

kim

N^o 188

Dwumiesięcznik Pracowni Komet i Meteorów

CYRQLARZ

5 stycznia 2008



Matka Ursydów 8P/Tuttle oraz M33 / www.spaceweather.com / Fot. Chris Schur, 30 grudnia 2007

W numerze: Geminidy 2007z obserwacji wizualnych IMO
Super-Bolid 2007 12 15
Perseidy 2004 w danych PFN
Dane do obserwacji Kącik kometarny



17P/Holmes 20.11.2007 ©Adam Kisielewicz
27x120s ISO800 EOS 300D +APO 6.2/105

Obserwatorzy !!!

188 numer CYRQLARZ-a trafił w Wasze ręce i to w dwa tygodnie od poprzedniego. W ten sposób nadganiamy zaległości. Mimo rekordowego tempa otrzymujecie dużą dawkę artykułów i to z samego serca PKiM.

Zachęcamy do lektury. W dziale *Badania Naukowe* Kamil Złoczewski podsumowuje obserwacje Geminidów z 2007 roku zebrane przez IMO. Przemysław Żołądek przedstawia z kolei historię jednego Geminida, który ze względu na swą jasność określaliśmy mianem SUPERBOLIDA. Najważniejszym artykułem w numerze jest analiza obserwacji Perseidów z 2004, która zaowocowała pierwszą w historii PKiM tak wielką analizą orbit. W dziale *Patrząc w niebo* znajdziecie informacje o bieżącej aktywności meteorowej wizualnej oraz opis komety 8P/Tuttle.

Przyjemnej lektury,
Mariusz Wiśniewski

OGŁOSZENIA

- 4 Zaprośzenie na XXIV Seminarium PKiM
Zarząd
- 4 A na niebie Nowy Rok!
Przemysław Żołądek

BADANIA NAUKOWE

- 6 Geminidy z obserwacji wizualnych IMO
Kamil Złoczewski
- 7 SUPERBOLID 2007 12 15/16 22:51:20
Przemysław Żołądek, Jarosław Dygos,
Mariusz Wiśniewski
- 8 Perseidy 2004 w danych PFN – wstępna
analiza danych video PFN
Przemysław Żołądek

PATRZĄC W NIEBO

- 15 Obserwacje wizualne
Kamil Złoczewski
- 19 Kącik Kometarny
Agnieszka i Tomasz Fajfer

C Y R Q L A R Z

Dwumiesięcznik Pracowni Komet i Meteorów

*

Redagują:

redaktor numeru: Mariusz Wiśniewski, projekt okładek Mariusz Wiśniewski

Adres redakcji:

Pracownia komet i Meteorów
ul. Bartycka 18
00-716 Warszawa

Poczta elektroniczna:

lelma.cyrqlarz@gmail.com

Strona PKiM: <http://www.pkim.org>

IRC: #astropl

Grupa dyskusyjna:

<http://groups.yahoo.com/group/pkim>

Warunki prenumeraty:

Prenumerata roczna dla członków PKiM jest bezpłatna pod warunkiem uiszczenia składki członkowskiej w wysokości 20zł. Dla osób nie będących członkami stowarzyszenia prenumerata kosztuje 15zł? i obejmuje 6 kolejnych numerów. Prenumeratę można rozpocząć od dowolnego numeru.

Dla autorów tekstów:

Informację o formatach materiałów przyjmowanych przez redakcję CYRQLARZ-a zamieszczamy na stronie internetowej:

<http://www.pkim.org> zakładka CYRQLARZ.

*

Skład komputerowy programem L^AT_EX₂ε.

Dwumiesięcznik jest wydawany przy wsparciu firmy Factor Security.

ZAPOWIEDZ XXIV SEMINARIUM PRACOWNI KOMET I METEORÓW

Z przyjemnością informujemy, że w dniach 7-10 marca 2008 r. odbędzie się XXIV Seminarium PKiM. Nieodpłatne miejsca noclegowe oraz salę konferencyjną udostępniło nam Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN w Warszawie.

Seminarium jest bardzo dobrą okazją do poznania innych obserwatorów, wymiany doświadczeń i wzbogacenia swojej wiedzy astronomicznej. Wykłady poprowadzą m.in. pracownicy Centrum Astronomicznego, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego oraz członkowie PKiM. Wszyscy chętni prelegenci proszeni są o wcześniejsze zgłoszenie się do organizatora.

Zgłoszenia proszę wysyłać e-mailem na adres pkim@pkim.org, lub listownie na adres podany w stopce.

Termin nadsyłania zgłoszeń upływa 17 lutego 2008. Pamiętajcie o zabraniu karimat i śpiworów, a także kubków i sztućców. Wyżywienie i dojazd we własnym zakresie. Uczniom wystawiamy zwolnienia z zajęć lekcyjnych.

Zarząd

A na niebie Nowy Rok!

Przemysław Żołądek

Witam wszystkich członków i sympatyków pracowni Komet i Meteorów w nowym 2008 roku. Jak to zwykle przy takiej okazji bywa nadchodzi czas podsumowań jak też czas planów i postanowień. Za nami rok 2007 w którym to nasza Pracownia po 20 latach prawnego niebytu została ostatecznie zarejestrowana jako stowarzyszenie, w którym to borykaliśmy się nieraz nie tylko z kwestiami merytorycznymi co z problemami czysto organizacyjnymi.

Był to rok który długo będzie kojarzył mi się z mgłą, deszczem i wszelkimi prawami murphyego. Wielkie projekty obserwacyjne, zarówno te obozowe jak i późniejsze paraliżowane były przez chmury, cierpliwość obserwatorów wystawiana zaś była na bardzo ciężką próbę. Jeszcze nigdy w historii nie mieliśmy tak nie pogodnego obozu, ale też jeszcze nigdy w historii nie zgromadziliśmy na żadnym obozie tak ogromnych ilości sprzętu obserwacyjnego. Działania PKiM powoli nabierają właściwego rozmachu a pracowania znów stała się miejscem twórczej pracy, niosącej naukowe korzyści. Odbudowywana począwszy od akcji Perseidy 2007 aktywność wizualna zaczyna zwracać na nas uwagę całego meteorowego świata. Tak jak za dawnych czasów pojawiają się wśród nas indywidualności godne naśladowania takie jak przykładowo Krzysiu Polakowski który w chwili gdy pisze te słowa zapewne przeciera oczy po ciężkiej 11 godzinnej nocy...

Aby zakończyć to wszystko happy endem rzeczy które mnie martwią omówię w pierwszej kolejności.

W 2007 roku odeszło z pracowni kilka osób z którymi dawno temu wiązano wielkie nadzieje i które w związku z tym co w życiu robiły dysponowały odpowiednią wiedzą teoretyczną i czymś co można nazwać naukowym podejściem do problemów. Szkoda. Innym problemem nie rozwiązany z którym zmierzmy się na tegorocznym seminarium PKiM jest problem CYRQLARZA. Nie było w historii pracowni sytuacji w której CYRQLARZ pozostawałby przez dłuższy czas bez jakiegokolwiek redaktora naczelnego. W chwili obecnej Ćśkładany jest siłami obecnego zarządu, jest to jednak sytuacja raczej chora. Martwi mnie jak zwykle to co dzieje się w PFN. Przez ostatni rok nasza sieć rozrosła się o nowe stacje ale ten wzrost przypomina to co dzieje się z kometą Holmes..wszystko się rozmywa, sieć jest większa, efektywność bez zmian. Są stacje doskonałe które stanowią trzon naszego działania i stacje których celem istnienia jest najwyraźniej samo istnienie.

Martwi brak konkretów w sprawie źródeł dalszego finansowania. Mam pewne pomysły, może coś z tego będzie..

Czas na rzeczy przyjemne :). Jak wspomniałem obudziliśmy się wizualnie. Podczas perseidów 2007 byliśmy najaktywniejszą grupą obserwatorów meteorów na świecie. Wykazaliśmy się piękną postawą podczas kolejnych maksimów których w tym roku ze względu na kilka publikacji Petera Jenniskensa nie brakowało. Brawa dla wszystkich za Geminidy (mimo braku pogody czuć było zapał do pracy), brawa za niesamowitą mobilizację podczas Ursydów - pomimo Księżyca w pełni, cirrusów, dymów i innych nieszczęść pod niebem pojawiło się kilkoro naszych obserwatorów i wykonało obserwacje stanowiące znaczną część wszystkich obserwacji wykonanych wówczas na świecie. Krzysiek Polakowski przy użyciu swojego Nikona jako jeden z nielicznych na świecie sfotografował Ursydy podczas nocy przewidywanego przez Jenniskensa maksimum. Kolejne brawa za Kwadrantydy. Nigdy chyba w historii PKiM nie obserwowaliśmy kwadrantydów w sposób bardziej zorganizowany. Patrząc na mapę z rozkładem obserwatorów wizualnych trudno jest pod gradem symboli dostrzec kontur Polski. Tak trzymać!. Mam wrażenie że w obserwacjach wizualnych zmieniliśmy styl pracy na bardziej efektywny. Być może kuleją obserwacje w ciągu całego roku, jednakże wtedy gdy potrzeba potrafimy wykazać się prawidłową efektywnością i co miłe - nie zrażają nas typowe astronomiczne przeciwności losu takie jak chmury, mgły czy też nietrafione modele teoretyczne :)

Z teoretycznego punktu widzenia cieszy rosnący potencjał bazy PFN. Do naszej dyspozycji jest jedyna w swoim rodzaju, niespotykana na skalę światową baza meteorów video. Jest to baza składająca się w przeważającej części ze zjawisk bazowych co czyni ją bardziej wartościową naukowo niż np. bazę AKM. Ze względu na ogrom danych jak też specyfikę danych masowa obróbka tego materiału wciąż się odwleka, niemniej z założonymi rękami nie siedzę i myślę że najdalej na wiosnę masowa zautomatyzowana redukcja danych powinna ruszyć. Wielkim niespodziewanym szczęściem dla nas wszystkich był zarejestrowany przez Jarka Dygosa bolid z 16 grudnia który przypomniał całemu światu o istnieniu PKiM, dość powiedzieć że w dniach w których to piękne zjawisko znajdowało się na głównej stronie serwisu SpaceWeather.com nasza strona była odwiedzana przez tysiące gości z zagranicy.

Cieszy rosnące otwarcie na współpracę zagraniczną. Otwierają się szanse na współpracę z naszymi sąsiadami Słowakami, nawiązała się też w ostatnim miesiącu bardzo żywa współpraca z Finami która o ile nie zakończy się jakąś zbiorową produkcją sprzętu dla obu sieci to przynajmniej zaowocuje wymianą teoretycznych doświadczeń (z nie byle kim zresztą, w ekipie tej jest wielki Esko Lyttinen).

