

POLSKIE TOWARZYSTWO MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KOMECIARZ

BIULETYN NAUKOWY SEKCJI OBSERWATORÓW KOMET

Nr 29

4/2002



ET PUR SI MUOVE

Sekcja Obserwatorów Komet (SOK) została powołana do życia przez Walny Zjazd PTMA w Grudnię w 1989 r. Według uchwalonego wtedy regulaminu cele Sekcji są następujące:

- a) prowadzenie skoordynowanych obserwacji wszystkich komet dostępnych amatorskim sprzętem, pojawiających się na naszym niebie;
- b) opracowywanie wyników obserwacji i publikowanie ich na łamach „Uranii”;
- c) udostępnianie surowych wyników obserwacji społeczności astronomicznej.

Mówiąc inaczej, sens istnienia Sekcji polega na zaopatrywaniu jej członków w mapki zawierające jasność gwiazd porównania, umożliwiające wykonywanie ocen jasności komet. Realizowane jest to poprzez przysyłanie członkom materiałów do obserwacji komet jaśniejszych od 10^m. Wyniki pracy Sekcji są przysyłane do Smithsonian Astrophysical Observatory i publikowane w międzynarodowym archiwum danych kometarnych, jakim jest pismo International Comet Quarterly (ICQ). Sekcja trzy razy do roku wydaje biuletyn „Komeciarz”, zawierający opracowania obserwacji i artykuły przeglądowe, a raz do roku organizuje konferencję poświęconą tematyce komet oraz obóz szkoleniowo–obserwacyjny.

Pierwotnie siedzibą SOK był Toruń; od 1994 roku jest nią Kraków. Koordynatorami działań Sekcji są: dr Tomasz Ścieżor oraz Marcin Filipek.

Regulamin Sekcji Obserwatorów Komet PTMA

1. Członkiem SOK może zostać jedynie członek Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii z aktualnie opłaconą składką członkowską, na warunkach przynależności do PTMA.
2. Warunkiem członkostwa w SOK jest opłacona jednorazowa, coroczna składka. W wyjątkowych przypadkach możliwe jest zwolnienie z wyżej wymienionej opłaty.
3. W ramach składki członek SOK otrzymuje gwarantowane trzy numery rocznie czasopisma Sekcji „Komeciarz” oraz dodatkowo biuletyny obserwacyjne.
4. Ilość biuletynów obserwacyjnych uzależniona jest jedynie od ilości komet na niebie, których obserwacja jest możliwa w warunkach amatorskich.
5. Członkostwo w SOK daje prawo do udziału w konferencjach i obozach obserwacyjnych organizowanych przez Sekcję.
6. Każdy członek SOK powinien nadsyłać wykonywane przez siebie obserwacje komet, zgodnie z zaleceniami zamieszczanymi w wysyłanych biuletynach obserwacyjnych.
7. Koordynatorzy SOK uwzględniają jedynie obserwacje nadsyłane na formularzach SOK lub w formie elektronicznej (formularze WWW lub w standardzie ICQ), zgodnie z załączonymi do formularzy uwagami.
8. Koordynatorzy SOK nabywają wszelkich praw do nadesłanych obserwacji — mogą je jawnie publikować i wykorzystywać w opracowaniach naukowych, jednakże z podaniem oryginalnego autorstwa.
9. Koordynatorzy SOK zapewniają wysyłkę zgromadzonego materiału obserwacyjnego do centrali ICQ w Smithsonian Institute (USA), gdzie następnie są one publikowane.
10. Członek SOK ma w każdej chwili możliwość wglądu do biuletynu ICQ w czytelni Zarządu Głównego PTMA.
11. Koordynatorzy SOK zastrzegają sobie prawo do odmowy wysłania do ICQ obserwacji, co do których istnieje uzasadnione podejrzenie fałszowania danych obserwacyjnych lub wykonane obserwacje wskazują na brak umiejętności obserwowania komet przez członka SOK.
12. Koordynatorzy SOK zapewniają opracowanie nadesłanych obserwacji dla wszystkich komet, dla których zostały ogłoszone akcje obserwacyjne. Wykonane opracowanie publikowane będzie w czasopiśmie „Komeciarz”, a niekiedy także w czasopiśmie PTMA „Urania — Postępy Astronomii”.
13. Koordynatorzy SOK ustalają bezwzględny termin końcowy nadsyłania obserwacji. Upływa on dokładnie w miesiąc po ostatniej dacie efemerydy opublikowanej w biuletynie obserwacyjnym. Obserwacje nadesłane po tym terminie będą przesłane do ICQ (z uwzględnieniem punktu 11), nie wejdą natomiast do opracowania.
14. Obserwator, co do którego powstanie uzasadnione podejrzenie o fałszowanie obserwacji, zostanie o tym bezzwłocznie powiadomiony, wszystkie jego obserwacje z danej akcji zostaną anulowane, a on sam skreślony z listy obserwatorów danej komety. W przypadku powtórzenia się takiej sytuacji obserwator zostaje wykluczony z SOK. Oskarżonemu o fałszowanie obserwacji przysługuje prawo do obrony.

KOMECIARZ



Wydawca

Polskie Towarzystwo
Miłośników Astronomii
ul. Św. Tomasza 30
31-027 Kraków
(0-12) 422-38-92
ptma@oa.uj.edu.pl

Redaktor Naczelny

Tomasz Ścieżor

Zespół Redakcyjny

Jarosław Grolik
Marcin Filipek

Redaktor Techniczny

Marek Kubala

Opiekun Naukowy

prof. dr hab. Konrad Rudnicki

Adres Redakcji

SOK PTMA
ul. Św. Tomasza 30
31-027 Kraków
(0-12) 422-38-92
SOK@vistula.wis.pk.edu.pl

Strona Internetowa

<http://vistula.wis.pk.edu.pl/~ptma/SOK>

Druk

Drukarnia DEKA,
ul. Golikówka 7,
30-723 Kraków,
(0-12) 653-29-06

Dystrybucja

„Komeciarz” dostępny jest
wyłącznie w prenumeracie,
w ramach składki SOK.

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Żadna część tej publikacji
nie może być reprodukowa-
na w żadnej formie ani żad-
ną metodą bez pisemnej
zgody wydawcy.
Copyright © 2002
by Polskie Towarzystwo
Miłośników Astronomii.

ISSN 1644-1303

SPIS TREŚCI

ARTYKUŁY

Maciej RESZELSKI
KOMETY ROKU 2001 WIDZIANE OCZYMA OBSERWATORÓW SOK 5

OPRACOWANIA

Tomasz ŚCIEŻOR
KOMETARNA WIOSNA 2002 ROKU 10

CO NA NIEBIE?

Tomasz ŚCIEŻOR
KOMETY NA JESIEŃ I ZIMĘ ROKU 2002 24

OBSERWACJE

**OBSERWACJE KOMET NADEŚLANE PRZEZ CZŁONKÓW SOK
W OKRESIE OD 1 VI DO 30 IX 2002 R.** 26

ZDJĘCIA NA OKŁADKACH

PIERWSZA STRONA:

Kometa C/2002 C1 Ikeya-Zhang 13 kwietnia 2002 r. Zdjęcie Michaela Jägera z Austrii. Ekspozycja 6,5 minutowa na filmie *Ektachrome 100* kamerą Schmidta 250/450. Copyright © Michael Jäger (Austria).

CZWARTA STRONA:

Kometa C/2002 C1 Ikeya-Zhang 8 marca 2002 r. Zdjęcie Michaela Jägera z Austrii. Ekspozycja 12 minutowa na filmie *Ektachrome 100* obiektywem *Deltagraph* 300/1000. Copyright © Michael Jäger (Austria).

SZANOWNI OBSERWATORZY KOMET

Głównym tematem niniejszego numeru *Komeciarza* jest „Kometarna wiosna 2002 r.”. Jak już wspomniano we wstępie do poprzedniego numeru, sprawiła ona, że dostaliśmy lekkiej zadyszki. Nie dość, że jednocześnie można było obserwować pięć stosunkowo jasnych komet, to na dodatek obserwatorzy zaopatrzeni w większy sprzęt obserwacyjny powiększyli tę listę jeszcze o kilka słabszych. Jeszcze w niniejszym numerze *Komeciarza* w dziale *Obserwacje* widoczna jest „końcówka” tego okresu. Opracowanie widocznych na wiosnę komet zajmuje większą część numeru (skrócona wersja artykułu zostanie także opublikowana w *Uranii-PA*).

W niniejszym numerze znajdziemy także tradycyjne „kometarne” podsumowanie roku poprzedniego, który także obfitował w ciekawe i atrakcyjne komety, opisywane również we wcześniejszych numerach naszego pisma.

Obfitość materiału sprawiła, że opracowanie obserwowanej w lecie b.r. komety C/2002 O4 (Hoenig) oraz omówienie obserwacji wykonywanych przez „grupę lubelską” SOK znajdzie się w następnym numerze *Komeciarza*.

Pragniemy także poinformować, że zgodnie z planem odbyła się kolejna, IV Konferencja SOK, której poświęcimy oddzielny, przygotowywany właśnie numer naszego pisma.

Niestety, na jesień i pierwszą połowę zimy nie zapowiada się żadna jasna kometa, toteż jest to kolejny *Komeciarz* bez akcji obserwacyjnej, jednak „w przygotowaniu” są już jasne komety, o których niebawem...

Życzymy owocnych obserwacji
— koordynatorzy SOK,
Tomasz Ścieżor,
Marcin Filipek.

Maciej RESZELSKI

KOMETY ROKU 2001

WIDZIANE OCZYMA OBSERWATORÓW SOK

Rok 2001 obfitował w kilka bardzo ciekawych komet. Mieliśmy 3 komety lornetkowe (C/1999 T1, C/2000 WM1 oraz C/2001 A2). Wiele innych komet było dostępnych dla większych instrumentów. Obserwatorzy SOK nie zawiedli obserwując większość z nich. Niniejsze opracowanie jest krótkim podsumowaniem widocznych w 2001 roku komet.

19P/BORRELLY



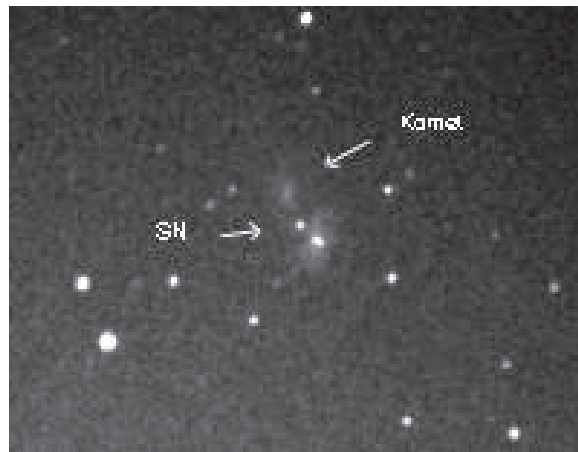
Kometa 19P/Borrelly 23 stycznia 2002 r. Kompozyt ekspozycji ($4^{\text{h}}14^{\text{m}}-4^{\text{h}}27^{\text{m}}$ i $4^{\text{h}}34^{\text{m}}-4^{\text{h}}47^{\text{m}}$ UT) wykonanych kamerą Schmidta 250/450 na nadczulonym filmie TP 2415. Copyright © Michael Jäger (Austria).

Jedna z najbardziej znanych komet okresowych odkryta w 1904 roku przez A. Borrelly'ego. Szczegółowe opracowanie tej komety znajduje się w *Komeciarzu 1/2002*.

24P/SCHAUMASSE

Kometa została odkryta w grudniu 1911 roku przez Alexandra Schaumassego przy pomocy 400 mm teleskopu *Coude* Obserwatorium Nicejskiego (autor artykułu miał okazję zapoznać się z tym wspaniałym instrumentem). Kometa ta podczas każdego powrotu jest osiągalna dla amatorskich instrumentów. Tym razem jednak warunki widoczności były gorsze od ostatniego powrotu w 1993 roku¹.

