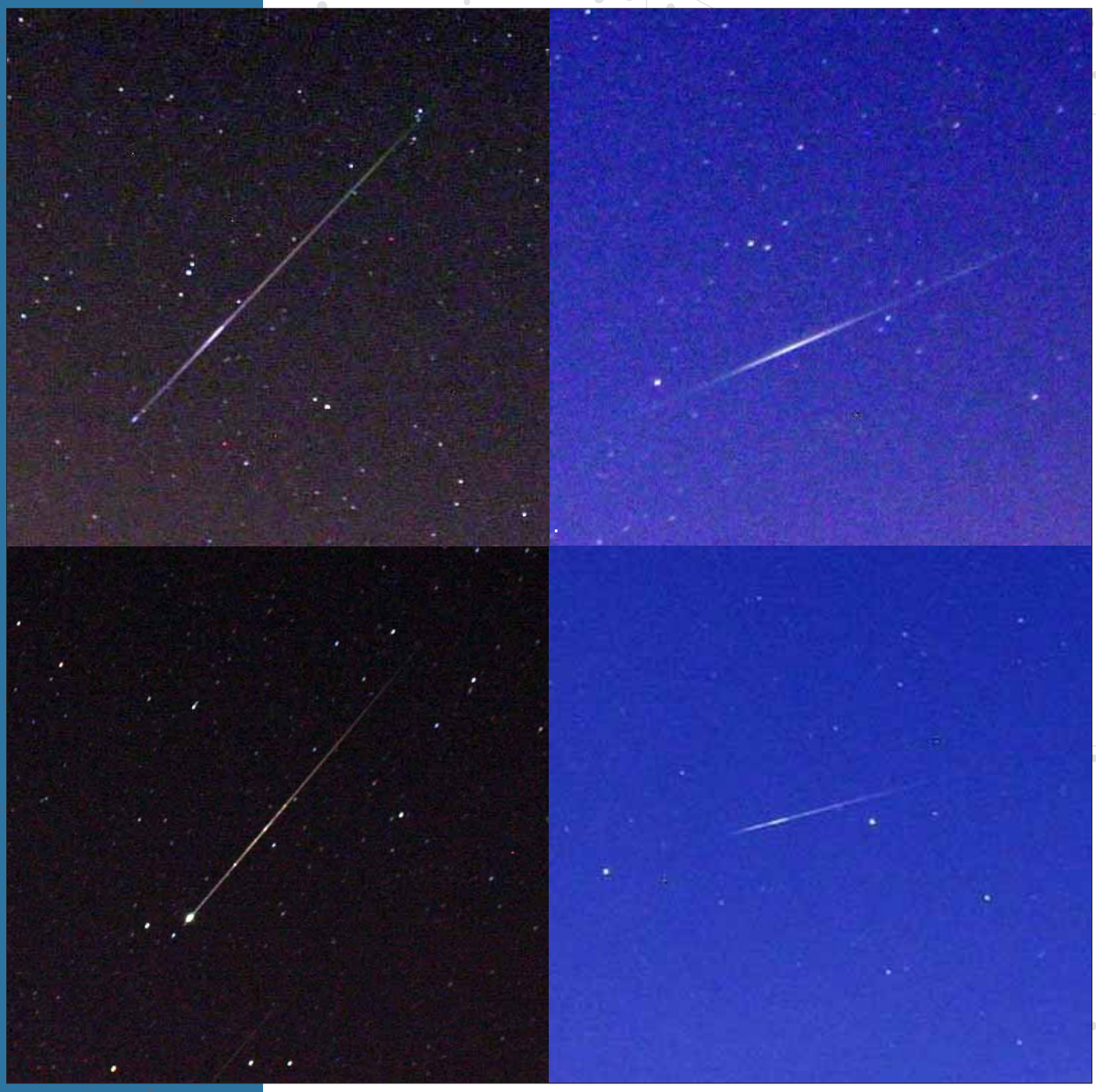
PKiM
№175

Dwumiesięcznik Pracowni Komet i Meteorów

CYRQLARZ

12 września 2005

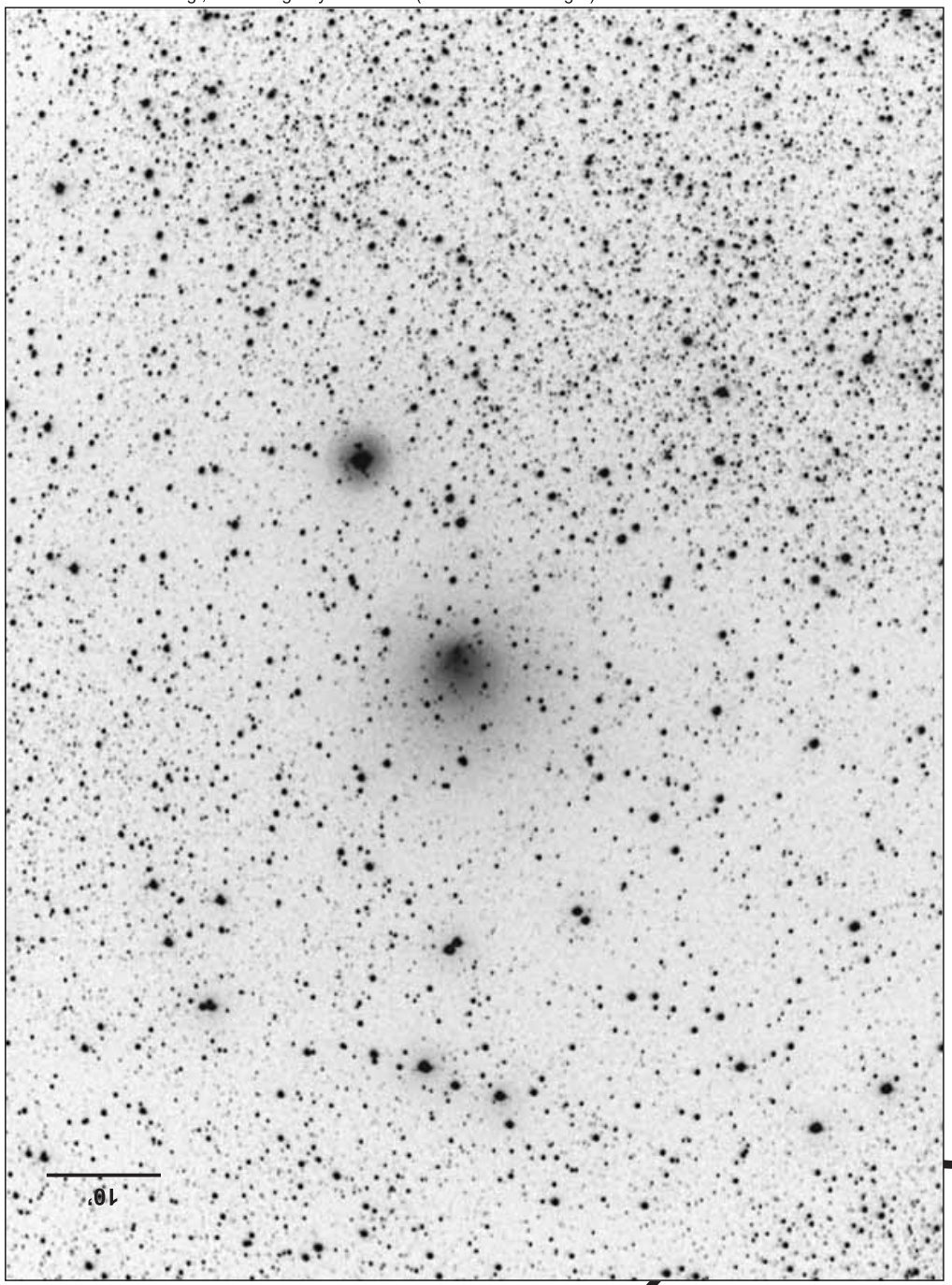


Zdjęcia meteorów z XVI Obozu Astronomicznego PKiM (Fot. PKiM)

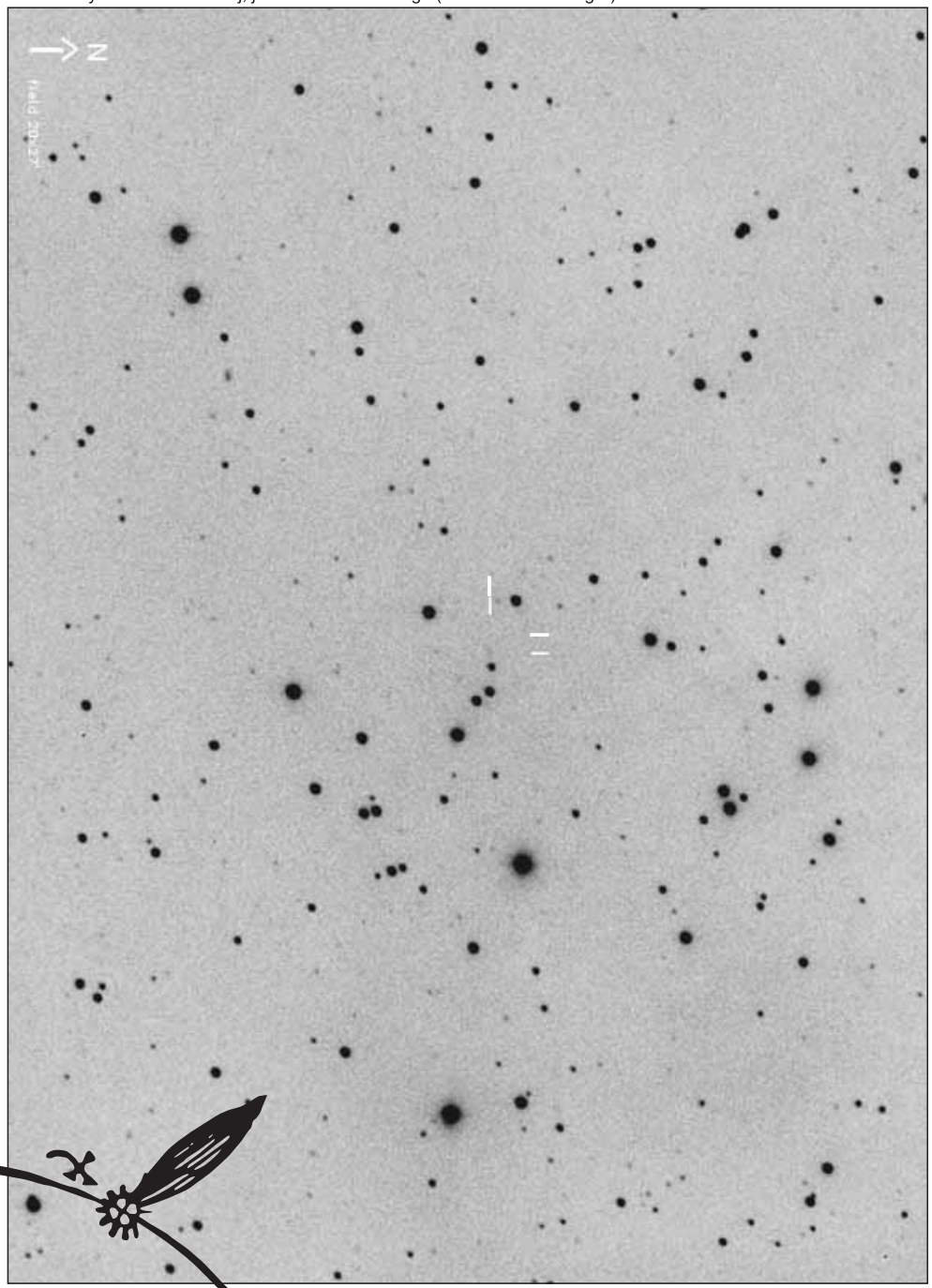
W numerze:

Źródła meteorów sporadycznych na niebie
Wolf(gang) -- 5 lat obserwacji plam słonecznych
Sprawozdanie z XVI Obozu Astronomicznego PKiM
Kto znajdzie meteoryt Vimperk?

Kometa **2P/ ENCKE** podczas największego zbliżenia do Ziemi (2003.11.15.80 UT).
Jasność około 6.5 mag., średnica głowy około 30'. (Fot. Rehmann i Jager)



Kometa **2P/ ENCKE** na 4 miesiące przed przejściem przez peryhelium (2003.08.22.99 UT).
Brak aktywności kometarnej, jasność około 17 mag. (Fot. Rehmann i Jager)



Drodzy Czytelnicy,

Minął czas wakacji więc czas na ich podsumowanie kolejnym numerem CYRQLARZ*-a. Tym samym zachęcam do lektury relacji z niezwykle udanego XVI Obozu Astronomicznego PKiM. Z najnowszymi ciekawostkami astronomicznymi na pierwszych stronach numeru zaznajamia nas Arkadiusz Olech. Ten sam autor zachęca do poszukiwa ń meteorytu Vimperk. Polska Sieć Bolidowa rozwija się nieustannie, o innowacjach wprowadzonych w krakowskiej stacji opowiada jej opiekun Maciej Kwinta.*

Obserwatorzy meteorów nie próżnują również w ciągu dnia, doglądając zachowanie naszej dziennej gwiazdy. Grupa z Radzynia przedstawia swoje 5-letnie obserwacje plam słonecznych. W tym samym dziale niżej podpisany opisuje źródła meteorów sporadycznych. Natomiast Justyna Cholka przedstawia, jak może powstawa ć muzyka z zorzy. Numer kończą informacje dla obserwatorów meteorów – m.in. nowy wzór raportu do obserwacji ze szkicowaniem. Na ostatnich kartach Agnieszka i Tomasz Fajfer zachęcają do obserwacji widocznych komet oraz przybliżają nam 2P/Encke.

Przyjemnej lektury
Kamil Złoczewski

NOWOŚCI
4 Bliski przelot planetoidy koło Ziemi okazją do nowych badań
4 Trzy ogromne ciała na krańcach Układu Słonecznego
5 Jak powstają roje meteorów?
6 Skomplikowania struktura pierścienia F
Arkadiusz Olech

BADANIA NAUKOWE
7 Źródła meteorów sporadycznych na niebie
Kamil Złoczewski
9 Wolf(gang) – 5 lat obserwacji plam słonecznych
Mariusz i Anna Lemiecha, Dariusz Dorosz
11 Muzyka zorzy – *Justyna Cholka*

RELACJE I SPRAWOZDANIA
12 Sprawozdanie z XVI Obozu Astronomicznego PKiM – *Magdalena Hevelke-Matysiak*
14 Obserwacje fotograficzne
Przemysław Żołądek
16 Obserwacje wizualne i teleskopowe
Ewa Zegler, Konrad Szaruga
17 Obserwacje wideo
Kamil Złoczewski, Mariusz Wiśniewski

POLSKA SIEĆ BOLIDOWA
18 Nowe szaty krakowskiej stacji bolidowej
Maciej Kwinta
19 Kto znajdzie meteoryt Vimperk?
Arkadiusz Olech

PATRZĄC W NIEBO
22 Obserwacje wizualne – dane do obserwacji
Ewa Zegler, Krzysztof Mularczyk
25 Podsumowanie obserwacji wizualnych – pierwsze półrocze 2005 – *Ewa Zegler*
25 Zmiany w raporcie do obserwacji wizualnych
Kamil Złoczewski, Ewa Zegler
26 Kącik Kometarny – *Agnieszka i Tomasz Fajfer*
28 Komety dawniej, dziś i jutro
Agnieszka i Tomasz Fajfer

C Y R Q L A R Z

Dwumiesięcznik Pracowni Komet i Meteorów

*

Redagują:
Kamil Złoczewski (redaktor naczelny, skład i łamanie), Krzysztof Mularczyk, Andrzej Kotarba (projekt okładek), Ewa Zegler (korekta)

Adres redakcji:
Obserwatorium Astronomiczne
Uniwersytetu Warszawskiego
Al. Ujazdowskie 4
00-478 Warszawa
(listy z dopiskiem: *PKiM-Cyrqlarz*)

Poczta elektroniczna: `kzlocz@astrouw.edu.pl`

Strona *PKiM*: `http://www.pkim.org`

IRC: `#astropl`

Grupa dyskusyjna:
`http://groups.yahoo.com/group/pkim`

Warunki prenumeraty:
Prenumerata roczna kosztuje 12 złotych i obejmuje 6 kolejnych numerów CYRQLARZ-a. Prenumeratę można rozpocząć od dowolnego numeru. W sprawie warunków wpłaty prosimy o listowny bądź e-mailowy kontakt z redakcją.