Podsumowując wchodzimy w nowy 2008 rok raczej w dobrych nastrojach i ze sporym potencjałem. Przed nami interesujący rok. Czuje przez skórę że będzie to rok niezwykły dla pracowni, mam wrażenie że wkraczamy na nowy szczebel jakościowy. Mam też nadzieję że będzie to wspaniały rok dla nas wszystkich czytających te słowa. Szczęśliwego Nowego Roku!!!



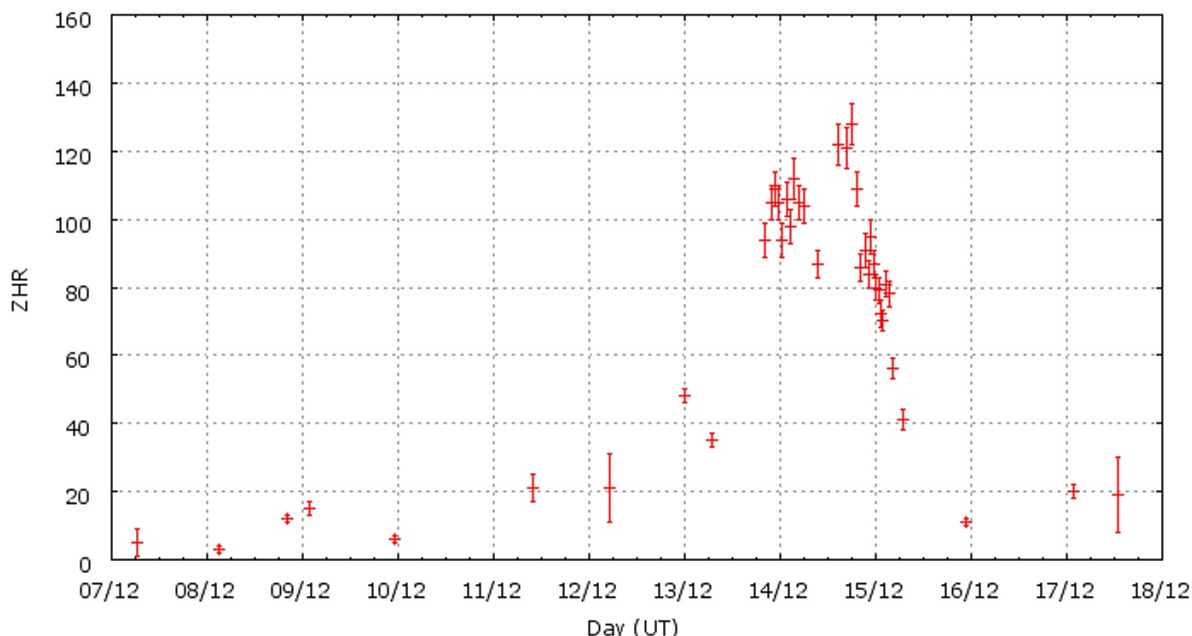
Geminidy z obserwacji wizualnych IMO

Kamil Złoczewski

Ostatnie maksimum Geminidów było zapowiadane na 16:45 UT dnia 14 grudnia 2007. W latach wcześniejszych maksimum aktywności miało ono miejsce dla długości ekliptycznej Słońca $\lambda_{\odot} = 262^{\circ}2 \pm 2\text{h}20\text{m}$.

Dane z obserwacji wizualnych przedstawionych poniżej pochodzą z 989 przedziałów obserwacji, w trakcie których ponad 80 obserwatorów z 25 krajów zaobserwowało 12483 zjawisk. Na stronach IMO, spośród polskich obserwatorów, widnieją obserwacje Jarosława Dygosa z Czernic Borowych.

Wstępne wyniki są zaprezentowane na poniższym wykresie zenitalnej liczby godzinnej (ZHR) w funkcji czasu czyli profilu aktywności ZHR (Rys.1).



Rysunek 1: PROFIL AKTYWNOŚCI ZHR, WSPÓŁCZYNNIK MASOWY $R = 2.0$ I POPRAWKA ZENITALNA $1/\sin(HR)$.

Pierwsze geminidy zaobserwowano już 7 i 8 grudnia, aktywność wzrastała do $ZHR \sim 20$ w noc 11 i 12 grudnia i ZHR około 30-40 kolejnej nocy. Aktywność geminidów już na noc przed planowanym maksimum 13/14 grudnia utrzymywała się na poziomie $ZHR \sim 100$. Natomiast wieczorem 14 grudnia osiągnęła, tuż po godzinie 18 UT, wartość $ZHR = 128 \pm 6$. Tej samej nocy ilość obserwowanych meteorów szybko się zmniejszała i rano 15 grudnia ZHR miał wartość już tylko około 40. Ostatnie noce aktywności dały ZHR około 10-20.

Zatem również ubiegłego roku Geminidy popisały się typową aktywnością ze standardowym czasem maksimum. Profil aktywności miał szerokość połówkową około 34 godzin za sprawą wysokiej aktywności w noc przed rzeczywistym maksimum. Taki profil aktywności jest typowy dla geminidów gdy porównamy go z profilami aktywności wyliczonymi na podstawie obserwacji z późnych lat 80-tych. Charakteryzuje go długo narastające skrzydłoaktywności na początku, stopniowy wzrost przed maksimum i gwałtowny spadek tuż po nim.

SUPERBOLID 2007 12 15/16 22:51:20 UT

Przemysław Żołądek, Jarosław Dygos, Mariusz Wiśniewski

W nocy z 15 na 16 grudnia 2007 nad centralną Polską można było obserwować potężny bolid z roju Geminidów. Zjawisko wystąpiło o godzinie 22:51 naszego czasu i zostało zarejestrowane przez stację bolidową Polskiej Sieci Bolidowej (PFN) w Czernicach Borowych, kierowana przez Jarosława Dygosa. Zdjęcia zarejestrowane przez kamerę znajdują się na ostatniej stronie okładki.

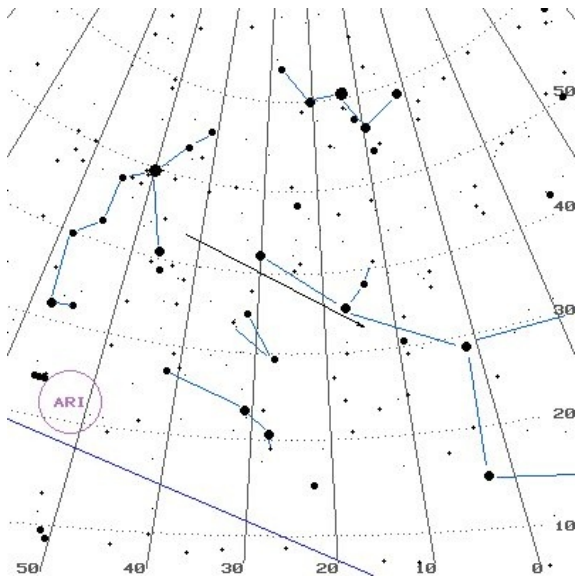
Jarek Dygos tak opisał niezwykle zjawisko:

Wizualnie był ogromny, bardzo wolny (metrec 4.50/s) widziałem jak "walczy z atmosferą szybko zwalniał sypał iskrami, pozostawiał za sobą bardzo jasny ślad, kilka rozbłysków, po ok. 4 minutach dotarł do mnie dudniący odgłos (akustyczny odgłos tego zjawiska) W koło zrobiło się widno, zaćmił gwiazdy.

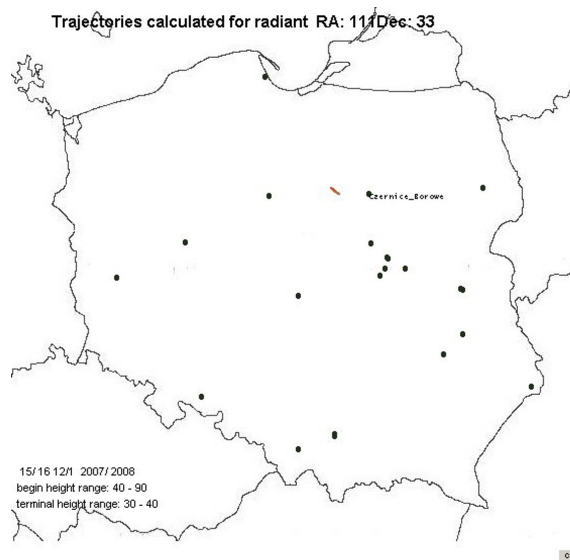
Początek zjawiska wystąpił wcześniej, bolid wleciał w pole widzenia kamery mając już dość znaczną jasność. Na 99% mamy do czynienia z monstualnym geminidem. Obraz video jest silnie prześwietlony, jasność da się ocenić jedynie przez proste porównanie z rejestrowanymi od czasu do czasu obrazami Księżyca w pełni. Wydaje się że podczas końcowej eksplozji bolid osiągnął jakieś -13 magnitudo. Zjawisko miało więc jasność porównywalną z Księżycem w pełni.

Charakterystyczny był też silny ślad doskonale widoczny na początkowych klatkach zapisu wideo. Meteoroid w wyniku eksplozji rozpadł się na 4 fragmenty. Nastąpiło to na wysokości 40 km lub mniejszej, a efekty dźwiękowe w postaci głuchego stłumionego grzmotu słyszalne były w 4 minuty po pojawieniu się bolidu. Po wyznaczeniu współrzędnych zjawiska, udało się wykazać, że przedłużenie zjawiska przechodzi przez radiant roju Geminidów, co wskazuje na związek z tym rojem. Odpowiednia dla tego roju jest też prędkość kątowna zjawiska.

Na razie PFN dysponuje danymi z tylko jednej stacji. Zakładając jednak, że zjawisko należy do roju Geminidów i zaczęło się na wysokości około 90 km, a skończyło na 30-40 km, możemy oszacować prawdopodobne miejsce przelotu. Wydaje się, że meteor przeleciał trochę na północ od centrum naszego kraju, gdzieś w okolicach Ostródy i Sierpca.



Rysunek 1: POŁOŻENIE SUPERBOLIDU NA NIEBIE WIDZIANE Z CZERNIC BOROWYCH.



Rysunek 2: TOR LOTU BOLIDA PRZY ZAŁOŻENIU ŻE BYŁ TO GEMINID.