¹ Był to „ciemny okres” w dziejach SOK i kometa była obserwowana jedynie przez kilku obserwatorów (*Komeciarz 1/1995*). Będąc w peryhelium znajdowała się wtedy jednocześnie w opozycji względem Słońca „śledząc” Ziemię, przez co przez dłuższy czas widoczna była w zenicie jako obiekt o jasności $8^{\text{m}}5$ [Redakcja].



Kometa 24P/Schaumasse 31 maja 2001 r. Kompozyt ($4 \times 60'$) wykonany refraktorem *Genesis 100/500* z własnej produkcji kamerą CCD *Audine*. Kometa w pobliżu supernowej 2001 bg w galaktyce spiralnej NGC 2608. Copyright © Konrad Horn (Germany).

Mianowicie można ją było tym razem obserwować na wieczornym niebie w konstelacjach *Barana*, *Byka* i *Woźnicy*. Niestety, mimo w miarę dużej jasności oraz nie najgorszych warunków, otrzymaliśmy w SOK-u w sumie tylko 6 obserwacji. Trudno z nich cokolwiek wywnioskować — może jedynie to, że kometa osiągnęła jasność 11 mag w miesiącach wiosennych 2001 roku. Zmuszony więc jestem do skorzystania z obliczeń Jonathana Shanklina z BAA. Otrzymał on na podstawie 78 pomiarów jasność absolutną równą $7^{\text{m}}7$ oraz współczynnik kierunkowy $2,5n = 29,2$. 24P/Schaumasse jest więc jasną kometa okresową o dość aktywnym jądrze, co dobrze rokuje na okoliczność następnych pojawień.

29P/SCHWASSMANN-WACHMANN 1

Jedna z najbardziej interesujących komet na niebie. Kometa ta średnio kilka razy w roku wybucha stając się na kilka dni lub nawet tygodni osiągalna dla amatorskich instrumentów. Niestety w 2001 roku kometa 29P/Schwassmann-Wachmann 1 znajdowała się dość nisko nad horyzontem, stąd brak obserwacji wizualnych w Polsce. Do tego wydaje się, że kometa była mniej aktywna niż w latach poprzednich, gdyż zaobserwowano tylko dwa wybuchy w kwietniu i sierpniu. Jasność komety osiągnęła wtedy odpowiednio 13^{m} i 12^{m} .

45P/HONDA-MRKOS-PAJDUSAKOVA



Kometa 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova 2 maja 2001 r. Kompozyt (25×60') wykonany refraktorem Genesis 100/500 z własnej produkcji kamerą CCD Audine. Copyright © Konrad Horn (Germany).

Kometa krótkookresowa ($P = 5$ lat) która na krótko zaświeciła w kwietniu, nisko na wieczornym niebie. Jednak mimo bardzo trudnych warunków obserwacyjnych w Polsce komętę obserwowali Piotr Guzik oraz Jacek Powichrowski. Jej jasność, równa w tym okresie 10^m , szybko następnie słabła.



Kometa C/1999 T1 (McNaught-Hartley) 22 stycznia 2001 r. Ekspozycja ($4^h17^m-4^h24^m$ UT) wykonana kamerą Schmidta 250/450 na nadczulonym filmie TP 2415. Copyright © Michael Jäger (Austria).

Kometa 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova wykazuje szereg zbliżeń do Ziemi. Następne zbliżenia nastąpią w 2011 roku (na odległość 0,06 j.a.) oraz w roku 2017 (0,08 j.a.). Jednak jeśli założyć parametry jasności komety, otrzymane dla tego powrotu przez Jonathana Shanklina z Brytyjskiej Sekcji Kometarnej ($m_0 = 11,0$, $2,5n = 11$), to kometa podczas tych zbliżeń będzie „zaledwie” obiektem lornetkowym.

110P/HARTLEY 3

Kolejna słaba okresowa kometa. Niestety, ze względu na niską jasność (13^m) i niezbyt dobre warunki obserwacyjne, w Polsce obserwował ją tylko Maciej Reszelski.

C/1999 T1 (McNAUGHT-HARTLEY)

Kometa „lornetkowa”, która zaświeciła na naszym niebie na początku roku, przemierzając konstelacje *Wagi*, *Węża* oraz *Herkulesa*. Szersze opracowanie znajduje się w *Komeciarzu 2/2001*.

C/2000 WM1 (LINEAR)

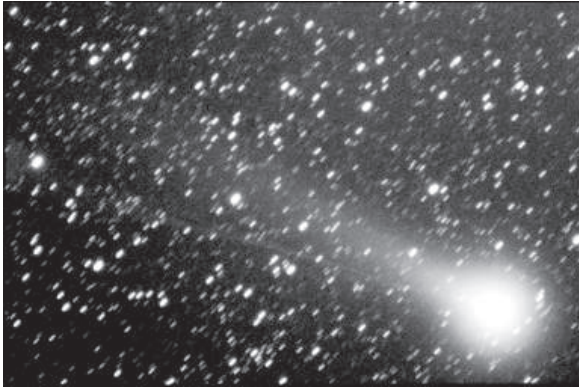


Kometa C/2000 WM1 (LINEAR) 26 listopada 2001 r. Ośmiominutowa ekspozycja wykonana kamerą Schmidta 250/450 na nadczulonym filmie TP 2415. Copyright © Michael Jäger (Austria).

Druga co do jasności kometa w 2001 roku. Można ją było podziwiać od września do grudnia, kiedy to ostatecznie skryła się za południowym horyzontem. Zainteresowanych informacjami o tej komecie odsyłam do *Komeciarza 3/2002*.

C/2001 A2 (LINEAR)

15 stycznia zespół LINEAR doniósł o odkryciu planetoidalnego obiektu. Następnej nocy astronomowie czescy, Petr Pravec i Len-



Kometa C/2001 A2 (LINEAR) 13 lipca 2001 r. Kompozycja (13×60') wykonana teleobiektywem 180 mm z własnej produkcji kamerą CCD *Audine*. Widoczny warkocz o długości 1,8 w kącie pozycyjnym 225°. Copyright © Konrad Horn (Germany).

ka Sorunova, zaobserwowali oznaki kometarnej aktywności. Kometa była przebojem wakacji roku 2001. Zainteresowanych analizą jasności odsyłam do *Komeciarza 4/2001*.

C/2001 HT50 (LINEAR–NEAT)

S. Pravdo, E. Helin oraz K. Lawrence z Jet Propulsion Laboratory odkryli 14 maja, przy pomocy 1,2 m teleskopu Schmidta, będącego głównym instrumentem programu wykrywania bliskich Ziemi planetoid — NEAT, nową słabą (18^m) kometę. T. B. Spahr zidentyfikował nowy obiekt jako planetoidę 2001 HT50, odkrytą 23 kwietnia niezależnie przez programy LINEAR i LONEOS. Kometa wciąż pozostaje bardzo daleko Ziemi ale w 2003 roku zbliży się do Słońca na odległość 2,8 j.a. Raczej nie ma szans by stała się okazałym obiektem, ale jeśli wierzyć obliczeniom Jonathana Shanklina z Brytyjskiej Sekcji Kometarnej ma ona jasność absolutną równą aż 2,3 mag. Niestety są to obliczenia oparte tylko na kilku obserwacjach, głównie z 2002 roku. Jednak gdy założymy podane parametry, to kometa powinna osiągnąć jasność 11^m w 2003 roku, będąc widoczna w Polsce przez całą noc blisko zenitu.

C/2001 K3 (SKIFF)

Słaba kometa, odkryta 22 maja przez B. A. Skiffa z Lowell Observatory we Flagstaff w Stanach Zjednoczonych. Na krótko przekroczyła limit obserwacji wizualnych dla większych teleskopów. W lipcu znajdowała się w gwiazdozbiorze *Delfina* mając jasność około 14^m5. W Polsce jedyną wizualną obserwację tej komety wykonał 12 lipca Maciej Reszelski, który ocenił jej jasność na 14^m4.

C/2001 K5 (LINEAR)

Kolejna słaba kometa odkryta 22 maja 2001 r. w ramach programu LINEAR. Nieste-

ty, ze względu na południową deklinację i małą jasność (14^m) była obserwowana tylko z półkuli południowej². Warunki obserwacyjne komety będą jednak się poprawiać i w roku 2002 stanie się widoczna dla obserwatorów polskich, osiągając prawdopodobnie 12^m–13^m.

P/2001 MD7 (LINEAR)



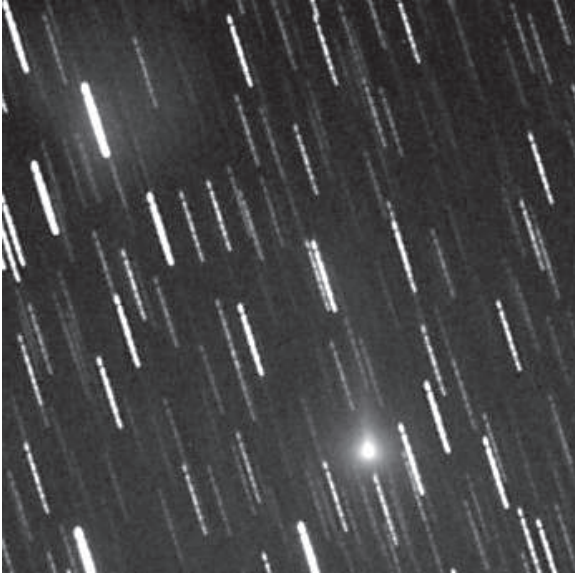
Kometa P/2001 MD7 (LINEAR) 11 stycznia 2002 r. Kompozycja (60×60') wykonana refraktorem *Genesis 100/500* z własnej produkcji kamerą CCD *Audine*. Copyright © Konrad Horn (Germany).

11 lipca LINEAR doniósł o kolejnym odkryciu. Późniejsze obserwacje ukazały kometarny charakter odkrytego obiektu.

Jest więc to 65. kometa odkryta w ramach tego projektu. Orbita obliczona przez B. G. Marsdena wskazuje że P/2001 MD7 (LINEAR) jest kometą krótkookresową o okresie obiegu 6 lat. Kometa P/2001 MD7 (LINEAR) sprawiła miłą niespodziankę. Mianowicie w grudniu pojaśniała i osiągnęła jasność około 12^m. Niestety w Polsce warunki obserwacyjne nie były zbyt korzystne (widoczna była nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze *Koziorożca* i *Wieloryba*), stąd mała liczba obserwacji. W 2001 roku jedynymi polskimi obserwatorami tej komety (którzy wykonali w sumie dwie obserwacje) byli Wojciech Burzyński oraz Jacek Powichrowski. Według Jonathana Shanklina (obliczenia oparte na 39 pomiarach) jasność absolutna komety wynosiła 11^m3, a współczynnik kierunkowy $n = 4$.

² W rzeczywistości kometa była obserwowana w maju 2002 r. przez kilku obserwatorów, jednak osiągnęła jasność jedynie 13^m5 [Redakcja].

P/2001 Q2 (PETRIEW)



Kometa P/2001 Q2 (Petriew) 22 sierpnia 2001 r. Kompozyt (30×60') wykonany refraktorem *Genesis* 100/500 z własnej produkcji kamerą CCD *Audine*. Copyright © Konrad Horn (Germany).

18 sierpnia 2001 r. Vance Petriew z Cypress Hills Interprovincial Park w Saskatchewan w Kanadzie odkrył w gwiazdozbiore *Byka* słaby mgławicowy obiekt o jasności 11^m. Po obliczeniach orbity okazało się, że P/2001 Q2 (Petriew) jest kometa krótkookresową o okresie obiegu 6 lat.