Dla autorów tekstów:
Informację o formatach materiałów przyjmowanych przez redakcję CYRQLARZ-a zamieszczamy na stronie internetowej:
`http://www.astrouw.edu.pl/~kzlocz/pkim`.

*

Skład komputerowy programem LaTeX2ε.

Dwumiesięcznik jest wydawany przy wsparciu firmy *Factor Security*.

— NOWOŚCI —

Bliski przelot planetoidy koło Ziemi okazją do nowych badań

Arkadiusz Olech

/22.08, Warszawa (PAP)/ Zbliżenie planetoidy Apophis do Ziemi w roku 2029 astronomowie planują wykorzystać do gruntownych i nowatorskich badań tego ciekawego ciała – informuje najnowszy numer czasopisma *Icarus.*

Planetoida (99942) Apophis (pierwotnie oznaczona jako 2004 MN4) została odkryta w zeszłym roku. Elementy jej orbity obliczone na podstawie pierwszych obserwacji wskazywały, iż z prawdopodobieństwem około 0.3% ciało to może uderzyć w Ziemię 13 kwietnia 2029 roku.

Kolejne obserwacje i dodanie do zbioru danych rejestracji przedodkryciowych pozwoliło na uściślenie orbity i wykluczenie zderzenia w 2029 roku. Nadal jednak istnieje szansa 1:6250, iż podczas następnych zbliżeń w latach 2035, 2036 i 2037 do zderzenia jednak dojdzie.

Apophis to niewielkie ciało o średnicy około 300-400 metrów. W wypadku uderzenia w Ziemię, katastrofa spowodowana tym wydarzeniem miałaby charakter lokalny, tak jak katastrofa tunguska. Wiemy już, że w roku 2029 zderzenia nie będzie i wiemy także, iż w tym czasie Apophis zbliży się do naszej planety na odległość tylko trzech jej średnic czyli ponad 36 tysięcy kilometrów.

Tak bliskie przeloty planetoid koło Ziemi zdarzają się średnio raz na 1300 lat. Naukowcy planują więc już teraz, aby jak najlepiej przygotować się do tak niecodziennego spotkania.

Grupa astronomów kierowana przez Daniela Scheeresa z *University of Michigan* w najnowszym numerze czasopisma *Icarus* publikuje najnowsze wyniki swoich obliczeń odnośnie do bliskiego spotkania Ziemi z planetoidą Apophis. Okazuje się, że grawitacja naszej planety nie tylko zmieni orbitę tego ciała lecz także będzie miała istotny wpływ na zmianę prędkości rotacji! Taki efekt nie był jeszcze nigdy obserwowany, a dokładne jego zbadanie może pozwolić nam na lepsze poznanie struktury i gęstości planetoidy.

Dokładne prześledzenie zmiany orbity i prędkości rotacji Apophis podczas przelotu w 2029 roku jest też ważne ze względu na możliwość zderzenia z tą planetoidą w latach 2035-37. Mówiąc obrazowo: nasza własna planeta może ściągnąć na nas katastrofę lub nas od niej ochronić. Od tego bowiem, jak grawitacja Ziemi wpłynie na planetoidę w roku 2029 zależy jej zachowanie podczas kolejnych zbliżeń.

■

Trzy ogromne ciała na krańcach Układu Słonecznego

Arkadiusz Olech

/1.08, Warszawa (PAP)/ Na granicach Układu Słonecznego odkryto trzy duże ciała, z których jedno może być wyraźnie większe niż Pluton, a dwa pozostałe mogą mieć rozmiary porównywalne z dziewiątą planetą naszego Układu – informuje *Międzynarodowa Unia Astronomiczna.* W piątek serwis naukowy BBC podał krótką wiadomość na temat odkrycia nowej planetoidy należącej do pasa Kuipera, która może być tak duża jak Pluton. Wiadomość ta była dość enigmatyczna i zawierała sporo nieścisłości.

Dopiero w nocy z piątku na sobotę sytuacja wyjaśniła się wraz z pojawieniem się *Minor Planet Electronic Circular* (MPEC), który wydawany jest przez *Międzynarodową Unię Astronomiczną.* Mówił on o odkryciu trzech dużych ciał obiegających Słońce poza orbitą Neptuna. Planetoidy te uzyskały oznaczenia 2003 UB313, 2005 FY9, 2003 EL61.

Ich najciekawszą własnością są jasności absolutne wynoszące odpowiednio −1.1, 0.1 i 0.4 wielkości gwiazdowej. Jasność absolutna to taka jasność, jaką miałoby ciało, gdyby znajdowało się w odległości 1 jednostki astronomicznej od Ziemi i od Słońca. Trzy nowoodkryte ciała, gdyby umieścić je w takich właśnie odległościach, świeciłyby na naszym niebie z blaskiem porównywalnym z najjaśniejszymi gwiazdami na niebie.

Dotychczas największymi ciałami na krańcach Układu Słonecznego były Pluton i odkryta w 2004 roku planetoida (90377) Sedna. Warto tutaj dodać, że jasność absolutna Sedny, której średnicę szacuje się na 1700 kilometrów, wynosi 1.6 wielkości gwiazdowej, a jasność Plutona −1.1 wielkości gwiazdowej. Trzy nowoodkryte ciała są więc raczej na pewno większe od Sedny, a 2003 UB313 jest przynajmniej tak samo duża jak Pluton.

W zasadzie są spore szanse na to, iż wszystkie trzy nowe ciała mogą być większe od Plutona. Ich rozmiary szacujemy bowiem tylko i wyłącznie na podstawie ich jasności absolutnej, a ta zależy od ich albedo, czyli zdolności ich powierzchni do odbijania promieni słonecznych.

Albedo jest zaś sporą niewiadomą, bo ciała Układu Słonecznego potrafią odbijać od kilku do ponad 90% docierającego do nich promieniowania.

Albedo Plutona wynosi 60%, jest więc jedną z większych wartości w Układzie Słonecznym. Typowe albeda ciał z pasa Kuipera wynoszą około kilkunastu procent. Jeśli więc 2003 UB313, 2005 FY9, 2003 EL61 mają typowe dla swojej klasy albeda, to pierwsza z nich może być kilkakrotnie większa od Plutona i być nawet porównywalna z Marsem, a dwa ostatnie ciała mogą być wielkości Plutona.

Ciała 2003 UB313 i 2005 FY9 zostały odkryte przez astronomów: M.E. Browna, C.A. Trujillo i D. Rabinowitza z *California Institute of Technology* w Pasadenie czyli tę samą grupę, która odkryła Sednę. Natomiast odkrycie 2003 EL61 należy przypisać grupie astronomów z Andaluzji: F.J. Aceituno, P. Santos-Sanzowi i J.L. Ortizowi.

Trzy nowe ciała poruszają się po bardzo ciekawych orbitach. Największe z nich 2003 UB313 zbliża się do Słońca na 37.75 j.a., a oddala na 97.58 j.a. Jego orbita jest nachylona do płaszczyzny orbity pod kątem aż 44.2 stopnia. Nachylenia orbit dwóch pozostałych ciał wynoszą 29 i 28 stopni. Warto tutaj przypomnieć, że nachylenie orbity Plutona wynosi 17 stopni.

W latach 50-tych XX wieku Gerard Kuiper zaproponował, że źródłem komet krótkookresowych w Układzie Słonecznym może być pas niewielkich obiektów rozciągający się poza orbitą Neptuna. Na obserwacyjne potwierdzenie tego faktu przyszło nam czekać do roku 1992, kiedy to D.C Jewitt i I.X. Luu odkryli pierwszy obiekt pasa Kuipera oznaczony symbolem 1992 QB1. Obecnie znamy ponad 600 takich ciał, z czego większość ma średnicę kilkaset kilometrów, a kilka jest naprawdę masywnych i sięga rozmiarami ponad 1000 kilometrów.

■

Jak powstają roje meteorów?

Arkadiusz Olech

/15.06, Warszawa (PAP)/ Duża część rojów meteorów może powstawać w wyniku rozpadu komet – donoszą astronomowie na łamach czasopisma *Astronomical Journal.* W XIX wieku uważano, że roje meteorów powstają na skutek dość gwałtownego procesu całkowitego lub prawie całkowitego rozpadu komet. Pogląd ten został zweryfikowany w 1951 roku, kiedy to Fred Whipple ogłosił swój model jądra kometarnego. Według niego jądro takie sukcesywnie, podczas każdego powrotu do Słońca gubi materię, która tworzy strumień meteoroidów. Gdy Ziemia spotyka się z takim strumieniem mamy do czynienia z rojem meteorów. Najnowszy artykuł Petera Jenniskensa i Esko Lyytinena złożony do druku w czasopśmie *Astronomical Journal* wskazuje jednak na to, że XIX-wieczni astronomowie mogli mieć sporo racji.

W 2003 roku projekt *Catalina Sky Survey*, poszukujący planetoid zagrażających Ziemi odkrył nowe niewielkie ciało, które uzyskało oznaczenie 2003 WY25. Planetoida ta, mająca tylko 400 metrówśrednicy, dnia 11 grudnia 2003 roku przeszła dość blisko naszej planety, bo w odległości tylko 3.7 miliona kilometrów. Zbliżenie to pozwoliło na zebranie bogatego materiału obserwacyjnego i precyzyjne obliczenie orbity ciała.

Jenniskens i Lyytinen przeanalizowali ruch 2003 WY25 w przeszłości, co pozwoliło im stwierdzić, że jest ona najprawdopodobniej pozostałością komety D/1819 W1 (Blanpain) ostatnio widocznej właśnie w roku 1819. Rozpad komety w tym czasie doprowadził do powstania kilku sporych odłamków, z których jeden zidentyfikowała Catalina oraz roju meteorów, który dał wyraźny deszcz *spadających gwiazd* w roku 1956. Był on obserwowany na półkuli południowej, a meteory zdawały się wybiegać z konstelacji Feniksa. Liczba meteorów związanych z kometami, które poddane zostały rozpadowi, szybko więc wzrasta.

W zeszłym roku Jenniskens opublikował tekst wiążący planetoidę 2003 EH1 z silnym rojem Kwadrantydów. Jego obliczenia wskazywały ponadto, że planetoida ta jest pozostałością po rozpadzie komety C/1490 Y1.

O bycie efektem rozpadu komety podejrzewa się też grudniowe Geminidy związane z planetoidą (3200) Phaeton a także dzienne Arietydy oraz lipcowe δ-Aquarydy, które mają być związane z rozpadami komet *muskających* Słońce. Wydaje się także, że silne wybuchy Andromedydów z 1872 i 1885 roku były efektem rozpadu komety 3D/Biela, który nastąpił w latach 1946 i 1852. Jenniskens i Lyytinen sugerują więc, że w wyniku mającego nastąpić 4 lipca uderzenia próbnika sondy DEEP IMPACT w kometę 9P/Tempel 1 może dojść do jej fragmentacji i powstania nowego roju meteoroidów.

■

Skomplikowana struktura pierścienia F

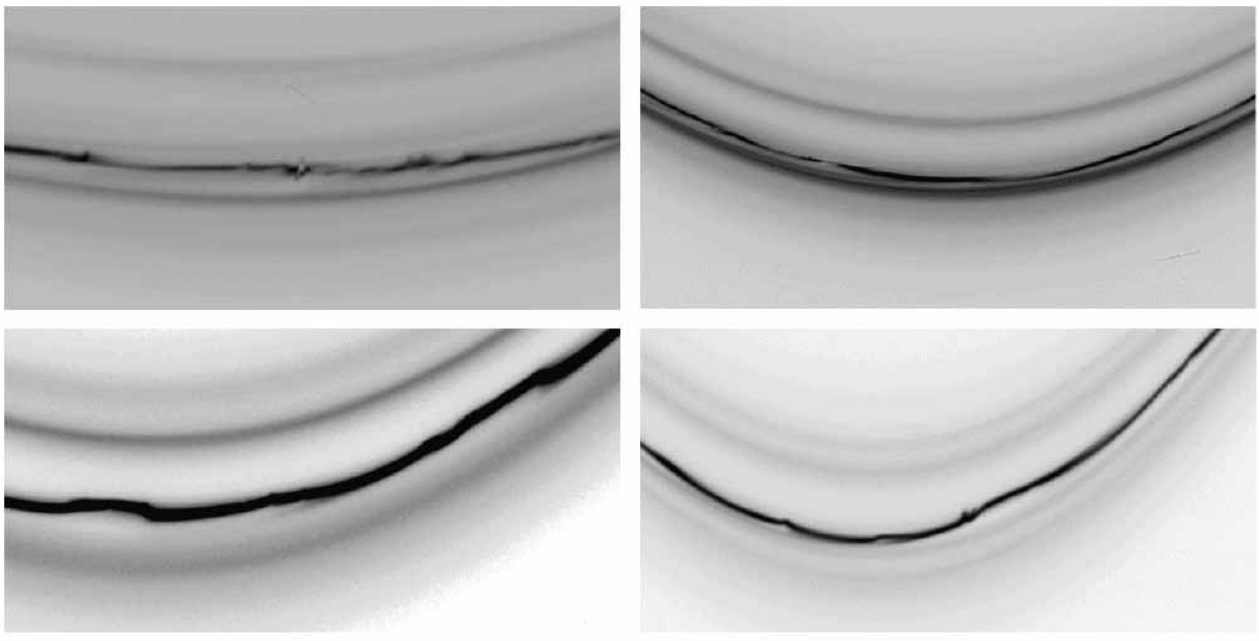
Arkadiusz Olech

/21.06, Warszawa (PAP)/ Nowe zdjęcia sondy CASSINI pokazują w szczegółach skomplikowaną strukturę pierścieni Saturna – informuje NASA.

Sonda CASSINI, znajdując się pod płaszczyzną pierścieni Saturna, wykonała serię ich zdjęć. Wykorzystując wizualną kamerę wąskokątną, skupiła się tym razem na ciekawym pierścieniu F. Jego zdjęcia zostały wykonane z odległości od 735 do 952 tysięcy kilometrów, co daje skalę od 4 do 6 kilometrów na piksel.

Zdjęcia pokazują w szczegółach bardzo skomplikowaną strukturę pierścienia F. W różnych miejscach potrafi on mieć różną liczbę włókien. Dodatkowo w wielu miejscach obserwuje się jego gwałtowne odchyłki od kształtu kołowego i zgrubienia.

Astronomowie uważają, że tak wyszukana struktura ma związek z księżycami *pasterzami* pierścienia F czyli Prometeuszem (mającym 102 kilometry średnicy) i Pandorą (84 kilometry średnicy). To, jak wygląda pierścień ma zależeć od tego, jak dawno i w jakiej odległości jego dana część spotkała się z jednym z księżyców.



Rysunek 1: ZDJĘCIA PIERŚCIENIA F WYKONANE PRZEZ SONDĘ CASSINI.

■

— BADANIA NAUKOWE —

Źródła meteorów sporadycznych na niebie

Kamil Złoczewski

Każdej nocy możemy obserwować w ciągu godziny kilka-kilkanaście meteorów, których nie można przypisać do żadnego z aktualnie aktywnych rojów. Nazywamy je meteorami sporadycznymi. Ich ilość wzrasta o poranku, obserwujemy również zmiany ilości w zależności od pory roku.

Pierwsze badania

Pierwsza koncepcja dotycząca meteorów sporadycznych pochodzi od Schiaparelliego (1866), który proponował, iż są one równomiernie rozłożone na niebie i mają jednakową aktywność. Jedynym, co zaburza tą izotropowość jest zatem ruch Ziemi w kierunku apeksu. Za pierwszy poważny projekt obserwacyjny (oraz zbierający pracę jego poprzedników) dotyczący sporadyków uważa się przegląd wykonany przez Denninga (1866, 1899). Niestety przy swych badaniach dokonał błędnego założenia, iż meteory pojawiające się w różnym czasie są związane z jednym i tym samym radiantem oraz wieloma nie istniejącymi (jak się później okazało) rojami meteorów. Zauważył przy tej okazji, że te roje odchylają się na zachód od apeksu oraz zauważył zmiany pomiędzy letnią a zimową aktywnością sporadyków. Mimo jego pracy idea izotropowo rozłożonych radiantów Schiaparelliego przetrwała aż do 1956 roku.

Hawkins (1956) opublikował rezultaty obserwacji z systemu radarowego w Jodrell Bank. W swej pracy przedstawił, iż źródła sporadyczne są skoncentrowane blisko ekliptyki i są to miejsca związane z: apeksem, punktem odsłonecznym (antyhelion) oraz przysłonecznym (helion). Dwa pierwsze źródła zostały potwierdzone w badaniach wizualnych (Hawkins & Prentice 1957). Jego badania są nadal podstawowymi w odniesieniu do rozkładu przestrzennego źródeł sporadycznych.