Zakładając typowe dla tego typu zjawisk wysokości można określić prawdopodobny obszar nad którym wystąpiło zjawisko (Rys.2). Wygląda niepozornie bo tor lotu był dość stromy (60 stopni). To było gwałtowne wtargnięcie lodowej bryły do atmosfery, które musiało się skończyć z wielkim hukiem.

■

Perseidy 2004 w danych PFN – wstępna analiza danych video PFN

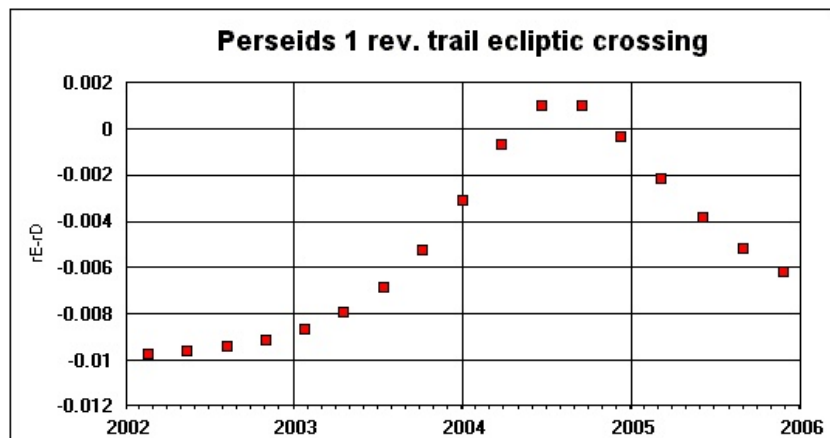
Przemysław Żoładek, Marisuz Wisniewski, Arkadiusz Olech, Mirosław Krasnowski, Maciej Kwinta, Karol Fietkiewicz, Kamil Złoczewski, Krzysztof Mularczyk, Wojciech Jonderko, Izabela Spaleniak, Łukasz Gruszka

1 Wstęp

Rok 2004 zapisał się w pamięci członków PKiM z kilku powodów. Był to rok w którym stawialiśmy pierwsze kroki w dziedzinie obserwacji bazowych, czas w którym gromadziliśmy duże ilości różnego sprzętu, czas testów, eksperymentów i pierwszych udanych obserwacji. Mieliśmy gigantyczne szczęście na początku roku kiedy to nad naszymi głowami przemknął pamiętny EN200204 Łaskarzew od którego to wszystko właściwie się zaczęło. W przeciągu kilku miesięcy od tego zjawiska zgromadziliśmy całkiem pokaźną ilość sprzętu. W połowie 2004 roku w miarę regularnie pracowało 5 stacji video wspieranych przez pierwsze analogowe urządzenia fotograficzne. Cały ten arsenał znalazł wkrótce swój pierwszy poważny obserwacyjny cel ? natura miała zgotować nam niezwykle spektakl. Wielcy ?modelarze? obecnej epoki, Jeremie Vaubaillon i Esko Lyttinen zgodnie twierdzili że nadchodzące w 2004 roku maksimum perseidów miało być niezwykle, inne niż wszystkie...

2 Model Lyttinena

Esko Lyttinen już w roku 2001 wiedział co się święci.. Skoncentrował on się w swoich dociekaniach na strumieniach pochodzących z roku 1862 (sprzed jednego obiegu komety) oraz na strumieniu z roku 1479 (sprzed 4 obrotów). Jak się okazało pierwszy z wymienionych strumieni w roku 2004 miał zbliżyć się do orbity ziemskiej na odległość 0.0012 AU a nastąpić miało to przy długości ekliptycznej 139.441° co odpowiadało dacie 11 sierpnia 2004 roku i godzinie 20:54 UT. W swoich przewi-



Rysunek 1: SPOTKANIE ZE STRUMIENIEM 1863 W ROKU 2004 (ESKO LYTTINEN 2001)

dywaniach Esko zaznacza że maksimum to może być bardzo wąskie, z szerokością połówkową sięgającą zaledwie 15 minut. Przewidywany ZHR miał być nie mniejszy niż 100, nie był jednak precyzyjnie określony. Przy tak wąskim strumieniu nawet niewielki błąd spowodowany efektami niegrawitacyjnymi czy też perturbacjami mógł znacząco zmienić sytuację. Lyttinen nie wykluczał większej aktywności niż 100, zaznaczał wręcz że oddziaływanie Jowisza na strumień z 1862 roku może sprowadzić na nas prawdziwy deszcz meteorowy. Na poniższym wykresie przedstawione zostało przejście strumienia 1862 obok orbity ziemskiej. Na osi poziomej zaznaczono czas w postaci lat i miesięcy, na osi pionowej figuruje tajemnicze $rE - rD$. Jest to odległość w jakiej środek strumienia znajduje się względem orbity ziemskiej (nie Ziemi!). Cała sztuka polega oczywiście na tym aby strumień znalazł się możliwie blisko naszej orbity w chwili gdy i Ziemia znajdzie się we właściwym miejscu orbity. Jak widać w sierpniu 2004 roku odległość ta jest naprawdę niewielka, choć oczywiście mogłaby być nieco mniejsza..

Wspomniany równocześnie przez Lyttinena strumień z roku 1479 sprawi nam niezwykle spektakl dopiero w roku 2028 kiedy to dojdzie do zbliżenia z Ziemią na odległość 0.0004 AU a więc 30-krotnie mniejszą niż

w roku 2004. Spodziewany jest wtedy potężny choć krótkotrwały deszcz meteorów o ZHR sięgającym wielu tysięcy. Zaznaczyć jednak trzeba że w obserwacjach przeszkadzał będzie Księżyc jak też fakt że na obserwacje trzeba będzie wybrać się na półkulę zachodnią..

3 Model Vaubailona

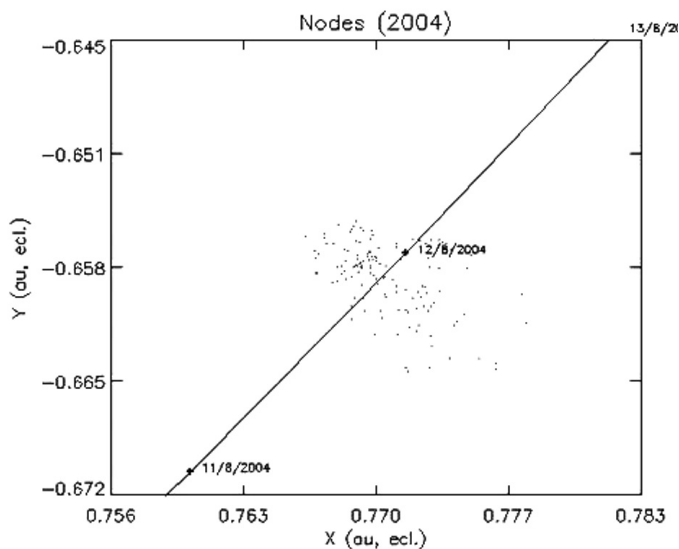
Jeremie Vaubailon zaintrygowany powyżej przedstawionymi prognozami przeprowadził własne symulacje strumienia z 1862 roku. Wyniki Jeremiego wydają się w znacznym stopniu potwierdzać to co pisał Lyttinen, wprowadzając jednak pewną dozę ostrożności. Zauważalny jest brak dużych cząstek w strumieniu, w szczególności brakuje tam cząstek o rozmiarach przekraczających 1 milimetr, w zakresie 0.5 do 1mm widać dość rozproszoną strukturę znacznie odsuniętą od ekliptyki i dopiero dla cząstek mniejszych niż 0.5mm widać wyraźne maksimum. Vaubailon wyraził obawy, że przy takich rozmiarach cząstek przyjemność podziwiania maksimum przypadnie raczej obserwatorom radiowym choć oczywiście obserwować wizualnie należało, wszak w meteorach wszystko może się zdarzyć ;)

Pamiętać należało że strumień z roku 1863 nie miał być jedynym odpowiedzialnym tej nocy za widoczne na niebie perseidy, miał on po prostu wespół w aktywności klasyczne szerokie maksimum którego środek wypadał w Polsce 12 sierpnia w dzień. Jak głosiły różne grupy dyskusyjne sumaryczny ZHR mógł przekroczyć nawet 1000.. Nie muszę wspominać jak działało to na wyobraźnię popołudniu 11 sierpnia gdy ostrowickie pola zalewało Słońce i nic nie zapowiadało jakiejś pogodowej awarii