Brian Marsden wykazał podobieństwo orbit komet P/Petriew oraz P/Hartley 2. Prawdopodobnie oba obiekty miały w przeszłości jednego praprzodka.

Ogólnie obserwatorzy SOK wykonali 28 obserwacji tej komety. Liczba dosyć duża jak na słabą kometa. Dodatkowo na uwagę zasługuje fakt, że warunki obserwacyjne nie były zbyt okazałe — Kometa była widoczna nisko nad porannym horyzontem na tle gwiazdozbiorów *Byka* i *Bliźniąt*.

Według J. Shanklina kometa miała jasność absolutną równą 10^m.7 i parametr 2*n* równy 15,5.

P/2001 Q6 (NEAT)

Kometa odkryta została 28 sierpnia przez zespół NEAT. W momencie odkrycia była słabym obiektem o jasności 16^m, posiadała 3" komę oraz 10" warkocz. Przewidywano, że jesienią osiągnie jasność 13^m, co miało ją uczynić dostępną dla większych instrumentów wi-



Kometa P/2001 Q6 (NEAT) 10 listopada 2001 r. Zdjęcie wykonane kamerą Schmidta 250/450 na nadczulonym filmie TP 2415. Copyright © Michael Jäger (Austria).

zualnych. Kometa sprawiła jednak miłą niespodziankę. Mianowicie jasność komety szybko wzrosła, osiągając na przełomie października wartość 11^m. J. Shanklin otrzymał następujące parametry fizyczne komety: $m_0 = 5^m.5$, $2,5n = 41$. Jest więc to kometa bardzo aktywna. Ciekawostką jest również orbita komety — jest to kometa krótkookresowa o okresie 23 lat. Tak więc nie jest to ostatnia szansa na jej zobaczenie. Obserwatorzy SOK również w przypadku tej komety nie zawiedli wykonując w sumie 30 obserwacji.

C/2001 W2 (BATTERS)

21 listopada S. Nakano doniósł o odkryciu nowej komety przez A. Asami na obrazach CCD otrzymanych przez Przegląd Nieba Obserwatorium Bisei (Bisei Asteroid Tracking Telescope for Rapid Survey — BATTERS). W momencie odkrycia kometa miała jasność 14^m, jednak w grudniu osiągnęła już jasność 11^m–10^m, czyli nieco większą niż na początku przewidywano. Również ta kometa jest kometa krótkookresową o okresie obiegu 76 lat (okres zbliżony do okresu komety Halleja). W Polsce kometa była widoczna nisko na wieczornym niebie. Przemierzała ona konstelacje *Herkulesa*, a później *Orła*, stając się niewidoczna pod koniec grudnia. W SOK trzech obserwatorów wykonało w sumie zaledwie 4 obserwacje — zbyt mało, by mogło to posłużyć do jakiegokolwiek sensownej analizy. Z powodu również małej próbki obserwacji, również J. Shanklin nie mówi nic o jasności absolutnej komety. Nie była więc to „popularna” kometa.

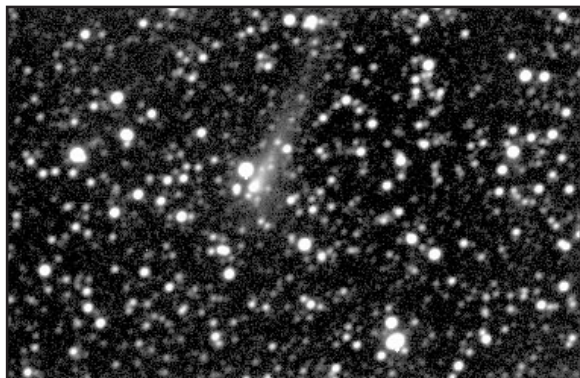
ARTYKULY

Nazwa	T_{max}	m_{max}	T_{Δ}	Δ_{min} [j.a.]
19P/Borrelly	22 IX 2001	9,4	29 XII 2001	1,281
24P/Schaumasse	28 IV 2001	10,0	3 V 2001	1,506
29P/Schwassmann-Wachmann 1	20 VIII 2001	10,9	5 VII 2001	4,918
45P/Honda-Mrkos-Pajusakova	12 IV 2001	8,7	24 IV 2001	1,252
110P/Hartley 3	28 I 2001	12,2	1 I 2001	1,718
C/1999 T1 (McNaught-Hartley)	3 I 2001	7,0	3 II 2001	1,286
C/2000 WM1 (LINEAR)	5 XII 2001	5,1	2 XII 2001	0,317
C/2001 A2 (LINEAR)	28 VI 2001	4,3	30 VI 2001	0,244
C/2001 HT50 (LINEAR-NEAT)	31 XII 2001	14,0	31 XII 2001	5,708
C/2001 K3 (Skiff)	12 VII 2001	14,4	16 VII 2001	2,266
C/2001 K5 (LINEAR)	14 VII 2001	14,0	31 V 2001	5,388
P/2001 MD7 (LINEAR)	31 XII 2001	11,6	16 VIII 2001	0,957
P/2001 Q2 (Petriew)	7 IX 2001	8,6	3 VIII 2001	0,829
P/2001 Q6 (NEAT)	11 XI 2001	9,9	14 X 2001	0,667
C/2001 W2 (BATTERS)	7 XII 2001	10,5	4 XI 2001	1,266

Nazwa	T_0	q	e	i	φ	Ω	H_0	n
19P/Borrelly	14,6680 IX 2001	1,358264	0,623699	30,3235	353,3586	75,4230	4,5	10,0
24P/Schaumasse	2,7342 V 2001	1,205401	0,704955	11,7486	57,9095	79,8284	6,5	14,0
29P/Schwassmann -Wachmann 1	18,8244 VII 2004	5,722421	0,044703	9,3941	49,5458	312,7246	4,0	4,0
45P/Honda-Mrkos -Pajusakova	29,9224 III 2001	0,528474	0,825054	4,2556	326,1365	89,0787	13,5	8,0
110P/Hartley	17,5751 V 2004	1,033885	0,700114	13,6163	180,8138	219,9320	8,5	8,0
C/1999 T1 (McNaught-Hartley)	13,4369 XII 2000	1,171991	0,999694	79,9899	344,7624	182,4354	5,0	4,0
C/2000 WM1 (LINEAR)	22,6789 I 2002	0,555266	1,000280	72,5418	276,7699	237,8866	7,5	4,0
C/2001 A2 (LINEAR)	24,5527 V 2001	0,778008	0,999178	36,4774	295,2842	295,1270	7,0	4,0
C/2001 HT50 (LINEAR-NEAT)	9,0312 VII 2003	2,791945	0,998209	163,2153	324,0186	42,8583	4,5	4,0
C/2001 K3 (Skiff)	22,6781 IV 2001	3,059006	0,998128	52,0269	3,4077	289,8501	8,5	4,0
C/2001 K5 (LINEAR)	11,7525 X 2002	5,184272	0,999489	72,5925	47,0540	237,4607	4,0	4,0
P/2001 MD7 (LINEAR)	30,3137 XI 2001	1,252620	0,684861	13,5304	244,8227	129,1648	12,0	4,0
P/2001 Q2 (Petriew)	1,9128 IX 2001	0,945460	0,696251	13,9452	181,8932	214,0962	11,0	4,0
P/2001 Q6 (NEAT)	9,4631 XI 2001	1,408206	0,823784	56,8552	43,3316	22,1331	13,5	4,0
C/2001 W2 (BATTERS)	23,9103 XII 2001	1,050780	0,941320	115,9133	142,0700	113,3561	11,0	4,0

Tomasz ŚCIEŻOR*

KOMETARNA WIOSNA 2002 ROKU



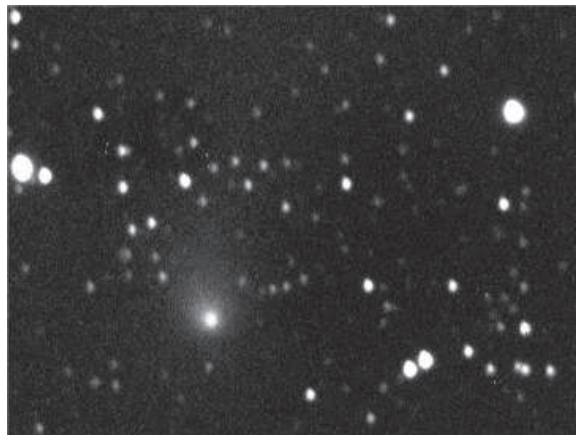
Kometa P/2001 OG108 (LONEOS) 5 marca 2002 r. Zdjęcie wykonane przez Giovanniego Sostero i Virgilio Gonano z Osservatorio Remanzacco we Włoszech. Ekspozycja 300 sekundowa na elemencie CCD *Hi-Sis 24* kamerą Bakera-Schmidta o ogniskowej 0,3 m i przysłonie 2,8.

Copyright © G. Sostero and V. Gonano (Italy).

Dla obserwatorów komet wiosna 2002 r. zapowiadała się interesująco. Oczekiwano na powrót na nasze niebo komety C/2000 WM1 (LINEAR)¹. Ponadto już od roku zbliżał się do Słońca niezwykle ciekawy obiekt C/2001 OG108 (LONEOS), który właśnie w tym okresie powinien być znaleźć się w zasięgu teleskopów amatorskich. Nikt się jednak nie spodziewał, że po 350 latach nieobecności właśnie teraz powróci do nas kometa obserwowana przez Jana Heweliusza w 1661 r., demonstrując piękny, widoczny gołym okiem warkocz. Co więcej, odkryta została ona nie przez systemy automatyczne, jak LONEOS czy LINEAR, lecz przez miłośników astronomii, japończyka Kaoru Ikeya i chińczyka Daqing Zhanga, otrzymując ostatecznie oznaczenie 153P/Ikeya-Zhang. Wkrótce okazało się, że miłośnicy astronomii nie próżnują i w zasięgu teleskopów amatorskich znalazła się kolejna kometa, C/2002 E2 (Snyder-Murakami), świeżo odkryta przez Douglasa Snydera z Arizony i japończyka Shigeki Murakami. Jak by tego było nie dosyć, znany japoński miłośnik astronomii Shogo Utsunomiya odkrył komętę oznaczoną następnie C/2002 F1 (Utsunomiya), która nie ustępowała pod względem

* Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, ul. Św. Tomasza 30, 31-027 Kraków; Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Ochrony Środowiska Politechniki Krakowskiej, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków.

¹ Opracowanie obserwacji komety C/2000 WM1 (LINEAR) zamieszczono w *Komeciarzu* 3/2002.



Kometa C/2002 E2 (Snyder-Murakami) 13 marca 2002 r. Zdjęcie wykonane przez Michaela Mattiazzo z Australii Południowej. Ekspozycja 2×45 sekundowa na elemencie CCD *MX7c* obiektywem *Celestron C11*. Pole widzenia na zdjęciu wynosi 12'×9'. Copyright © M. Mattiazzo (Australia).

jasności i urody komecie Ikeya-Zhang (przez jakiś czas widniały zresztą jednocześnie na porannym niebie), jednak jej niskie położenie nad horyzontem znacznie utrudniało obserwacje.

Jak widać, w sumie na wiosennym niebie mogliśmy obserwować aż pięć stosunkowo jasnych komet co sprawiło, że w Sekcji Obserwatorów Komet PTMA (SOK) dostaliśmy lekkiej „zadyszki”, zwłaszcza że kilku obserwatorów uzupełniało tę listę o kilka jeszcze słabszych obiektów!

Pora na podsumowanie tej „kometarnej wiosny” widzianej oczami obserwatorów SOK.

W poniższej tabeli przedstawione zostały dane określające liczbę obserwatorów oraz wykonanych obserwacji poszczególnych komet.