Model Hawkinsa opracowany na podstawie obserwacji nieba północnego został potwierdzony przez Weissa i Smitha (1960), którzy przeprowadzili podobne badania z Australi. Keay (1963) zasugerował, iż powyższy model odpowiednio wyjaśnia zmiany w aktywności obserwowane przez system radarowy w Adelaidzie. Ocenił również względną ilość zjawisk z poszczególnych źródeł: helionu, apeksu i antyhelionu na 2:1:2.

Rozszerzeniem modelu trzech źródeł dokonał Stohl (1968), który zaobserwował aktywność na szerokości ekliptycznej $+60^\circ$ na długości ekliptycznej apeksu. Źródło to nazywamy źródłem toroidalnym. Do lat 90-tych nie dokonano obszerniejszego podsumowania obserwacji radarowych i fotograficznych źródeł sporadycznych.

Obecna wiedza

W 1993 roku ukazała się na łamach czasopisma *Monthly Notices of Royal Astronomical Society* praca J. Jonesa i P. Browna oparta o danych 10 przeglądów (zarówno radiowych jak i fotograficznych) zawierających około 60 tysięcy orbit.

Źródło	$\lambda - \lambda_\odot$	β	R
AH	198°	0°	18°
H	342°	1°	16°
NT	271°	58°	19°
ST	274°	-60°	16°
NA	271°	19°	21°
SA	273°	-11°	-

Tablica 1: PARAMETRY ŹRÓDEŁ SPORADYCZNYCH.

Mając parametry orbit meteorów odseparowano zjawiska sporadyczne od 20 głównych rojów meteorów. Podzielono sferę niebieską na obszary o rozmiarach 5° x 5° i policzono, ile w danym obszarze znajdzie się meteorów (radiantów). Tak wykreślano mapy z izoliniami ilości meteorów w każdym z przeglądów, co pozwoliło na pomiary promieni kątowych oraz współrzędnych ekliptycznych źródeł podążających za Słońcem. Na tej podstawie wyznaczyli średnie współrzędne i rozmiary 6 źródeł aktywności sporadycznej podane w Tablicy 1.

Skróty w Tablicy 1 oznaczają: AH – antyhelion, H – helion, NT – północne źródło toroidalne, ST – południowe źródło toroidalne, NA – północny apeks, SA – południowy apeks. Natomiast $\lambda - \lambda_\odot$ jest różnicą między długością ekliptyczną źródła a długością ekliptyczną Słońca, β to szerokość ekliptyczna źródła, R jego promień.

Charakterystyki źródeł meteorów sporadycznych

Poniżej przedstawię oparty na pracy Jonesa i Browna opis źródeł sporadycznych.

Cząstki pochodzące z AH i H mają najczęściej małe nachylenia względem ekliptyki, poruszają się ruchem postępowym. Orbity mają znaczną ekscentryczność, co sugeruje związek z krótkookresowymi kometami, ewentualnie z planetoidami. Prędkości tych cząstek to najczęściej 31 km/s z rozrzutem kilkunastu km/s. Oba źródła, antyhelion i helion powinny mieć taką samą aktywność, jednakże zwykle ten pierwszy jest uważany za 2 razy silniejszy, zapewne ze względu na efekty związane z ziemską atmosferą (obserwacje radiowe są czułe na zmiany w atmosferze).

Północny apeks (NA) jest zdominowany przez mało masywne cząstki o orbitach kołowych i większym nachyleniu względem ekliptyki. W rozkładzie nachyleń widać maksimum przy nachyleniu niewiele mniejszym niż 90° oraz drugie przy większych nachyleniach (ruch wsteczny przy $i > 90^\circ$). Pierwsze z wymienionych są doganiane przez Ziemię, natomiast drugie znajdują się na kursie kolizyjnym z nią. Taka sytuacja odzwierciedla się również na rozkładzie prędkości, który posiada dwa maksima, ale średnia z tych prędkości wynosi 53 km/s. Przemawia to za przewagą cząstek o ruchu wstecznym wśród sporadyków apeksu północnego. Elementy orbitalne sugerują związek tej materii z kometami długookresowymi. Prawdopodobnie (ze względu na symetrię) rozkład elementów orbity i prędkości zjawisk pochodzących ze źródła apeksu południowego jest podobny.

Północne źródło toroidalne nie zostało wykryte w pracy Hawkinsa w 1956 roku, ale już znalezione przez Daviesa w roku 1957. Podsumowane Jonesa i Browna pokazuje cząstki NT jako posiadające orbity ośrednim $i=60^\circ$ i rozkładzie Gaussa wokół tej wartości. Niewiele wiemy na temat pochodzenia cząstek o tak znacznym nachyleniu do ekliptyki. Jedną z propozycji (Davies) jest to, iż ich źródłem była jedna, wielka, długookresowa kometa, która pozostawiła swój materiał w odległej przeszłości. Cząsteczki z tego ciała uzyskały kołowe orbity ze względu na efekt Poyntinga-Robertsona (*). Takie orbity są w miarę stabilne, ale trudno sobie wyobrazić sytuację, w której jedno ciało mogłoby wytworzyć zarówno źródło toroidalne północne jak i południowe oddalone o około 120°. Alternatywna hipoteza jest taka, że wyżej przedstawione orbity są stabilne i poszczególne cząstki dążą do pozostania na nich – mamy zatem do czynienia z efektem selekcji, faworyzującym pewien zestaw elementów orbitalnych. Dane pochodzące z przeglądu harwardzkiego dowodzą, iż źródło NT jest ciągle widoczne w danych, nie wykazując większych zmian w aktywności. Podobna sytuacja występuje w przypadku źródła południowego.

Gdzie znajdziesz na niebie

Przy wyliczaniu współrzędnych równikowych źródeł sporadycznych najlepiej skorzystać z programów typu planetarium (np. GUIDE lub XEPHEM). Wystarczy, że podają współrzędne ekliptyczne lub mają panel przeliczający współrzędne ekliptyczne na równikowe. Pomocny będzie również kalkulator. Policzę współrzędne północnego źródła toroidalnego (NT) dla godziny 00:00 UT dnia 15 września 2005 roku:

1) $\alpha_\odot = 11^h31^m17^s$, $\delta_\odot = 3^\circ5'57''$ stąd otrzymuję
2) $\lambda_\odot = 172^\circ\ 11'$ zatem
3) $\lambda_{NT} = 271^\circ + 172^\circ\ 11' = 83^\circ\ 11'$, $\beta_{NT} = 58^\circ$
4) w współrzędnych równikowych: $\alpha_{NT}=4^h26^m$, $\delta_{NT} = +80^\circ53'$.

Jest to miejsce w dniu 15 września 2005 znajdujące się na niebie na pograniczu gwiazdozbiorów Cefeusza i Żyrafy. W Polsce największy wkład do aktywności wnoszą: północne źródło toroidalne, antyhelion oraz w ciągu dnia (obserwacje radiowe, bolidy dzienne) helion. Przy weryfikacji możliwego nowego roju, powinno się sprawdzić czy nasz *nowy rój* nie jest przypadkiem źródłem aktywności sporadycznej, zanim ogłosimy nasze odkrycie światu.

(*) efekt Poyntinga-Robertsona – jest spowodowany tym, iż cząstki pyłu pochłaniają światło słoneczne *najchętniej* z jednej strony (np. ze względu na konfigurację lub niejednakowe albedo – jeśli mamy do czynienia z większymi cząstkami), a reemituje promieniowanie równomiernie we wszystkich kierunkach; w

ogólności ciśnienie promieniowania powoduje wypychanie obiektów na zewnątrz źródła promieniowania; interesujące nas obiekty poruszają się po orbitach wokół Słońca. Mechanizm ten można wytłumaczyć z dwóch układów odniesienia.

a) Ze względu na skończoną prędkość światła w układzie związanym z pyłem (punktu widzenia pyłu), światło porusza się pod pewnym małym (ale niezerowym) kątem, co powoduje zmniejszenie azymutalnej składowej prędkości, więc i utratę części energii. To z kolei przyczynia się do opadania cząstki na Słońce.

b) Podobnie można tę samą sytuację rozpatrzeć z punktu widzenia Układu Słonecznego. Pył pochłania całe promieniowanie z kierunku radialnego – od Słońca, ale ze względu na ruch nie oddaje go we wszystkich kierunkach. Powoduje to utratę przez cząstkę momentu pędu, zmniejszenie prędkości i zarazem obniżenie orbity.

Literatura

1. Efekt Poyntinga-Robertsona — `http://www.mtholyoke.edu/~kmpeek/learned.htm`
2. *Sporadic meteor radiant distributions: orbital survey results*, Jones, J., Brown, P., 1993, Monthly Notices of Royal Astronomical Society, **265**, 524-532

■

Wolf(gang) – 5 lat obserwacji plam słonecznych

Mariusz i Anna Lemiecha, Dariusz Dorosz

Początki

Wszystko zaczęło się 21 lipca 2000 roku. Tego dnia po raz pierwszy postanowiłem wykonać szkic powierzchni Słońca. Było gorąco, a ja tkwiłem na środku podwórka przy własnoręcznie wykonanym refraktorze. Zastałem dosyć wysoką aktywność plamotwórczą (niemal dorównywała aberracji mojego sprzętu). Moje pierwsze obserwacje przypominały raczej raczkowanie. Nie było to winą lunety lecz warunków w jakich je prowadziłem, dlatego wykres zaprezentowany na następnej stronie zaczyna się od marca 2001 roku.

Wkrótce Darek Dorosz podpatrzył, jak zmagam się z wiatrem, upałem oraz Słońcem. On także po kilku tygodniach przyłączył się do pionierskich w okolicy badań plam słonecznych. Nasze pierwsze kroki to jedna wielka improwizacja, jednak nie brakowało nam zapału ku udoskonalaniu stosowanych metod. Do naszej dwójki dołączyła w czerwcu 2001 roku Ania Lemiecha. Niejako została przez nas zmuszona, gdyż powołano mnie do polskiej armii. Korzystając ze zdobytych przez nas doświadczeń bardzo szybko osiągnęła wystarczający poziom, przez co jej obserwacje stały się wartościowe. Mogłem spać spokojnie na swojej wojskowej pryczy.

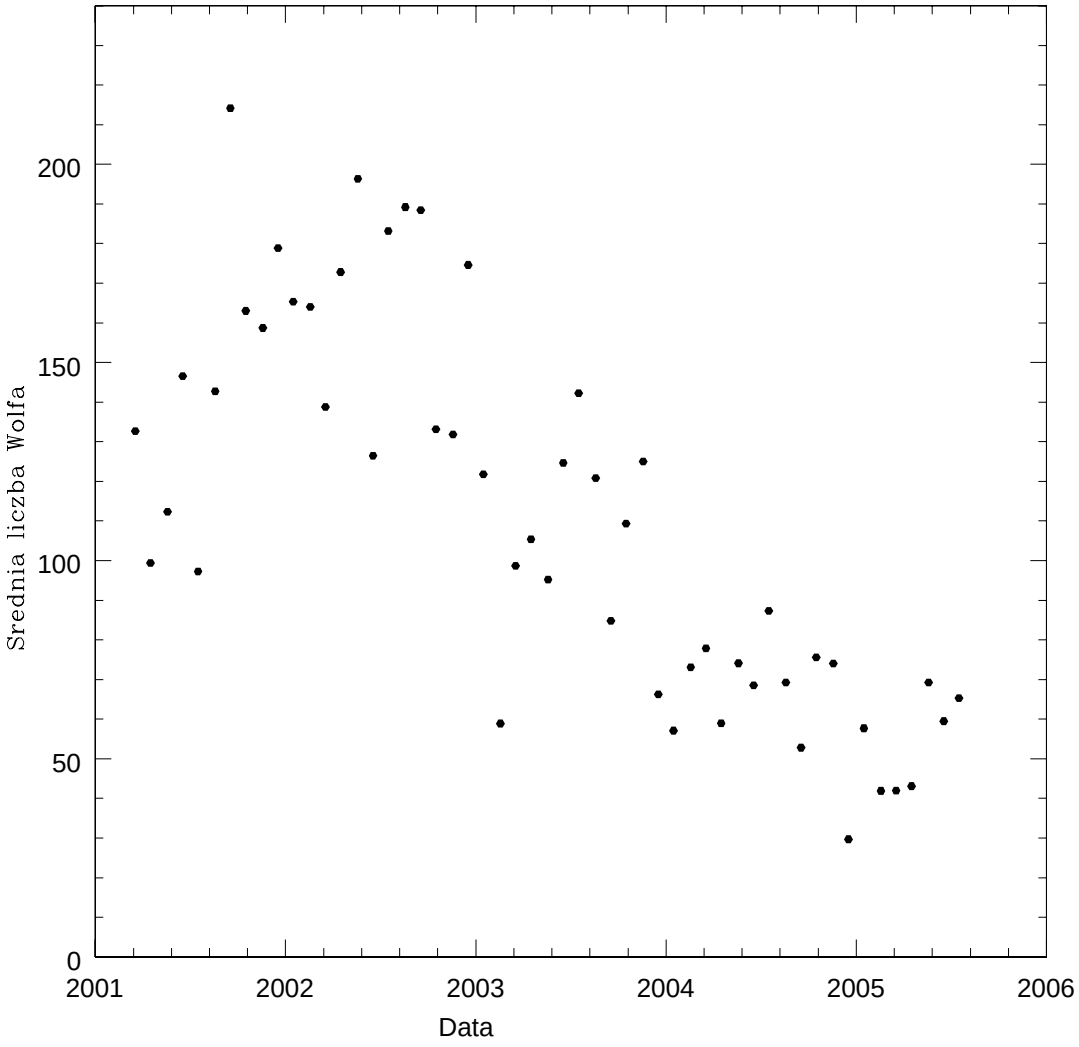
Jak obserwujemy obecnie?

Najlepiej jak potrafimy. Słońce jako najjaśniejszy obiekt nieba nie wymaga, by stosować do jego obserwacji wyszukany sprzęt. Początkowo korzystałem z wcześniej wspomnianego refraktora, będącego połączeniem obiektywów rzutnikowych i zaopatrzonego w diafragmę, która poprawiała kontrast obrazu oraz usuwała niemal całkowicie aberracje. Darek stosował małą lunetkę 20x30. Od kilku lat do obserwacji wykorzystujemy lunety TURIST 6, 20-30x50. Sporadycznie obserwuję przez Newtona CELESTRON 114/900 przy 45-krotnym powiększeniu. Może wydać się to dziwne, lecz nie wnosi on nic ponad to, co oferuje TURIST. Różnica polega jedynie na tym, że Celestronem mogę obserwować wszędzie, bez konieczności skrywania się w zacienionych miejscach, co jest potrzebne podczas obserwacji TURIST-em.

Korzystam ze specjalnie wybudowanego do tego celu obserwatorium, bądź z jednego z pomieszczeń gospodarczych. Podobnie postępuje Darek. Przez uchylone drzwi wpuszczamy promienie Słońca pokrywające powierzchnię obiektywu, na którym jest tekturowa przesłona tworząca barierę dla resztyświatła. Są to warunki pozwalające na projekcję obrazu do średnicy 15-20 cm. Wystarcza to do wyłuskania najmniejszych nawet plam. Duże znaczenie w obserwacjach ma seeing, czyli ruchy powietrza w atmosferze. Odradzam

prowadzenie obserwacji w godzinach południowych, kiedy rozgrzany grunt emituje duże ilości ciepła do atmosfery, przez co seeing się pogarsza. Najlepsze warunki panują rano i późnym popołudniem.

Nasze obserwacje polegają na szkicowaniu ołówkiem obrazu Słońca podczas rzutowania na kartkę w zeszycie. Średnice konturów uwarunkowane są formatem strony i wynoszą około 12-14 cm. Później *na spokojnie* liczymy narysowane plamy oraz klasyfikujemy poszczególne grupy. Reszta jest bardzo prosta: wystarczy liczbę grup pomnożyć przez 10 i dodać do tego liczbę plam. Uzyskana z tego działania wielkość będzie liczbą Wolfa.



Rysunek 1: ŚREDNIA LICZBA WOLFA W MIESIĄCACH III 2001 – VII 2005.

Co widzieliśmy?