4 PKiM w akcji

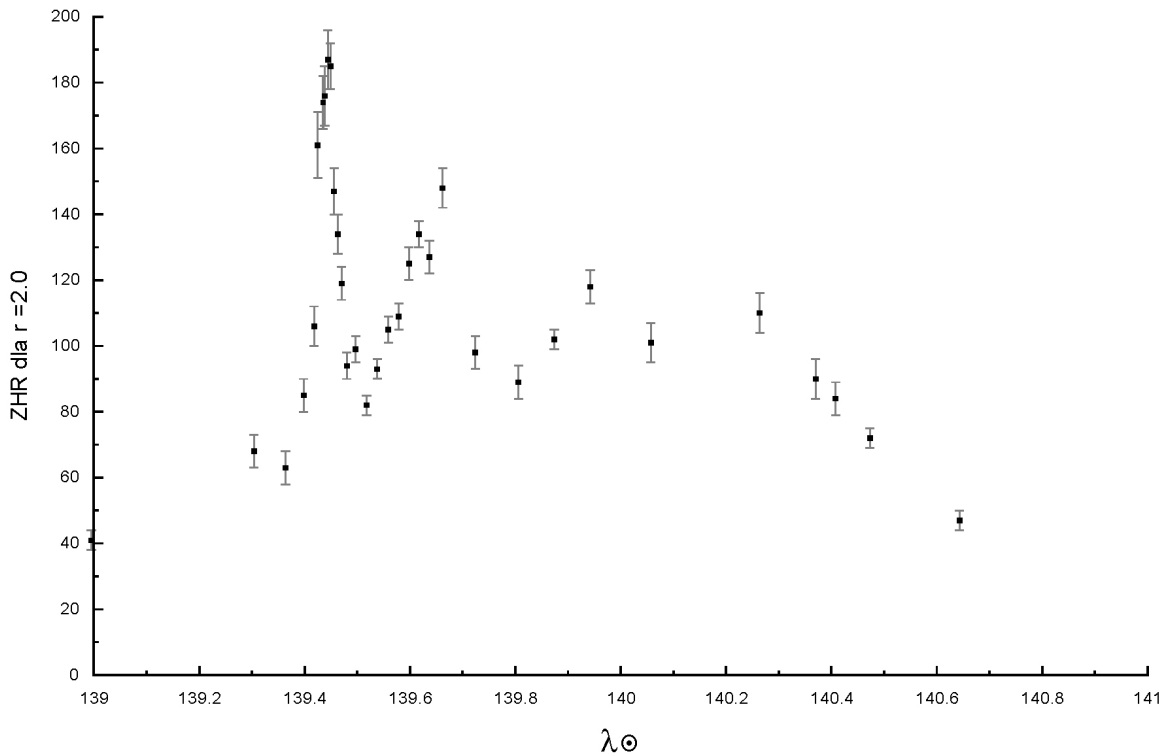
Korzystny układ faz Księżyca jak też czasu obserwacyjnego członków PKiM w Ostrowiku pozwoliły na zorganizowanie obozu obserwacyjnego w najlepszym z możliwych terminów. 10 sierpnia 2004 roku do stacji obserwacyjnej OAUW przyjechała liczna grupa obserwatorów (głównie tych bardziej doświadczonych) jak też spore ilości sprzętu. Osobiście dotarłem na miejsce 11 sierpnia bo obfitej w zjawiska i bardzo pogodnej nocy. Około godziny 16 na ostrowickim tarasie odbyła się istna narada wojenna pod kierownictwem Arka Olecha. Omówiona została strategia działania, momenty rozpoczęcia obserwacji, ustalone długości przedziałów obserwacyjnych. Zgodnie z planem sprzęt foto i video pracować miał na kopule teleskopu 60cm, obserwatorzy wizualni prowadzić mieli obserwacje na terenie przylegającym do OAUW. Około 21 pojawiłem się na szczycie kopuły żegnając wzrokiem liczną ekipę udającą się z notatnikami i dyktafonami gdzieś za płot obserwatorium. Około 21:45 ruszyły pierwsze ekspozycje fotograficzne jak też obsługiwany przez Mariusza Wiśniewskiego sprzęt video. Nie byliśmy tej nocy osamotnieni ? sieć PFN realizowała bowiem swój pierwszy większy projekt siłami pięciu stacji video oraz jednej fotograficznej obsługiwanej przez Mariusza Lemiechę. Pracowało w porywach do kilkunastu kamer video ? ile dokładnie?..trudno powiedzieć, Mirek Krasnowski tej nocy wystawił wszystko co tylko znalazł..

Pierwsze meteory przywitały obserwatorów jeszcze o zmierzchu ? długie, poruszające się po płaskich torach perseidy, o zdecydowanie ujemnych jasnościach raczej nie należały do oczekiwanego przez nas stru-



Rysunek 2: SPOTKANIE ZE STRUMIENIEM 1863 WG JEREMIEGO VAUBAILLONA (IMCCE 2004)

ZHR wg danych IMO



Rysunek 3: ZHR PERSEIDÓW W ROKU 2004 WEDŁUG DANYCH IMO

mienia z roku 1863. Wraz ze wzrostem widoczności paradoksalnie rosła też nuda, początek nocy jak na spodziewane ZHR-y wydawał się być dość senny. Obserwatorów ożywił dopiero spektakularny bolid o jasności $-5m$ około godziny 20:25 UT, grupę wizualną ożywił też pijani tubylcy z trąbkami na sprężone powietrze, słyszalni aż na kopule teleskopu. Przed godziną 23 coś w końcu drgnęło, na ciemnym niebie, przy widoczności około $6.5m$ licznie pojawiać zaczęły się słabe zjawiska o jasnościach raczej nie przekraczających $+3m$. Leżący obok Arek Olech w pewnym momencie praktycznie przestał wyłączać dyktafon, meteory te leciały całymi pęczkami, choć trzeba było wykazać się pewną spostrzegawczością. Maksimum wystąpiło niemal idealnie w momencie przewidzianym przez teoretyków, ZHR wydawał się sięgać 200 co może i co niektórych obserwatorów rozczarowało ale też jeśli popatrzeć w powyższe modele to nikt tych tysięcy meteorów na godzinę oficjalnie nie obiecywał ;). Po przejściu maksimum niebo znów się uspokoiło i jedynie od czasu do czasu coś bardziej spektakularnego wywoływało okrzyki zachwytu. Na pewno nie zapomnimy zjawiska z godziny 22:38UT.. Perseid ten o średniej jasności $-3m$ zakończył się seria efektywnych rozbłysków, trafił przypadkiem w kadr wystawionej przez Arka Praktycy a stamtąd na okładkę WGNu :). Obserwatorzy wspominają też o niezwykle, krwistoczerwonym powolnym meteorze sporadycznym zaobserwowanym tuż obok bieguna niebieskiego (nie był to wbrew pozorom beta ursa-minoryd).

Około godziny 23UT we znaki dała się na moment pogoda, blisko godzinna przerwa pozwoliła mi odwiedzić obserwatorów wizualnych. Gdyby nie głośny śmiech Ewy Zegler zapewne nie odnalazłbym w tych ciemnościach nikogo.. Około godziny 1UT aktywność zaczęła ponownie wzrastać, tym razem jednak pojawiać zaczęły się meteory znacznie jaśniejsze, dość wyraźnie zmienił się współczynnik masowy. To drugie lekko niespodziewane maksimum dało dość obfity plon na sprzęcie fotograficznym. Pod koniec nocy oczom naszym ukazał się piękny sierp Księżyca w towarzystwie planety Wenus, aż w końcu około 3:45 jak to zwykle w Perseidy bywa błdy świt wypędził wszystkich na zasłużony odpoczynek.

5 Pierwsze wyniki wizualne IMO

Obserwacje wizualne wykonane podczas obozu zostały w ciągu kilku dni przeniesione do postaci elektronicznej i wysłane do IMO gdzie posłużyły do wstępnych wizualnych analiz aktywności. Na podstawie blisko 16.5 tysiąca zjawisk zaobserwowanych w 1567 indywidualnych przedziałach wyznaczono krzywą aktywności przedstawioną na wykresie poniżej. Dostrzegalne jest bardzo ostre, krótkotrwałe maksimum z ZHR osiągniętym 187. Maksimum to następuje o godzinie 20:56UT ± 4 minuty i ma szerokość połówkową 55 minut a więc w tym miejscu gratulacje dla Esko Lyttinena. Perfekcja. Widać też drugie, wyraźne maksimum potwierdzające to co zdołaliśmy dostrzec nad ranem w Ostrowiku. Tutaj jakoś nikt specjalnie nie zaprzętał sobie głowy wyznaczaniem momentu, szerokości ani przyczyn tego piku, widać że ZHR przed wschodem Słońca sięgnął 150 co raczej przekracza typową aktywność pochodzącą od tła perseidów. Tło widać całkiem wyraźnie w postaci łagodnej krzywizny osiągającej ZHR nieco powyżej 100 w okolicach długości ekliptycznej 139.9 stopni.

Perseidy z 2004 roku nie doczekały się wciąż ostatecznego opracowania przez IMO. Przytoczone liczby pochodzą z ostatniej dostępnej analizy która jest określana mianem wstępnej. Aż się prosi aby dokonać tu analizy zmian współczynnika masowego. ZHR 190 obliczony został przy założeniu niezmiennego $r=2.0$? wartość taka mogła być prawdziwa co najwyżej dla drugiej połowy nocy. Maksimum przewidziane przez Lyttinena zgodnie z tym co wskazywał Vaubailon składało się z materii drobnej, rzeczywisty ZHR należałoby przeliczyć dla r równego przynajmniej 2.5. Niestety, w IMO powstaje ostatnio więcej poezji niż analiz...

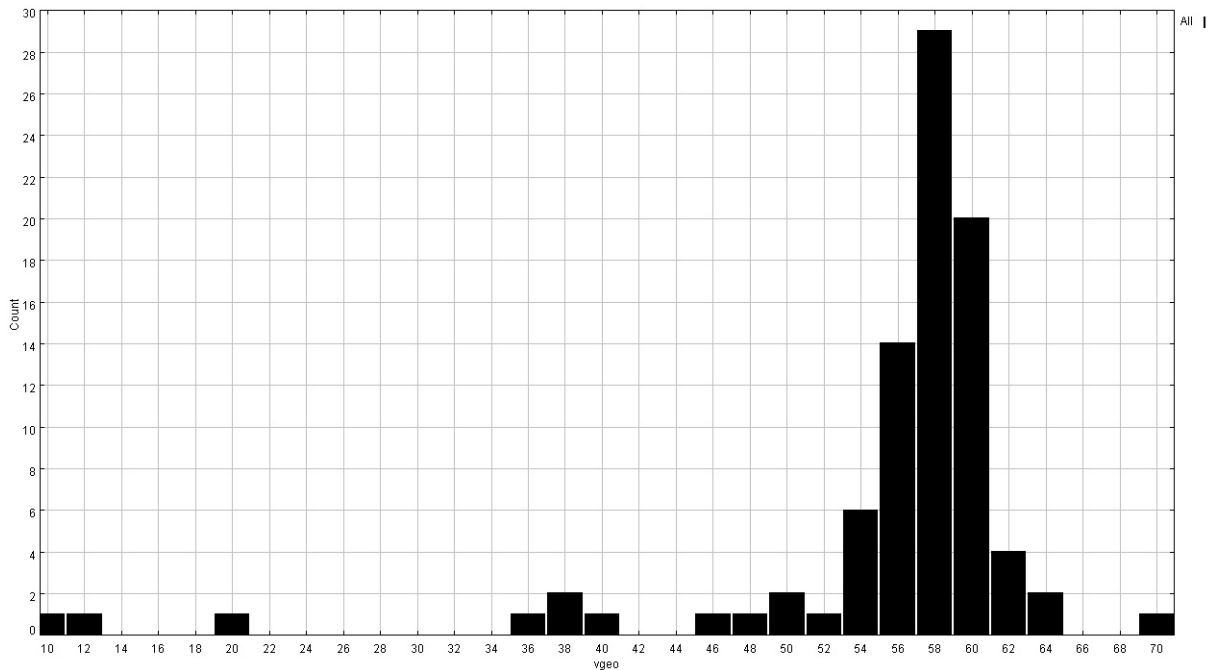
6 Obserwacje video PFN

W kilka miesięcy później udało się zebrać obserwacje video pochodzące ze wszystkich stacji PFN pracujących tej nocy. A pracowały tej nocy stacje w Ostrowiku, Złotokłosie, 2 stacje w Krakowie, jedna w Poznaniu i jedna w Telatynie. Ze względu na ówczesne braki sprzętowe w przeważającej części były to zapisy na kasetach VHS wymagające późniejszej dodatkowej redukcji programem MetRec. W swoich obecnych analizach skoncentrowałem się na nocy maksimum oraz na nocach bezpośrednio do maksimum przyległych a więc 10/11 oraz 12/13 08 2004. Zdecydowanie najlepsze jakościowo dane dostarczone zostały przez stacje w Ostrowiku i Złotokłosie. Złożyła się na to zarówno całkiem dobra widoczność jak też fakt że stacje te stosowały w owym czasie kamery z obiektywami 8mm które pomimo niewielkiego pola dawały dość przyzwoitą precyzję. Do pozostałych stacji raczej nie ma wielkich zastrzeżeń, niewielkie problemy stwarzała głównie pogoda. Najbardziej kłopotliwe w obróbce dane dostarczyła stacja w Telatynie. Trafił tam prawdopodobnie najłabszy sprzęt w całej ówczesnej sieci, są problemy z ostrością a dla nocy 12/13 08 nie sposób znaleźć jakichkolwiek gwiazd na obrazkach. Ogromne wrażenie robią natomiast odległe zjawiska widoczne tuż nad horyzontem, odległe o setki kilometrów. Znakomita tej nocy widoczność sprawiła że stacja w Telatynie rejestrowała zjawiska pojawiające się nawet nad Warmią.

