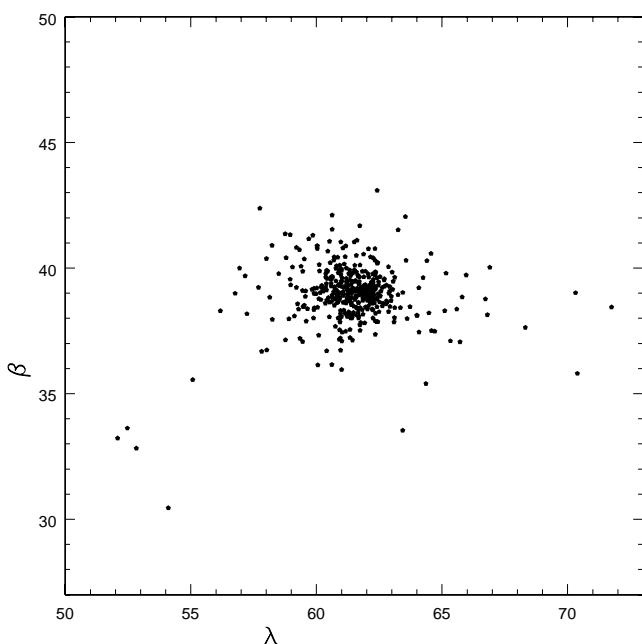
McCrosky i Posen opublikowali w swojej pracy wyniki bazowych obserwacji z okresu luty 1951 – lipiec 1954. Udało im się zarejestrować na kliszach 2529 meteorów, wyznaczając parametry fizyczne ich orbit. Liczbę 454 meteorów uzyskano dzięki obserwacjom video (Sarma i Jones) pochodzącym z lat 1981–1982.

Wyniki bazowych obserwacji prowadzonych przez MSSWGA i DMS udostępnione są na stronach internetowych. Baza DMS zawiera 2194 meteory zarejestrowane między rokiem 1972 a 2000. MSSWGA prowadzi obserwacje od 1983 roku. Do 1993 były to obserwacje fotograficzne, później video. Łącznie w bazie znajdują się 2154 meteory z lat 1983 – 2001.

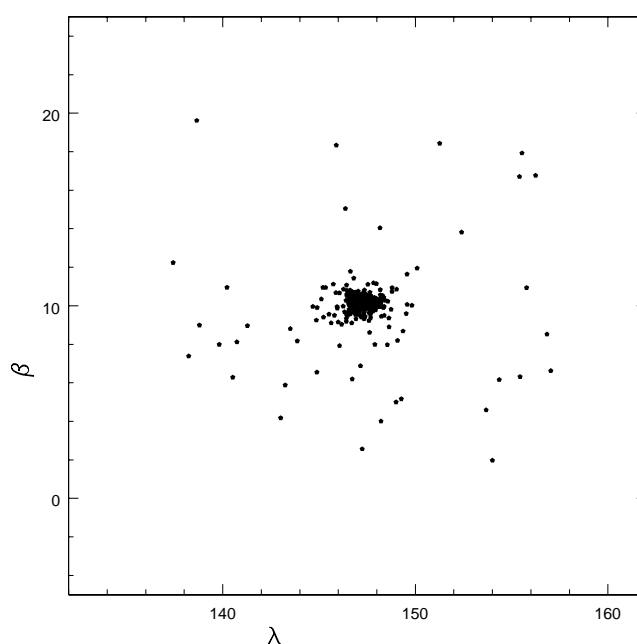
### 3 Software

Program znajdował w naszej bazie takie meteory, których parametry zgadzały się, w granicy błędu, z parametrami interesującego nas roju. Wartości jakie należało uwzględnić, to: współrzędne radiantu w dniu maksimum ( $\alpha$ ,  $\delta$ ), teoretyczna prędkość meteorów z tego roju ( $V_\infty$ ), przedział aktywności, dzień maksimum oraz dryf w długości ekliptycznej  $\Delta\lambda$ . Następnie program przeliczał współrzędne równikowe meteorów na ekliptyczne, a w dalszych obliczeniach uwzględniał zadany dryf. Dla wszystkich rojów założyliśmy, aby wielkość obszaru na niebie z jakiego będą brane meteory była równa  $20^\circ$  wokół radiantu. Z kolei prędkość miała mieścić się w granicy  $\pm 5^\circ$  od teoretycznej wartości.

Działanie programu przetestowaliśmy na aktywnych rojach. Na Rys.1 widzimy rezultaty dla roju Leonid i Perseid. Współrzędne radiantu każdego z meteorów zostały przeliczone na dzień maksimum. W ten sposób, dzięki tak dużej próbie, mamy możliwość zobaczenia struktury radiantu.



Rys.1a. Leonidy



Rys.1b. Perseidy

### 4 Analiza małych rojów

Poniżej przedstawiamy wyniki jakie otrzymaliśmy dla rojów mało aktywnych.

#### 4.1 $\alpha$ -Capricornidy

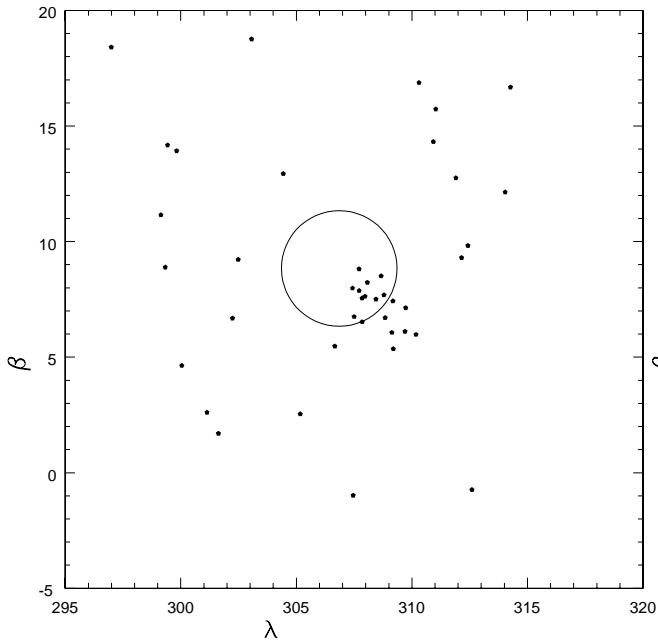
To znany rój, aktywny od 3 lipca do 15 sierpnia, którego maksimum przypada na 30 lipca. Ekliptyczne współrzędne radiantu w tym dniu wynoszą:  $\lambda = 306.8^\circ$ ,  $\beta = 8.8^\circ$ , zaś średnia prędkość meteorów należących do tego roju jest równa 25 km/s. Rys.2 przedstawia rezultaty dla tego roju przy dryfie  $0.7^\circ$ . Na wykresie środek okręgu o promieniu  $5^\circ$  pokrywa się ze środkiem radiantu.

#### 4.2 $\alpha$ -Monocerotydy

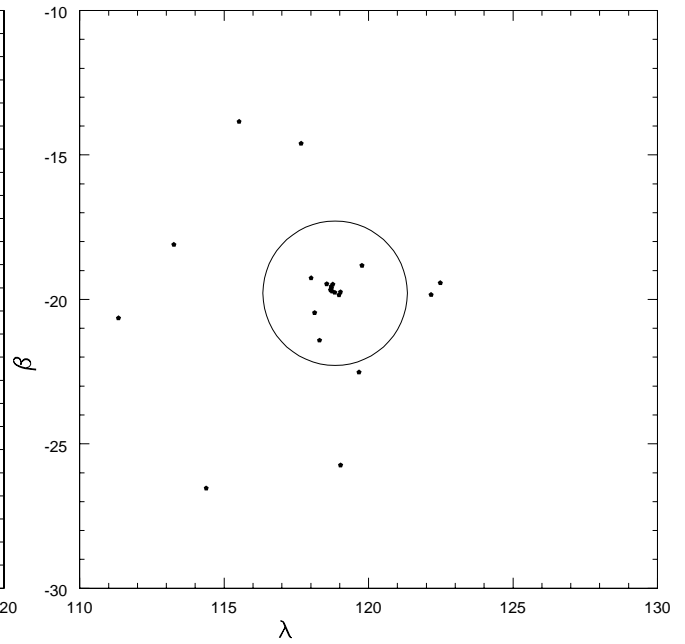
Rój, którego typowa aktywność wynosi ZHR=5. Okres aktywności: 15-25 listopada. Współrzędne radiantu na dzień maksimum (22 listopada) równe są  $\lambda = 118.8^\circ$ ,  $\beta = -19.8^\circ$ , prędkość  $V_\infty=65$  km/s. Wyniki dla dryfu  $\Delta\lambda = 1.0^\circ$  pokazuje Rys.3.

#### 4.3 $\chi$ -Orionidy

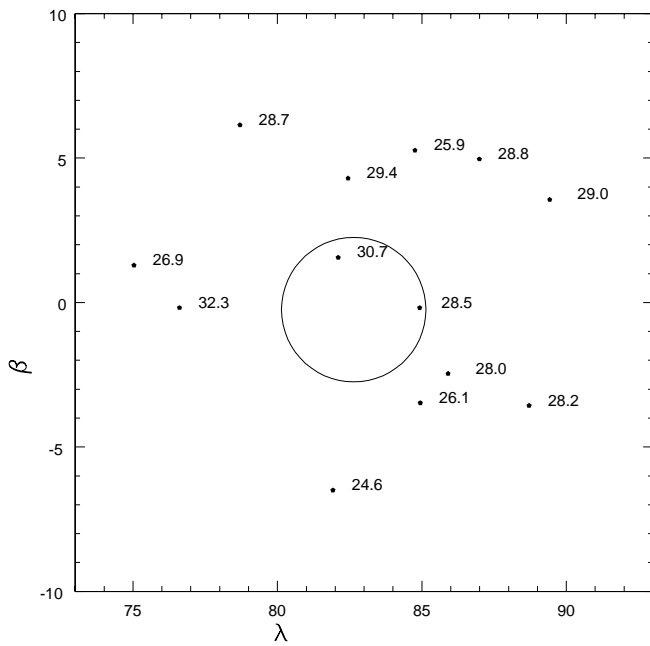
Jest to kolejny rój z listy rojów zatwierdzonych przez IMO (*IMO Working List*). W jego przypadku ZHR utrzymuje się na poziomie 3. Radiant w maksimum aktywności (2 grudnia) zlokalizowany jest w okolicach  $\lambda = 82.6^\circ$ ,  $\beta = -0.2^\circ$ . Prędkość zjawisk wynosi 28 km/s. Jego aktywność rozciąga się od 26 listopada do 15 grudnia. Dla tego roju założyliśmy dryf  $\Delta\lambda = 0.9^\circ$ . Na Rys.4 liczby przy każdym z meteorów oznaczają prędkości każdego z nich.