Liczba...	153P/Ikeya-Zhang	C/2001 OG108	C/2002 E2	C/2002 F1
obserwatorów	49	21	14	16
ocen jasności	1080	86	53	42
pomiarów średnicy otoczki	1073	85	53	42
ocen stopnia kondensacji	1037	84	49	38
obserwacji warkocza	642	0	0	25

Jak widać, najjaśniejsza z opisywanych komet 153P/Ikeya-Zhang zgromadziła przy teleskopach kilkudziesięciu obserwatorów, którzy wykonali łącznie ponad tysiąc obser-

wacji. Po tym względem w historii SOK kometa ta znalazła się na trzecim miejscu — po C/1995 (Hale–Bopp) i C/1990 K1 (Levy). Jednocześnie widać, że słabsze komety („teleskopowe”) są obserwowane przez około 20 obserwatorów, podczas gdy kometa „lornetkowa” obserwuje już kilkadziesiąt osób (wyjątkiem jest C/2002 F1, jednak tutaj w obserwacjach przeszkadzało bardzo niskie położenie nad horyzontem).

Tabela poniżej przedstawia „rekordzistów” w poszczególnych tradycyjnych kategoriach SOK dla opisywanych komet (kursywą wypisani są obserwatorzy nie będący członkami SOK). Jak widać, powszechność dostępu do Internetu sprawia, że polscy obserwatorzy podejmują obserwacje komet tuż po ich odkryciu.

W tabeli na następnej stronie podani zostali obserwatorzy, którzy nadesłali nam swoje obserwacje. Obserwatorzy nie będący członkami SOK podani są kursywą.



Kometa C/2002 F1 13 kwietnia 2002 r. Zdjęcie wykonane przez Michaela Jägera z Austrii. Ekspozycja 2×4 minutowa na filmie Ektachrome 100 obiektywem, kamerą Schmidta 250/450. Copyright © Michael Jäger (Austria).

Kometa	153P/Ikeya–Zhang	C/2001 OG108	C/2002 E2	C/2002 F1
Pierwsza obserwacja	3 II 2002 r. M. Świętnicki J. Adamik <i>P. Guzik</i> <i>M. Reszelski</i>	14 II 2002 r. J. Powichrowski W. Burzyński K. Graczewski <i>4 II, M. Reszelski</i>	15 III 2002 r. K. Czernis	26 III 2002 r. J. Powichrowski M. Siekierko <i>21 III, M. Reszelski</i>
Ostatnia obserwacja	30 VII 2002 r. K. Graczewski <i>P. Guzik</i>	11 V 2002 r. J. Powichrowski M. Siekierko	11 V 2002 r. J. Powichrowski M. Siekierko <i>17 VI, M. Reszelski</i>	4 V 2002 r. J. Powichrowski T. Ścieżor
Najdłuższa seria	4 II – 30 VII 2002 r. K. Graczewski <i>3 II – 30 VII, P. Guzik</i>	14 II – 11 V 2002 r. J. Powichrowski	16 III – 11 V 2002 r. J. Powichrowski	26 III – 4 V 2002 r. J. Powichrowski
Najwięcej nocy obserwacyjnych	66 T. Ścieżor <i>80, P. Guzik</i>	15 A. Chrapek	10 J. Powichrowski <i>19, M. Reszelski</i>	7 T. Ścieżor <i>8, P. Guzik</i>

Analizę zachowania poszczególnych komet zaczniemy od najefektowniejszej, 153P/Ikeya–Zhang. Kometa ta została odkryta wieczorem 1 lutego 2002 r. w gwiazdozbiornie *Wieloryba* niezależnie przez trzech miłośników astronomii. Pierwszym z nich, o godzinie 9:50 UT, był japończyk Kaoru Ikeya (25 cm teleskop, powiększenie 39×), który opisał kometa jako rozmyty obiekt o jasności 9^m0 o średnicy 2′. Półtorej godziny później kometa dostrzegł chińczyk Daqing Zhang (20 cm teleskop), oceniając ją na 8^m5 przy średnicy 3′. Trzecim odkrywcą był brazylijczyk Paulo M. Raymundo (25 cm teleskop), który ocenił kometa na 7^m5 przy średnicy 5′. Jako pierwsza odkryta w pierwszej połowie lutego 2002 roku, kometa otrzymała oznaczenie C/2002 C1 (Ikeya–Zhang).

Już 2 lutego S. Nakano z Japonii i B. Marsden ze Stanów Zjednoczonych niezależnie wyznaczyli pierwszą paraboliczną or-

bitę komety. W kilka dni później stało się jednak jasne, że orbita komety nie jest parabolą, lecz wydłużoną elipsą. Stwierdzono, że orbita ta jest bardzo podobna do orbity jasnej komety z 1532 r. (C/1532 R1). Czy rzeczywiście powróciła do nas obserwowana wtedy jasna kometa?

Rosnąca liczba obserwacji sprawiła, że pod koniec lutego Nakano wyznaczył poprawioną orbitę komety Ikeya–Zhang i postawił hipotezę o jej związku z odkrytą w 1661 r. przez Jana Heweliusza kometa C/1661 C1. Kolejne pomiary i obliczenia potwierdziły tę hipotezę. Co więcej, udało się potwierdzić tożsamość omawianej komety z kometami obserwowanymi w Europie i Chinach w roku 877 oraz w Japonii i Korei w roku 1273. Postawiona równość pomiędzy kometami C/877, C/1273, C/1661 C1 i C/2002 C1 pozwoliła na zaliczenie komety Ikeya–Zhang do grupy komet okresowych i przydzielenie jej oznaczenia

OPRACOWANIA

Obserwator	Miejscowość	Użyty sprzęt			
		153P/Ikeya-Zhang	C/2001 OG108	C/2002 E2	C/2002 F1
Jacek Adamik	Zręcin	E L317 B60	L317	–	L140
Andrzej Balcerek	Wronki	B60	–	–	–
Robert Bańkowski	Sanok	B50 B60	–	–	–
Jan Bartnikiewicz	Białystok	L200 B60	L200	L200	–
Wojciech Burzyński	Czarna Białostocka	L200 B60	L200	–	–
Kazimierz Czernis	Moletai (Litwa)	E B50	R120 R150	R150 L340	B110
Franciszek Chodorowski	Białystok	L110 L200 B30 B50 R60	L200	–	–
Antoni Chrapek	Nehrybka	B60 R68 L350	L350	L350	L350
Grzegorz Duszanowicz	Akersberga (Szwecja)	B50 B60	–	–	–
Marcin Filipek	Jerzmanowice	B50 B66	L330	L330	B50 B66
Lesław Golas	Przyszwice	B50	–	–	–
Krzysztof Grączewski	Izabelin	E B40 R50 L300	L300	–	–
Piotr Guzik	Krosno	E L150 L200 B40 B50	L150	L150	B50 L150
Marcin Jarski	Oblężniak	B60	–	–	–
Piotr Kezwoń	Jasienica	B50 L150	L150	L150	–
Krzysztof Kida	Tropy Elbląskie	B60	L250	–	B60
Adam Kisielewicz	Lublin	B50 B60 L200	–	–	B60
Janusz Kosinski	Wyszków	B50 L80	–	–	–
Maciej Kwinta	Kraków	E R80	–	–	–
Marian Legutko	Gliwice	B40 R70	–	–	–
Paweł Maksym	Łódź	E B50 L150	L150	L150	–
Leszek Marcinek	Lublin	B50 B60 M100	–	–	B50
Jerzy Marcinek	Lublin	B40 B50 B60 B80	–	–	–
Bernard Markowski	Ostrów Wlkp.	B60 R67 L110	–	–	–
Piotr Ossowski	Ostrów Wlkp.	B60 L110	–	–	–
Mieczysław Paradowski	Lublin	E B50 B60	–	–	–
Aleksandra Pilecka	Gdynia	B40 B50	–	–	–
Jacek Powichrowski	Białystok	B50 B60 L200	L200	L200	B60 L200
Maciej Reszelski	Szamotoły	E L410 B50 B60	L410	L410	B60 L410
Zbigniew Rzepka	Lublin	B60	–	–	–
Piotr Sadowski	Pcim	E R30 B50 L110	L110	L110	L110
Henryk Sielewicz	Slabada (Litwa)	B60	–	–	B60
Marcin Siekierko	Michałow	B35 B40 B60 L150	L150 L200	L150 L200	L150 L200
Mieczysław Sikora	Lublin	B60 B80	–	–	B60
Ryszard Siwiec	Szczecin	B60	–	–	–
Emilian Skrzynecki	Krosno	R60	–	–	–
Jarosław Smysło	Busko Zdrój	B50 L130	–	–	–
Jerzy Speil	Wałbrzych	B50 B80 L150	–	–	–
Patryk Szczerba	Kraków	B50 L120	–	–	–
Robert Szczerba	Sieradz	E B60	–	–	–
Tomasz Ścieżor	Kraków	E B60 B67 M100	B67 L330	–	B60 B67
Mariusz Średziński	Kleosin	B50	L200	L200	–
Mariusz Świętnicki	Zręcin	B50 R65 L250	L250	L250	R65
Dariusz Tober	Lublin	B50 B60 R60 L200	L200	–	–
Aleksander Trębacz	Niepołomice	B50	–	–	–
Paweł Turek	Kraków	B50	–	–	–
Łukasz Walec	Stalowa Wola	R50 L200	–	L200	–
Piotr Wirkus	Lębork	E B30 R65	–	–	–
Robert Włodarczyk	Częstochowa	B60 L150 L180	L150 L180	–	–

Oznaczenia: B — lornetka, R — refraktor, L — newton, M — maksutow, T — schmidt-cassegrain, C — cassegrain, E — oko.
Liczby oznaczają średnicę instrumentu w milimetrach.

153P/Ikeya-Zhang. Jednocześnie okazała się ona kometą okresową o najdłuższym znanym okresie obiegu wokół Słońca równym aż 367 lat.

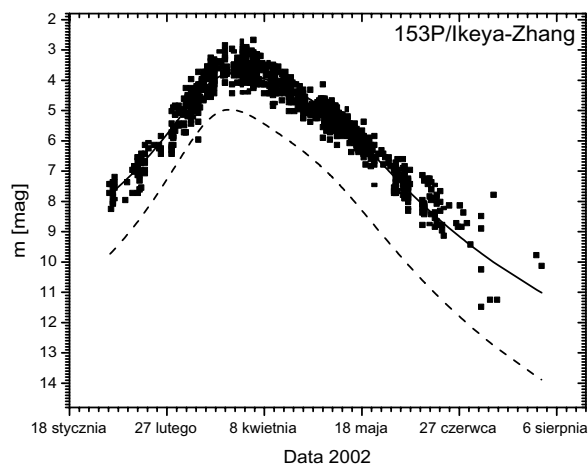
Najbliżej Ziemi, w odległości zaledwie 0,404 j.a., kometa Ikeya-Zhang znalazła się 29 kwietnia 2002 r., jednak maksymalną jasność osiągnęła około miesiąc wcześniej, czyli

w okresie przechodzenia przez peryhelium. Warto wspomnieć, że w swojej drodze po niebie kometa mijala w niedużej odległości takie „atrakcje” jak galaktyka M31 w *Andromedzie* czy gromada kulista M13 w *Herkulesie*, co pozwalało na wykonywanie wielu pięknych fotografii!