W ciągu 3 nocy stacje PFN zarejestrowały 1975 zjawisk z czego 1209 przypada na noc 11/12 08 2004. Ze względu na własności techniki video są to zjawiska o jasnościach większych niż około +2.5 magnitudo. Zliczenia zjawisk rejestrowanych przez kamery wideo nie wykazały ani śladu maksimum z godziny 20:54 UT, widać więc trafność przewidywań Jeremiego Vaubailona co do rozmiarów cząstek w strumieniu z 1862 roku. Praktycznie cała aktywność tego strumienia wywołana została przez zjawiska słabsze niż owe +2.5 magnitudo i kamery video niewiele miały tu do powiedzenia. Widać natomiast dość wyraźnie grupowanie się meteorów w czasie, dobrze znane obserwatorom wizualnym. Określenie 'widać?' nie jest określeniem do końca naukowym tak więc rysuje się tutaj temat na kolejne analizy a biorąc pod uwagę bogactwo materiału z sieci PFN i AKM na brak danych trudno będzie narzekać.

7 Redukcja danych

Na redukcję danych trzeba było czekać dość długo. W 2004 roku nikt nie zastanawiał się jeszcze nad poprawnością danych wyrzucanych przez MetRec-a ani też nad tym co dalej z takimi danymi począć. Przygotowanie oprogramowania zdolnego do redukcji danych PFN w postaci nadającej się do jakiegokolwiek użytku za-



Rysunek 4: ROZKŁAD PRĘDKOŚCI GEOCENTRYCZNEJ DLA WSZYSTKICH WYLICZONYCH ZJAWISK.

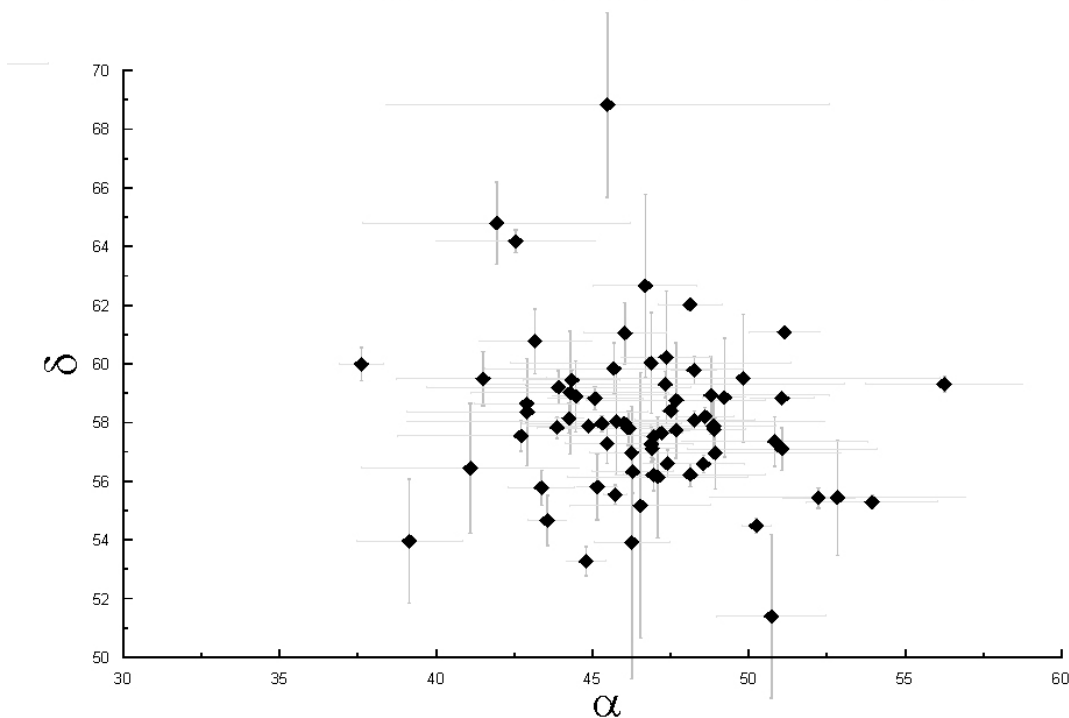
jęło jakieś 1.5 roku, podjęta zaś w maju 2007 roku próba obróbki danych zakończyła się sukcesem ale też uświadomiła nam jaki ogrom pracy wiąże się z tego rodzaju zadaniem, wskazała też na konieczność dalszej automatyzacji oprogramowania, nawet gdyby miało powstrzymać ostateczną analizę pełnej bazy PFN o całe miesiące. Siłami kilkorga ochotników, za pomocą oprogramowania AstroRecord oraz IMOgena Turner udało się ponownie przeliczyć współrzędne wszystkich 1975 meteorów na obrazkach co zajęło dobrych kilka tygodni. Na podstawie tych danych w czerwcu udało się zidentyfikować dla trzech nocy około 300 zjawisk bazowych. Kilka dni pracy z IMOgeną pozwoliło wyselekcjonować z tej grupy 87 zjawisk co do których jakości nie miałem żadnych zastrzeżeń. Selekcja danych opierała się głównie na błędach położenia radiantu zjawiska oraz na wielkości błędu prędkości geocentrycznej. Efektem pracy była tabela o 71 kolumnach zawierająca wszystkie możliwe do uzyskania parametry takie jak momenty wystąpienia zjawiska, położenia radiantów, dane dotyczące trajektorii jak też oczywiście elementy orbitalne. Parametry te podane zostały wraz z błędami, każde zjawisko posiada też wyliczony kąt przecięcia płaszczyzn będący podstawowym wyznacznikiem jakości tego typu danych. Wyciąg ze wspomnianej tabeli zawierający najbardziej istotne parametry przedstawiam poniżej:

8 Dyskusja nad wynikami

8.1 Rozkład prędkości geocentrycznej

Na poniższym histogramie przedstawiony został rozkład prędkości geocentrycznej dla wszystkich zjawisk. Jak należało się spodziewać zdecydowana większość meteorów posiada prędkości geocentryczne charakterystyczne dla perseidów. Średnią prędkość geocentryczną wyznaczoną dla perseidów wyniosła 57.86 km/s +- 2.33 km/s. Na histogramie dostrzegalne jest też niewielkie wzniesienie dla prędkości charakterystycznych dla kompleksu akwarydów jak też kilka zjawisk sporadycznych.

Indywidualne radianty dla perseidów bazowych



Rysunek 5: ROZMIESZCZENIE INDYWIDUALNYCH RADIANTÓW BAZOWYCH.

8.2 Rozkład radiantów

Na podstawie obserwacji bazowych uzyskano średni radiant geocentrycznych w miejscu o rektascensji $\alpha = 47.36$ stopni ± 3.22 , $\delta = 57.76$ stopnia ± 2.31 stopnia. Na poniższym wykresie przedstawiono rozmieszczenie indywidualnych radiantów bazowych w rejonie teoretycznego radiantu perseidów. Poza obszarem tym znalazły się też radianty meteorów sporadycznych oraz niewielkie zgrupowanie charakterystyczne dla kompleksu akwarydów.

8.3 Elementy orbitalne

Dla każdego zjawiska bazowego z prawidłowo wyznaczoną trajektorią wyznaczenie elementów orbitalnych jest zadaniem raczej banalnym, wyniki są w tym wypadku prostym następstwem położenia radiantu i prędkości meteoroidu w określonym momencie czasowym. W wyniku redukcji uzyskaliśmy 87 orbit meteoroidów, w większości perseidów. Dla tych ostatnich określono następujące średnie elementy orbitalne:

ELEMENTY ORBITALNE

| | |
|----------|----------------------|
| a | 3.68 AU |
| $1/a$ | 0.13 ± 0.056 |
| e | 0.882 ± 0.171 |
| i | 111.8 ± 3.67 |
| q | 0.94234 ± 0.0323 |
| Ω | 139.601 ± 0.501 |
| ω | 148.2 ± 8.9 |

9 Podsumowanie

Akcja Perseidy 2004 była nie tylko pierwszym poważnym testem dla sprzętu obserwacyjnego sieci PFN, okazała się też być pierwszym zadaniem teoretycznym realizowanym na taką skalę w ramach PKiM. Po raz pierwszy mieliśmy okazję przekonać się na ile tak naprawdę pozwala posiadany przez nas sprzęt jak też mieliśmy okazję zmierzyć się z rzeczywistymi problemami przy redukcji danych.

Pierwszą najbardziej uderzającą rzeczą jest wpływ kąta przecięcia płaszczyzn na poprawność uzyskiwanych wyników. Nie pomoże najlepsza optyka i najdłuższy nawet meteor jeżeli kąt przecięcia wyniesie zaledwie kilka stopni. Z drugiej strony przy $Q_{ab} > 45$ stopni policzyć można nieomal wszystko, nawet zjawisko zarejestrowane na 3 klatkach. Wniosek jaki z tego wypływa jest prosty ? kluczem do sukcesu w naszych obserwacjach jest prawidłowo przemyślany dobór pól widzenia kamer, pomocne może być też tworzenie sieci bolidowej w której dany wycinek atmosfery obserwowany jest nie z dwóch lecz z trzech kierunków jednocześnie.