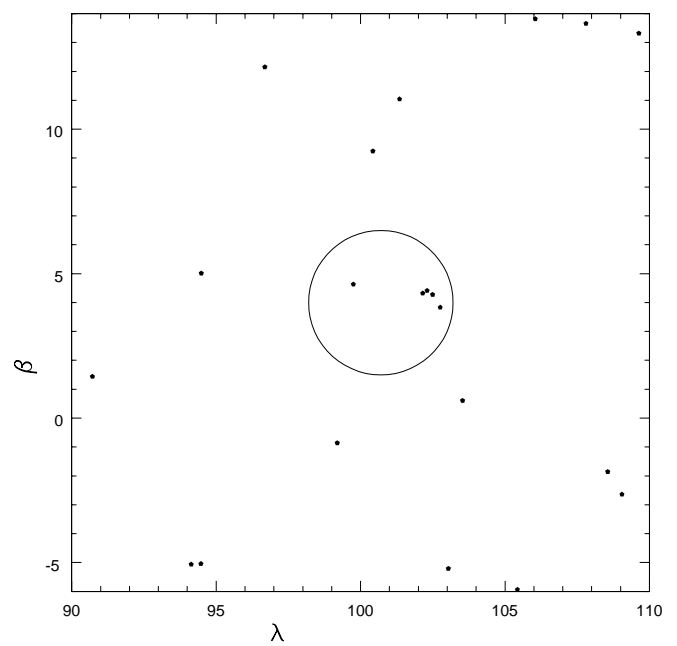
Rys.2.  $\alpha$ -Capricornidy



Rys.3.  $\alpha$ -Monocerotydy



Rys.4.  $\chi$ -Orionidy



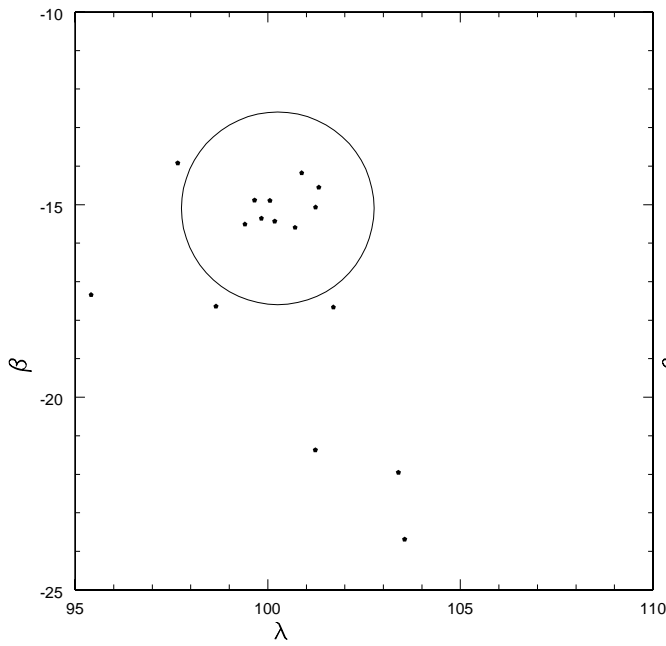
Rys.5.  $\epsilon$ -Geminidy

#### 4.4 $\epsilon$ -Geminidy

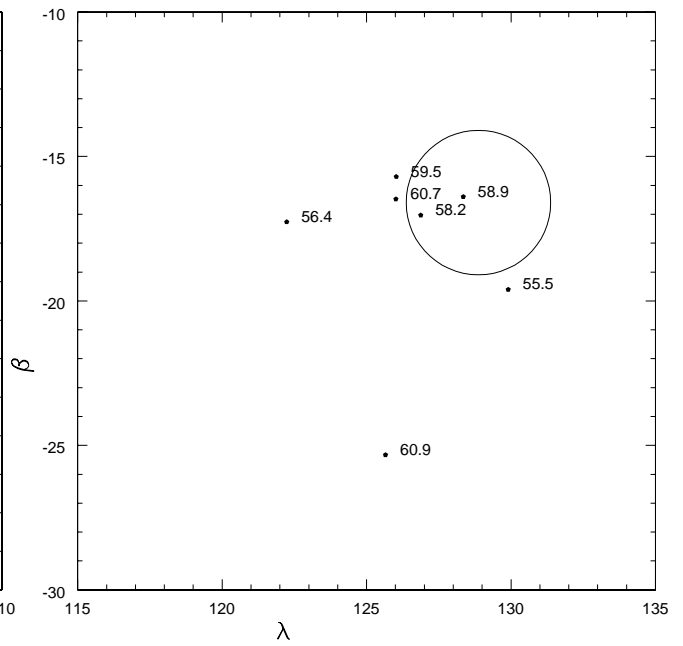
Rys.5 przedstawia  $\epsilon$ -Geminidy. Rój ten aktywny jest w dniach 14-27 października, prędkość meteorów wynosi  $V_{\infty} = 70$  km/s, a współrzędne radiantu:  $\lambda = 100.7^{\circ}$ ,  $\beta = 4^{\circ}$ . Maksimum występuje w okolicach 18 października. Wykres powstał dla dryfu  $\Delta\lambda = 0.9^{\circ}$ .

#### 4.5 Monocerotydy XII

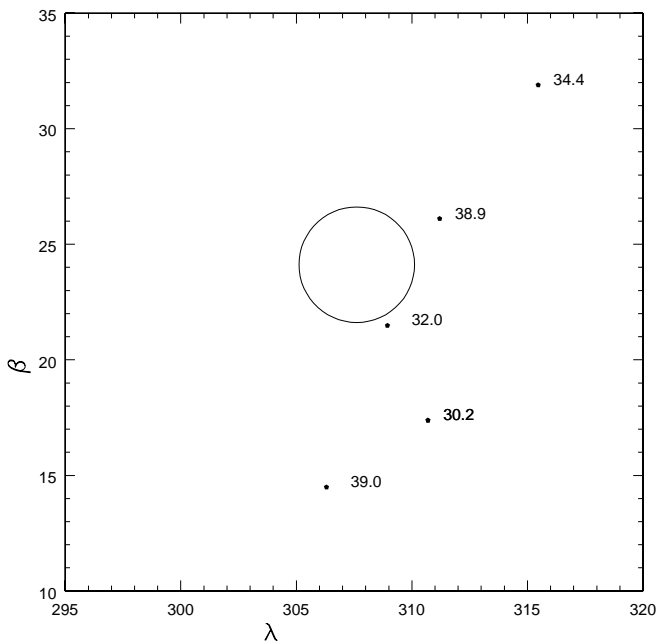
Ten rój wykazuje aktywność od 27 listopada do 17 grudnia. Średnia prędkość meteorów z tego roju wynosi 42 km/s. W dniu maksimum przypadającym na 10 grudnia, radiant znajduje się w  $\lambda = 100.3^{\circ}$ ,  $\beta = -15.1^{\circ}$ . Rys.6 przedstawia Monocerotydy XII dla  $\Delta\lambda = 0.7^{\circ}$ .



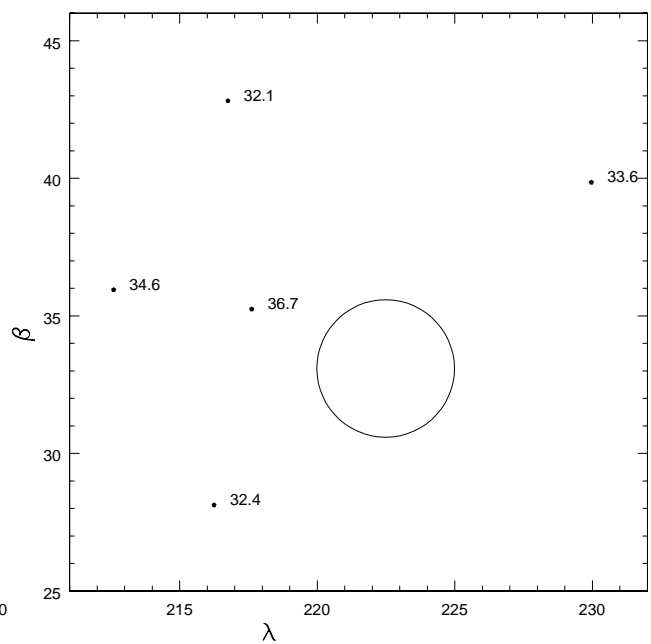
Rys.6. Monocerotydy XII



Rys.7.  $\sigma$ -Hydrydy



Rys.8. Delfinidy



Rys.9. Serpensydy

#### 4.6 $\sigma$ -Hydrydy

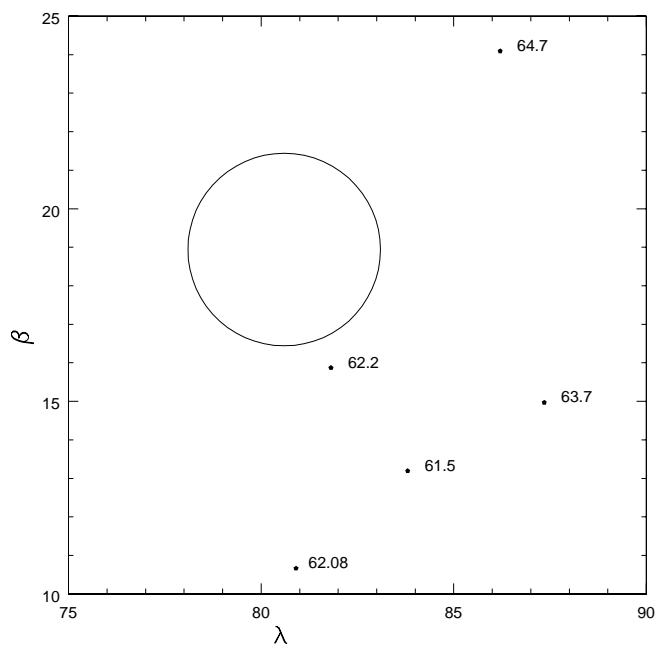
Współrzędne tego roju wynoszą  $\lambda = 128.9^\circ$ ,  $\beta = -16.6^\circ$ ; aktywność 3–15 grudnia (maksimum 12 grudnia);  $V_\infty = 58$  km/s, dryf zaś  $\Delta\lambda = 1.0^\circ$ . (Rys. 7)

#### 4.7 Delfinidy

Rój, którego istnienie ciągle podlega dyskusji. Rys.8 przedstawia rezultaty dla następujących parametrów:  $\lambda = 307.6^\circ$ ,  $\beta = 24.1^\circ$ , ( $\alpha = 304^\circ$ ,  $\delta = 5^\circ$ ),  $V_\infty=35$  km/s oraz  $\Delta\lambda = 1.2^\circ$ . Dla tego roju podawane są często drugie współrzędne  $\alpha = 301^\circ$ ,  $\delta = 7^\circ$ ,  $V_\infty=45$  km/s, ale w tym przypadku nie znaleźliśmy meteorów.