O tym, jak nieprzewidywalną gwiazdą jest Słońce przekonaliśmy się niejednokrotnie. 14 października 2003 roku liczba Wolfa spadła do zera, lecz już 28 dnia tego samego miesiąca przekroczyła poziom 300, a kolejnego dnia Ania odnotowała rekordowego jak dotąd Wolfa o wartości 470. W wyniku tak wysokiej aktywności w nocy 29/30 niebo rozświetliła wspaniała zorza polarna. Na kolejną nie czekaliśmy nawet miesiąc, była jeszcze piękniejsza niż poprzednia.

Od kiedy obserwuje Słońce, miałem już okazję 6-krotnie podziwiać to wspaniałe zjawisko. Towarzyszą mu zazwyczaj bardzo okazałe i licznie występujące plamy. Czasami grupy są tak rozbudowane, że pokrywają ogromne obszary fotosfery. Występują plamy tak gigantyczne, że z łatwością pomieściłyby kilkadziesiąt planet wielkości Ziemi. Obserwacja jest wtedy bardzo żmudnym zajęciem i często pochłania ponad godzinę. Początkujący obserwator może się łatwo zniechęcić, ponieważ przeniesienie takiego obrazu na papier jest bardzo trudne, wszystko jest jednak kwestią wprawy.

Jedynym wyznaczanym przez nas parametrem jest liczba Wolfa. Darek zaczął także od niedawna wyznaczać współczynnik SN, który jest stosunkiem liczby plam z półcieniami i bez na obu półkulach Słońca.

Chcąc podsumować kończące się maksimum 23 cyklu aktywności Słońca możemy stwierdzić, że było raczej średnie, natomiast szczególną cechą są dwa maksima. W 2000 roku liczba Wolfa osiągnęła wysoki poziom, po czym zaczęła spadać. Z początkiem 2001 roku ponownie *podskoczyła* do góry, a maksimum wypadło w połowie 2002 roku. Od tego momentu liczba Wolfa stopniowo maleje, utrzymując się przez ostatnich kilka miesięcy na poziomie 50. Zauważyłem także rzecz, o której jak dotąd nie czytałem. Otóż na jednym z prowadzonych przeze mnie wykresów w oczy rzuca się pewna prawidłowość. Są to momenty gdy liczba Wolfa osiąga wysoki poziom, z grubsza występują one w odstępach trzymiesięcznych. Nie można więc ich korelować z rotacją Słońca. Chciałbym zwrócić uwagę osób zainteresowanych tematyką Słońca na tę kwestię.

Powyższy wykres jest zbiorem punkcików, gdzie pod każdym kryje się pojedyncza obserwacja. Miesięcznie wykonujemy ich około 70-90 przy około 25 dniach obserwacyjnych. W ciągu niespełna pięciu lat wykonaliśmy ponad 3000 przeznaczając na to około 1500 godzin oraz 45 zeszytów. Dysponujemy zatem przyzwoitym materiałem.

Na zakończenie pozostaje nam jedynie zachęcić do samodzielnych obserwacji. Nie należy się zniechęcać przy pierwszych niepowodzeniach. Na obozach PKiM-u chętni do wykonywania swoich pierwszych obserwacji będą mogli skorzystać z naszych doświadczeń. Pamiętajmy jednak, że **najbezpieczniejszą metodą** zachwycania się Słońcem **jest rzutowanie na papier** a nie na siatkówkę oka. Papier można kupić w sklepie a siatkówki oka nie.

■

Muzyka zorzy

Justyna Cholka

W kulturach północnej Kanady i Skandynawii powszechnie znany jest fakt, że wyjątkowo intensywnym zorzom polarnym towarzyszą czasem dźwięki. Świadkowie przyrównywali je do szelestu folii aluminiowej, szmeru odległego strumienia czy skrzypienia butów na zmrożonym śniegu. Podobnie jak w przypadku *elektrofonicznych* meteorów, najbardziej zadziwiający jest fakt, że gdyby dźwięk pochodził bezpośrednio od zorzy, docierałaby do obserwatora z kilkuminutowym opóźnieniem, tymczasem świadkowie słyszą go jednocześnie z obserwowaniem zorzy, a jego nasilenie odpowiada stopniu jasności zjawiska.

Przez długi czas dźwięki te były ignorowane i tłumaczone jako psychologiczne efekty związane z zobaczeniem tak niezwykłego zjawiska, jakim jest zorza. Przemawiały za tym dwa fakty: często zdarzało się, że dźwięki były słyszane tylko przez niektórych obserwatorów, a przez innych nie. Poza tym próby rejestracji dźwięku zawsze kończyły się fiaskiem. Powstała nawet teoria, zgodnie z którą gwałtownie wzrastające podczas zorzy pola elektryczne Ziemi powoduje perturbacje temperatury w tkankach, co z kolei powoduje powstanie wewnątrz organizmu ludzkiego fal akustycznych w zakresie 5-15 kHz, które są właśnie domniemanym *głosem zorzy*.

Po raz pierwszy udało się zarejestrować dźwięki zorzy Eigilowi Ungstrupowi z Danii. Użył on do tego celu wielkiej anteny radiowej, z której korzystał przy badaniach jonosfery. W jej ognisku umieścił mikrofon, za pomocą którego nagrał dźwięki zorzy. Sukces tego doświadczenia obalił wcześniejsze teorie dotyczące psychologicznych efektów zachodzących w umyśle człowieka czy generacji dźwięku wewnątrz organizmu.

Jedna z dwóch obecnie najbardziej popularnych teorii tłumaczących fenomen zorzowych dźwięków, autorstwa profesora C.A. Chanta z *University of Toronto*, a poparta i rozwinięta przez Silvermana i Tuana, tłumaczy generację dźwięku lokalnymi wyładowaniami elektrycznymi, podczas których drzewa, krzaki i inne wystające przedmioty pełnią rolę elektrod. Wyładowanie takie może generować dźwięki od szumu do świstu.

Potrzebna do tego energia wynosi około 1500 V/m. D.E. Olsen zmierzył ziemskie pole elektryczne w trakcie intensywnych zórz i zauważył gwałtowny wzrost od 100 V/m w normalnych warunkach do ponad 1000 V/m podczas intensywnych zjawisk. Za słusznością tej teorii przemawia również fakt wyczuwania delikatnego zapachu ozonu przez niektórych świadków, jednak nie tłumaczy ona, dlaczego wśród jednej grupy obserwatorów mogą znaleźć się zarówno osoby słyszące wyraźne dźwięki zorzy, jak i nie doświadczające tego zjawiska.

Ten zadziwiający fakt potrafi za to uzasadnić teoria Colina Keay'a, który wiąże dźwięki zorzy z *elektrofonicznymi* bolidami, a także innymi zjawiskami, w których dochodzi do generacji paradoksalnie szybkiego dźwięku. Wg Keay'a dźwięk pochodzi od fal elektromagnetycznych o niskich częstotliwościach (ELF/VLF), które docierają w bliskie otoczenie obserwatora i tam rozpraszają się na najzwyklejszych przedmiotach – np. na włosach czy nawet na drucianych okularach. Fakt, że zorze generują promieniowanie w zakresie ELF/VLF jest powszechnie znany. Co więcej – widmo tego promieniowania prawie zupełnie odpowiada widmu generowanego dźwięku. Gdyby teoria ta okazała się prawdziwą, uzasadnionym byłby fakt, że wszystkie wcześniejsze próby zarejestrowania dźwięku zorzy kończyły się porażką – były one bowiem przeprowadzane w *zbyt idealnych* warunkach – na płaskim terenie, w oddali od budynków, drzew czy innej roślinności – brakowało więc przedmiotów, na których mogłoby dojść do przekształcenia promieniowania ELF/VLF w fale akustyczne.

Według Keay'a podobny proces generacji elektrofonicznego dźwięku towarzyszy czasem bolidom. Teoria ta daje się również zastosować do wytłumaczenia rzadkich doniesień o *usłyszeniu błyskawicy*, jeszcze przed uderzeniem pioruna czy o sygnałach trzęsienia ziemi bezpośrednio przed wstrząsem sejsmicznym. Źródłem takiego dźwięku może być również bliska kometa, której cząstki lub pole magnetyczne oddziałują z magnetosferą ziemską produkując przy tym fale ELF/VLF. W Chinach odnaleziono zapisy świadczące o generowaniu dźwięku przez kometę de Cheseaux w 1743 roku.

Choć *świszczące* bolidy i *skrzypiące* zorze doczekały się w końcu uwagi naukowców, ich fenomen wciąż nie jest do końca wyjaśniony. Poważną przeszkodą stojącą na drodze ku odkryciu ich zagadki jest niebywała rzadkość tych zjawisk. Wciąż jednak trwają próby dokładniejszego zbadania generacji *elektrodźwięku* i określenia warunków sprzyjających tym zjawiskom.

■

— RELACJE I SPRAWOZDANIA —

Sprawozdanie z XVI Obozu Astronomicznego PKIM

Magdalena Hevelke-Matysiak

W dniach 1-15 lipca na terenie Stacji Obserwacyjnej w Ostrowiku odbył się *XVI Obóz Astronomiczny PKiM*, w którym uczestniczyło 20 osób (lista poniżej). Obóz nie miałby miejsca bez wsparcia *Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego*, które umożliwiło nieodpłatny pobyt i korzystanie z wyposażenia ostrowickiej stacji obozowiczom. A oto i lista uczestników: Justyna Cholka (CHOJU), Dariusz Dorosz (DORDA), Krzysztof Hełminiak (HELKR), Magdalena Hevelke-Matysiak (HEVMA), Łukasz Kowalski (KOWLU), Tomasz Kowalski (KOWTO), Marcin Lelit (LELMA), Anna Lemiecha (LEMAN), Mariusz Lemiecha (LEMMA), Krzysztof Mularczyk (MULKR), Kamila Muraszkowska (MURKA), Anna Pałasz (PALAN), Radosław Poleski (POLRA), Dawid Schneider (SCHDA), Konrad Szaruga (SZAKO), Mariusz Wiśniewski (WISMA), Karol Wójcicki (WOJKA), Ewa Zegler (ZEGEW), Kamil Złoczewski (ZLOKA), Przemysław Żołądek (ZOLPR).

Pogoda dopisała jak nigdy – 13 nocy nadawało się do wykonania obserwacji wizualnych !!! Jak co roku na początku obozu odbyło się słynne wystąpienie prezesa PKiM – Radka Poleskiego (nie obyło się oczywiście bez wspomnienia ostrowickiego szamba), którego wspomogła też pozostała część Zarządu: Ewa Zegler i Konrad Szaruga. Następnie Ewa Zegler opowiedziała kilka słów na temat wizualnych obserwacji meteorów. Pierwsza noc, rozpoczynająca obóz, była nocą *szkoleniową*. Nowi uczestnicy pod opieką doświadczonych obserwatorów uczyli się obserwować meteory i szkicować je na mapkach. Kolejny dzień upłynął pod znakiem wypełniania raportów i wklepywania tychże.

Nowi obozowicze mieli również okazję spróbować swoich sił w obserwacjach teleskopowych, w które wtajemniczali nas Radek Poleski i Konrad Szaruga. Wraz z Mariuszem Wiśniewskim a także innymi wytrawnymi obserwatorami teleskopowymi (m.in. Mariuszem Lemiechą, Tomkiem i Łukaszem Kowalskim), prowadzili w każdą pogodą noc równoległe obserwacje teleskopowe i wideo.

Nie zabrakło również ciekawych wykładów. Mogliśmy wysłuchać referatu dra Arkadiusza Olecha dotyczącego Polskiej Sieci Bolidowej (PFN) jako ogółu, a także szczegółowych omówień wyników obserwacji fotograficznych i wideo w ramach PFN, które zaprezentowali Przemysław Żołądek i mgr Mariusz Wiśniewski. Wykład o gwiazdach zmiennych kataklizmicznych obserwowanych przez grupę CURVE wygłosił jej przedstawiciel Kamil Złoczewski. Ten ostatni prowadził w trakcie obozu zajęcia zapoznające z pakietem programów służących do wykonywania automatycznej przynależności meteorów o nazwie *Shower Classification Software*.

Tradycją lat poprzednich, mniej więcej w połowie obozu, miały miejsce chrzciny, podczas których *nowi* musieli wykazać się orientacją w terenie, znajomością produktów spożywczych (na szczęście tylko niektórych), znajomością wzorów, pojemnością płuc, odrobiną siły fizycznej (otwarcie i zamknięcie Grubba – kosztowało mnie wiele wysiłku) oraz szybkością. Większość konkurencji była na czas, więc warto było wykorzystać maksimum sił. Dla najszybszego i najbardziej zdolnego *narybku* została przeznaczona nagroda w postaci półrocznej prenumeraty CYRQLARZ-a. Otrzymał ją Marcin Lelit!

Podczas obozu nie zabrakło również ogniska i wypraw do pobliskiego Celestynowa – mają tam naprawdę genialne pączki!!! Atmosfera podczas obozu była świetna, nie zabrakło także gigantycznych ataków śmiechu PALAN-a, z którą to po 3 dniach obozu zbratała się niżej podpisana. Tak więc w PKiM są już dwie osoby, którym wystarczy niewiele, aby leżeć na tarasie i dusić się ze śmiechu. Podczas obozu utworzyła się grupa *silnie gotująca*, która przygotowała górę naleśników. Kto nie jadł niech żałuje.

Powstała również grupa korekcyjna w składzie HELKR (Xysiek) i ZLOKA, która za swój cel powzięła poprawianie wspólnie z obserwatorami niejasności i omyłek a także pracę nad starannością wypełnienia raportów wizualnych. Miejscem regularnych zebrań roboczych grupy było wiadome miejsce. Pokłosiem działań grupy było również opracowanie nowej wersji raportu do obserwacji wizualnych.

Zdarzył się też nieprzyjemny incydent – otóż Zarząd zabronił nam wychodzić do Celestynowa przed godziną 10. Było to dla niektórych wielką stratą moralną, bo jak można nie jeść pączków o 6 rano... Mimo wielu próśb Zarząd okazał się nieugięty.

Oprócz formy obserwacyjnej dbaliśmy też o formę fizyczną dzięki meczom piłki nożnej i siatkowej. W trakcie obozu dochodziło też do regularnych bitew o piłkę (pięć osób na mnie jedną – straszne!), po których na kolanach i nie tylko zostały piękne fioletowe siniaki. Niewątpliwą atrakcją tego obozu był *taniec Olecha*, odtańczony podczas meczu siatkarskiego. Taniec wywołał totalną dekoncentrację i dezorganizację w drużynie przeciwnej. Poniżej z pomocą szefów odpowiednich sekcji przedstawiam podsumowanie obserwacji wykonanych podczas Obozu. Z niecierpliwością czekamy na wyniki analiz. Do zobaczenia za rok!!!

■

XVI Obóz Astronomiczny PKiM – podsumowanie obserwacji fotograficznych

Przemysław Żołądek

Materiał zdjęciowy do poniższego artykułu przedstawia I strona okładki CYRQLARZ*-a*

Wstęp

Obóz ten przejdzie do historii jako jeden z najpogodniejszych obozów, jakie kiedykolwiek się odbyły. Na 14 nocy 13 było mniej lub bardziej pogodnych, co pomimo niewielkiej ich długości zmusiło obserwatorów i sprzęt do pewnego wysiłku.

Po raz pierwszy w historii Pracowni zastosowano w obserwacjach cyfrowy sprzęt fotograficzny, po raz pierwszy też wykonywano obserwacje fotograficzne na taką skalę. Do dyspozycji sekcji foto były dwa PFN-owskie aparaty Canon 300D z obiektywami Peleng 3.5/8 mm i Zenitar 2.8/16. Dodatkowo mogliśmy korzystać z aparatu Canon 350D (własność Mariusza Wiśniewskiego) wyposażonego w obiektyw standardowy EF-S 18-55 mm. Podejmowano też próby montowania innych obiektywów.

W 2003 roku Krzysztof Mularczyk powiedział *Foto?...na co nam foto...łapie się jedno zjawisko na rok!* Biorąc pod uwagę dotychczasowa skuteczność i koszta, wprowadzenie technologii cyfrowej przyniosło niezwykły postęp. Aby sobie to uświadomić, wystarczy popatrzeć na tabelę na następnej stronie.

Wszystkie aparaty wykonały łącznie 40^h02^m obserwacji fotograficznych. W zdecydowanej większości stosowano ekspozycje 30-sekundowe, wykonano też kilka ekspozycji 15-minutowych.