Ostatecznie wyznaczone elementy orbity komety są następujące (elementy katowe podane są dla epoki 2000):

$$\begin{aligned} T_0 &= 2002 \text{ marzec } 18,9828 \text{ TT}, \\ q &= 0,507168 \text{ j.a.}, \\ e &= 0,990112, \\ i &= 28^\circ,1194, \\ \omega &= 34^\circ,6752, \\ \Omega &= 93^\circ,3704. \end{aligned}$$

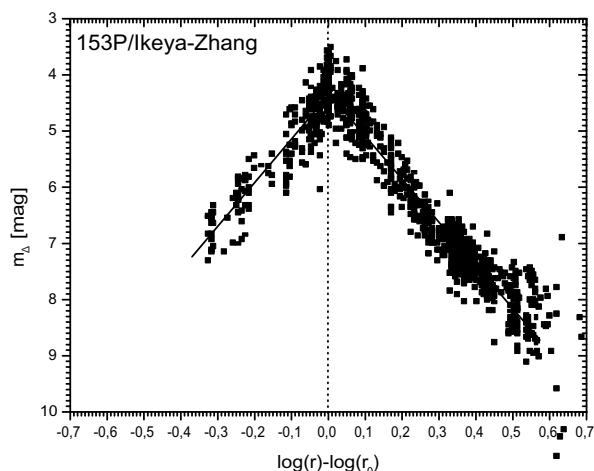
Przegląd wyników jak zwykle rozpoczniemy od analizy krzywej blasku. Widowskowość komety i związana z tym duża liczba nadesłanych obserwacji sprawiła, że tym razem wystarczą do niej obserwacje SOK, które bardzo dokładnie wypełniają okres widzialności komety.



Na pierwszym rysunku przedstawiono postać podstawową krzywej — ponad tysiąc ocen jasności sprowadzone do standardowej średnicy teleskopu 6,84 cm przedstawione są w funkcji czasu. Kometa była obiektem jasnym i skondensowanym, przez co stosunkowo łatwym do oceny — z nielicznymi wyjątkami różnice jasności komety widzianej oczyma różnych obserwatorów nie przekraczają 1^m , co jest wynikiem bardzo dobrym (średnie odchylenie standardowe oceny jasności można ocenić na $0^m,4$). Pierwotne prognozy przewidywały, że kometa Ikeya-Zhang osiągnie maksymalną jasność 5^m (linia przerywana), jednak na szczęście pod koniec marca osiągnęła ona jasność aż 3^m , co sprawiło, że była z łatwością widoczna nawet w warunkach miejskich.

Już na omawianym wykresie można zauważyć, że jasność komety zmieniała się w sposób „gładki” — brak jest jakichkolwiek gwałtownych zmian jasności. W celu określenia charakteru rzeczywistych zmian jasności komety, należy oczyścić krzywą zmian jasności z fałszującego wpływu zmiennej odległości komety od Ziemi. Obserwowaną jasność komety redukujemy do tzw. jasności heliocentrycznej m_Δ (zabieg ten ma sens taki, jak gdyby pomiary jasności danej komety byłyby

przeprowadzane w stałej odległości 1 j.a. od niej). Obserwacje tak zredukowane przedstawia kolejny rysunek¹.



Przypomnijmy, że zależność jasności heliocentrycznej komety od logarytmu jej odległości od Słońca powinna mieć charakter liniowy, zgodnie z klasycznym wzorem:

$$m = H_0 + 5 \log \Delta + 2,5 n \log r$$

gdzie:

- m — jasność obserwowana,
- H_0 — jasność absolutna (1 j.a. od Słońca i 1 j.a. od Ziemi),
- Δ — odległość od Ziemi,
- r — odległość od Słońca,
- n — czynnik określający aktywność komety (a właściwie jej „podatność” na ciepłe promieniowanie słoneczne).

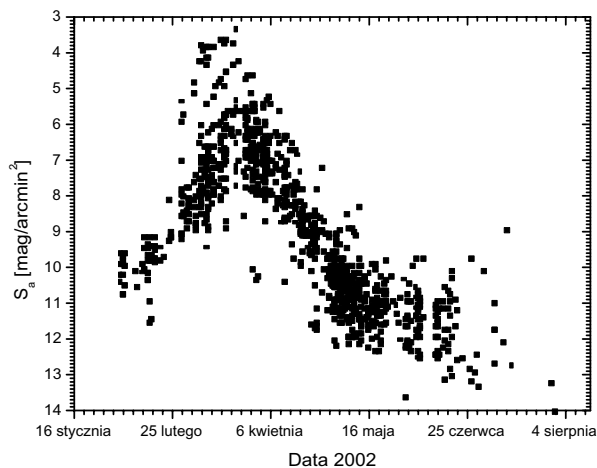
Przede wszystkim można zauważyć, że zmiany jasności przed i po peryhelium były analogiczne i że można je dopasować odcinkami prostoliniowymi, które można opisać parametrami:

$$\begin{aligned} H_0 &= 6^m,6 \pm 0^m,1; \\ n &= 3,1 \pm 0,1. \end{aligned}$$

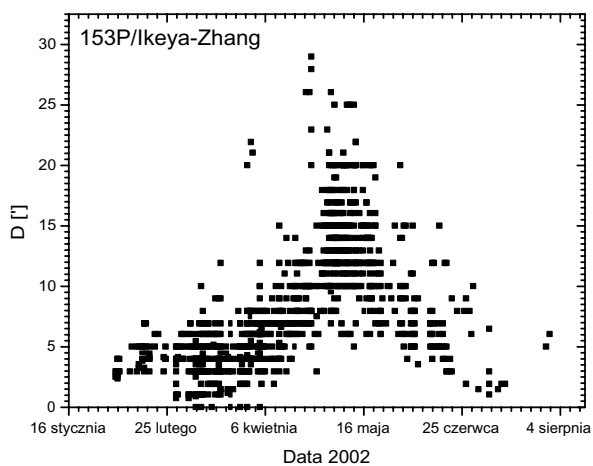
Wielkość jasności absolutnej wskazuje na średnicę jądra równą około 10 km. Pamiętajmy jednak, że jest to górna granica tej wartości — w przypadku komety 153P/Ikeya-Zhang obserwowane było jednak także gwiazdopodobne jądro, czyli „kokon” materii otaczający bezpośrednio skalisto-lodowe (a właściwie pyłowo-śnieżne) jądro komety. Było ono słabsze o około 4^m od całkowitej jasności otoczki, co daje w efekcie średnicę jądra równą około 2 km, co należy uznać za wielkość bardzo zbliżoną do rzeczywistej. Jednocześnie obecność gwiazdopodobnego jądra świadczy o obecności na powierzchni jądra wydajnych centrów aktywnych. Niewątpliwie jednak ko-

¹ Wartości ujemne na osi poziomej oznaczają okres przed osiągnięciem peryhelium, dodatnie — po. Pionowa przerywana linia wyznacza położenie peryhelium.

meta Ikeya–Zhang nie wykazywała żadnych objawów zmiennej aktywności, takich jak obserwowano wcześniej w przypadku komet C/2000 WM1 czy C/2001 A2. Charakter zmian jasności omawianej komety jest typowy dla komet okresowych, pojawiających się kolejny raz w pobliżu Słońca. Także wartość czynnika n jest typowa dla komet długookresowych, wskazująca na stosunkowo słabą zależność aktywności komety od zmiennej energii płynącej ze Słońca.

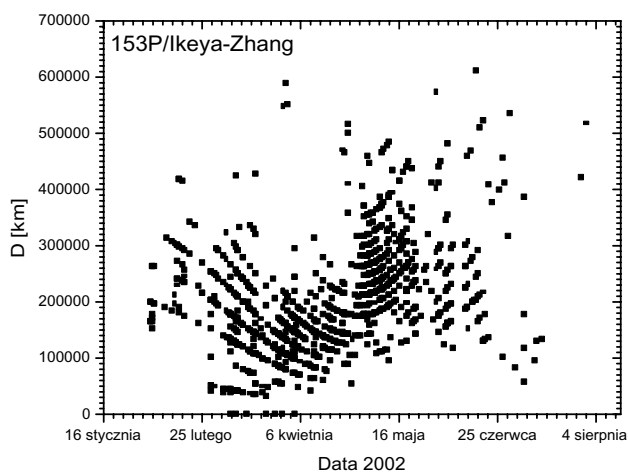


Równie istotnym dla obserwatorów parametrem jest ukazana powyżej tak zwana jasność powierzchniowa S_a , ponieważ to od niej zależy, jak kometa wyróżnia się na tle nieba. W przypadku komety 153P/Ikeya–Zhang na początku lutego jej jasność powierzchniowa wynosiła $10^m/\square'$ (wielkość gwiazdowa „rozmyta” na kwadrat o boku $1'$), czyli kometa mogła być łatwo obserwowana spoza miasta, lecz trudno zauważalna z obszarów miejskich. Wielkość ta szybko rosła i w drugiej połowie marca osiągnęła $6^m/\square'$, przez co obserwacja komety z miasta nie sprawiała trudności. Potem jednak kometa zaczęła się „rozmywać” i na początku lipca jej jasność powierzchniowa osiągnęła zaledwie $12^m/\square'$, przez co jej obserwacja z miasta stała się niemożliwa.



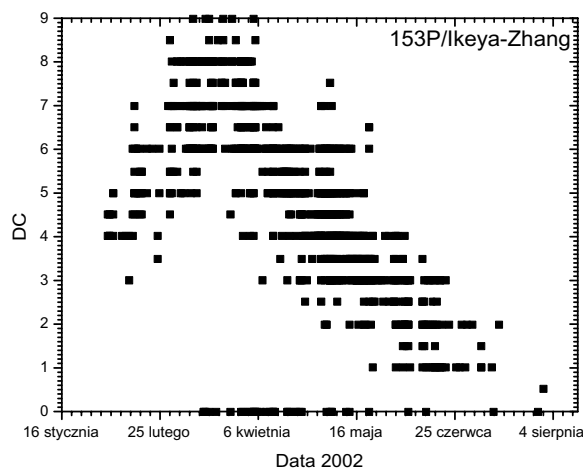
Jednym z ważnych parametrów każdej komety jest ukazana na powyższym wykresie

obserwowana średnica jej otoczki. W przypadku komety 153P/Ikeya–Zhang początkowo miała ona wartość jedynie $5'$, po czym rosła aż do prawie $0;5$ w pierwszych dniach maja 2002 roku, co pokrywa się z okresem największego zbliżenia komety do Ziemi. Średnica głowy zaczęła potem systematycznie spadać ponownie do około $5'$ w sierpniu. Analiza pomiarów średnicy otoczki pozwala stwierdzić, że możemy mówić o trzech składowych otoczki. Najbardziej wewnętrzna, obserwowana przez wszystkich obserwatorów osiągnęła maksymalną średnicę około $5'$. Otoczona ona była składową słabszą, widoczną jedynie w lepszych warunkach obserwacyjnych, która osiągnęła prawie $20'$ średnicy. Najbardziej zewnętrzna składowa (około $0;5$ średnicy) była obserwowana jedynie przez najbardziej doświadczonych obserwatorów w bardzo dobrych warunkach obserwacyjnych.

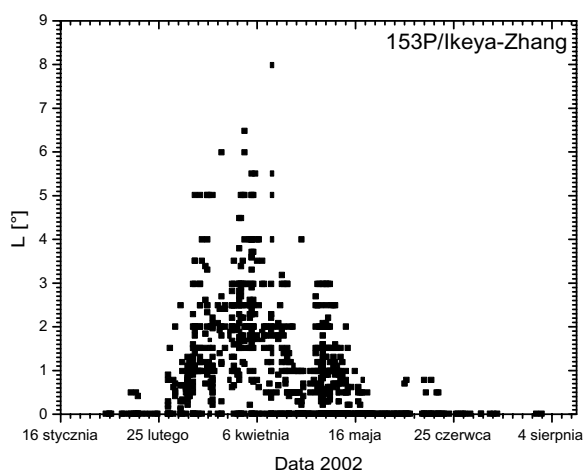


Aby stwierdzić, czy nie wystąpiły gwałtowne zmiany średnicy otoczki, związane na przykład z wyrzutem świeżej materii z jądra, należy wyznaczyć rzeczywistą średnicę głowy komety, uwzględniając jej zmienną odległość od Ziemi. Jak widać na powyższym wykresie, średnica głowy komety w całym okresie obserwacyjnym była praktycznie stała i wynosiła dla omawianych wcześniej składowych kolejno 100 tys., 300 tys. i 600 tys. km. Potwierdza to hipotezę o jednostajnej emisji materii z powierzchni jądra.