## 4.8 Camelopardalidy

Jest to rój znajdujący się na liście rojów fotograficznych Abalakina z 1981 roku (lista ta zawiera ponad 200 pozycji!). Podaje on dla niego następujące parametry:  $\lambda = 68.6^\circ$ ,  $\beta = 45.42^\circ$ ,  $V_\infty = 18$  km/s. Dla dryfu  $\Delta\lambda = 0.7^\circ$  otrzymaliśmy w rezultacie jeden meteor o współrzędnych  $\lambda = 66.4^\circ$ ,  $\beta = 45.4^\circ$  i prędkości 18.9 km/s, a więc o wartościach zbliżonych do teoretycznych.



Rys.10.  $\epsilon$ -Aurygidy

## 4.9 Serpensydy

To także rój z listy Abalakina:  $\alpha = 230^\circ$ ,  $\delta = 16^\circ$ ,  $V_\infty = 32.2$  km/s; aktywny od 28 kwietnia do 15 maja; z maksimum wypadającym 14 maja. Rys.9 pokazuje meteory o podobnych parametrach, przy założonym dryfcie  $\Delta\lambda = 0.7^\circ$ .

## 4.10 $\epsilon$ -Aurygidy

Ten rój odkryty został przez system kamer prowadzący obserwacje bazowe w Japonii w 1994 roku. Donosili o nim również wizualni obserwatorzy ze Słowacji w roku 1999. Założyliśmy, że dzień maksimum przypada na 14 września. Położenie radiantu w tym dniu:  $\lambda = 80.6^\circ$ ,  $\beta = 18.9^\circ$ . Prędkość  $V_\infty = 65$  km/s. Rezultaty dla tych parametrów oraz dla dryfu  $\Delta\lambda = 1.2^\circ$  przedstawia Rys.10.

## 5 Podsumowanie

Przedstawiliśmy tutaj analizę danych pochodzących z obserwacji bazowych. Wyniki jakie otrzymaliśmy pozwalają spojrzeć na strukturę radiantu danego roju. Istotną rzeczą jest to, by liczba meteorów w bazie danych była jak największa. Wiele spośród rojów, które analizowaliśmy nie wykazały żadnej aktywności. Nie znaleźliśmy meteorów pochodzących od takich rojów jak:  $\xi$ -Bootydy,  $\xi$ -Drakonidy czy  $\pi$ -Drakonidy. Również wyniki dla Serpensyd, Delfinid,  $\epsilon$ -Aurygid nie dały zadowalających rezultatów. Powodem tego mogła być właśnie zbyt mała liczba danych w okresach ich aktywności.

Krzysztof Mularczyk  
Piotr Kędziński

# TAURYDY WRZEŚNIOWE - PRAWDZIWE RÓJ CZY ILUZJA?

## 1 Dziwne radianty

W latach 2000-2001 obozy PKiM zaczęły zahaczać o wrzesień. Nie był to przypadek, lecz zamierzone działanie Zarządu naszej Pracowni, bowiem właśnie ten miesiąc wraz z lipcem jest najgorzej obsadzony bazowymi obserwacjami fotograficznymi i radiowymi, pozwalającymi na jednoznaczną identyfikację rojów meteorów. Lipiec i wrzesień są więc potencjalnie najlepszymi miesiącami do wykrywania nowych strumieni.

W przypadku PKiM taktyka intensywnych obserwacji w lipcu przyniosła skutek. Mamy kilka tysięcy godzin obserwacji wraz z prawie 20 tysiącami meteorów odnotowanych w tym okresie. To pozwoliło nam na wykrycie rojów takich jak  $\alpha$ -Cygnydy, Delfinidy czy  $o$ -Drakonidy. Jestem więcej niż pewien, że jeszcze kilka czeka na swoich odkrywców.

Na drugi ogień ma pójść wrzesień. Miesiąc to naprawdę wyjątkowy. Przede wszystkim noc jest znacznie dłuższa niż w lipcu, co pozwala na znacznie dłuższe ciągi obserwacji. Pogoda nie jest najgorsza i nie jest jeszcze zimno.

Na pierwszy rzut oka we wrześniu nie ma co obserwować. IMO twierdzi, że oprócz Aurygid i Piscyd we wrześniu możemy obserwować tylko zjawiska sporadyczne. Sam jednak pamiętam noce na początku września, gdzie nad ranem w ciągu godziny notowałem po 50 meteorów. Właśnie bowiem we wrześniu występują doskonałe warunki do podziwiania meteorów sporadycznych.

Od lat 50-tych zeszłego wieku wiemy, że meteory sporadyczne nie pojawiają się na niebie zupełnie przypadkowo. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest układ sił na nie działających, który jest daleki od przypadkowego. Ci śnienie promieniowania i wiatr słoneczny działają na meteoroidy zawsze w kierunku odsłonecznym. Zaburzenia grawitacyjne pochodzą głównie od planet, a te poruszają się przecież w jednej płaszczyźnie ekliptyki. Dodatkowo w tej płaszczyźnie porusza się też Ziemia. Czynniki te sumując się dają w efekcie kilka centrów, z których obserwujemy wzmożoną ilość meteorów sporadycznych. Centra te podobne są do radiantów zwykłych rojów meteorów tyle, że ich średnice sięgają 40 stopni a meteory z nich wylatujące nie mają jednej i tej samej prędkości geocentrycznej.

Jednym z najsilniejszych źródeł zjawisk sporadycznych jest apeks. Zgodnie z książkowymi definicjami apeks to miejsce na sferze niebieskiej, w które celuje wektor prękości Ziemi. Gdyby Ziemia poruszała się po linii prostej, pędziłaby cały czas w tym samym kierunku, przez co apeks nie zmieniałby swojego miejsca na sferze. Ziemia porusza się jednak po okręgu przez co apeks zmienia swoje położenie. Oczywiście zmiany te są ściśle określone i wiemy, że znajduje się on zawsze na ekliptyce (bo przecież Ziemia porusza się w jej płaszczyźnie) i zawsze w odległości około 90° stopni od Słońca.

Wyniki najnowszych obserwacji wskazują, że centrum aktywności związane z apeksem w rzeczywistości rozdzwaja się na dwie części: północną i południową. Przyczyną takiego stanu rzeczy są zaburzenia grawitacyjne planet, które najskuteczniej działają idealnie w płaszczyźnie ekliptyki. Tam więc meteoroidy sporadyczne usuwane są najefektywniej. Tuż ponad ekliptyką i tuż pod nią cząstek pozostawionych przez komety jest wciąż dużo, a siły je usuwające nie działają już tak dobrze.

## 2 Roje widma

Chyba w roku 2000 uczestnicy obozu wrześniowego zachwycali się nagminnie aktywnością roju z Plejad. Na moje uwagi, że zanim ogłosimy odkrycie nowego roju, trzeba sumiennie przeanalizować dostępny materiał obserwacyjny i zastanowić się co w rzeczywistości widzieliśmy, nikt nie reagował. Wyraźnie słyszałem komentarze, że przecież wszyscy widzieli, iż "coś leci z Plejad" więc nad czym tu jeszcze dywagować.

Po obozie zadałem sobie trud i sprawdziłem pewne fakty. Otóż na przełomie sierpnia i wrzeźnia właśnie w okolicach Plejad znajduje się apeks. Sprawa była więc jasna, ale chyba nie dla wszystkich...

## 3 Taurydy wrześniowe

We wrześniowym numerze *Sky & Telescope* z 2002 roku S. O'Meara ogłosił, że odkrył nowy rój. W okolicach 14 i 15 września 2001 roku obserwował on bowiem wzmożoną aktywność meteorów z radiantu położonego w gwiazdozbiornie *Byka*, mniej więcej w połowie drogi między Plejadami i Hiadami. Meteory były znacznie szybsze od Tauryd listopadowych, ale trochę wolniejsze od Leonid.

Na naszej e-mailowej liście dyskusyjnej zawrzało. Zarząd PKiM został oskarżony o lenistwo i niechęć do publikacji nowych osiągnięć, przez co nowe roje odkrywają inni.

Przeczytałem więc tekst O'Meary dość uważnie i włosy zjeżyły mi się na głowie. Nie miałem najmniejszej wątpliwości, że tak jak nasi obozowicze amerykański obserwator nabrał się na apeks. Dodatkowo o pomstę do nieba wołał sposób prezentacji i analizy uzyskanych wyników. O'Meara podawał bowiem współrzędne radiantu na  $\alpha = 61^\circ$  i  $\delta = +22^\circ$ , a więc z dokładnością jednego stopnia. Sugerowało to, że przeprowadził sumienną analizę tras meteorów i ich prędkości przy pomocy programu takiego jak np. RADIANT. Nic bardziej mylnego. Je śli O'Meara słyszał kiedyś o RADIANCIE to trzyma to w tajemnicy i w swoim artykule nie mówi o tym ani słowa. Dodatkowo obserwacja meteorów O'Meary była przeprowadzona przypadkowo, przy okazji podziwiania innych obiektów przez teleskop. Amerykanin nie nanosił tras meteorów na żadną porządną mapę nieba (nie mówiąc już o takiej z odwzorowaniem gnomonicznym) lecz szkicował je zupełnie orientacyjnie w swoim notatniku, którego kopię opublikował w *Sky & Telescope*.