Charakterystyka zarejestrowanych zjawisk

Noc	N_{exp}	N_{met}
2005 07 01/02	309	0
2005 07 02/03	497	1
2005 07 03/04	553	2
2005 07 04/05	527	6
2005 07 05/06	218	1
2005 07 06/07	697	6
2005 07 07/08	117	1
2005 07 08/09	332	1
2005 07 09/10	274	2
2005 07 10/11	358	3
2005 07 11/12	318	2
2005 07 12/13	79	0
2005 07 13/14	0	0
2005 07 14/15	321	4
2005 07 15/16	464	2
1-15 07	5064	31

Meteory rejestrowane metodami fotograficznymi charakteryzują się na ogół znacznymi jasnościami (ze względu na niewielki zasięg meteorowy aparatów) oraz bardzo wysoką precyzją wyznaczanych ze zdjęć pozycji. Błąd wyznaczenia pozycji meteoru jest w zasadzie błędem dopasowania siatki współrzędnych, rozdzielczość systemu fotograficznego ma znaczenie drugorzędne. W przypadku obserwacji przeprowadzanych na XVI obozie PKiM rejestrowano zjawiska jaśniejsze od $-1^m.5$, pozycje początków i końców meteorów wyznaczano z błędem od kilku do kilkunastu minut łuku. Wszystkie zjawiska zarejestrowane między 1 a 15 lipca obejrzeć można na stronie `http://foto.pkim.org/baza1.html`.

Ze względu na brak shuttera przecinającego obrazy meteorów baza ma charakter pozycyjny. Brak wyznaczenia prędkości kątowej powoduje, iż podane jasności mają charakter orientacyjny, błąd sięga tu 1 magnitudo. W kilku przypadkach posłużono się prędkościami określonymi wizualnie.

Kilka meteorów zasługuje na szczególną uwagę. Przede wszystkim w pamięci obserwatorów pozostanie zjawisko z 5 lipca 2005 roku z godziny 21:43 UT. Bolid oznaczony jako MF050705a pojawił się w Pegazie, osiągnął w rozbłysku jasność bez mała -7^m. Zjawisko było szybkim meteorem sporadycznym, błysk widoczny był na całym niebie, dostrzegli go nawet obserwatorzy teleskopowi obserwujący z kopuły przeciwną stronę nieba!

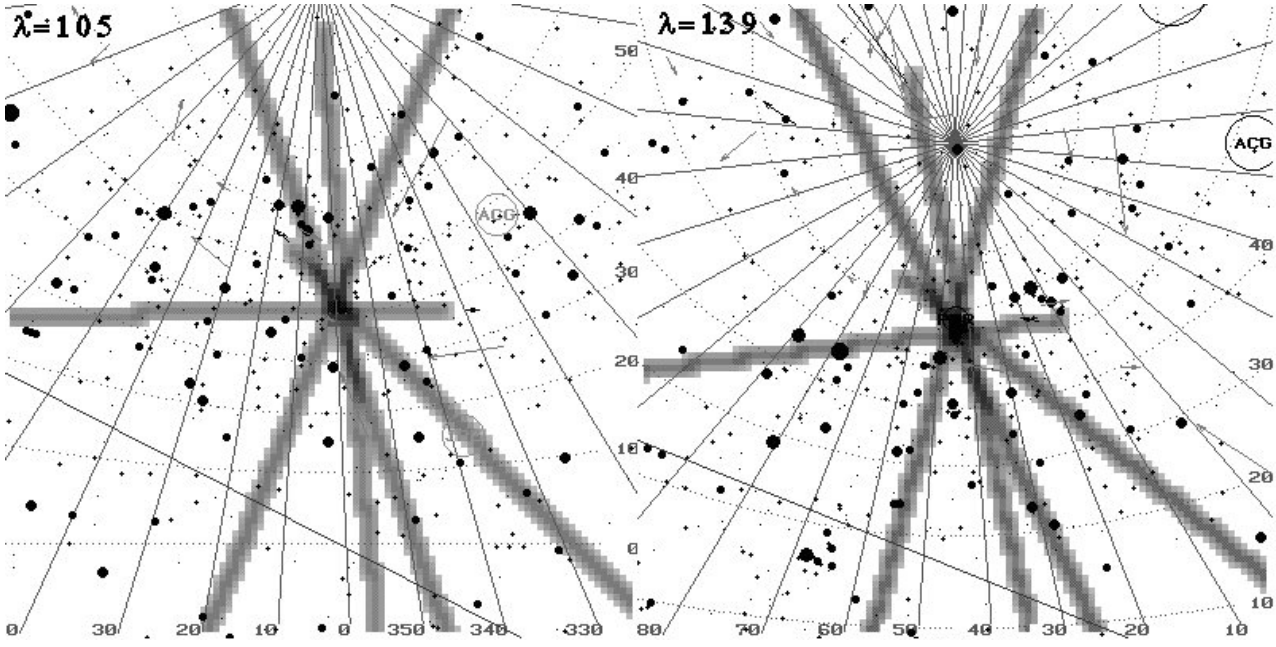
Uwagę zwraca też kilka bardzo jasnych zjawisk o charakterystycznej krzywej zmian blasku, w szczególności piękny MF140705a o jasności prawie -6 magnitudo. Noc z 14 na 15 lipca przyniosła obfity plon obserwacyjny zarówno w obserwacjach fotograficznych jak i video, obserwatorzy wizualni mówili nawet o nocy bolidów. Niebo pożegnało obozowiczów czterema zjawiskami jaśniejszymi od -2^m, a warto wspomnieć, że gdy obserwatorzy przed wschodem Słońca pakowali plecaki, tudzież robili inne dziwne rzeczy, nad zachodnim horyzontem pojawił się ogromny bolid o być może nawet dwucyfrowej jasności. Zjawisko zarejestrowało się na kamerach video i zapewne znajdzie się w jakimś osobnym opracowaniu. Potężny MF040705f

w pierwszej chwili trafił do kosza jako rozbłysk Iridium. Dopiero po jakimś czasie okazało się, że zjawisko faktycznie było meteorem i to zarejestrowanym bazowo w 3 stacjach!

Analiza w programie RADIANT

Ze względu na charakter próbki (niewielka ilość zjawisk, wysoka precyzja wyznaczonych pozycji, brak prędkości kątowych) do analizy wybrano metodę przecięć. Po wprowadzeniu do programu RADIANT wszystkich meteorów z okresu 1-15 lipca 2005 roku oczom ukazuje się dość chaotyczny obraz z dwoma obszarami podwyższonej aktywności – pierwszym w rejonie Pegaza, drugim na pograniczu Smoka i Lutni. Nie dostrzegłem żadnych znanych radiantów rojów meteorowych, ani też radiantów domniemanych takich jak np radiant α-Cygnidów. Wpływ na to ma zapewne stosunkowo niewielka ilość zjawisk. Na podstawie kierunków możnaby niektóre zjawiska zaklasyfikować do radiantów ekliptycznych w rodzaju SDA, NDA, SAG itp. Moją uwagę przykuł radiant tworzący się gdzieś nieco powyżej Pegaza w miejscu o współrzędnych $\alpha=358^{\circ}$, $\delta=+41^{\circ}$. Po oczyszczeniu mapy z wszelkiego chaosu okazało się że radiant ten tworzony jest przez 5 meteorów. Po identyfikacji okazało się że jest to jeden meteor z 3.07, dwa meteory z 6.07 oraz dwa meteory (a w zasadzie bolidy) z 14.07. Okazało się że cztery spośród tych pięciu zjawisk mają bardzo charakterystyczną krzywą zmian jasności, z czymś w rodzaju rozciągniętego rozbłysku w końcowej fazie lotu, oraz wyraźne ślady.

Dość długo zastanawiałem się nad realnością otrzymanego wyniku i dość długo nie zdawałem sobie sprawy, z czym prawdopodobnie mam do czynienia. Do chwili gdy wprowadziłem do radiantu długość ekliptyczną słońca równą 139° i dryf równy 1.2 °/dobę. Przypomnę że $\lambda_{\odot}=139^{\circ}$ jest długością ekliptyczna Słońca w dniu 12 sierpnia a więc w momencie maksimum Perseidów. No i strzał w dziesiątkę – radiant znalazł się w swojsko wyglądającym miejscu. Proszę popatrzeć poniżej!



Rysunek 1: *Położenie radiantu dla uśrednionego momentu obserwacji ($\lambda=105^{\circ}$), i przesuniętego do $\lambda=139^{\circ}$*

Najprawdopodobniej mamy więc do czynienia z wczesnymi Perseidami. Istnieje wielkie prawdopodobieństwo że Perseidy aktywne są już od pierwszych dni lipca. Zjawiska tworzące radiant są bardzo jasne, istnieje duża szansa na szereg obserwacji bazowych, które mogłyby powyższe przypuszczenie w sposób pewny potwierdzić.

Kilka wniosków końcowych

Wprowadzenie techniki cyfrowej w sposób znaczący zwiększyło możliwości leżące przed obserwacjami fotograficznymi. Patrząc na liczby widać wprawdzie, że wydajność nadal nie jest wielka, straciło to jednak jakiekolwiek znaczenie z racji praktycznie zerowych kosztów użytkowania sprzętu.

Potwierdza się fakt, iż matryca CCD ma nieco większy zasięg od kliszy o porównywalnej czułości. Zasięg dla obiektywu Peleng 3.5/8mm kształtował się na poziomie -2^m, dla obiektywów Zenitar 2.8/16 i Canon EF-S 18-55 było to około -1.5^m Optyka w/w obiektywów w niczym nie uzasadnia używania trybu *Large* w Canonach 300 i 350 D. Szkoda pamięci na karcie i cierpliwości przeglądającego zdjęcia, tryb *Medium* z kompresją jest całkowicie wystarczający.

■

XVI Obóz Astronomiczny PKiM – podsumowanie obserwacji wizualnych i teleskopowych

Ewa Zegler, Konrad Szaruga

obserwacje wizualne

Obserwator	Kod	T_{eff} [h]	N_{met}
Anna Pałasz	PALAN	29.873	186
Krzysztof Hełminiak	HELKR	28.367	194
Anna Lemiecha	LEMAN	28.336	162
Dariusz Dorosz	DORDA	25.503	174
Magdalena Hevelke	HEVMA	22.642	94
Kamila Muraszkowska	MURKA	21.418	115
Karol Wójcicki	WOJKA	19.426	68
Ewa Zegler	ZEGEW	14.200	86
Marcin Lelit	LELMA	11.000	51
Dawid Schneider	SCHDA	7.749	33
Justyna Cholka	CHOJU	7.250	51
Przemysław Żołądek	ZOLPR	5.615	24
Kamil Złoczewski	ZLOKA	5.550	37
Krzysztof Mularczyk	MULKR	3.300	31
Olga Głowienka	GLOOL	3.150	10
Radosław Poleski	POLRA	2.000	11
Łukasz Kowalski	KOWLU	1.316	11
Mariusz Wiśniewski	WISMA	0.630	5
		237.325	**1343**

obserwacje teleskopowe

Obserwator	Kod	T_{eff} [h]
Mariusz Lemiecha	LEMMA	29.490
Radosław Poleski	POLRA	24.557
Tomasz Kowalski	KOWTO	22.191
Konrad Szaruga	SZAKO	19.893
Marcin Lelit	LELMA	9.318
Łukasz Kowalski	KOWLU	5.190
Kamila Muraszkowska	MURKA	2.180
Magdalena Hevelke	HEVMA	1.967
Kamil Złoczewski	ZLOKA	1.400
Karol Wójcicki	WOJKA	0.850
Krzysztof Mularczyk	MULKR	0.500
		117.536

W powyższym zestawieniu brakuje obserwacji teleskopowych Justyny Cholka i Krzysztofa Mularczyka z nocy 14/15 lipca.

■

XVI Obóz Astronomiczny PKiM – podsumowanie obserwacji wideo

Kamil Złoczewski, Mariusz Wiśniewski

Noc	PAVO 01		PAVO 10		PAVO X1		PAVO X2	
	T_{eff} [h]	N_{met}	T_{eff} [h]	N_{met}	T_{eff} [h]	N_{met}	T_{eff} [h]	N_{met}
2005 07 01/02	5.466	6	5.465	4	–	–	–	–
2005 07 02/03	2.757	4	3.117	4	–	–	3.376	3
2005 07 03/04	5.430	9	5.444	10	3.366	1	3.754	4
2005 07 04/05	5.189	15	4.892	12	–	–	3.418	3
2005 07 05/06	5.618	13	5.591	12	4.092	6	3.573	6
2005 07 06/07	4.918	14	4.922	8	3.958	7	3.948	1
2005 07 07/08	3.352	4	3.358	2	2.594	2	–	–
2005 07 08/09	4.478	5	4.518	10	3.006	2	4.107	1
2005 07 09/10	2.849	10	2.834	5	2.572	1	2.843	3
2005 07 10/11	5.241	10	5.300	5	4.056	5	3.959	2
2005 07 11/12	5.774	14	5.791	7	4.098	8	4.044	4
2005 07 12/13	6.056	6	6.068	13	1.615	0	1.780	1
2005 07 13/14	4.883	4	4.872	3	–	–	–	–
2005 07 14/15	5.814	16	5.817	16	0.433	3	1.917	1
SUMA	67.825	130	67.989	111	29.790	35	36.718	29

Stacje PAVO 01 i PAVO 10 to kamery SIEMENS-a wyposażone w obiektywy ERNITEC o ogniskowej 4 mm. Sprzęt wideo podczas Obozu obsługiwali: Mariusz Wiśniewski, Kamil Złoczewski, Krzysztof Mularczyk i Konrad Szaruga.

■

— POLSKA SIEĆ BOLIDOWA (PFN) —

Głównym sponsorem PFN jest Siemens Building Technologies

SIEMENS

Nowe szaty krakowskiej stacji bolidowej

Maciej Kwinta

Materiał zdjęciowy do poniższego artykułu przedstawia IV strona okładki CYRQLARZ*-a*

Stanowisko wczoraj...

W CYRQLARZ-u nr 171 opisałem wyposażenie krakowskiej stacji bolidowej. Przypomnę tylko, że była to plastikowa skrzynka na narzędzia, w której zamontowałem kamery z ogrzewaczami, zasilacze i okablowanie. Takie rozwiązanie ma sens w przypadku częstego zmieniania miejsca obserwacji. Dodatkowo każdorazowo musiałem wieczorem wystawiać, a rano chować ten cały sprzęt, co zajmowało mi 30 minut. Kolejne 15-20 minut schodziło mi na pokazanie METREC-owi, w jaki fragment nieba patrzy, czyli musiałem zrobić *obrazek referencyjny*.

Ulepszenia stacji krakowskiej PFN

Conocne ustawianie kamer i robienie *obrazków referencyjnych* zajmuje zbyt dużo czasu. Argumenty te zdecydowały o ustawieniu kamer na stałe. W takim wypadku należy zabezpieczyć detektor CCD przed światłem dziennym, a przede wszystkim przed palącymi (dosłownie w przypadku obiektywów kamer) promieniami Słońca. Bogaty w zdjęcia poznańskiej stacji bolidowej, która posiada automatyczną osłonę kamer i porady Mirka Krasnowskiego, zdecydowałem się na wykonanie automatycznego zamykania kamer. Kupiłem roletę zewnętrzną uruchamianą silnikiem elektrycznym. To ona stanowi osłonę: na czas obserwacji otwiera się, a przed wschodem Słońca zamyka. Prąd na jej zamknięcie i otwarcie podają elektroniczne sterowniki, które o określonej godzinie załączają się na okres 1 minuty (co wystarcza na zamknięcie, bądź otwarcie rolety). Fabryczne sterowanie rolety jest drogie i dlatego zdecydowałem się na takie rozwiązanie (co stanowi tylko kilkanaście % ceny oryginału). Trzeci sterownik reguluje czasem pracy kamer. Wpięty jest w niego zasilacz 12 V 500 mA, do którego podłączyłem dwie kamery o 150 mA (zostaje w zapasie 200 mA). Włącznik podaje prąd do kolejnego zasilacza, do którego podpięte są grzałki i otrzymane od Mirka czujniki kontaktronowe (wyjaśnię, że są to czujniki magnetyczne składające się z dwóch części: włącznika i magnesu, które po zbliżeniu do siebie zamykają obwód z prądem). Zastosowałem dwa takie czujniki; jeden informuje mnie świecącą diodą zieloną o otwarciu rolety, a drugi czerwony zapala się, gdy roleta jest opuszczona. Aby sprawdzić otwarcie/zamknięcie osłony nie muszę wychodzić na dach, gdyż właśnie te diody informują mnie o aktualnej pozycji rolety. Na zdjęciach widać obie świecące diody – jest to fotomontaż, gdyż duża odległość między czujnikami pozwala na świecenie tylko jednej diody, co również daje mi pewność, że roleta jest, albo opuszczona, albo podniesiona. Osłonę obudowałem i pomalowałem oraz uszczelniłem silikonem. Kamery oraz zasilacz do grzałek i czujników są dodatkowo w osłonach, co zapewni im bezpieczeństwo przed niespodziewanym deszczem. W przyszłości wzbogacę stację czujnikiem wilgoci, który po wykryciu opadów zamknie roletę.