Widać znaczne różnice w dokładności dla kamer z obiektywami 4mm i 8mm. Stare ósemki pomimo małego pola oferowały dobry zasięg, rozdzielczość i wolne były od zniekształceń. Liczenie czegokolwiek z tych kamer to czysta przyjemność. Przy kamerach 4mm trzeba się było nie źle nagimnastykować, każdy meteor wymagał stworzenia właściwej sobie indywidualnej siatki dobieranej metoda prób i błędów aż do uzyskania prawidłowego wyniku. Zadanie raczej żmudne i wymagające automatyzacji.

Znaczące różnice we właściwościach kamer 4mm i 8mm narobiły też niemałego zamieszania podczas analizy uzyskanych danych. Na wykresach przedstawiających wysokości pojawiania się zarejestrowanych meteorów widoczne było wyraźne rozwarstwienie które dość długo wydawało mi się być rzeczywistym efektem fizycznym. Dopiero powiązanie momentów występowania zjawisk z informacją o kamerach z jakich owe zjawiska pochodziły ujawniły całą prawdę.. Bez wątplenia danych pochodzących z kamer 8mm i 4mm w statystycznych analizach nie wolno traktować łącznie a w katalogu znaleźć musi się informacja wiążąca dane zjawisko ze sprzętem i jego możliwościami.

Podziękowania

Chciałbym serdecznie podziękować wszystkim osobom zaangażowanym w obsługę sprzętu video podczas maksimum perseidów w 2004 roku. Wielkie słowa uznania należą się też osobom które na początku maja 2006 roku zajmowały się obróbką obrazków za pomocą oprogramowania AstroRecord. Dziękuję Dyrekcji Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego za udostępnienie ostrowickiego obiektu podczas maksimum, jak też firmie Siemens Building Technologies za finansowe wsparcie projektu PFN.

■

Obserwacje wizualne

Kamil Złoczewski

Przesyłanie obserwacji

Obserwacje wykonane w pierwszym kwartale 2008 roku (styczeń–marzec) proszę nadsyłać do dnia **10 marca**. Można je również dostarczyć na Seminarium PKiM samodzielnie lub przekazać osobie przyjeżdżającej. Osoby wykonujące dla PKiM obserwacje wizualne po raz pierwszy proszone są o wypełnienie raportu następnego dnia po obserwacji i niezwłoczne wysłanie obserwacji. Wszystkie uwagi, pytania, komentarze na temat wizualnych obserwacji meteorów można kierować na naszą grupę dyskusyjną pkim@yahoogroups.com oraz bezpośrednio do mnie na adres kzlocz-pkim@camk.edu.pl.

Główne roje meteorów a fazy Księżyca w roku 2008

W tym roku ze względu na fazy Księżyca najdogodniejsze do obserwacji spośród rojów widocznych w Polsce będą: Kwadrantydy, η -Aquarydy, δ -Aquarydy, a potem długo, długo nic i dopiero w obserwacjach Taurydów i Ursydów nie będzie przeszkadzał Srebrny Glob. "Łysy" będzie niestety skutecznie obniżał ilość obserwowanych godzinnych zjawisk (HR) w okolicach maksimum sierpniowych Perseidów, październikowych Orionidów, Leonidów w listopadzie i Geminidów w grudniu.

W tak niesprzyjającym układzie faz Księżyca pozostaje mi życzyć Wam jak najwięcej okazji do obserwacji oraz pogodnego nieba przez cały rok 2008.

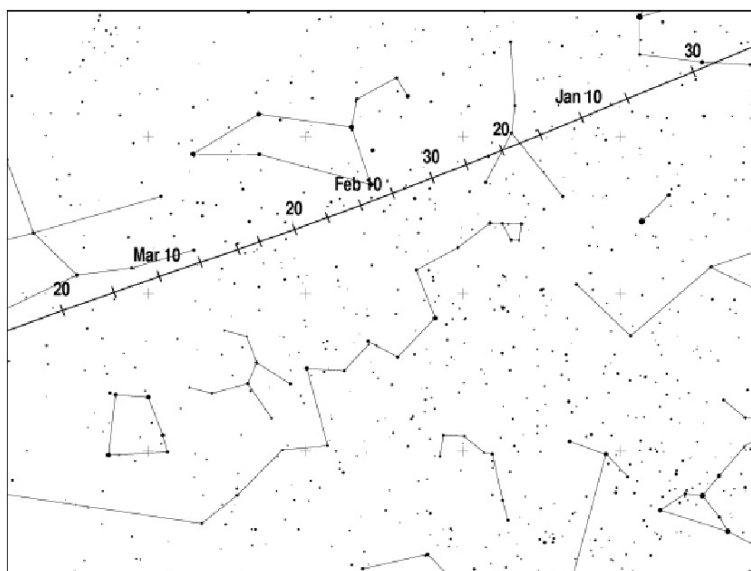
Aktywność rojów wizualnych w okresie styczeń–marzec 2008

Po noworocznych fajerwerkach w postaci Kwadrantydów, pierwsze kilkanaście tygodni roku tradycyjnie nie zachwyca aktywnością meteorową. W tym czasie na liście International Meteor Organization (IMO) znaleźć można pięć aktywnych rojów, z czego trzy są możliwe do zaobserwowania z Polski: Antyhelion (ANT), Coma Berenicydy (COM) i δ -Leonidy (DLE) a pozostałe dwa dla osób przebywających na półkuli południowej.

Ubierzcie się ciepło na obserwacje oraz przygotujcie swoje stanowisko pracy przed obserwacją aby nie tracić w ich trakcie cennego ciepła oraz zjawisk/czasu. Niewiele meteorów w raportach pozwala na zweryfikowania swoich umiejętności poprzez wykonywanie przynależności dla wszystkich zjawisk z jednej nocy, do czego gorąco zachęcam.

Antyhelion (ANT)

Od 2006 roku z Roboczej Listy Meteorów IMO wykluczono większość słabych rojów około-ekliptycznych, które zdawały się ścigać jeden drugiego po niebie przez niemal cały rok. Takimi rojami były aktywne w lutym i marcu Virginidy oraz wiele rojów z kompleksu Aquarydów, widoczne w lipcu i sierpniu. Zostały one zastąpione przez



Rysunek 1: POZYCJA RADIANTU ANTYHELIONU STYCZEŃ-MARZEC.

duży, rozmyty obszar aktywności o rozmiarach $\alpha = 30^\circ$ na $\delta = 15^\circ$ i położony około 12° na wschód od punktu naprzeciwko aktualnej pozycji Słońca na niebie (na ekliptyce). Jest to punkt przeciwsłoneczny, czyli inaczej antyhelion, dlatego też źródło aktywności nazywamy Antyhelionem i używamy skrótu ANT. Taka umowa lepiej oddaje aktywność gromadki wielu słabych rojów okołоекliptycznych.

Są oczywiście odstępstwa od tej umowy. Ze względu na wzmożoną aktywność, pozostawiono odrębne roje α -Capricornidów (CAP) i δ -Aquarydów (SDA), które są możliwe do rozróżnienia od zjawisk pochodzących z Antyhelionu. Natomiast od końca września do końca listopada w okolicach współrzędnych Antyhelionu można rozróżnić dwa odrębne radianty: Taurydy Południowe (STA) i Taurydy Północne (NTA). Są one na tyle silne i blisko ekliptyki, iż uznajemy Antyhelion za nieaktywny. W jego miejsce przypadają wspomniane dwa roje STA i NTA, dające co kilka lat wiele zjawisk bolidowych.

Antyhelion w styczniu jest położony w gwiazdozbiornie Raka, w lutym przechodzi przez Lwa, zaś w marcu wędruje przez południowe obszary Panny. Jego położenie przedstawia poniższa mapka. Aktywność przewidywana jest na poziomie ZHR $\sim 2-3$. Istnieją przewidywania o możliwej wzmożonej aktywności z regionu Warkocza Bereniki - Lew - Panna pod koniec stycznia i początek lutego, ale niestety okres ten wypada w tym roku blisko pełni Księżyca.

Na liście rojów International Astronomical Union (<http://www.astro.amu.edu.pl/~jopek/MDC2007>) można znaleźć rój numer 011 (η -Virginidy) który ma maksimum aktywności 14 marca i współrzędne $\alpha = 181.70^\circ$, $\delta = 3.30^\circ$, prędkości zjawisk $V_\infty = 29.2$ km/s. Pozycja i prędkość jest niemalże identyczna z miejscem usytuowania Antyhelionu dla tej daty i prędkością zjawisk z roju ANT! Strona podaje również możliwe macierzyste ciało strumienia numer 011 – kometę D/1766 G1 (Helfenzrieder).

rozkład z pracy podanej w numerze C175 strona 8 Meteory Zjawiska pochodzące z Antyhelionu mają przyjętą prędkość geocentryczną $V_\infty = 30$ km/s, ale okazuje się że prędkości zjawisk nie są zawsze równe lub prawie równe 30 km/s ale mają dość duży rozrzut ?????.

Zainteresowanych tematyką innych źródeł aktywności sporadycznej, do takich zaliczamy Antyhelion, odsyłam do artykułu *Źródła meteorów sporadycznych na niebie* w CYRQLARZ-u 175.

δ -Leonidy (DLE)

Maksimum δ -Leonidów przypada w tym roku na 4 dni po pełni Księżyca. Meteory z tego strumienia obserwujemy od połowy lutego i przez pierwszą dekadę marca. Aktywność roju jest niewielka, bo na poziomie ZHR ~ 2 . Rój został znaleziony w obserwacjach wizualnych wykonanych przez Denninga pod koniec lutego 1911 roku. Wyznaczył on radiant na podstawie jedynie sześciu zjawisk! Najlepsze jak do tej pory dowody na istnienie roju DLE pochodzą z: obserwacji fotograficznych z lat 50-tych XX wieku – Harvard Meteor Project (24 zjawisk) oraz z obserwacji echo radiowych w latach 60-tych XX wieku – Radio Meteor Project prowadzony przez Sekaninę (8 orbit).

Teoretycy domyślają się że aktywność δ -Leonidów w poprzednim stuleciu była najprawdopodobniej efermerydą. Zapewne strumień związany z tym rojem nieprędko zbliży się w pobliże Ziemi.