## 4 Bułgarzy wkraczają do akcji

W IMO metody bliskie tym zastosowanym przez O'Mearę mają Bułgarzy. Pięć meteorów przecinających się gdzieś na sferze wystarcza im zwykle do ogłoszenia odkrycia nowego roju. Z niewiadomych jednak przyczyn wzbraniają się oni od przeprowadzenia swojej analizy programem RADIANT oraz opublikowaniem wykresu aktywności swojego nowego odkrycia.

Porzekadło ludowe mówi: "uderz w stół a nożyce się odezwą". O'Meara uderzył, a Bułgarzy już niespełna miesiąc później publikowali wyniki swoich obserwacji prezentując je na konferencji we Fromborku.

Co wynikało z analizy Bułgarów? Na pierwszy rzut oka dużo. Potwierdzali oni całkowicie wnioski wyciągnięte przez O'Mearę. Taurydy wrześniowe istnieją i mają radiant dokładnie tam gdzie widział go Amerykanin.

Czytając pracę Bułgarów optymizm odnośnie nowego odkrycia szybko stygnie. Pogoda nie dopisała, więc cała przeprowadzona przez nich analiza oparta jest o obserwacje z jednej nocy wykonane przez dwóch obserwatorów, którzy zaobserwowali w sumie 35 meteorów.

Wydaje mi się, że 35 meteorów bardzo łatwo wprowadzić do programu RADIANT. My w końcu wprowadziliśmy ich już grube kilkadziesiąt tysięcy. Niechęć Bułgarów do wykonania solidniejszej analizy jest jednak chyba chorobliwa i swoje wyznaczenie położenia radiantu opierają oni o proste przedłużenie tras meteorów na mapie, bez najmniejszej próby uwzględnienia prędkości i długości obserwowanych zjawisk.

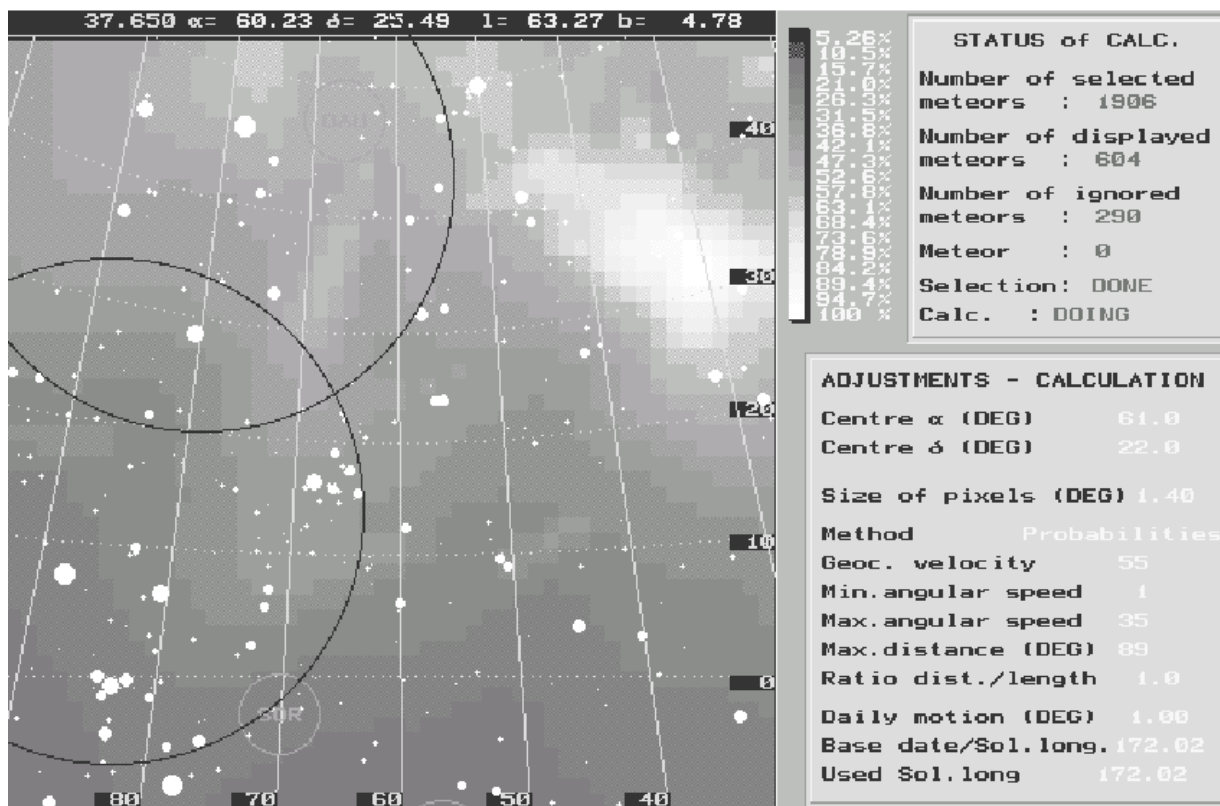
W swoim tekście publikują oni rysunek pokazujący, że aż 9 z 35 meteorów zdaje się wybiegać z radiantu Tauryd wrześniowych. Rzut okiem na mapę i użycie linijki pozwalają zauważyć, że dwa meteory z tej dziesiątki nie spełniają kryterium długości. Jak jest z prędkością, nie wiem, bo Bułgarzy nie wspominają o niej nawet przez chwilę.

## 5 Nasze obserwacje

Zdegustowany metodyką O'Meary i Bułgarów zdecydowałem się wykorzystać nasze dane zebrane w latach 1996-2000, które dostępne są już w formie elektronicznej. Jako domniemany okres aktywności Tauryd wrześniowych przyjąłem przedział od 5 do 25 września. W tym czasie 25 obserwatorów PKiM wykonało prawie 400 godzin obserwacji odnotowując pojawienie się i szkicując 1906 meteorów. Pełna lista naszych obserwatorów wraz z efektywnym czasem ich obserwacji znajduje się poniżej:

Paweł Brewczak (2.00), Dariusz Dorosz (32.66), Ewa Dygos (31.10), Jarosław Dygos (40.92), Tomasz Fajfer (76.50), Izabela Fitoł (5.00), Michał Jurek (6.84), Maciej Kwinta (21.83), Mariusz Lemiecha (16.00), Krzysztof Mularczyk (37.00), Jarosław Nocoń (6.22), Arkadiusz Olech (8.50), Dorota Pietruszko (3.41), Łukasz Pospieszny (1.00), Karolina Pyrek (23.00), Andrzej Skoczewski (14.76), Krzysztof Socha (13.63), Dominik Stelmach (5.68), Piotr Szakacz (6.43), Konrad Szaruga (11.24), Paweł Trybus (5.32), Mariusz Wiśniewski (6.94), Albert Witczak (18.08), Luiza Wojciechowska (2.00), Krzysztof Wtorek (1.50)

Materiał ten będąc kilkadziesiąt razy większy od próbki O'Meary i Bułgarów razem wziętych zachęcał do bardziej szczegółowej analizy.

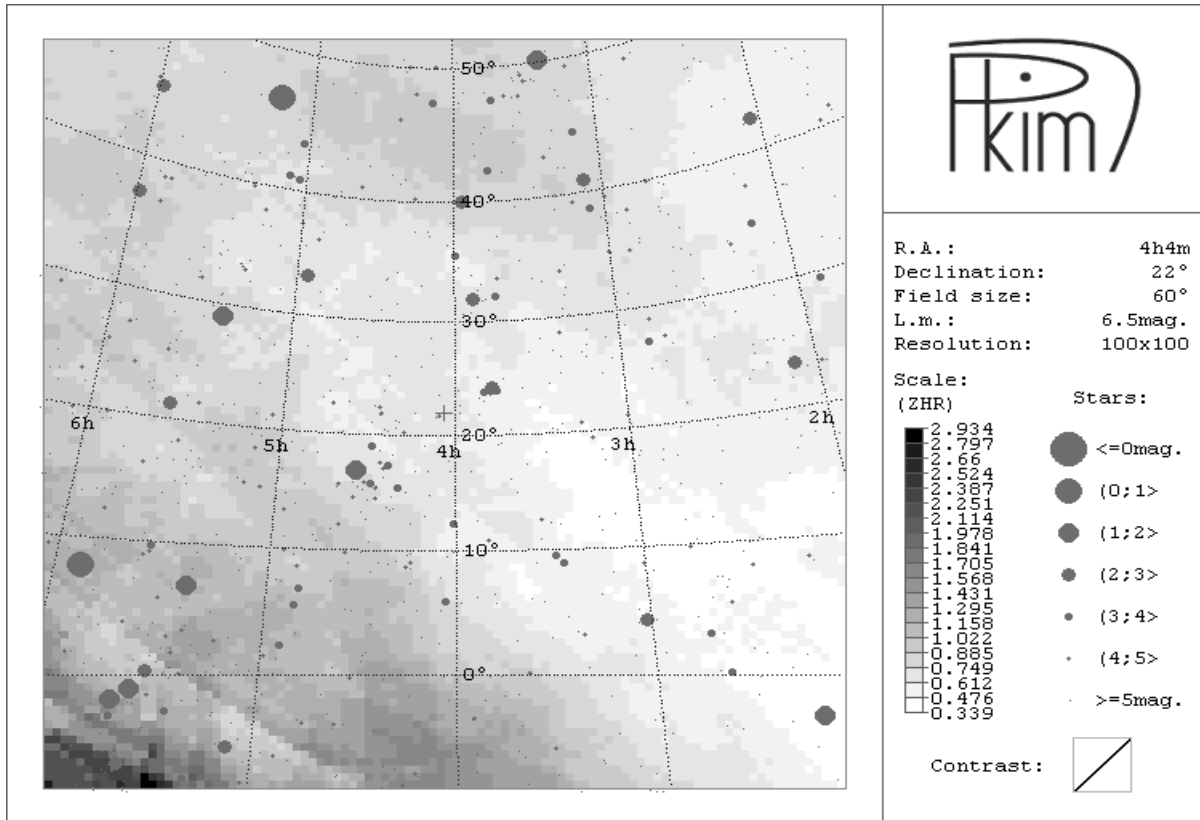


Rys.1. Mapa prawdopodobieństwa wygenerowana dla roju Tauryd.