Podsumowanie

Nie tracę teraz czasu na ustawianie i chowanie skrzynki z kamerami. Także *obrazka referencyjnego* nie muszę robić przy każdej obserwacji, tylko raz na dwa tygodnie, gdyż kamerki *patrzą* stale w tym samym kierunku. Mam nadzieję, że w niedalekiej przyszłości wszystkie stacje będą tak zautomatyzowane, że praca z nimi będzie prawdziwą przyjemnością, tak jak to ma miejsce w Poznaniu i od 11 sierpnia 2005 roku w Krakowie.

Kto znajdzie meteoryt Vimperk?

Arkadiusz Olech

Materiał zdjęciowy do poniższego artykułu przedstawia III strona okładki CYRQLARZ*-a*

W poprzednim numerze CYRQLARZ-a mówiliśmy o bolidzie EN171101, który jest najgłębiej sfotografowanym meteorem w historii badań nad tymi ciałami. W tym numerze skupimy się na kolejnym sukcesie Europejskiej Sieci Bolidowej (EN) – rejestracji bolidu EN310800 Vimperk.

Bardzo jasne zjawisko pojawiło się 31 sierpnia 2000 roku o godzinie $22^h51^m56^s.0$ UT. Było ono obserwowane w Czechach, Austrii i Niemczech. Pogoda tego wieczoru nie była najlepsza i stacje bolidowe w południowowschodnich Niemczech i zachodnich Czechach miały niebo całkowicie zachmurzone. Na szczęście dobre warunki pogodowe panowały w dwóch innych czeskich stacjach znajdujących się w Ondřejovie i Svartouch.

Rysunek 1: BOLID VIMPERK WIDZIANY Z ONDŘEJOWA.

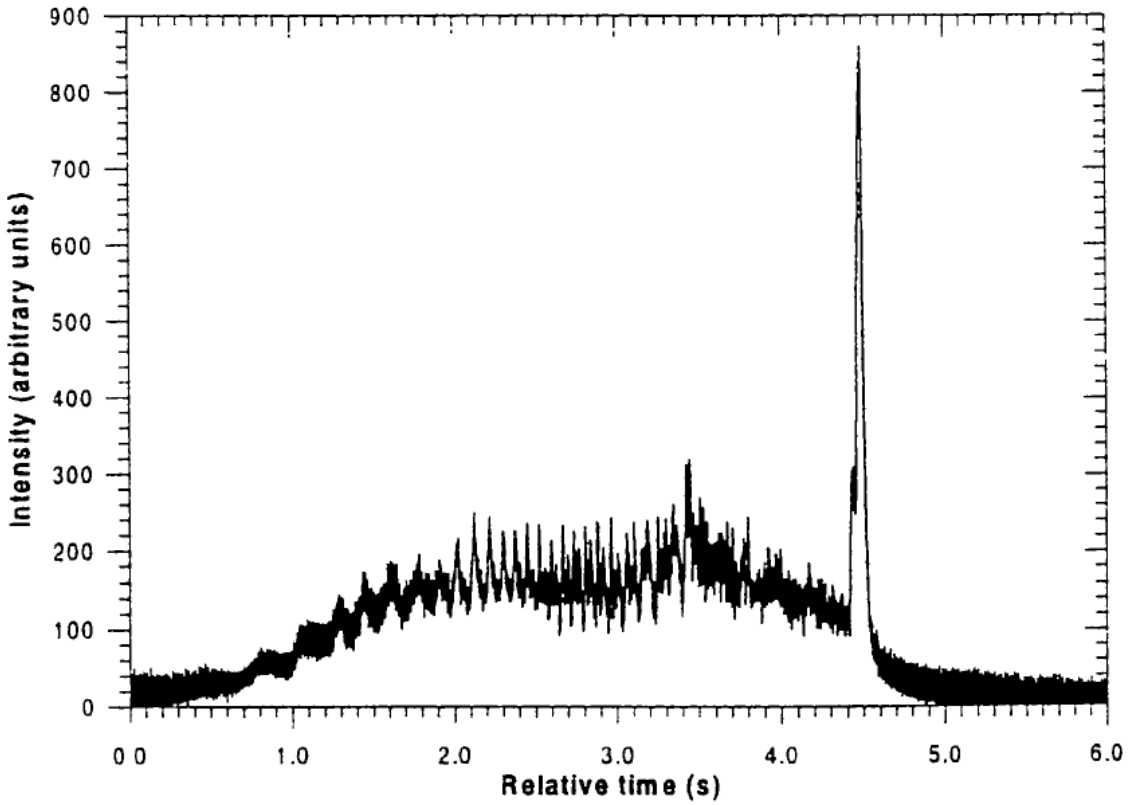
Dodatkowo światło wysyłane przez zjonizowany a potem rekombinujący gaz zostało zarejestrowane przez stację fotometryczną EN w miejscowości Kunžak. Jest ona wyposażona w bardzo czuły radiometr pracujący z rozdzielczością czasową 1200 Hz, pozwalający wyznaczyć krzywą zmian blasku bolidu oraz moment jego pojawienia się i maksimum blasku z dokładnością na poziomie 0.01 sekundy. Radiometr jest skalibrowany w taki sposób, że obserwowaną krzywą zmian blasku można przeliczyć bezpośrednio do wielkości gwiazdowych, a przez to

wyznaczyć jasność absolutną zjawiska. Właśnie krzywa zmian blasku bolidu EN310800 okazała się jednym z ciekawszych wyników, ale o tym za chwilę.

Na zdjęciach z obu stacji (patrz Rys. 1) zjawisko, ze względu na dość dużą odległość, jest widoczne nisko nad horyzontem. Mimo tego udało się uzyskać wyniki pozwalające na szczegółową analizę. Meteoroid wszedł w atmosferę z prędkością 14.914 ± 0.004 km/s. Widoczny ślad zaczął się na wysokości 81.8 km nad miejscem o współrzędnych geograficznych $\lambda = 14^{\circ}.0843$ E i $\phi = 49^{\circ}.5048$ N. Miał on długość 89.5 km i został przebyty w 6.68 sekundy. Jego koniec był obserwowany na wysokości 21.5 km nad miejscem o współrzędnych $\lambda = 13^{\circ}.8251$ E i $\phi = 48^{\circ}.9407$ N. Miejsce to odpowiada położeniu miejscowości Vimperk leżącej w południowo-zachodniej Bohemii, stąd zjawisko EN310800 otrzymało nazwę Vimperk. Końcowa prędkość zjawiska wyniosła tylko 6.4 ± 0.2 km/s, co jest wartością bardzo obiecującą jeśli chodzi o spadek meteorytu. Trajektoria bolidu EN310800 zaprezentowana jest na rysunku umieszczonym na III stronie okładki.

Wróćmy teraz do krzywej zmian blasku ukazanej na Rys. 2. Maksymalny pik, który pojawił się w momencie $22^h52^m01^s.49$ UT, odpowiada jasności absolutnej $-13^m.8$. Pik ten ma amplitudę $2^m.3$ i był obserwowany na wysokości 26 km. Maksimum jasności zostało osiągnięte dwuetapowo z wyraźnym *plateau* trwającym 0.04 sekundy i widocznym tuż przed głównym maksimum. Zjawisko to świadczy najprawdopodobniej o fragmentacji ciała.

Drugi ciekawy efekt obserwowany w początkowej fazie krzywej zmian blasku to dwie nakładające się na siebie i wyraźne fluktuacje zmian jasności. Pierwsza pojawiła się już na wysokości 59 km i początkowo miała częstość 3 Hz, druga zaczęła być widoczna na wysokości 51 km z częstością 5.5 Hz. Obie częstości zrównały się do wartości 15 Hz na wysokości 40 km i zniknęły 1 km niżej. Pavel Spurný i Jiří Borovička interpretują te obserwacje jako podział meteoroidu na dwa rotujące fragmenty. Niespodzianką jest to, że podział nastąpił tak wcześnie, bo już na wysokości około 55-60 km.



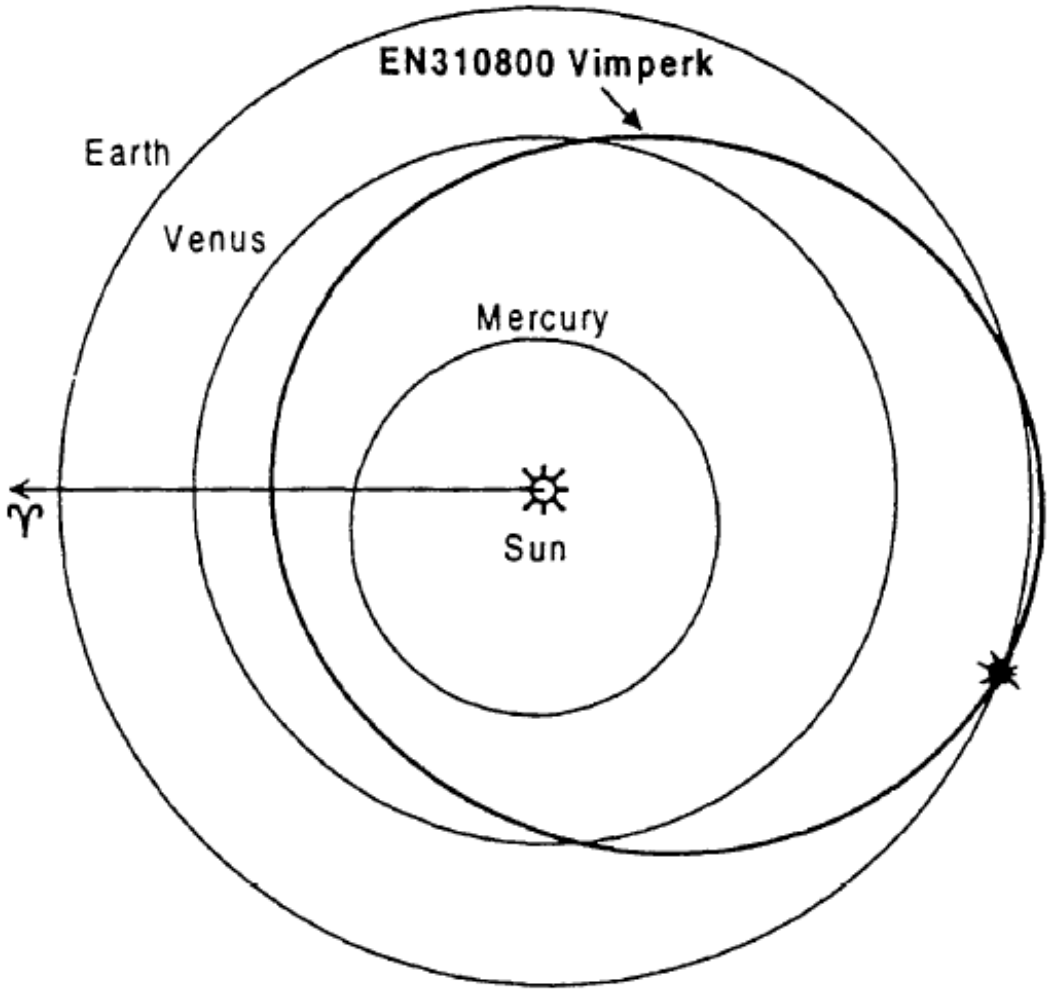
Rysunek 2: KRZYWA ZMIAN BLASKU BOLIDU VIMPERK.

Kolejną ciekawą rzeczą związaną z bolidem Vimperk jest jego orbita. Okazało się, ze ciało, które spowodowało to zjawisko poruszało się po dość ciasnej orbicie (Rys. 3) o wielkiej półosi wynoszącej tylko a=0.7969 AU i z odległością peryhelium q=0.5612 AU. Meteoroid zderzył się z Ziemią praktycznie w aphelium swojej

orbity (Q=1.03263 AU). Orbita ta była nachylona do ekliptyki pod kątem i=16°.74 i swoimi parametrami przypominała orbity planetoid typu Atena. W 50-cio letniej historii EN tylko trzy inne ciała poruszały się równie nietypowo. Współrzędne radiantu bolidu Vimperk to α=91°.33 i δ=76°.54.

Znając trajektorię ciała i krzywą zmian blasku jesteśmy w stanie oszacować początkową masę ciała, które spowodowało bolid Vimperk. Masa ta silnie zależy od tego, czy założymy fragmentację, czy nie. Wartość uzyskana bez założenia procesu fragmentacji to 105 kg. Krzywa zmian blasku sugeruje jednak, że mielśmy do czynienia z przynajmniej dwoma fragmentacjami, co zwiększa początkową masę do nawet 500 kilogramów.

Świecący ślad bolidu Vimperk zakończył się z niewielką prędkością głęboko w atmosferze. Po tym względem było to typowe zjawisko dające spadek meteorytu. Końcowa masa wynikająca z obliczeń wynosi 5 kilogramów i właśnie tyle kosmicznej materii miało szansę spaść na Ziemię. Współrzędne geograficzne najbardziej prawdopodobnego miejsca spadku to λ=13°.8082 E i ϕ=48°.8694 N. Błąd tego wyznaczenia wynosi 2 km wzdłuż trajektorii i 500 metrów w jej poprzek (rysunek na III stronie okładki). Rejon ten leży w gęsto zalesionym i wyżynnym rejonie gór Sumava. We wrześniu i październiku 2000 roku w wyznaczone miejsce spadku ruszyły wyprawy poszukiwawcze, które przeszukały pobieżnie 60% obszaru. Niestety bez skutku. Meteoryt Vimperk wciąż czeka na swojego znalazcę.



Rysunek 3: RZUT ORBITY ZJAWISKA EN310800 VIMPERK.

Literatura

1. *EN310800 Vimperk fireball: probable mereorite fall of an Aten type meteoroid*, Spurný, P., Borovčka, J., Proceedings of the Meteoroids 2001 Conference, 6-10 August 2001, Kiruna, Sweden, 519-524

■

— PATRZĄC W NIEBO —

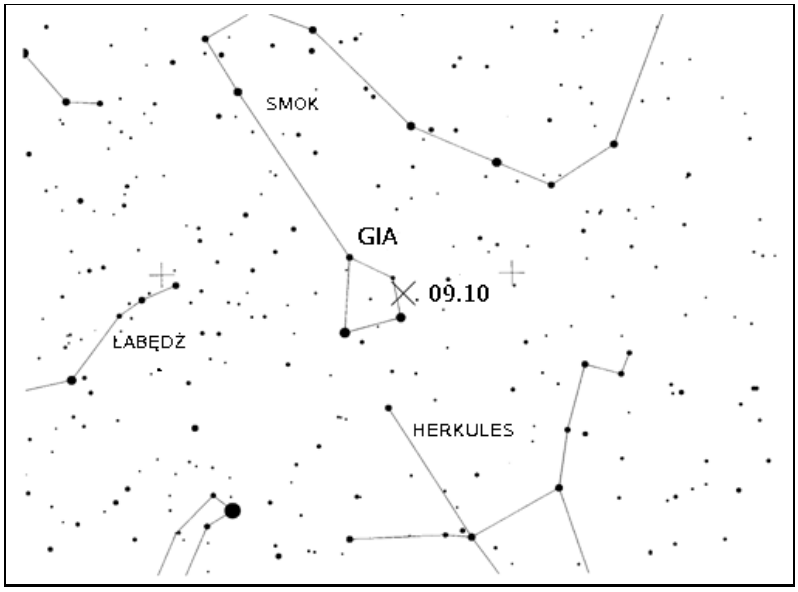
Obserwacje wizualne – dane do obserwacji

Ewa Zegler, Krzysztof Mularczyk

Wrzesień — październik

Nadal aktywne są meteory z kompleksu **Aurygidów**: tzw. **Perseidy wrześniowe** oraz δ-**Aurygidy (DAU)**. Rój wrześniowych Perseidów osiąga słabe maksimum (ZHR=5) 9 września ($\lambda_\odot$=166°.7) co dla obserwatorów w Polsce oznacza niestety niekorzystny czas 9 UT. Obserwacje maksimum δ-Aurygidów (ZHR=3), przypadające zaś na 23–24 września ($\lambda_\odot$=181°), utrudni zaś bliski trzeciej kwadry Księżyc. W drugiej połowie października aktywne są szybkie (V_∞=70 km/s) meteory z bardzo słabego roju **ε-Geminidów**, którego maksimum spodziewane jest 18 października (ZHR=2). W obserwacjach przeszkodzi Księżyc tuż po pełni.