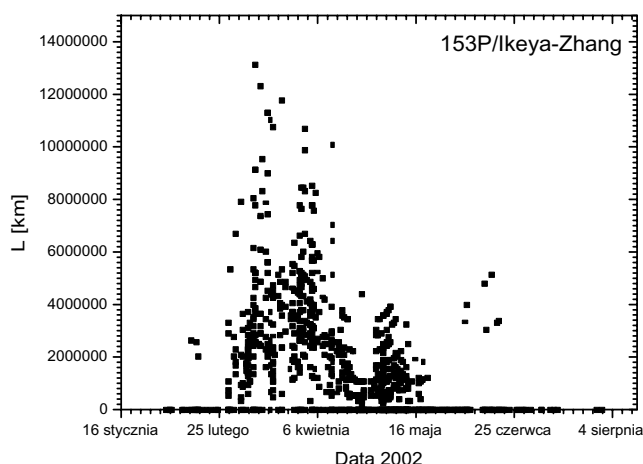
Kolejnym parametrem opisującym wygląd komety jest ukazany na następnym wykresie stopień kondensacji otoczki DC. Ocena tej wielkości zawsze sprawia obserwatorom wiele kłopotów, jednak w przypadku omawianej komety widoczny jest wyraźny liniowy początkowo wzrost od 4 do 8 (a nawet 9), a następnie spadek do zaledwie 0,5. Maksymalną wartość DC osiągnęło dokładnie w okresie przejścia komety przez peryhelium. Przypomnijmy, że duże DC oznacza obecność aktywnych centrów w środku głowy komety, tak



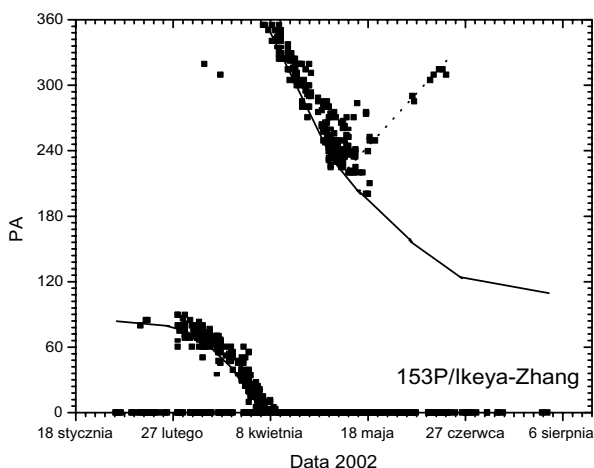
więc opisany przebieg zmian tego parametru oznacza systematyczne uaktywnianie centrów aktywnych na powierzchni jądra wraz ze zbliżaniem się komety do Słońca, a następnie ich przygasanie na oddalającej się komecie.



Bardzo efektowną ozdobą komety Ikeya-Zhang był jej warkocz, do którego dostrzeżenia wystarczyła najprostsza lornetka, a nawet nieuzbrojone oko. Pierwsze jego obserwacje pojawiły się w połowie lutego, jednak ukazana na powyższym wykresie obserwowana długość warkocza szybko rosła i na początku kwietnia osiągnęła ponad 6° . Wydaje się, że około 20 kwietnia warkocz zmalał do zaledwie 1° , aby ponownie wydłużyć się w kilka dni później, jednak może być to efekt gorszej pogody. Wydaje się, że podobnie jak w przypadku otoczki można mówić o dwóch składowych — wyraźniejszej, która osiągnęła 3° — i dłuższej, subtelniejszej, widzianej tylko w bardzo dobrych warunkach obserwacyjnych. Warkocz miał formę wąskiej, prostej „miotelki”, jednak na początku kwietnia można było także zauważyć składową szerszą, zakrzywioną. W kolejnych tygodniach był coraz krótszy i w połowie maja zaniknął. Niektórzy obserwatorzy opisywali go w tym okresie jako szeroką, słabą poświatę. Z połowy czerwca pochodzi ponownie kilka obserwacji warkocza.



Po uwzględnieniu zmiennej odległości komety od Ziemi oraz zmiennej konfiguracji Słońce-kometa-Ziemia można zobaczyć, jak zmieniała się liniowa długość warkocza w przestrzeni. Jak widać na wykresie powyżej, maksymalną długość, równą około 12 mln km, warkocz osiągnął pod koniec marca. Około 20 kwietnia długość warkocza zmalała do 4 mln km i pozostała taka aż do połowy czerwca.



Jak wiadomo, każda kometa posiada dwa rodzaje warkoczy: gazowy (plazmowy) i pyłowy. Już analizując zmienność długości warkocza w czasie można podejrzewać, że inny warkocz obserwowano od lutego do kwietnia (ewentualnie maja), a inny w połowie czerwca 2002 r. Aby upewnić się co do tego można przeanalizować zmienność kąta fazowego PA warkocza. Pamiętajmy, że warkocz plazmowy jest zawsze skierowany w przybliżeniu w kierunku odsłonecznym. Na przedstawionym powyżej wykresie PA kierunku odsłonecznego wyznaczone jest linią ciągłą. Widać, że aż do połowy maja obserwowany był warkocz gazowy o PA odsłonecznym, jednak wszystkie późniejsze obserwacje wskazują raczej na warkocz pyłowy, o czym może zresztą świadczyć jego wygląd (szeroka, słaba poświata). Należy także zauważyć, że już na początku maja część obserwatorów widziała

warkocz o PA zdecydowanie różniącym się od odsłonecznego, opisując go jednocześnie także jako słabą, szeroką poświatę. Można sobie zadać pytanie, czemu część obserwatorów widziała jedynie warkocz pyłowy, a część warkocz gazowy? Wyjaśnieniem może być różna wrażliwość oczu obserwatorów na różne obszary widma światła widzialnego — warkocz gazowy ma barwę niebieskawą, pyłowy żółtawą. Na ich widzialność silnie wpływa także tło nieba — z obszarów miejskich łatwiejszy do zauważenia jest warkocz pyłowy.

Opierając się na powyższych obserwacjach można zrekonstruować „życie” komety 153P/Ikeya-Zhang. Była to kometa, która wielokrotnie wcześniej przybywała w pobliże Słońca i zachowywała się w sposób „przewidywalny”. Wraz ze zbliżaniem się do Słońca rozpoczęła się sublimacja substancji lotnych z kilku centrów aktywnych na powierzchni jądra (o tym, że było ich kilka świadczą zdjęcia „jetów” materii wytryskujących z okolic jądra, wykonane przy pomocy dużych teleskopów). Po minięciu peryhelium aktywność centrów ponownie spadała, a zmniejszona zawartość szronu powierzchniowego spajającego wcześniej ziarna pyłu spowodowała, że pył ten zaczął się rozpraszać w przestrzeni tworząc obserwowany, „poświatowy” warkocz. W lipcu aktywność centrów powierzchniowych spadła praktycznie do zera, co spowodowało spadek DC i „zaniknięcie” komety na tle nocnego nieba.

Pora teraz na przedstawienie kolejnego gościa na naszym niebie, jakim była kometa C/2001 OG108 (LONEOS). Była ona obiektem niezwykle ciekawym. Otóż od około dziesięciu lat odkrywa się planetoidy zaliczane do grupy tak zwanych damoklidów, nazwanych tak od pierwszej znanej (5335) Damokles. Planetoidy te mają orbity eliptyczne podobne do orbit komet krótkookresowych takich jak 1P/Halley. 28 lipca 2001 r. M. Van Ness, pracownik programu LONEOS² (Lowell Observatory Near Earth Object Search w Arizonie) zauważył na otrzymanych obrazach nową planetoidę, oznaczoną następnie 2001 OG108. Obserwacja planetoidy pozwoliła zakwalifikować ją właśnie jako typowego damoklida — w aphelium oddala się ona od Słońca poza orbitę Urana, w peryhelium nieco przekracza orbitę Ziemi.

Najbliżej Ziemi, w odległości zaledwie 0,554 j.a., omawiany obiekt znalazł się 17 kwietnia 2002 (czyli zaledwie tydzień wcześniej, niż omawiana już 153P/Ikeya-Zhang).

Ostatecznie wyznaczone elementy orbity komety 2001 OG108 są następujące (elementy katowe podane są dla epoki 2000):

$$\begin{aligned} T_0 &= 2002 \text{ marzec } 18,9828 \text{ TT,} \\ q &= 0,507168 \text{ j.a.,} \\ e &= 0,990112, \\ i &= 28^\circ 1194, \\ \omega &= 34^\circ 6752, \\ \Omega &= 93^\circ 3704. \end{aligned}$$

Jak widać, 2001 OG108 krąży wokół Słońca po silnie wydłużonej elipsie z okresem prawie 50 lat.

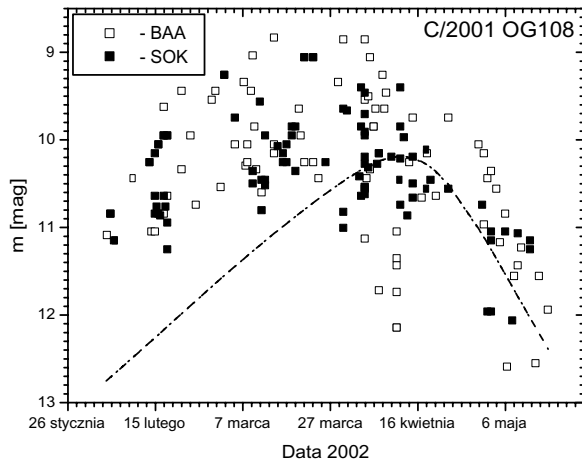
Ponieważ orbity damoklidów przypominają orbity komet krótkookresowych przypuszcza się, że one właśnie „wygasły” jądrami kometarnymi, pozbawionymi już materii lotnej. Jądra komet krótkookresowych, a więc i damoklidy, pokryte są ciemną materią o bardzo niskim albedo, pomimo tego jednak odkryta właśnie 2001 OG108 okazała się być najjaśniejszą z grupy planetoid przecinających orbitę Ziemi, co oznacza jej dużą średnicę, prawdopodobnie około 15 km. Na szczęście obecna konfiguracja orbit omawianego damoklida i Ziemi sprawia, że ich zderzenie nie jest możliwe (największe możliwe zbliżenie to około 45 mln km), jednak w przyszłości zbliżenia 2001 OG108 z Jowiszem mogą zmienić jej orbitę w sposób trudny do przewidzenia.

Przewidywane zbliżenie do Ziemi na wiosnę 2002 r., połączone z jednoczesnym przechodzeniem przez peryhelium tak jasnego i dużego damoklida, sprawiło, że pojawiła się możliwość zaobserwowania ewentualnej resztkowej aktywności typu kometarnego. Rzeczywiście, 11 stycznia 2002 r. została zaobserwowana słaba otoczka a nawet szeroki, bardzo słaby warkocz. W tym momencie „z urzędu” planetoida 2001 OG108 stała się kometa C/2001 OG108 (LONEOS), chociaż w rzeczywistości jest to przykład, jak wąła i umowna jest granica między planetoidami i kometami.