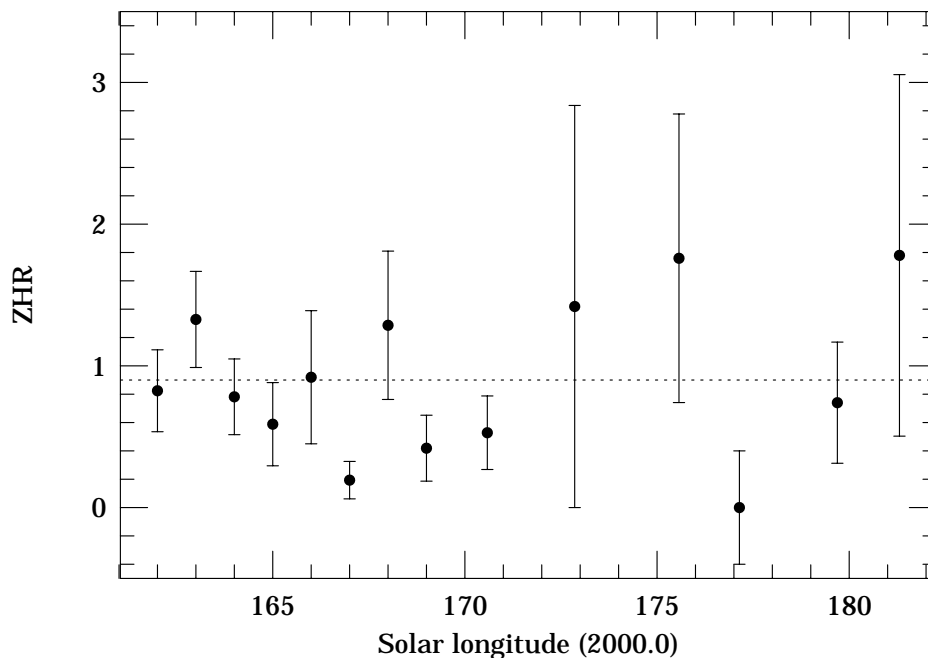
## 6 Wyniki, a raczej ich brak

Zgodnie ze spostrzeżeniami O'Meary prędkość geocentryczna Tauryd wrześniowych powinna wynosić około 55 km/s. Wstawiłem tę wartość do programu RADIANT i zobaczyłem co dostaje się po przeliczeniu całej próbki 1906 meteorów na datę 15 września. Wynik widać na Rys.1 (strona poprzednia).

Radiant Tauryd wrześniowych powinien znajdować się w samym środku rysunku, czyli tam gdzie nic ciekawego nie ma. Dla odmiany słaby rój  $\alpha$ -Triangulid wychodzi bardzo ładnie. Widać też ślad, będącego poza maksimum swojej aktywności roju  $\delta$ -Aurigid. Dwoma dużymi kołami oznaczyłem położenia apeksu północnego i południowego. Widać, że domniemany radiant znajduje się bardzo blisko obu centrów meteorów sporadycznych.



Rys.2. Mapa średniej aktywności wygenerowana dla roju Tauryd.



Rys.3. Aktywność roju Tauryd.



Podobny obraz, zaprezentowany na Rys.2, uzyskuje się wykonując analizę przy pomocy programu COMZHR. Program ten został napisany przez Michała Jurka i niżej podpisanego. Dla zadanych parametrów konstruuje on mapę średniej aktywności każdego punktu na niebie, zakładając, że analizowany w danej chwili punkt jest radiantem domniemanego roju.

Znając położenie radiantu roju oraz prędkość geocentryczną meteorów z niego wylatujących możemy pokusić się o narysowanie wykresu aktywności. Jeśli rój istnieje w okolicach jego maksimum powinniśmy zaobserwować ZHRy wyraźnie wyższe niż w innych dniach. Wykres aktywności dla Tauryd wrześnieowych widać na Rys.3. Trudno dopatrzeć się na nim jakiegokolwiek trendu oprócz przypadkowych fluktuacji w okolicach średniej wartości zaznaczonej linią przerywaną.

## 7 Interpretacja

Podczas wrześnieowych nocy obszary sfery niebieskiej znajdujące się na wschód od radiantu Tauryd (na Rys.1 i 2 to miejsca leżące po lewej stronie mapy) znajdują się bardzo nisko nad horyzontem. Nic więc dziwnego, że obserwator najczęściej wybiera centrum pola widzenia po zachodniej stronie radiantu tego domniemanego roju. Obserwowane przez niego meteory wybiegające z obu apeksów mogą łatwo stwarzać wrażenie, że "coś leci" z gwiazdozbioru *Byka* i to jest chyba najprostsze wyjaśnienie obserwacji O'Meary i Bułgarów.

Nie mam całkowitej pewności co do tego, że nie ma roju takiego jak Tauryd wrześnieowe. Obecnie dostępny materiał obserwacyjny, nie daje jednak najmniejszych dowodów na ich istnienie, więc bezpieczniej jest wstrzymać się z ogłaszaniem ich odkrycia.

Arkadiusz Olech

# POLSKIE AUTOMATYCZNE VIDEO OBSERWACJE (PAVO)

## 1 Historia

Polscy obserwatorzy meteorów od wielu lat zbierają około dwóch tysięcy godzin wizualnych obserwacji rocznie, ale do tej pory mogli jedynie marzyć o obserwacjach video. Koszt systemu ze wzmacniaczem obrazu był porównywalny do rocznych dochodów typowego dorosłego miłośnika astronomii. Jedynym sposobem by rozpocząć takie obserwacje było znalezienie instytucji, która pokryłaby koszty wyposażenia.

Największą instytucją wspierającą prowadzenie badań naukowych w Polsce jest Komitet Badań Naukowych (KBN). W styczniu 2001 roku złożyliśmy wniosek grantowy na zakup zestawu do obserwacji meteorów za pomocą kamery video. W skład zestawu wchodziła jedna kamera ze wzmacniaczem obrazu, komputer z kartą Matrox Meteor II do prowadzenia automatycznej detekcji meteorów programem METREC.

Wniosek został odrzucony. Nawet dla KBN wydanie tak dużej sumy na jedną kamerę video to było za dużo. Na szczęście sytuacja uległa zmianie. Postęp techniczny w budowie kamer video doprowadził do znacznego wzrostu ich czułości aż do poziomu użytecznego dla obserwacji meteorów. Pierwszą kamerą tego typu była WATEC 902H.

Zdecydowaliśmy się ponownie złożyć wniosek grantowy w lipcu 2001, ale tym razem zamiast jednej kamery ze wzmacniaczem znalazły się w nim trzy kamery WATEC. W styczniu 2002 nasza propozycja została zaakceptowana. Można było rozpocząć kompletowanie sprzętu.

W międzyczasie na rynku pojawiły się kamery nowej generacji z opracowanym przez SONY przetwornikiem CCD ExView HAD. Charakteryzują się one bardzo wysoką czułością przy bardzo małym szumie. Każdy piksel w takim CCD posiada własną mikrosoczewkę zwiększającą sprawność świetlną kamery.

Pragneliśmy czym prędzej sprowadzić sprzęt i rozpocząć obserwacje. Niestety nasz zapal rozbił się o brutalną rzeczywistość wszechobecnej biurokracji. Czekaliśmy 5 miesięcy na podpisanie zgody na rozpoczęcie prac, później miesiąc na przekazanie pieniędzy. W połowie lipca mogliśmy zacząć zamawiać kamery lecz wakacje to czas urlopów i większość dostawców albo miała przerwę, albo nie mogła sprowadzić potrzebnego nam sprzętu przed końcem sierpnia. We wrześniu organizowaliśmy International Meteor Conference we Fromborku i nie mieliśmy czasu by zajmować się sprawą obserwacji video.

Ostatecznie udało się sprowadzić kamery na początku października 2002. Na sprowadzenie karty Matrox Meteor II musieliśmy czekać kolejne dwa miesiące, mimo że dostawca zapewniał iż dotrze w dwa tygodnie. Ponad miesiąc karta czekała na odprawę celną.

## 2 Sprzęt

Zakupione przez nas 4 kamery TC-3181-62B wyprodukowane zostały przez firmę TAYAMA. Posiadają one 480 linii oraz przetwornik CCD SONY 1/3" ExView HAD o czułości 0.001 lux przy  $F = 1.4$ . Kamery mają wbudowane zasi-

lacze, więc wystarczy wetknąć wtyczki do kontaktu (koniecznie z uziemieniem!). Kamery mają również wbudowane mikrofony audio. Mogą pracować w temperaturach od  $-10^{\circ}\text{C}$ , ale już pracowały z powodzeniem przy  $-20^{\circ}\text{C}$ ! Obiektywy kamer mają  $f = 12\text{ mm}$  i  $F = 1/1.2$ . Przy dobrych warunkach pogodowych na ciągłym obrazie widoczne są gwiazdy do 6 mag. Dla pojedynczych klatek zasięg wynosi około 4 mag.

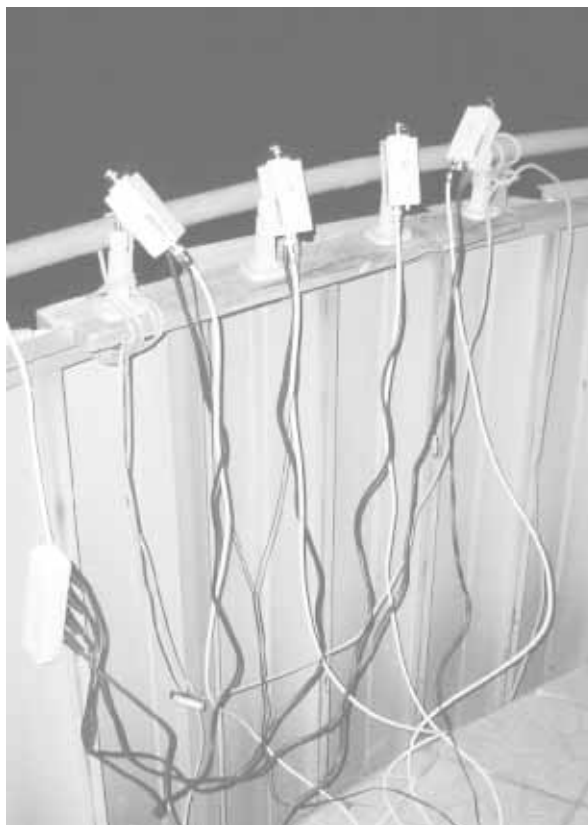
Dla tych kamer zakupione zostały 6-cio głowicowe magnetowidy VCR LV2798 firmy LG. Wszystko zostało połączone 40 metrami koncentrycznego kabla 75 ohm (sygnał video) i 40 metrami ekranowanego kabla audio (po 10 metrów do każdej kamery).