Draconidy (GIA) – Kolejny wybuch?



Rysunek 1: POZYCJA RADIANTU DRACONIDÓW

Draconidy są czasem zwane Giacobinidami. Określenie to pochodzi od nazwy ich ciała macierzystego, którym jest kometa 21P/Giacobini–Zinner. Bardziej szczegółowy artykuł o tejże komecie i roju Draconidów znajdziecie w poprzednim numerze CYRQLARZ-a. Tutaj przypomnę tylko, że w tym roku możliwy jest wybuch aktywności w związku z przejściem komety 21P/Giacobini–Zinner przez peryhelium. W 1998 roku ZHR sięgnął wartości 700 przy $\lambda_\odot$ =195°.075, co odpowiada godzinie 8:15 UT 8 października 2005, czyli niesprzyjającej obserwatorom w Polsce. W roku 1999 mniejszy, niespodziewany wybuch z ZHR rzędu 20 wystąpił pomiędzy $\lambda_\odot$ =195°.63 a $\lambda_\odot$ =195°.76. W bieżącym roku odpowiada to przedziałowi 21:40 UT – 00:50 UT w nocy z 8 na 9 października. Zwykłe maksimum przypada natomiast na 16 UT. W obu tych przypadkach warunki będą idealne. Księżyc, zbliżający się do pierwszej kwadry, zajdzie wcześnie i nie będzie utrudniał obserwacji. Radiant jest u nas okołobiegunowy, czyli obserwacje możemy prowadzić przez całą noc. Wykorzystajmy więc jak najlepiej sprzyjające warunki.

Capricornidy X

Roju tego od dłuższego czasu brak na liście roboczej IMO. Jego okres aktywności przypadał na 20.09 – 14.10. W przypadku powrotu aktywności meteory należące do tego roju mogą prezentować się dość ciekawie ze względu na niewielką prędkość V_∞= 15 km/s. Współrzędne radiantu na dzień maksimum (03.10) wynoszą $\alpha = 303°$, $\delta = -10°$ (dryf odpowiednio $\Delta\alpha = +0°.8$, $\Delta\delta = +0°.2$).

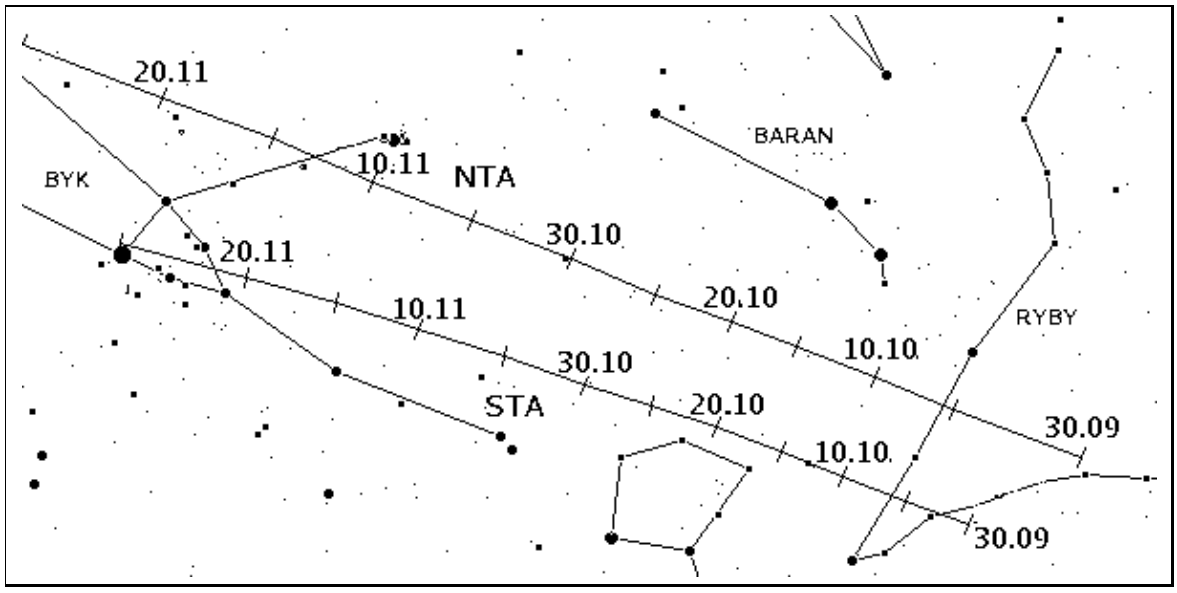
Taurydy N (NTA), Taurydy S (STA)

Polowanie na bolidy!

Oba roje są najbardziej aktywną i dzięki temu najlepiej poznaną częścią kompleksu Taurydów. Przypuszczalnie kompleks ten związany jest z rozpadem gigantycznej komety, która dała początek całej rodzinie mniejszych ciał. Źródłem obserwowanych obecnie rojów jest kometa 2P/Encke. Taurydy ze względu na stosunkowo niską prędkość i dużą jasność są dla początkujących obserwatorów dobrym celem do obserwacji ze szkicowaniem. Warto pamiętać, że Taurydy słyną też z wyjątkowo dużej liczby jasnych bolidów, pojawiającej się co kilka lat, kiedy Ziemia napotyka na swej drodze zagęszczenia większych cząstek w strumieniu meteoroidów. Ostatnio wyjątkowo efektowne zjawiska z roju Taurydów zanotowano w roku 1995, na przełomie października i listopada. Najjaśniejszy bolid zaobserwowany wówczas przez członków PKiM miał jasność $-19^{m}.5$! Przewidywania wskazują, że w bieżącym roku również możemy liczyć na wysyp bolidów. Zachęcam do obserwacji!

Taurydy – najnowsze dane

Dokładne określenie dużych, rozmytych radiantów Taurydów jest możliwe tylko dzięki bardzo dokładnym obserwacjom wizualnym, teleskopowym lub przy użyciu techniki fotograficznej i wideo. W kwietniowym numerze WGN ukazał się obszerny artykuł, prezentujący wyniki analizy bazy wideo IMO z lat 1995–2004, której dokonali M. Triglav i R. Arlt za pomocą programu RADIANT . Autorzy wyznaczyli dokładniejsze parametry obu rojów. Z ich pracy wynika, że kompleks Taurydów jako wyraźne, podwójne źródło aktywny jest już od połowy września do 25 listopada. Taurydy N do około 20 października wykazują wyższą aktywność dla względnie większych prędkości wejścia w atmosferę. Średnią prędkość określono na V_∞=33 km/s. W drugiej części okresu aktywności prędkość ta spada do V_∞=26 km/s (jest to wartość, która widnieje obecnie w kalendarzu IMO). Kolejną ciekawostką jest fakt, że radiant NTA dla jasnych zjawisk (o jasności $m<1^{m}.0$) 20 września leży 4° na wschód od radiantu będącego źródłem słabszych meteorów (współrzędne odpowiednio: $\alpha = 39°$, $\delta = +18°$ oraz $\alpha = 35°$, $\delta = +16°$). Jednak już 5 dni później radiant jaśniejszych meteorów położony jest przeciwnie, około 3° na zachód od radiantu słabszych zjawisk.



Rysunek 2: POZYCJE RADIANTÓW POŁUDNIOWYCH I PÓŁNOCNYCH TAURYDÓW.

Według Triglav i Arlta okres aktywności Taurydów S zaczyna się już na początku września i trwa do 20 listopada, przy czym do 10 października obserwowana aktywność jest bardzo niska. Południowej gałęzi Taurydów nie można podzielić na oddzielne składniki, nie wykazują też one zmian prędkości.

Rój	Kod	Aktywność mm.dd-mm.dd	Maksimum mm.dd	$\lambda_\odot$ [°]	Radiant α[°]	δ[°]	V_∞ [km/s]	r	ZHR
α-Aurygidy	AUR	25.08–08.09	31.08	158.6	084	+42	66	2.6	10
δ-Aurigidy	DAU	05.09–10.10	09.09	166.7	060	+47	64	2.9	5
Piscydy	SPI	01.09–30.09	19.09	177.0	005	-01	26	3.0	3
Draconidy	GIA	06.10–10.10	08.08	195.4	262	+54	20	2.6	zm.
ε-Geminidy	EGE	14.10–27.10	18.10	205.0	102	+27	70	3.0	2
Orionidy	ORI	02.10–07.11	21.10	208.0	095	+16	66	2.5	23
Taurydy S	STA	01.10–25.11	05.11	223.0	052	+13	27	2.3	5
Taurydy N	NTA	01.10–25.11	12.11	230.0	058	+22	29	2.3	5

Tablica 1: ROJE AKTYWNE W OKRESIE WRZESIEŃ – LISTOPAD.

Nów	Pierwsza Kwadra	Pełnia	Ostatnia Kwadra
wrzesień, 3	wrzesień, 11	wrzesień, 18	wrzesień, 25
październik, 3	październik, 10	październik, 17	październik, 25
listopad, 2	listopad, 9	listopad, 16	listopad, 23

Tablica 2: FAZY KSIĘŻYCA.

Piscydy N (NPI), Piscydy S (SPI)

Wymieniony wyżej artykuł przynosi również nowe informacje o kompleksie Piscydów. Jak dotąd uważano, że silniejszym źródłem jest radiant Piscydów S, wobec czego Piscydy N nie były uwzględniane w kalendarzu IMO dla obserwatorów wizualnych. Nieco bardziej aktywnym źródłem okazuje się jednak być radiant Piscydów N. NPI są wykrywalne od 4 września do 18 października. Najbardziej prawdopodobną ich prędkością jest V_∞=26 km/s. Prędkość Piscydów S jest trochę większa: V_∞=30 km/s. Piscydy S są w analizie najlepiej widoczne w okresie 18–28 września. Zgadza się to z opracowaniem obserwacji wizualnych, wykonanym w 2001 przez A. Dubietisa, który wyznaczył szerokie maksimum aktywności SPI na dni 18–21 września.

Nowy radiant

Autorzy wykryli też nowy, nieznany dotąd radiant. Leży on w Rybach, a aktywny jest przez kilka dni na początku września. Radiant ten jest widoczny przy użyciu do obliczeń meteorów o prędkości od V_∞=26 do V_∞=33 km/s. Jego współrzędne: 02.09, α=352°, δ=7°, 04.09, α=358°, δ=10°.5, 06.09, α=3°.3, δ=8°.3.

Orionidy

2 października–7 listopada to okres aktywności stosunkowo silnego roju Orionidów, związanego z kometą Halley'a. Ich maksimum, pojawiające się w okolicy 21.10, jest dość szerokie i trwać może 2–3 dni. Aktywność utrzymuje się wówczas na poziomie około 20 zjawisk na godzinę. W 1993 roku w nocy 17/18 października zanotowano jednak ZHR dochodzący do 30, a w maksimum w roku 1995 nawet 50 zjawisk. W tym roku warunki będą niekorzystne ze względu na Księżyc w pobliżu pełni.

				DAU	**SPI**	
wrzesień 10				060 +47	357 −05	
wrzesień 15				066 +48	001 −03	
wrzesień 20				071 +48	005 −01	
wrzesień 25	**NTA**	**STA**		077 +49	009 00	
wrzesień 30	021 +11	023 +05	**ORI**	083 +49	013 +02	
październik 5	025 +12	027 +07	085 +14	089 +49		**GIA**
październik 10	029 +14	031 +08	088 +15	095 +49	**EGE**	262 +54
październik 15	034 +16	035 +09	091 +15		099 +27	
październik 20	038 +17	039 +11	094 +16		104 +27	
październik 25	043 +18	043 +12	098 +16		109 +27	
październik 30	047 +20	047 +13	101 +16			

Tablica 3: POŁOŻENIE RADIANTÓW ROJÓW AKTYWNYCH WRZESIEŃ – PAŹDZIERNIK.

■

Podsumowanie obserwacji wizualnych – pierwsze półrocze 2005

Ewa Zegler

Zgodnie z zapowiedzią prezentuję poniżej podsumowanie wizualnych obserwacji meteorów, wykonanych przez PKiM w pierwszym półroczu br. Niestety ich liczba jest chyba najniższa od lat, bo wynosi zaledwie **70.848** godzin. Z tego większość wykonali niezawodni Michał Goraus i Darek Dorosz; cieszy także powrót jednego z najlepszych w ubiegłych latach obserwatorów PKiM, Jarka Dygosa. Jednak 70 godzin to bardzo mało. Tyle przy dobrej pogodzie wykonać może dobry obserwator w dwa miesiące. Pewnym pocieszeniem może być fakt, że w trakcie dwutygodniowego lipcowego obozu Pracowni udało się nam wykonać aż **237.325** godzin obserwacji wizualnych. Być może podobnym sukcesem zakończy się udział przedstawicieli PKiM w obozie klubu *Almukantarat*, z którym nawiązaliśmy współpracę. Mam nadzieję, że uda się nam pozyskać nowych, aktywnych obserwatorów i 2005 rok zakończymy z przyzwoitą liczbą obserwacji. Zwłaszcza że przed nami długie jesienne noce, które obfite będą w roje warte szczególnej uwagi.

Obserwator	Kod	T_{eff}
Michał Goraus	GORMI	20.649
Dariusz Dorosz	DORDA	18.000
Jarosław Dygos	DYGJA	7.000
Piotr Nawalkowski	NAWPI	5.283
Jolanta Szarzyńska	SZAJO	3.400
Michał Kusiak	KUSMI	3.333
Kamila Glinkowska	GLIKA	3.083
Marcin Lelit	LELMA	2.100
Marcin Jonak	JONMA	2.000
Sebastian Wnęk	WNESE	2.000
Weronika Myśliwiecka	MYSWE	1.000
Dawid Schneider	SCHDA	1.000
Iza Spaleniak	SPAIZ	1.000
Dorota Witas	WITDO	1.000
		70.848

■

Zmiany w raporcie do obserwacji wizualnych

Kamil Złoczewski, Ewa Zegler

Podczas lipcowego obozu PKiM zmodyfikowany został wzór raportu do obserwacji wizualnych ze szkicowaniem. Zmianie uległa przede wszystkim tabela zawierająca informacje o poszczególnych przedziałach czasowych. Przypomnę, jak wypełnić kolejne jej kolumny. W pierwszej, z nagłówkiem *Time (UT)*, podajemy czas początku i końca przedziału z dokładnością do minuty, np. *22:10–22:55*. W kolumnie T_{eff} wpisujemy

efektywny czas trwania obserwacji w godzinach, traktując minuty jak ułamkowe części godziny. T_{eff} podajemy z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Załóżmy, że w powyższym przykładzie efektywny czas obserwacji w tym przedziale wyniósł 40 minut. Wpiszemy więc wartość 0.667. Sumę T_{eff} z wszystkich przedziałów wpisujemy w pole *Total* T_{eff} pod tabelką. W kolumnie *LM* podajemy średnią widoczność graniczną panującą w danym przedziale, w kolumnie *F* obliczony współczynnik F. W kolejnych polach α_{FC} i δ_{FC} możemy teraz wpisywać współrzędne centrum obserwowanego pola dla każdego przedziału. W stosowanym dotąd raporcie było miejsce na wpisanie tylko jednego centrum pola dla całej obserwacji. Przy dłuższych, wielogodzinnych obserwacjach uśrednione współrzędnych centrum pola do jednej wartości obarczone jest sporym błędem. Stąd w nowej wersji raportu możliwość wpisania różnych współrzędnych dla poszczególnych przedziałów.

W kolejnej tabelce, zawierającej informacje o rojach aktywnych danej nocy, w kolumnie *Observed showers* wpisujemy nazwę roju, natomiast w kolumnach α_{SH} oraz δ_{SH} podajemy współrzędne radiantu roju na daną noc. Jak już wspomnialiśmy wyżej, w polu *Total* T_{eff} wpisujemy całkowity czas efektywny obserwacji, a w polu *Charts* podajemy numery dołączonych do raportu map. Pole *Remarks* przeznaczone jest na uwagi dotyczące obserwacji.