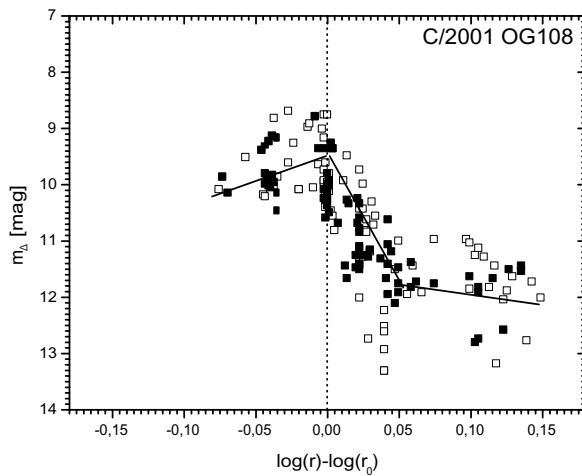
Stosunkowo duża jasność omawianego damoklida sprawiła, że był on dostępny nawet przez większe lornetki. Co więcej, przez dłuższy czas znajdował się na niebie w pobliżu zenitu, przechodząc zaledwie kilka stopni od *Gwiazdy Polarnej*. Nie był on efektywną, jasną kometa, jednak chyba jego niezwykła natura sprawiła, że zainteresowała się nim spora grupa obserwatorów. Niemniej jednak w celu poprawienia statystyki do 86 obserwacji SOK (na wykresach czarne kwadraty) dodano 88 obserwacji sekcji kometarnej BAA³ (białe kwadraty). Na pierwszym wykresie na następnej stronie przede wszystkim widocz-

² Celem programu LONEOS jest wykrywanie planetoid mogących potencjalnie uderzyć w Ziemię i wyznaczanie ich orbit.

³ BAA — British Astronomical Association (Brytyjskie Towarzystwo Astronomiczne).



ny jest duży rozrzut ocen jasności sięgający aż 2^m spowodowany głównie dużym rozmyciem komety i związaną z tym silną zależnością oceny od warunków obserwacyjnych. Średnie odchylenie standardowe oceny jasności dla tej komety można ocenić na aż 0^m8 (choć gdy pod uwagę weźmiemy jedynie obserwacje SOK, to wielkość ta wynosi jedynie 0^m4, co bardzo dobrze świadczy o naszych obserwatorach). Największą jasność równą około 9^m5 omawiany obiekt osiągnął w okolicach 22 marca 2002 r.



Po zredukowaniu jasności komety do jasności heliocentrycznej, jak na powyższym wykresie, można zauważyć, że nie da się opisać całego zbioru danych jedną zależnością liniową. Wprawdzie stosunkowo nieduża liczba obserwacji utrudnia analizę, jednak wydaje się, że „żyłot” komety C/2001 OG108 można podzielić na trzy okresy:

1. Przed osiągnięciem perihelium, czyli do 15 marca 2002 r.
 $H_0 = 9^m4 \pm 0^m2$;
 $n = 3,2 \pm 2,1$.

Powyższe wartości są typowe dla komety długookresowej i oznaczają stosunkowo małą aktywność, prawdopodobnie charakteru powierzchniowego (brak dyskretnych źródeł materii na powierzchni jądra).

2. Od 15 marca do 12 kwietnia 2002 r.

$$H_0 = 10^m2 \pm 0^m1$$

$$n = 15 \pm 2$$

Po przejściu przez perihelium aktywność komety gwałtownie spadła (odwrotność „wybuchu”) — kometa szybko „wyłączyła się”.

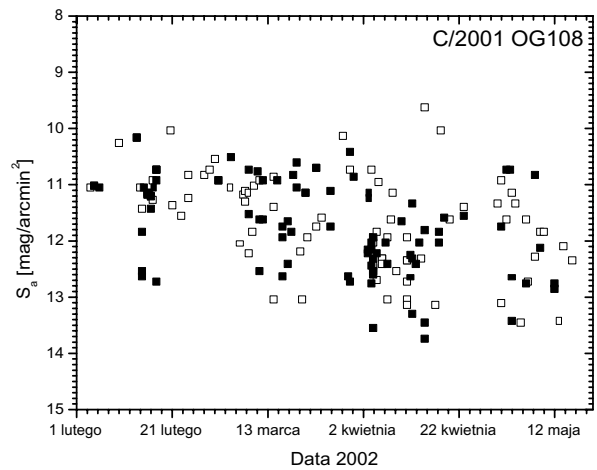
3. Po 12 kwietnia 2002 r.

$$H_0 = 11^m5 \pm 0^m3$$

$$n = 1,5 \pm 1,3$$

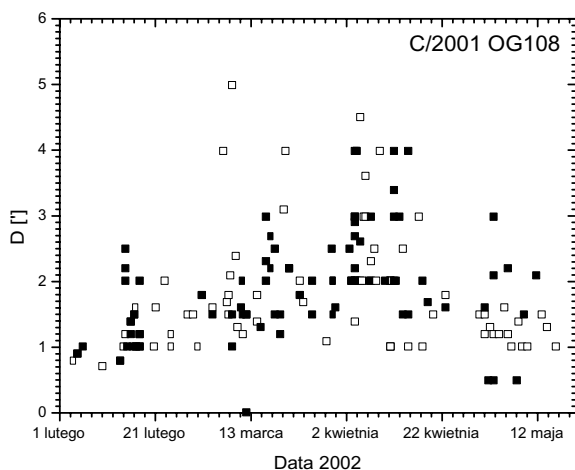
Widoczny jest wyraźny spadek albedo, oraz ustalenie się bardzo małej aktywności — kometa praktycznie przestała reagować na ciepło płynące ze Słońca. Wydaje się, że po prostu praktycznie cała powierzchniowa materia lotna ulotniła się i od Słońca oddala się obecnie obiekt jeszcze bardziej zbliżony do klasycznej planetoidy, jak w chwili odkrycia.

Średnicę jądra 2001 OG108 wyznaczoną na podstawie powyższej wartości można określić na zaledwie 1 km, jednak ta sama średnica określona została innymi metodami na aż 15 km. Może to oznaczać, że w omawianym przypadku źle działają standardowe metody szacowania średnicy jąder kometarnych. Jest to być może związane z wyjątkowo niskim albedo planetoidy 2001 OG108, co jest prawdopodobnie typowe dla wszystkich dąmklidów.

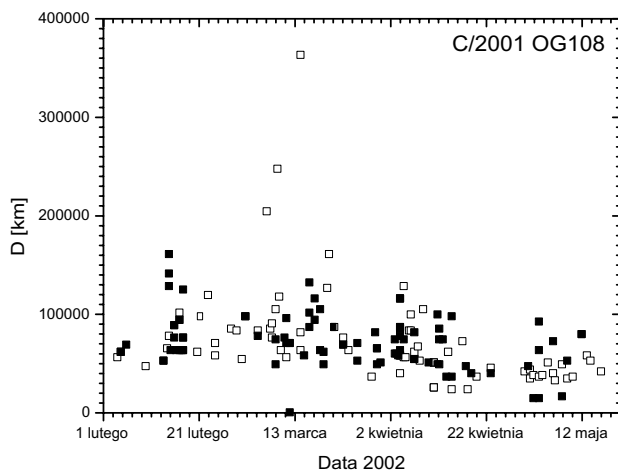


Kometa C/2001 OG108 (LONEOS) była obiektem wyjątkowo trudnym do obserwacji. Jasność powierzchniowa przedstawiona na wykresie powyżej pozostawała stała w całym okresie obserwacji i wynosiła zaledwie 12^m/□'. Oznacza to, że obserwacja omawianego obiektu w warunkach miejskich (lub na przykład w świetle Księżyca) była niemożliwa.

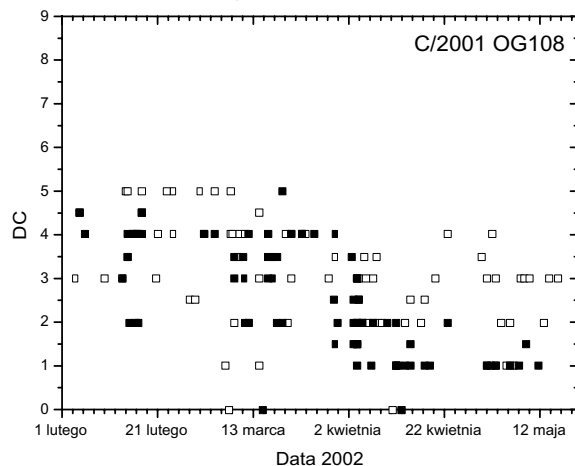
Średnica otoczki komety przedstawiona na kolejnym wykresie, wynosząca początkowo 2', osiągnęła maksymalną wielkość 4' w okresie największego jej zbliżenia do Ziemi, w połowie kwietnia 2002 r., aby potem ponownie spaść do 2'. Rzeczywista średnica



otoczki, przedstawiona na wykresie poniżej, w okresie obserwacyjnym zmalała od 160 tys. km do zaledwie 80 tys. km, co jest wielkością niezwykle małą, kilkukrotnie mniejszą niż dla większości obserwowanych komet. Potwierdza to małą „wydajność” komety (niewielką masę emitowanej materii).



Pewnych informacji o emisji materii z jądra dostarczyć może przedstawiona poniżej analiza stopnia kondensacji otoczki DC. W tym przypadku wiarygodniejsze od danych BAA są ponownie dane SOK, które wskazują, że wielkość ta zmalała od 4 na początku lutego do zaledwie 1 w połowie maja. Potwierdza to sygnalizowany już spadek aktywności ko-



metry. Co więcej, dane SOK wydają się wskazywać na gwałtowne „załamanie” DC na początku kwietnia, co odpowiada opisywanemu „wylączeniu się” komety w tym okresie i zaprzestania emisji świeżej materii.

Niestety, żaden z członków SOK nie widział warkocza. Inni obserwatorzy donosili o warkoczach długim na 1^m8, co odpowiada w przestrzeni zaledwie 150 tys. km. Trudno tu w takim razie mówić o warkoczach, można go po prostu traktować jak asymetrię otoczki. Kąt pozycyjny warkocza oraz jego wygląd świadczą, że był to warkocz gazowy. Emisji pyłu z omawianego obiektu nie stwierdzono.

Jak widać, damoklid C/2001 OG108 (LONEOS) nie był obiektem zbyt efektywnym, jednak niezwykle interesującym pod względem poznawczym. Po raz pierwszy można było dokładnie zbadać przedstawiciela tej klasy obiektów. Co więcej, mogli to uczynić także miłośnicy astronomii.

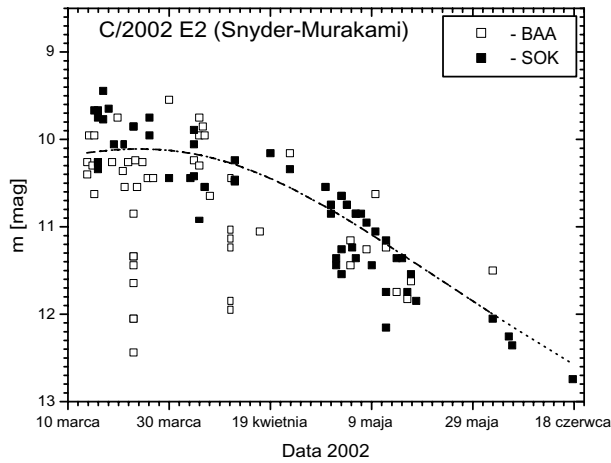
Opisane powyżej dwie komety wyróżniały się: 153P/Ikeya-Zhang efektywnym wyglądem i „fotogenicznością”, C/2001 OG108 (LONEOS) „pochodzeniem”. W porównaniu z nimi nasz następny bohater, C/2002 E2 (Snyder-Murakami), był po prostu zwykłą, przeciętną kometą, jakich zwykle kilka przelatuje rocznie przez nasze niebo. Tym razem dostał się jednak w „dobre” towarzystwo omawianych komet i dzięki temu zasłużył na krótkie podsumowanie.