Obserwacje przed analizą są rejestrowane na taśmach video TDK HS 240 (High Quality Standard) przystosowanych do częstego wielokrotnego zapisu. Każda kamera jest zamontowana na własnym standardowym plastikowym statywie. Wszystkie przymocowane są do jednej deski co ułatwia transport i montaż stanowiska do obserwacji video (Rys.1).

Projekt został nazwany "Polskie Automatyczne Video Obserwacje" (PAVO) a kamery są określane jako "Polski Automatyczny Video Obserwator" z numerem: PAVO1, PAVO2, PAVO3 i PAVO4. Nazwy te bardzo dobrze przenoszą się na język angielski: "Polish Automated Video Observations" oraz "Polish Automatic Video Observer". Do 24 lutego 2003 roku zebraliśmy 238 godzin i 45 minut obserwacji. Do redukcji danych wykorzystany zostanie program METREC ale z braku czasu jeszcze nie został użyty.

### 3 Leonidy 2002 w danych PAVO

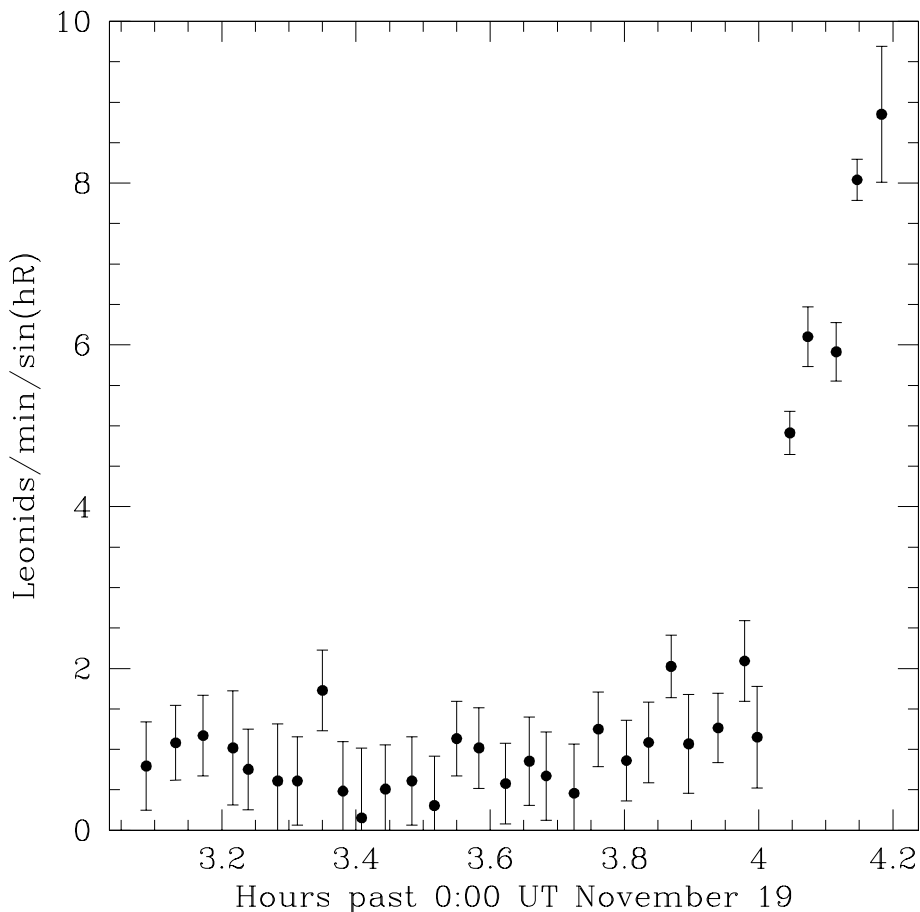
Obserwacje Leonid przez PAVO przeprowadzone zostały w Ostrowiku w Stacji Obserwacyjnej Uniwersytetu Warszawskiego. Łącznie zarejestrowane zostało 68 godzin obserwacji z okresu 16 - 19 listopada. Równoległe z obserwacjami video prowadzone były obserwacje wizualne i fotograficzne.



**Rys.1** Stanowisko do obserwacji video przymocowane do balustrady budynku 60-cm teleskopu w Ostrowiku.

Niestety nie dopisało nam szczęście. Noc 18/19 listopada była pochmurna. O północy rozpozgodziło się. Rozpoczęliśmy obserwacje, lecz gdy na niebie widać było szybko rosnącą aktywność nadeszły chmury. Przez 15 minut udawało się kierować kamery w przerwy między chmurami lecz o 4:13 UT pokrywa chmur całkowicie zakryła nieboskłon.

Zarejestrowany materiał z okresu 3:04 - 4:13 UT poddany został wizualnej inspekcji - tzn. wpatrywałem się w telewizor. Kamery zarejestrowały 239 meteorów w tym przedziale czasu. Wstępny wykres aktywności Leonid otrzymany na podstawie danych z PAVO przedstawiony jest na Rys.2.



**Rys.2** Wstępny wykres aktywności w czasie godziny przed przewidywanym maksimum Leonid 19 listopada 2003 otrzymany na podstawie danych z PAVO.

Na wykresie widoczny jest gwałtowny wzrost aktywności tuż po 4 UT. Ostatnie punkty na wykresie są bardzo niepewne ze względu na duże zachmurzenie. Zdaje się też, że widoczna jest 15-minutowa okresowość w aktywności przed maksimum, ale do jej potwierdzenia wymagana jest bardziej szczegółowa analiza.

*Mariusz Wiśniewski*

## XIX SEMINARIUM PRACOWNI KOMET I METEORÓW

XIX Seminarium PKiM będzie chyba największym Seminarium w historii naszej organizacji. Chęć uczestnictwa zgłosiła rekordowa ilość osób. Ponieważ zależy nam by zapewnić możliwość spotkania się i wpływu na PKiM jak największej liczbie współpracowników, wszyscy chętni otrzymali miejsce na Seminarium.

Jednym z najważniejszych punktów Seminarium będzie oczywiście VII Walne Zgromadzenie PKiM, na którym ustępujący Zarząd złoży sprawozdanie ze swojej dwuletniej działalności oraz wybrane zostaną nowe władze PKiM. Ponadto wręczone zostaną nagrody dla najlepszych obserwatorów. Poniżej prezentujemy szczegółowy plan całego spotkania:

### 27 lutego (czwartek)

- 17:30-18:00 Zbiórka uczestników w hali głównej Dworca Centralnego w Warszawie, przy informacji
- 18:00-19:00 Przejazd do CAMKu,
- 19:00-20:00 Zakwaterowanie i kolacja,
- 20:00-21:00 Oficjalne otwarcie XIX Seminarium PKiM i spotkanie zapoznawcze,

## 28 lutego (piątek)

- 09:00-10:00 Śniadanie [1h]
- 10:00-13:00 Warsztaty [3h]
  1. K. Złoczewski “Wprowadzanie danych obserwacyjnych. Program COOREADER” [0.5h]
  2. M. Wiśniewski “Analiza danych za pomocą programu RADIANT” [1h]
  3. A. Olech “Analiza danych z obserwacji meteorów” [0.25h]
  4. A. Olech “COMZHR – Mapa aktywności nieba” [0.25h]
  5. M. Jurek “Obserwacje Teleskopowe” [0.75h]
- 13:00-15:30 Obiad [2.5h]
- 15:30-18:00 Warsztaty [2.5h]
  1. A. Skoczewski “Obserwacje fotograficzne” [0.25]
  2. M. Wiśniewski “Perseidy 2002 w kamerze CCD” [0.25]
  3. M. Wiśniewski “Polskie Automatyczne Video Obserwacje (PAVO)” [0.25h]
  4. M. Wiśniewski “Leonidy 2002 w Ostrowiku” [1.25h]
  5. M. Kwinta “Leonidy 2002” [0.2h]
  6. K. Fietkiewicz “Kamera internetowa w astronomii” [0.25h]
- 18:00-19:00 Kolacja [1h]
- 19:00-20:30 Prezentacje [1.5h]
  1. A. Skoczewski “Propozycja nowej internetowej strony PKiM” [0.5h]
  2. M. Wiśniewski “IMC 2002” [1h]
- 20:30-22:00 Pokaz filmowy [1.5h]

## 1 marca (sobota)

- 09:00-10:00 Śniadanie [1h]
- 10:00-13:00 Referaty [3h]
  1. J. Grygorczuk “Mechanika MPUSa” [1h]
  2. M. Banaszek “Po co badać komety?” [1h]
  3. J. Kałużny “Kosmiczne katastrofy” [1h]
- 13:00-15:30 Obiad [2.5]
- 15:30-18:00 VII Walne Zgromadzenie PKiM [3h]
  1. Rozstrzygnięcie konkursu na najaktywniejszego obserwatora PKiM roku 2002 [0.25]
  2. Sprawozdanie z działalności Zarządu PKiM w latach 2001-2003 [1.5h]
  3. Głosowanie nad absolutorium dla ustępującego Zarządu [0.5]
  4. Dyskusja nad kształtem wewnętrznej organizacji pracy w PKiM [0.75h]
- 18:00-19:00 Kolacja [1h]
- 19:00-21:00 VII Walne Zgromadzenie PKiM [3h]
  1. Wybory nowego Zarządu PKiM [2h]
- 21:00-22:30 Pokaz filmowy [1.5h]