Czy radiant dalej jest aktywny w tym roku czy nie? O tym możemy się przekonać jedynie wykonując dokładne obserwacje ze szkicowaniem lub licząc orbity ze zjawisk obserwowanych w Polskiej Sieci Bolidowej. Zachęcam do obserwacji i aktywności w ramach PFN.

| Rój | Kod | Aktywność mm.dd–mm.dd | Maksimum mm.dd λ_\odot [°] | Radiant α [°] δ [°] | V_∞ [km/s] | r | ZHR |
|----------------------|-----|--|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----|-------------|
| Antyhelion | ANT | 01.01–12.31 nie obserwowany podczas aktywności NTA i STA | | | 30 | 3.0 | ≈ 3 |
| Coma Berenicydy | COM | 12.12–01.23 | 12.20 268 | 177 +25 | 65 | 3.0 | 5 |
| α -Centaurydy | ACE | 01.28–02.21 | 02.08 319.2 | 211 –59 | 56 | 2.0 | 5 |
| δ -Leonidy | DLE | 02.15–03.10 | 02.25 336 | 168 +16 | 23 | 3.0 | 2 |
| γ -Normidy | GNO | 02.25–03.22 | 03.14 353 | 239 –50 | 56 | 2.4 | 4 |

| | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|
| | ANT | | COM | |
| 15 stycznia | 127 +17 | | 198 +15 | |
| 20 stycznia | 132 +16 | | 202 +13 | |
| 25 stycznia | 138 +15 | | ACE | |
| 30 stycznia | 143 +13 | | 200 -57 | |
| 5 lutego | 149 +11 | | 208 -59 | |
| 10 lutego | 154 +9 | | 214 -60 | DLE |
| 15 lutego | 159 +7 | | 220 -62 | 159 +19 |
| 20 lutego | 164 +5 | GNO | 225 -63 | 164 +18 |
| 28 lutego | 172 +2 | 225 -51 | | 171 +15 |
| 5 marca | 177 0 | 230 -50 | | 176 +13 |
| 10 marca | 182 -2 | 235 -50 | | 180 +12 |
| 15 marca | 187 -4 | 240 -50 | | |
| 20 marca | 192 -6 | 245 -49 | | |
| 25 marca | 197 -7 | | | |
| 30 marca | 202 -9 | | | |

Położenia radiantów (α, δ) podane w powyższej tabeli są w stopniach. Dane w tabeli służą jedynie do wyznaczenia położenia radiantu danego roju na daną datę. Nie wyznaczają one okresu jego aktywności.

Fazy Księżyca

| Nów | Pierwsza kwadra | Pełnia | Ostatnia kwadra |
|------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 8 stycznia | 15 stycznia | 22 stycznia | 30 stycznia |
| 7 lutego | 14 lutego | 21 lutego | 29 lutego |
| 7 marca | 14 marca | 21 marca | 29 marca |
| 6 kwietnia | 12 kwietnia | 20 kwietnia | 28 kwietnia |

Lista rojów IMO na rok 2008

Kamil Zoczewski

Położenia radiantów (α, δ) podane w poniższej tabeli są w stopniach. Dane w tabeli służą jedynie do wyznaczenia położenia radiantu danego roju na daną datę. Nie wyznaczają one okresu jego aktywności.

| Data | ANT | QUA | COM | | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 31 grudnia | 112 +21 | 228 +50 | 186 +20 | | | | |
| 5 stycznia | 117 +20 | 231 +49 | 190 +18 | | | | |
| 10 stycznia | 122 +19 | | 194 +17 | | | | |
| 15 stycznia | 127 +17 | | 198 +15 | | | | |
| 20 stycznia | 132 +16 | | 202 +13 | | | | |
| 25 stycznia | 138 +15 | | | ACE | | | |
| 30 stycznia | 143 +13 | | | 200 -57 | | | |
| 5 lutego | 149 +11 | | | 208 -59 | | | |
| 10 lutego | 154 +9 | | | 214 -60 | DLE | | |
| 15 lutego | 159 +7 | | | 220 -62 | 159 +19 | | |
| 20 lutego | 164 +5 | GNO | | 225 -63 | 164 +18 | | |
| 28 lutego | 172 +2 | 225 -51 | | | 171 +15 | | |
| 5 marca | 177 0 | 230 -50 | | | 176 +13 | | |
| 10 marca | 182 -2 | 235 -50 | | | 180 +12 | | |
| 15 marca | 187 -4 | 240 -50 | | | | | |
| 20 marca | 192 -6 | 245 -49 | | | | | |
| 25 marca | 197 -7 | | | | | | |
| 30 marca | 202 -9 | | | | | | |
| 5 kwietnia | 208 -11 | | | | | | |
| 10 kwietnia | 213 -13 | LYR | PPU | | | | |
| 15 kwietnia | 218 -15 | 263 +34 | 106 -44 | ETA | | | |
| 20 kwietnia | 222 -16 | 269 +34 | 109 -45 | 323 -7 | | | |
| 25 kwietnia | 227 -18 | 274 +34 | 111 -45 | 328 -5 | | | |
| 30 kwietnia | 232 -19 | | | 332 -3 | ELY | | |
| 05 maja | 237 -20 | | | 337 -1 | 283 +44 | | |
| 10 maja | 242 -21 | | | 341 +1 | 288 +44 | | |
| 15 maja | 247 -22 | | | 345 +3 | 293 +45 | | |
| 20 maja | 252 -22 | | | 349 +5 | | | |
| 25 maja | 256 -23 | | | | | | |
| 30 maja | 262 -23 | | | | | | |
| 5 czerwca | 267 -23 | | | | | | |
| 10 czerwca | 272 -23 | | | | | | |
| 15 czerwca | 276 -23 | | | | | | |
| 20 czerwca | 281 -23 | JBO | | | | | |
| 25 czerwca | 286 -22 | 223 +48 | | | | | |
| 30 czerwca | 291 -21 | 225 +47 | CAP | | | | |
| 5 lipca | 296 -20 | | 285 -16 | SDA | | | |
| 10 lipca | 300 -19 | PER | 289 -15 | 325 -19 | PAU | | |
| 15 lipca | 305 -18 | 6 +50 | 294 -14 | 329 -19 | 330 -34 | | |
| 20 lipca | 310 -17 | 11 +52 | 299 -12 | 333 -18 | 334 -33 | | |
| 25 lipca | 315 -15 | 22 +53 | 303 -11 | 337 -17 | 338 -31 | | |
| 30 lipca | 319 -14 | 29 +54 | 308 -10 | 340 -16 | 343 -29 | KCG | |
| 5 sierpnia | 325 -12 | 37 +56 | 313 -8 | 345 -14 | 348 -27 | 283 +58 | |
| 10 sierpnia | 330 -10 | 45 +57 | 318 -6 | 349 -13 | 352 -26 | 284 +58 | |
| 15 sierpnia | 335 -8 | 51 +58 | | 352 -12 | | 285 +59 | |
| 20 sierpnia | 340 -7 | 57 +58 | AUR | 356 -11 | | 286 +59 | |
| 25 sierpnia | 344 -5 | 63 +58 | 76 +42 | | | 288 +60 | |
| 30 sierpnia | 349 -3 | | 82 +42 | SPE | | 289 +60 | |
| 5 września | 355 -1 | | 88 +42 | 55 +46 | | | |
| 10 września | 0 +1 | | 92 +42 | 60 +47 | | | |
| 15 września | 5 +3 | | | 66 +48 | DAU | | |
| 20 września | 10 +5 | NTA | STA | 71 +48 | 71 +48 | | |
| 25 września | 14 +7 | 19 +11 | 21 +6 | | 77 +49 | | |
| 30 września | | 22 +12 | 25 +7 | ORI | 83 +49 | | |
| 5 października | | 26 +14 | 28 +8 | 85 +14 | 89 +49 | | GIA |
| 10 października | EGE | 30 +15 | 32 +9 | 88 +15 | 92 +42 | | 262 +54 |
| 15 października | 99 +27 | 34 +16 | 36 +11 | 91 +15 | | LMI | |
| 20 października | 104 +27 | 38 +18 | 40 +12 | 94 +16 | | 158 +39 | |
| 25 października | 109 +27 | 43 +19 | 43 +13 | 98 +16 | | 163 +37 | |
| 30 października | | 47 +20 | 47 +14 | 101 +16 | | 168 +35 | |
| 5 listopada | | 52 +21 | 52 +15 | 105 +17 | LEO | | |
| 10 listopada | | 56 +22 | 56 +15 | | 147 +24 | | AMO |
| 15 listopada | | 61 +23 | 60 +16 | | 150 +23 | | 112 +2 |
| 20 listopada | ANT | 65 +24 | 64 +16 | | 153 +21 | | 116 +1 |
| 25 listopada | 75 +23 | 70 +24 | 72 +17 | MON | PHO | PUP | 120 0 |
| 30 listopada | 80 +23 | GEM | | 91 +8 | 14 -52 | 120 -45 | HYD |
| 5 grudnia | 85 +23 | 103 +33 | COM | 96 +8 | 18 -53 | 122 -45 | 122 +3 |
| 10 grudnia | 90 +23 | 108 +33 | 169 +27 | 100 +8 | 22 -53 | 125 -45 | 126 +2 |
| 15 grudnia | 96 +23 | 113 +33 | 173 +26 | 104 +8 | URS | 128 -45 | 130 +1 |
| 20 grudnia | 101 +23 | 118 +32 | 177 +24 | | 217 +76 | | |
| 25 grudnia | 106 +22 | | 181 +23 | | 217 +74 | | |
| 30 grudnia | 111 +21 | | 185 +21 | | | | |