Największa tabela przeznaczona jest na wpisanie wszystkich zaobserwowanych meteorów. W pierwszej kolumnie podajemy numer zjawiska. Jeżeli notowaliśmy dokładne czasy pojawienia się meteorów, wpisujemy je w kolumnie *Time*. Jeżeli nie, to podajemy w niej środek danego przedziału obserwacyjnego. Kolumna *Mag.* to oczywiście jasność, a *V* prędkość. W kolumnie *Str.* wpisujemy przynależność do roju, jeśli meteor nie został naszkicowany. Fakt nienaszkicowania zaznaczamy też w kolumnie *Rem.* W tej kolumnie możemy też umieścić wszystkie inne uwagi co do zaobserwowanego zjawiska (barwa, ślad itp.).

■

Kącik Kometarny

Agnieszka i Tomasz Fajfer

Tegoroczne lato nie było łaskawe dla obserwatorów komet. Żadna kometa nie była wyraźnie jaśniejsza niż 10^m, a te, które tę jasność osiągnęły, były nisko nad horyzontem. Poniżej prezentujemy trzy najjaśniejsze komety widoczne z terenu Polski.

21P/ Giacobini-Zinner

Twórczyni roju Drakonidów powoli zmniejsza jasność. Przesuwa się od północnych części gwiazdozbioru Oriona do Jednorożca i powoli słabnie. Na początku sierpnia oscyluje jej jasność w okolicach 10 wielkości gwiazdowej.

P/2005 JQ5 Catalina

Zupełnie niespodziewanie nowoodkryta kometa krótkookresowa spowodowała spore zaskoczenie. Znaczne zbliżenie do Ziemi na 0.105 AU i dość duża jasność (10^m) świadczy o tym, że mamy nową kometę, która może być twórczynią strumienia meteoroidów. Ciągle jeszcze jest za wcześnie, aby przypisać jej jakiś znany rój meteorów. Minimalna odległość orbit komety i Ziemi wynosi 0.024 AU (3.6 mln km). Okres obiegu równy 4.42 roku.

C/2005 K2 LINEAR

Kometa odkryta 19 maja b.r. przez zespół pracujący w ramach *Lincoln Laboratory Near-Earth Asteroid Research*. Do końca czerwca najjaśniejsza na niebie kometa. Po rozdzieleniu się na dwie części szybko jaśniała osiągając 9 wielkość gwiazdową. Obecnie słabnie (około 12^m), poruszając się powyżej Syriusza.

■

Pracownia Komet i Meteorów

VISUAL OBSERVING FORM — Summary Report

Date: _____(day),_____(month),_____(year) Begin: _____^{h}_____^{m} End: _____^{h}_____^{m} (UT)
Location: $\lambda =$ ___°___'___" E/W, $\phi =$ ___°___'___" N/S, h = _____ m **IMO Code:** _____
Place: _____ Country: _____
Observer: _____ **IMO Code:** _____

Time (UT)	T_{eff}	LM	F	Meteors	α_{FC}	δ_{FC}
					h m	° '
					h m	° '
					h m	° '
					h m	° '
					h m	° '
					h m	° '
					h m	° '
					h m	° '
					h m	° '

Observed showers	α_{SH}	δ_{SH}

Total T_{eff} = __ __ . __ __ __ h Charts: _____ Remarks: _____

N	Time	Mag.	V	Str.	Rem.	N	Time	Mag.	V	Str.	Rem.	N	Time	Mag.	V	Str.	Rem.

Komety dawniej, dziś i jutro

Agnieszka i Tomasz Fajfer

Materiał zdjęciowy do poniższego artykułu przedstawia II strona okładki CYRQLARZ-*a*

2P/Encke

Kometa Encke jest jedną z niewielu komet, które nie noszą nazwiska odkrywcy. Pierwsza udokumentowana obserwacja tej komety wykonana została 17 stycznia 1786 roku przez francuskiego łowcę komet Pierre'a Mechaine'a. W 1795 roku obserwowana była przez Karolinę Herschel a w 1805 roku widział ją między innymi Jean Luis Pons. W 1818 roku Pons obserwował ją znowu i dopiero wtedy Johann Franz Encke (1791-1865) udowodnił, że powyższe obserwacje dotyczą jednej i tej samej komety. Encke wyznaczył jej okres obiegu na 3.3 roku, co w porównaniu z pierwszą kometą dla której odkryto okresowość (1P/Halley, P=76 lat) było sporym zaskoczeniem. Przez wiele lat jej ruchem zajmował się Encke i dlatego kometa nosi jego nazwisko, chociaż sam skromnie nazywał ją kometą Mechaine'a.

ELEMENTY ORBITY KOMETY 2P/ENCKE (EPOKA JDT 2453000.5):

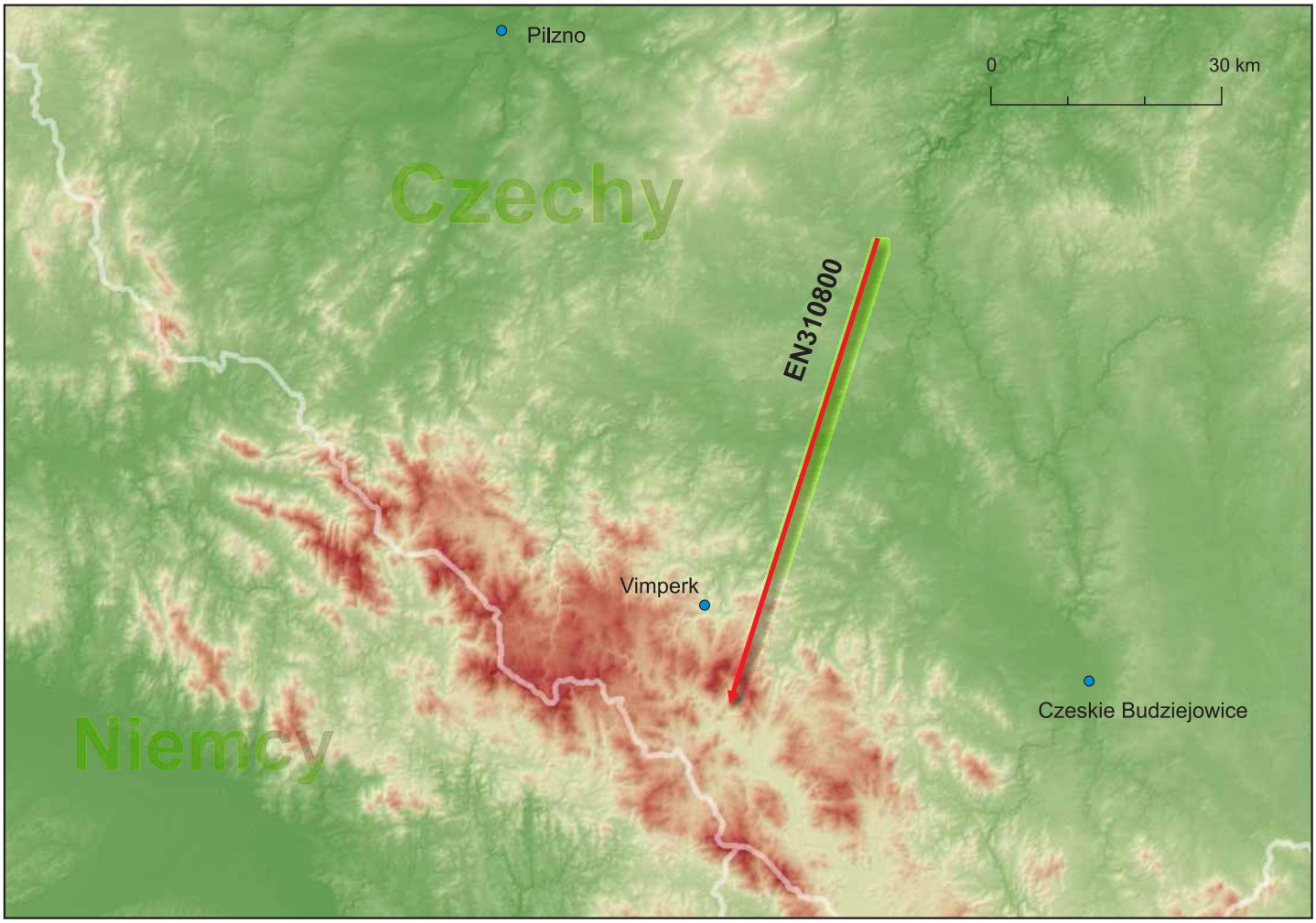
$T = 2003\ 12\ 29.87607$
$q = 0.3384614\ AU$
$e = 0.8473401$
$a = 2.2170933\ AU$
$\omega = 186^\circ.49856$
$\Omega = 334^\circ.58764$
$i = 11.76958^\circ$
$P = 3.30$ lat

Okres obiegu, wyznaczony na 3.3 roku nieznacznie zmienia się w przedziale od 3.28 do 3.31 roku. Związane to jest ze specyficznym ułożeniem orbity w przestrzeni. W ciągu ostatnich 200 lat kometa Enckego zbliżała się do Jowisza na odległość nie mniejszą, niż 0.9 AU. Z tak dużej odległości Jowisz jest w stanie zmienić jej orbitę w niewielkim tylko stopniu. Licząc w dniach, kometa 2P przechodzi przez peryhelium swojej orbity co 1199 do 1210 dni. Niestety, znaczne zbliżenia komety do Ziemi także nie są możliwe; minimalna odległość orbit jest równa 0.1735 AU (26 mln km.). Gdyby odległość orbity komety 55P/Tempel-Tuttle od orbity Ziemi była tak duża, prawdopodobnie nigdy nie zobaczylibyśmy meteorów z roju Leonidów, powstałych z rozpadu tej komety. Stabilność orbity komety Encke oraz jej wielokrotne powroty w okolice Słońca (od momentu odkrycia było ich aż 72!) spowodowały nagromadzenie znacznej ilości pyłu wzdłuż jej orbity a także znaczne rozproszenie jego strumienia. Meteory pochodzące z komety Encke coraz trudniej odróżnić od meteorów sporadycznych, co nie oznacza, że nie obserwuje się aktywności meteorowej.

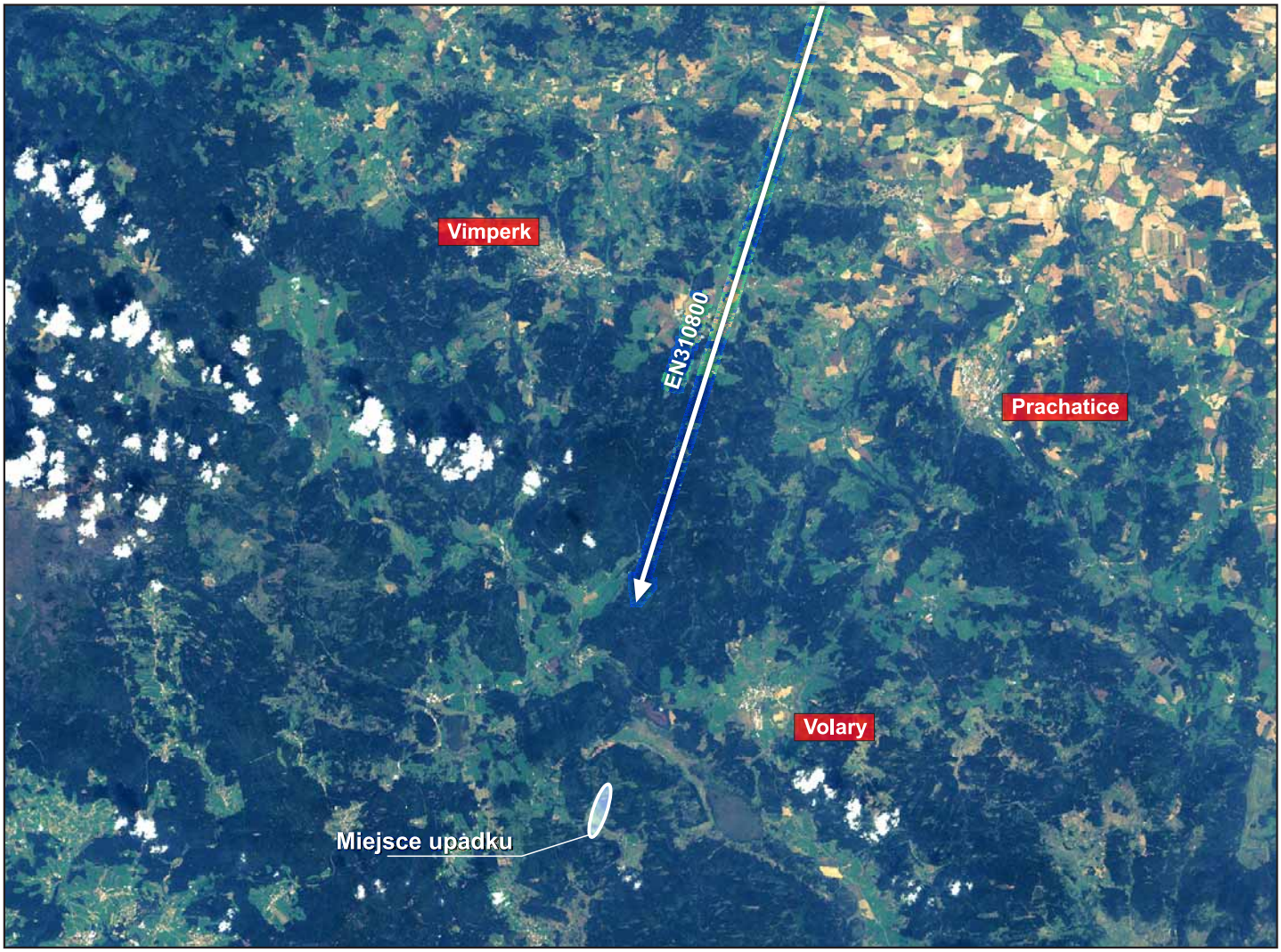
W pierwszej połowie listopada można przy dobrych warunkach obserwować do 5 meteorów w ciągu godziny wybiegających z okolic między Hiadami i Plejadami w Byku. Strumienie Tauryd są już bardzo rozproszone, o czym świadczy długa, niemal dwumiesięczna aktywność oraz znacznej wielkości radiant. Zaznaczyć należy, że Taurydy N i S to część większego kompleksu rojów posądzanych o genetyczny związek z kometą Encke. Prawdopodobnie należy do nich dzienny strumień β-Tauryd a także dziennych Arietyd obserwowanych odpowiednio pod koniec czerwca i w maju. Przypuszcza się również, że kilka planetoid może pochodzić z rozpadu komety Encke. Obserwowane 30 czerwca 1908 roku zjawisko pod nazwą meteorytu tunguskiego pokrywa się z czasem największej aktywności β-Tauryd, co rodzi przypuszczenie, że był to kilkudziesięciometrowy odłamek komety. Zapewne sporo znacznej wielkości odłamków komety krąży wokół Słońca. Kilka lat temu kilku obserwatorów PKiM z południowej Polski donosiło o zaobserwowaniu potężnego bolida z roju Tauryd. Jego jasność szacowano nawet na minus 18 magnitudo, co czyni go najjaśniejszym meteorem w dziejach Pracowni.

Kometa Encke jest dość słabym obiektem. Niewielkie, wyjałowione jądro nie jest w stanie emitować znacznych ilości pyłów i gazów. W niewielkich odległościach od Słońca jasność absolutna jest równa $10^m.3$ a aktywność n=2.8. W 2003 roku kometa zbliżyła się do Ziemi na odległość 0.26 AU i osiągnęła jasność około $6^m.5$. Niestety, trudno było ją dostrzec nawet za pomocą silnej lornetki. Jest bardzo słabo skondensowanych obiektem i nawet przy znacznych zbliżeniach do Ziemi trudna ją dostrzec. Aż niewiarygodne wydają się doniesienia, że w 1786 roku była widoczna bez problemu gołym okiem.

■



Rzut widocznej części lotu bolidu EN310800 na powierzchnie Ziemi (Rys. A.Kotarba)



Prawdopodobne miejsca upadku EN310800 (Ryc. Global Land Cover Facility \ A.Kotarba)

Nowe szaty krakowskiej stacji PFN

1. 2. 3. 4.

1. Wnętrze obudowy jednej z dwóch kamer krakowskiej stacji sieci bolidowej. **2.** Kamera oraz puszka z zasilaczem, z której wychodzą kable do ogrzewaczy i czujników. Na drugim planie "centrum sterowania". **3.** Podniesione rolety automatycznej osłony kamer. **4.** Fragmnet "centrum sterowania". Od lewej: włącznik czujników kontaktronowych i ogrzewania kamer; sterownik otwarcia rolety; sterownik zamknięcia rolety, sterownik kamer, do którego wpięty jest zasilacz; na dole kable antenowe od obrazu wideo z kamer.

(Fot. T. Żywczak)