**2 marca (niedziela)**

- 09:00-10:00 Śniadanie [1h]
- 10:00-13:00 Referaty [3h]
  1. K. Ziołkowski “*Historia Układu Słonecznego w kometach i planetoidach zapisana*” [1h]
  2. K. Złoczewski “*Kochaby*” [0.5h]
  3. P. Kędzierski, K. Mularczyk “*Analiza bazowych obserwacji meteorów fotograficznych i video*” [0.5]
  4. A. Olech “*Małe ciała Układu Słonecznego w danych ASAS*” [0.5]
  5. P. Nawalkowski “*EUROASTRO 2002*” [0.5h]
- 13:00-15:30 Obiad [2.5h]
- 15:30-18:00 VII Walne Zgromadzenie PKiM [2.5h]
  1. Wnioski członków PKiM [2.5h]
  2. Zamknięcie VII Walnego Zgromadzenia PKiM
- 18:00-19:00 Kolacja [1h]
- 19:00-20:00 Prezentacje [1h]
  1. P. Nawalkowski “*EUROASTRO 2002 w TVPI*” [0.25h]
  2. P. Nawalkowski “*Zimowy sprzęt obserwacyjny U.S.S. Pegaz*” [0.25h]
  3. P. Kędzierski “*Zdjęcia z historii PKiM*” [0.5h]
  4. Zamknięcie XIX Seminarium PKiM
- 20:00-22:00 Pokaz filmowy [1.5h]

**3 marca (poniedziałek)**

- 09:00-10:00 Śniadanie [1h]
- 10:00-12:00 Wykwaterowanie [2h]

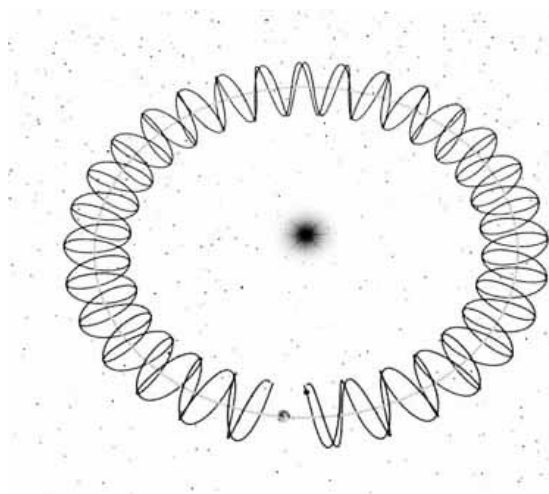
Mamy nadzieję, że w pełnym składzie dane będzie nam się zobaczyć na XIX Seminarium Pracowni Komet i Meteorów.

Pozdrawiamy,

Zarząd PKiM

## NOWOŚCI

### Niezwykła planetoida (7 I 2003)



Odkryta w zeszłym roku planetoida 2002 AA29 okazała się niezwykła pod kilkoma względami. Przede wszystkim jej średnia orbita okołosłoneczna jest wręcz identyczna z orbitą Ziemi. Przyglądając się tej orbicie dokładniej okazuje się jednak, że w rzeczywistości 2002 AA29, na skutek połączonego wpływu grawitacji Ziemi i Słońca, porusza się po skomplikowanej krzywej okrążając po niedomkniętej spirali orbitę Ziemi.

Ruch ten powoduje, że planetoida raz wyprzedza Ziemię na jej orbicie, a kiedy indziej znajduje się za nią. Średnica tej dziwnej spirali jest na tyle duża, że ze strony mającej 60 metrów średnicy planetoidy, nie grozi nam żadne zderzenie. Z drugiej jednak strony odległość 2002 AA29 od Ziemi zmienia się w sporym zakresie. Dzięki temu 8 stycznia br. planetoida znalazła się w odległości tylko

5.9 miliona kilometrów od Ziemi. Na następne tak bliskie spotkanie obu ciał przyjdzie nam czekać 95 lat. Dokładne rachunki dotyczące orbity nowego ciała na przestrzeni najbliższych kilkuset lat pokazują, że za 600 lat 2002 AA29 może zacząć okrążać naszą planetę stając się jej naturalnym satelitą. Orbita ta będzie miała jednak na tyle duże rozmiary, że grawitacja Ziemi będzie zbyt słaba aby całkowicie pochwylić nowe ciało i na stałe związać je ze sobą. Po kolejnych 40 latach 2002 AA29 uwolni się z wpływu siły przyciągania Ziemi i ponownie zacznie obiegać orbitę Ziemi po swoim dziwnym torze.

Arkadiusz Olech

### **Pierwszy Trojańczyk Neptuna (9 I 2003)**

Odkryto pierwszą planetoidę poruszającą się po orbicie prawie idealnie zgodnej z orbitą Neptuna - poinformowały strony internetowe National Optical Astronomical Observatories (NOAO).

Planetoidy trojańskie to obiekty ściśle związane z orbitą Jowisza. Poruszają się one dookoła Słońca po takim samym torze jak największa planeta Układu Słonecznego. Dodatkowo zawsze znajdują się w takim położeniu na tej orbicie, że wraz z Jowiszem i Słońcem tworzą trójkąt równoboczny. Rozróżniamy dwie grupy takich planetoid, jedną wyprzedzającą Jowisza o 60 stopni, a drugą goniącą planetę w takiej samej odległości kątowej.

Pierwsza planetoida trojańska związana z Jowiszem została odkryta już w 1906 roku, a obecnie znamy już 1560 takich obiektów. Astronomowie od dawna podejrzewali, że analogiczne grupy ciał powinny znajdować się na orbitach innych gazowych olbrzymów: Saturna, Urana i Neptuna. Niestety poszukiwania aż do wczoraj nie dawały żadnych rezultatów.

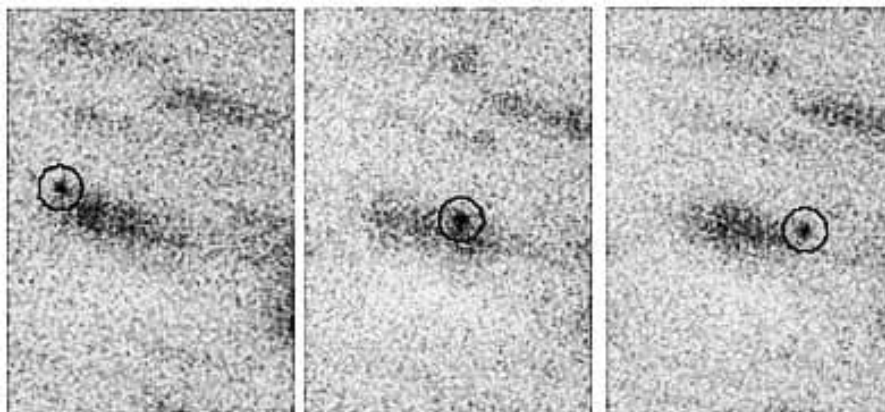
Wczoraj jednak strony internetowe National Optical Astronomical Observatories (NOAO) poinformowały o dokładnym wyznaczeniu orbity ciała o nazwie 2001 QR322. Obiekt też został odkryty 21 sierpnia 2001 roku przez program Deep Ecliptic Survey wykorzystujący do poszukiwania drobnych ciał Układu Słonecznego teleskopy znajdujące się w Kitt Peak National Observatory w Arizonie i w Cerro Tololo Inter-American Observatory w Chile.

Obserwacje wykonane w ciągu kolejnych 16 miesięcy, połączone z dokładnymi obliczeniami orbity tego ciała pokazały wyraźnie, że 2001 QR322 porusza się po takiej samej orbicie jak Neptun, wyprzedzając planetę o 60 stopni. Rozmiar planetoidy oszacowano na 230 kilometrów. Dodatkowo obliczenia wskazują, że orbita ciała jest stabilna i nie powinna zmienić się w ciągu nawet miliarda lat.

Arkadiusz Olech

### **Trzy nowe księżyce Neptuna (14 I 2003)**

O odkryciu trzech nowych księżyców Neptuna informują strony internetowe Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics.



**Zdjęcie:** Obraz jednego z trzech nowych księżyców Neptuna. Uzyskał on tymczasowe oznaczenie S/2002 N1.

Pierwszy księżyc Neptuna - Tryton został odkryty z Ziemi w 1846 roku przez Williama Lassella. Ponad sto lat później znaleziono drugiego satelitę - Nereidę. Oba te ciała okazały się być bardzo interesujące, bowiem nie są typowymi satelitami Neptuna, lecz obiektami należącymi kiedyś do pasa Kuipera, które zostały pochwycone przez tego gazowego olbrzyma. Na odkrycie kolejnych sześciu niewielkich satelitów Neptuna musieliśmy czekać aż do 1989 roku, kiedy to do planety zbliżyła się sonda Voyager 2.

Jak poinformowały strony internetowe Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics teraz ponownie z Ziemi udało się odkryć kolejne trzy księżyce. Dokonał tego zespół astronomów pod kierunkiem Matthew Holmana z Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics i J.J. Kavelaarsa z National Research Council of Canada.

Naukowcy wykorzystali 4-metrowy teleskop Blanco z Cerro Tololo Inter-American Observatory w Chile i 3.6-metrowy teleskop Canada-France-Hawaii Telescope znajdujący się na Hawajach. Wykonali oni wiele zdjęć nieba w najbliższych okolicach Neptuna, a następnie, aby zwiększyć szansę zarejestrowania słabych obiektów, komputerowo dodali obrazy do siebie. Technika ta zaowocowała w sumie odkryciem 3 nowych księżyców. Zadanie to nie było łatwe bowiem nowe ciała mają rozmiary tylko około 30-40 kilometrów przez co są słabsze od najślabszych gwiazd widocznych gołym okiem prawie 50 milionów razy. Teraz astronomowie śledzą wszystkie ciała przy pomocy 5-metrowego teleskopu Hale na Mt. Palomar i 8.2-metrowego teleskopu VLT w Chile. Dodatkowe obserwacje pozwolą naukowcom na dokładniejsze poznanie orbit nowych satelitów Neptuna.

Księżycy otrzymały na razie tymczasowe oznaczenia S/2002 N1, S/2002 N2 i S/2002 N3. Już niedługo Międzynarodowa Unia Astronomiczna podejmie decyzję co do ich ostatecznej nazwy.