| Rój | Kod | Aktywność dd mm – dd mm | Maksimum dd mm λ_{\odot} | Radiant α δ | V_{∞} [km/s] | r | ZHR |
|------------------------------|-----|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------|-----|-----|
| Antyhelion | ANT | 26 lis - 24 wrz | - - - | - - | 30 | 3.0 | 3 |
| Kwadrantydy | QUA | 01 sty - 05 sty | 04 sty 283°16 | 230° +49° | 41 | 2.1 | 120 |
| α -Centaurydy | ACE | 28 sty - 21 lut | 08 lut 319°2 | 211° -59° | 56 | 2.0 | 5 |
| δ -Leonidy | DLE | 15 lut - 10 mar | 25 lut 336° | 168° +16° | 23 | 3.0 | 2 |
| γ -Normidy | GNO | 25 lut - 22 mar | 13 mar 353° | 239° -50° | 56 | 2.4 | 4 |
| Lirydy | LYR | 16 kwi - 25 kwi | 22 kwi 32°32 | 271° +34° | 49 | 2.1 | 18 |
| π -Puppidy | PPU | 15 kwi - 28 kwi | 23 kwi 33°5 | 110° -45° | 18 | 2.0 | Zmi |
| η -Aquarydy | ETA | 19 kwi - 28 maj | 05 maj 45°5 | 338° -01° | 66 | 2.4 | 70+ |
| η -Lirydy | ELY | 03 maj - 12 maj | 08 maj 48°4 | 287° +44° | 44 | 3.0 | 3 |
| Bootydy Czerwcowe | JBO | 22 cze - 02 lip | 27 cze 95°7 | 224° +48° | 18 | 2.2 | Zmi |
| Piscis Austrinidy | PAU | 15 lip - 10 sie | 27 lip 125° | 341° -30° | 35 | 3.2 | 5 |
| δ -Aquarydy Poudniowe | SDA | 12 lip - 19 sie | 27 lip 125° | 339° -16° | 41 | 3.2 | 20 |
| α -Capricornidy | CAP | 03 lip - 15 sie | 29 lip 127° | 307° -10° | 23 | 2.5 | 4 |
| Perseidy | PER | 17 lip - 24 sie | 12 sie 140°0 | 46° +58° | 59 | 2.6 | 100 |
| κ -Cygnydy | KCG | 03 sie - 25 sie | 17 sie 145° | 286° +59° | 25 | 3.0 | 3 |
| α -Aurygidy | AUR | 25 sie - 08 wrz | 31 sie 158°6 | 84° +42° | 66 | 2.6 | 7 |
| Perseidy Wrzeniowe | SPE | 05 wrz - 17 wrz | 09 wrz 166°7 | 60° +47° | 64 | 2.9 | 5 |
| δ -Aurygidy | DAU | 18 wrz - 10 paź | 03 paź 191° | 88° +49° | 64 | 2.9 | 3 |
| Draconidy | GIA | 06 paź - 10 paź | 08 paź 195°4 | 262° +54° | 20 | 2.6 | Zmi |
| ϵ -Geminidy | EGE | 14 paź - 27 paź | 18 paź 205° | 102° +27° | 70 | 3.0 | 2 |
| Orionidy | ORI | 02 paź - 07 lis | 21 paź 208° | 95° +16° | 66 | 2.5 | 30 |
| Leo Minorydy | LMI | 19 paź - 27 pa | 24 pa 211° | 162° +37° | 62 | 3.0 | 2 |
| Taurydy Poudniowe | STA | 25 wrz - 25 lis | 05 lis 223° | 52° +15° | 27 | 2.3 | 5 |
| Taurydy Północne | NTA | 25 wrz - 25 lis | 12 lis 230° | 58° +22° | 29 | 2.3 | 5 |
| Leonidy | LEO | 10 lis - 23 lis | 17 lis 235°27 | 153° +22° | 71 | 2.5 | 20+ |
| α -Monocerotydy | AMO | 15 lis - 25 lis | 21 lis 239°32 | 117° +01° | 65 | 2.4 | Zmi |
| Phoenicydy Grudniowe | PHO | 28 lis - 09 gru | 06 gru 254°25 | 18° -53° | 18 | 2.8 | Zmi |
| Puppidy/Velidy | PUP | 01 gru - 15 gru | (06 gru) (255°) | 123° -45° | 40 | 2.9 | 10 |
| Monocerotydy | MON | 27 lis - 17 gru | 08 gru 257° | 100° +08° | 42 | 3.0 | 2 |
| σ -Hydrydy | HYD | 03 gru - 15 gru | 11 gru 260° | 127° +02° | 58 | 3.0 | 3 |
| Geminidy | GEM | 07 gru - 17 gru | 13 gru 262°2 | 112° +33° | 35 | 2.6 | 120 |
| Coma Berenicydy | COM | 12 gru - 23 sty | 20 gru 268° | 177° +25° | 65 | 3.0 | 5 |
| Ursydy | URS | 17 gru - 26 gru | 22 gru 270°7 | 217° +76° | 33 | 3.0 | 10 |

■

Kącik Kometarny

Agnieszka i Tomasz Fajfer

8P/Tuttle

Nieczęsto zdarza się kometa krótkookresowa, którą można zobaczyć bez przyrządów. Zimowa bohaterka może być dostrzeżona poza miastem. W pierwszych dniach stycznia jej jasność oceniano na 5 mag.

Odkrył ją 4 stycznia 1858 roku Horace Tuttle. Orbita wyliczona przez jego brata Chrlesa oraz Asapha Halla (późniejszego odkrywcy księżyców Marsa) była bardzo podobna do orbity komety, którą w 1790 roku odkrył Pierre Mechain. On jest faktycznym odkrywcą komety. Wtedy jednak nie udało się przewidzieć dokładnej daty powrotu 8P stąd uwiecznienie nazwiska przy nazwie komety przypadło amerykańninowi. Oprócz 8P Tuttle odkrył samodzielnie komętę krótkookresową 41P/Tuttle-Giacobini-Kresak (kometa kilkakrotnie zagubiona i odkrywana ponownie) oraz był współodkrywcą 109P/Swift-Tuttle i 55P/Tempel-Tuttle. Odkrył także kilka komet długookresowych.

Podczas obecnego powrotu kometa zbliżyła się do Ziemi na odległość 0.253 AU w pierwszych dniach stycznia. Najbliżej Słońca będzie 27 stycznia i zbliży się na odległość 1.027 AU. Obserwatorzy meteorów z pewnością kojarzą tą komętę z rojem Ursydów, aktywnych w grudniu. W związku ze znacznym zbliżeniem komety do Ziemi, spodziewano się znacznej aktywności strumienia, nawet do ZHR=100. Niestety, obserwowano zaledwie ZHR=30 meteorów. Ziemia znalazła się blisko starych śladów pyłowych, które nie dały spodziewanej aktywności. Jeśli "główny prognostyk"IMO się nie mylił w obliczeniach, to wniosek jest tylko taki, że ślady pyłowe po dawnych przelotach komety blisko Słońca szybko się zozmywają". Istnienie tych

starych śladów dowodzi faktu istnienia komety dużo przed jej odkryciem (ślady miała pozostawić kometa jeszcze w I tysiącleciu).

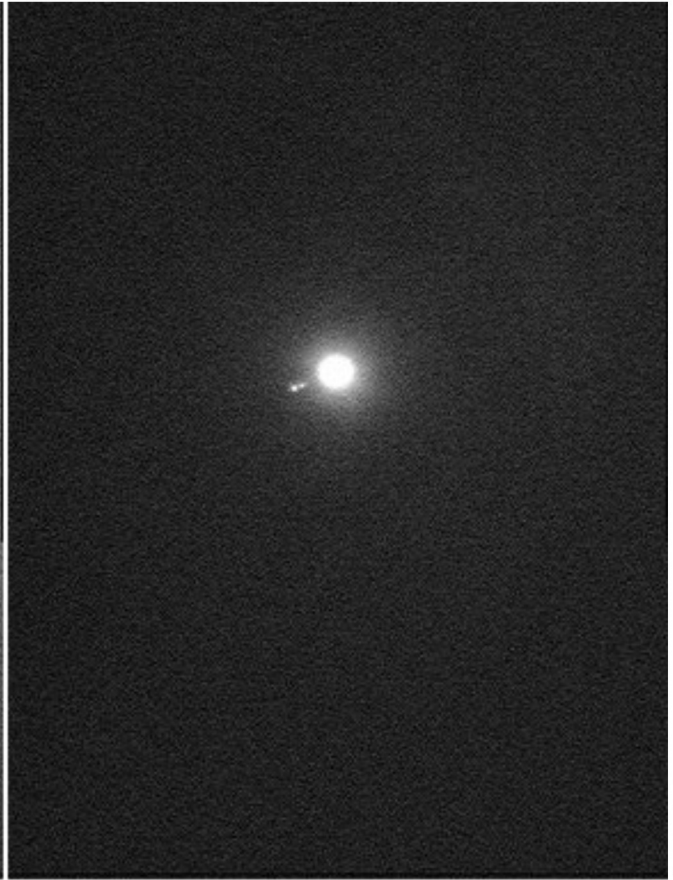
Kometa Tuttle jest bardzo aktywną kometą ($n=8$) przy znacznej jasności absolutnej ($m_1=8$ mag.). Oznacza to bardzo szybki wzrost jasności w miarę zbliżania się do Słońca oraz szybki jej spadek przy oddalaniu się. Kometę będzie można z Polski obserwować do końca drugiej dekady stycznia jako obiekt na granicy widoczności gołym okiem, coraz niżej nad południowym horyzontem w godzinach wczesnowieczornych. Poniżej podajemy efemerydy:

| Data | rektascensja | deklinacja | odl. komety od Ziemi | odl. komety od Słońca | elongacja |
|------------|--------------|------------|----------------------|-----------------------|-----------|
| 2008 01 05 | 01 50.19 | +10 07.2 | 0.259 | 1.081 | 105.3 |
| 2008 01 06 | 01 53.36 | +06 17.8 | 0.264 | 1.076 | 103.6 |
| 2008 01 07 | 01 56.42 | +02 37.5 | 0.269 | 1.072 | 101.9 |
| 2008 01 08 | 01 59.38 | -00 52.6 | 0.276 | 1.068 | 100.3 |
| 2008 01 09 | 02 02.24 | -04 11.7 | 0.284 | 1.064 | 98.6 |
| 2008 01 10 | 02 05.01 | -07 19.3 | 0.292 | 1.060 | 97.0 |
| 2008 01 11 | 02 07.70 | -10 15.3 | 0.302 | 1.056 | 95.5 |
| 2008 01 12 | 02 10.31 | -13 00.0 | 0.312 | 1.053 | 94.1 |
| 2008 01 13 | 02 12.83 | -15 33.8 | 0.323 | 1.049 | 92.7 |
| 2008 01 14 | 02 15.29 | -17 57.0 | 0.334 | 1.046 | 91.4 |
| 2008 01 15 | 02 17.68 | -20 10.4 | 0.346 | 1.044 | 90.2 |
| 2008 01 16 | 02 20.00 | -22 14.6 | 0.358 | 1.041 | 89.0 |
| 2008 01 17 | 02 22.26 | -24 10.1 | 0.370 | 1.039 | 87.9 |
| 2008 01 18 | 02 24.46 | -25 57.8 | 0.383 | 1.036 | 86.9 |
| 2008 01 19 | 02 26.60 | -27 38.1 | 0.396 | 1.034 | 86.0 |
| 2008 01 20 | 02 28.69 | -29 11.6 | 0.410 | 1.033 | 85.1 |

SUPERBOLID z roju Geminidów

15/16 12 2007 22:51:20 UT PAV10 PFN22 Czernice Borowe, Jarosław Dygos

Klatka odpowiadająca momentowi o największej jasności ocenianej na -13 mag.



Fragmentacja

Obrazek sumaryczny z całym zarejestrowanym przebiegiem.



Ślad

Geminidy 2007



Złożenie obrazów Geminidów zarejestrowanych między 12 a 15 grudnia 2007. Foto: Erno Berko