Arkadiusz Olech

## DANE DO OBSERWACJI

### 1 Meteory

#### Lirydy kwietniowe

Rój Liryd jest pierwszym aktywniejszym rojem po ponad trzymiesięcznej posusze występującej co roku w I kwartale. Nic więc dziwnego, że cieszy się on sporym powodzeniem wygłodniałych wysokiej aktywności obserwatorów. W tym roku maksimum ma wystąpić 22 kwietnia około godz. 22:00 UT, a więc w czasie korzystnym dla obserwatorów w Polsce. Księżyc będzie dzień przed III kwadrą, wszędzie zatem dopiero w drugiej połowie nocy ok. godz. 3:00 UT i to daleko od Lutni, bo aż w gwiazdozbiorze *Strzelca*.

Chociaż sam radiant Liryd wszędzie dopiero ok. 20 UT, nie należy się tym faktem zbyt martwić. W świetle aktualnych analiz aktywności Liryd z lat 1988 – 2000 maksimum tego roju jest określone z dokładnością do kilku godzin. Jak podaje Audrius Dubietis i Rainer Arlt może ono wystąpić w tym roku w między 14:10 UT (22 kwietnia) a 1:15 UT (23 kwietnia).

Średnie ZHRy Liryd z lat 1988 – 2000 w maksimum wynoszą 18 i oscylują między liczbą 14 a 23 w zależności od czasu jego wystąpienia. Co ciekawe w 1982 roku obserwatorzy w USA odnotowali maksimum o wysokości  $ZHR = 90$ . W roku 1996 maksimum o aktywności na poziomie od 15 do 20 ZHR utrzymywało się przez ok. 10 godzin. Jeszcze lepiej Lirydy wypadły w latach 1999 i 2001, kiedy to maksymalne zanotowane ZHRy osiągnęły poziom 33.

Rój ten jest również ciekawy ze względu na fakt iż potrafi przez nawet 60 godzin utrzymywać aktywność na poziomie równej połowie ZHRów w maksimum, innymi słowy szerokość połówkowa maksimum (FWHM) dochodzi do 60 godzin. Co więcej w roku 1993 FWHM wynosiło niespełna 15 godzin!

Jak widać Lirydy to bardzo nieprzewidywalny rój. Zatem zachęcamy do jego obserwacji gdyż po raz kolejny może nam sprawić niespodziankę. Czekamy na Wasze raporty !!!

Kamil Złoczewski

#### Roje wiosenne

Rój	Współrz. radiantu	Okres aktywności	Maks.	Dryf $\Delta\alpha$ $\Delta\delta$	$V_\infty$	ZHR maks.
$\delta$ -Leonidy	168° +16°	15.02 - 10.03	25.02	+0.9 – 0.3	23	2
Virginidy	195° –04°	25.01 - 15.04	25.03	poniżej	30	5
Lirydy	271° +34°	16.04 - 25.04	22.04	+1.1 +0.0	49	18
$\alpha$ -Bootydy	218° +19°	14.04 - 12.05	27.04	+0.9 – 0.1	20	< 3
$\eta$ -Aquarydy	338° –01°	19.04 - 28.05	06.05	+0.9 +0.4	66	60
Sagittarydy	247° –22°	15.04 - 15.07	20.05	poniżej	30	5

**Virginidy** — 28 II  $\alpha = 178^\circ$   $\delta = +3^\circ$ , 10 III  $\alpha = 186^\circ$   $\delta = 0^\circ$ , 20 III  $\alpha = 192^\circ$   $\delta = -3^\circ$ , 30 III  $\alpha = 198^\circ$   $\delta = -5^\circ$ , 10 IV  $\alpha = 203^\circ$   $\delta = -7^\circ$ , 15 IV  $\alpha = 205^\circ$   $\delta = -8^\circ$ .

**Sagittarydy**: 15 IV  $\alpha = 224^\circ$   $\delta = -17^\circ$ , 20 IV  $\alpha = 227^\circ$   $\delta = -18^\circ$ , 25 IV  $\alpha = 230^\circ$   $\delta = -19^\circ$ , 30 IV  $\alpha = 233^\circ$   $\delta = -19^\circ$ , 05 V  $\alpha = 236^\circ$   $\delta = -20^\circ$ , 10 V  $\alpha = 240^\circ$   $\delta = -21^\circ$ , 20 V  $\alpha = 247^\circ$   $\delta = -22^\circ$ , 30 V  $\alpha = 256^\circ$   $\delta = -23^\circ$ , 10 VI  $\alpha = 265^\circ$   $\delta = -23^\circ$ , 20 VI  $\alpha = 275^\circ$   $\delta = -23^\circ$ , 30 VI  $\alpha = 284^\circ$   $\delta = -23^\circ$ , 10 VII  $\alpha = 293^\circ$   $\delta = -22^\circ$ , 15 VII  $\alpha = 298^\circ$   $\delta = -21^\circ$ .

## 2 Komety

### C/2002 V1 (NEAT)

W ubiegłym roku, w dniu 6 listopada, automatyczny przegląd nieba NEAT odkrył nową kometę. Miała ona wtedy jasność 17.3 mag. Kometą otrzymała oznaczenie C/2002 V1. Wkrótce, po przeliczeniu jej orbity, okazało się iż 18 lutego przejdzie przez peryhelium w niedużej odległości od Słońca osiągając jasność blisko ok. 2 mag. Niestety w tym czasie miała być dostępna do obserwacji jedynie dla satelity słonecznego SOHO. Na pierwszej stronie okładki możecie zobaczyć zdjęcie z tego właśnie wydarzenia.

Z terenu Polski kometą była dostępna obserwacjom jedynie do pierwszej połowy lutego. Po przejściu peryhelium niestety nie będzie można jej zobaczyć z półkuli północnej, dlatego nie zamieszczamy jej efemerydy ograniczając się jedynie do przedstawienia elementów jej orbity.

$$\begin{aligned} T_0 &= 2003 - 02 - 18.2967 \text{ UT} \\ q &= 0.099265 \quad \omega = 152.1682^\circ \quad i = 81.7171^\circ \\ e &= 0.999909 \quad \Omega = 64.0880^\circ \end{aligned}$$

### C/2002 Y1 (Juels-Holvorcem)

Kometę odkryli 28 grudnia zeszłego roku dwaj miłośnicy astronomii. Prowadzili wspólną obserwację za pomocą 12 cm, w pełni zautomatyzowanego, refraktora z podpiętą do niego kamerą CCD. Co ciekawe, obu obserwatorów dzieliły tysiące kilometrów, gdyż Charles W. Juels mieszka w USA, a Paulo R. Holvorcem w Brazylii. Za pomocą szybkiego łącza internetowego, na bieżąco wymieniali ze sobą i analizowali zdjęcia wykonane przez teleskop. Inną ciekawostką jest to, że tej nocy Juels i Holvorcem dopiero po raz pierwszy uruchomili swój zestaw obserwacyjny, gdyż był to ich nowy nabytek i chcieli przetestować jakie są jego możliwości. Byli bardzo zakoczeni gdy po wykonaniu kilkudziesięciu zdjęć, na jednym z nich dostrzegli rozmyty obiekt. Wykonali zatem kilka następnych ekspozycji tego obszaru nieba i okazało się, że z upływem czasu zmienia on swoją pozycję wśród gwiazd. Wtedy już nie mieli wątpliwości, iż mają do czynienia z kometą.

Jak widać kometą będzie dostępna obserwacjom nawet okiem nieuzbrojonym, a już teraz można ją dostrzec nawet przez niewielkie lornetki.

$$\begin{aligned} T_0 &= 2003 - 04 - 13.2503 \text{ UT} \\ q &= 0.713752 \quad \omega = 128.8212^\circ \quad i = 103.7781^\circ \\ e &= 0.997053 \quad \Omega = 166.2177^\circ \end{aligned}$$

Data 2002	Współrzędne (2000.0) $\alpha$ $\delta$	$\Delta$ [AU]	$r$ [AU]	Elong. [ $^\circ$ ]	mag.
Marzec 2	$21^h 26.60^m +57^\circ 30.2'$	0.977	1.088	67.1	7.0
Marzec 7	$22^h 14.34^m +53^\circ 39.8'$	1.040	1.021	60.3	6.7
Marzec 12	$22^h 48.89^m +49^\circ 30.2'$	1.111	0.957	53.7	6.4
Marzec 17	$23^h 14.38^m +45^\circ 22.9'$	1.188	0.896	47.5	6.2
Marzec 22	$23^h 33.84^m +41^\circ 25.0'$	1.265	0.841	41.6	5.9
Marzec 27	$23^h 49.27^m +37^\circ 37.0'$	1.341	0.794	36.1	5.6
Kwiecień 1	$0^h 01.97^m +33^\circ 56.6'$	1.411	0.756	30.9	5.4
Kwiecień 6	$0^h 12.87^m +30^\circ 21.3'$	1.474	0.729	26.4	5.3
Kwiecień 11	$0^h 22.61^m +26^\circ 49.0'$	1.527	0.715	22.7	5.2

### C/2002 X5 (Kudo-Fujikawa)

$$\begin{aligned} T_0 &= 2003 - 01 - 29.0034 \text{ UT} \\ q &= 0.190047 \quad \omega = 187.5659^\circ \quad i = 94.1519^\circ \\ e &= 1.0 \quad \Omega = 119.0686^\circ \end{aligned}$$

Data 2003	Współrzędne (2000.0) $\alpha$ $\delta$	$\Delta$ [AU]	$r$ [AU]	Elong. [ $^\circ$ ]	mag.
Marzec 07	$03^h 25.51^m -29^\circ 42.7'$	0.988	1.064	65.0	8.7
Marzec 12	$03^h 58.25^m -24^\circ 30.5'$	1.082	1.169	68.4	9.3
Marzec 17	$04^h 23.85^m -19^\circ 53.6'$	1.191	1.270	70.4	9.9
Marzec 22	$04^h 44.44^m -15^\circ 56.5'$	1.313	1.368	71.2	10.5
Marzec 27	$05^h 01.52^m -12^\circ 36.1'$	1.442	1.463	71.0	10.9
Kwiecień 01	$05^h 16.10^m -09^\circ 47.4'$	1.577	1.556	70.2	11.4
Kwiecień 06	$05^h 28.84^m -07^\circ 25.2'$	1.716	1.646	68.9	11.8