Kometa C/2002 E2 została odkryta 11 marca 2002 r. w gwiazdozbiornie *Orla* niezależnie przez D. Snydera ze Stanów Zjednoczonych i S. Murakamiego z Japonii, jako rozmyty obiekt o jasności 11^m i średnicy 3'. Najbliżej Ziemi, w odległości niestety aż 1,367 j.a., kometa znalazła się 8 kwietnia 2002 (czyli z kolei tydzień wcześniej, niż omawiana C/2001 OG108).

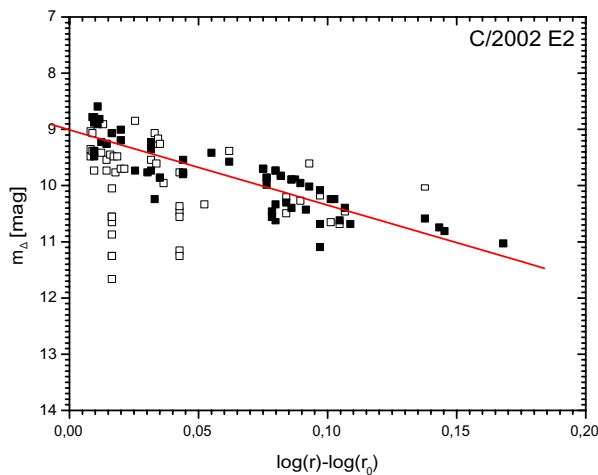
Ostatecznie wyznaczone elementy orbity komety Snyder-Murakami są następujące (elementy kątowe podane są dla epoki 2000):

$$\begin{aligned} T_0 &= 2002 \text{ luty } 21,7743 \text{ TT}, \\ q &= 1,466410 \text{ j.a.}, \\ e &= 1,000487, \\ i &= 92^\circ 5443, \\ \omega &= 9^\circ 0271, \\ \Omega &= 244^\circ 5801. \end{aligned}$$

Jak widać, orbita omawianej komety jest hiperbolą, co oznacza, że w tej chwili opuszcza ona już Układ Słoneczny na zawsze. Czy jednak jest to gość z przestrzeni międzygwiazdowej? Raczej nie. Mimośród niewiele przekraczający 1 oznacza, że jest to efekt zaburzenia pierwotnej bardzo wydłużonej orbity eliptycznej, którą dopiero należałoby odtworzyć.



W celu przeanalizowania parametrów komety podobnie jak poprzednio do 53 obserwacji SOK dodano 59 obserwacji BAA. Otrzymaną krzywą jasności pokazuje wykres powyżej. Można ponownie zauważyć, że oceny wykonane przez członków SOK wykazują się znacznie mniejszym rozrzutem, niż obserwacje BAA — średnie odchylenie standardowe wynosi dla nich jedynie 0^m3 . Maksymalną jasność, równą około 10^m , kometa osiągnęła w okolicach 23 marca 2002 r.

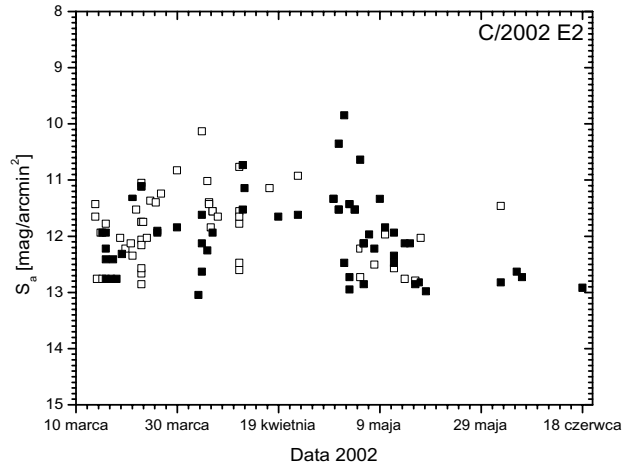


Przedstawiony powyżej wykres jasności heliocentrycznej nie wykazuje jakichkolwiek odchyżeń od zależności liniowej. W związku z tym można opisać krzywą jasności komety przy pomocy jednego zestawu parametrów:

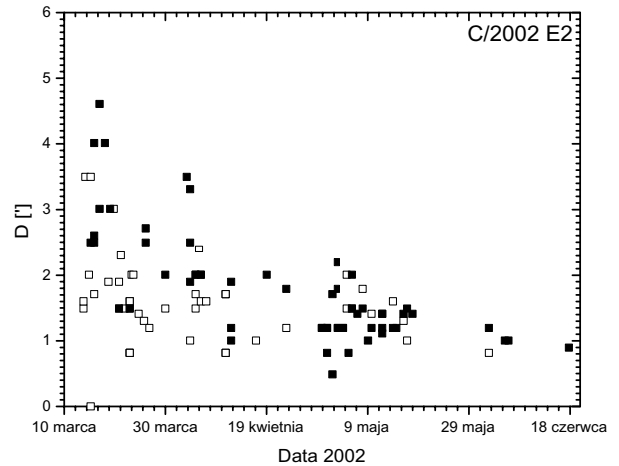
$$H_0 = 6^m8 \pm 0^m2;$$

$$n = 5,4 \pm 0,4.$$

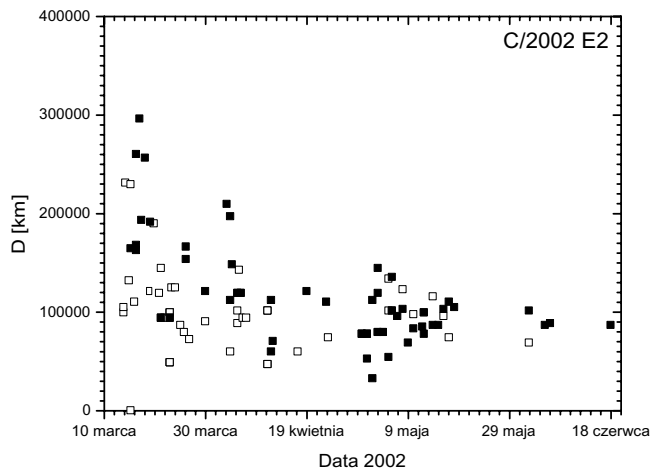
Jak widać, jądro komety było dosyć jasne (jego średnicę można ocenić na około 9 km) i należy żałować, że nie znalazła się ona bliżej Ziemi. Także wielkość czynnika n wskazuje na stosunkowo dużą „wrażliwość” komety na ciepło płynące ze Słońca. Gdyby kometa Snydera–Murakamiego znalazła się w odległości od Ziemi podobnej do tej, jaką miała kometa C/2001 OG108, świeciłaby na naszym niebie z jasnością 7^m i wzbudziłyby na pewno znacznie większe zainteresowanie ob-

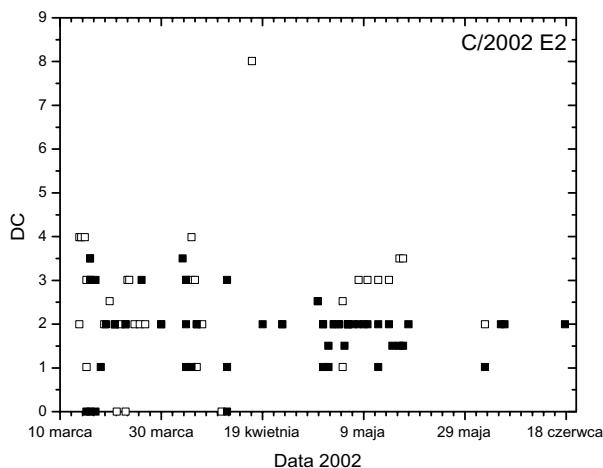


serwatorów. Pomijając jej małą obserwowaną jasność, kometa była trudnym obiektem obserwacyjnym także z powodu niskiej jasności powierzchniowej wynoszącej, jak widać na wykresie powyżej, przez cały okres obserwacyjny zaledwie $12^m/\square'$. Oznacza to, że podobnie jak w przypadku komety C/2001 OG108, obserwacja komety C/2002 E2 w warunkach miejskich była niemożliwa.



W okresie obserwacyjnym zdecydowanie zmieniała się średnica otoczki komety, od $5'$ na początku marca do zaledwie $1'$ w połowie czerwca. Jednocześnie wydaje się, że wewnątrz otoczki można wyróżnić obszar o większej jasności powierzchniowej o średnicy właśnie $1'$. Podobnie zmieniała się rzeczywista





średnica otoczki, w tym samym okresie od 300 tys. km, co jest wielkością typową dla większości komet, do 100 tys. km. Wynika z tego, że w chwili odkrycia kometa otoczona była rozrzedzoną otoczką o średnicy 300 tys. km, następnie zewnętrzne obszary otoczki „ulotniły się” i pozostał jedynie „rdzeń” o średnicy 100 tys. km. O obecności niewielkiego zagęszczenia w otoczce świadczyć może też nie zmieniający się w okresie obserwacyjnym stopień kondensacji DC równy zaledwie 2, jak na wykresie powyżej. Niektórzy obserwatorzy BAA obserwowali także warkocz o długości przestrzennej ok. 300 tys. km, który podobnie jak u komety C/2001 OG108 można raczej traktować jako asymetrię gazowej otoczki.

Z powyższej analizy wynika, że kometa C/2002 E2 (Snyder–Murakami) jest typową, mało aktywną kometa, której aktywność polega prawdopodobnie na sublimacji materii lotnej z całej powierzchni jądra, natomiast raczej nie jest ona związana z centrami aktywnymi na jego powierzchni.

Pora na ostatnią z atrakcji wiosennego nieba, czyli kometa C/2002 F1 (Utsunomiya). Kometa, która, mimo że osiągnęła aż 4^m, była obserwowana przez niewielu. Ale po kolei...

Została ona odkryta 18 marca 2002 r. przez znanego japońskiego miłośnika astronomii i odkrywcę wielu komet, Syogo Utsunomiya, jako rozmyty obiekt o jasności 10^m obdarzony 1° warkoczem. Spodziewano się, że kometa może być nawet na tyle jasna, by być widoczna gołym okiem, jednak dużym utrudnieniem było to, że widoczna była zawsze nisko nad horyzontem; w kwietniu porannym, a na początku maja wieczornym. Nad ranem towarzyszyła omawianej wcześniej komecie 153P/Ikeya–Zhang, natomiast wieczorem tworzyła niezapomniany układ z Plejadami i Merkurem, chociaż wtedy była już niezwykle trudnym do obserwacji obiektem. Już około 10 maja jej obserwacja była możliwa jedynie z półkuli południowej.

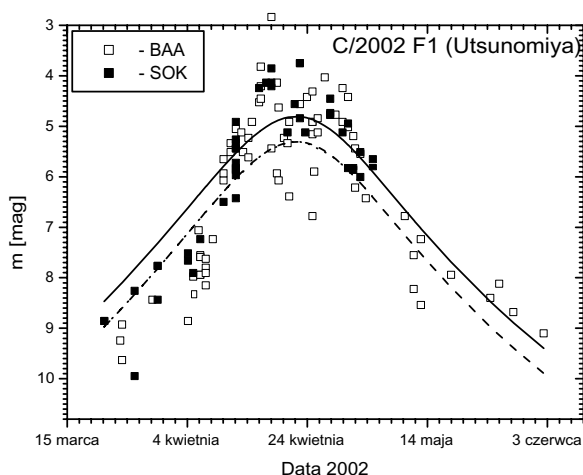
Najbliżej Ziemi w odległości niestety aż 1,178 j.a. kometa znalazła się 16 kwietnia 2002 r. (czyli tydzień po komecie C/2002 E2), zaledwie kilka dni przed osiągnięciem peryhelium, w związku z czym był to okres jej największej jasności.

Ostatecznie wyznaczone elementy orbity komety Utsunomiya są następujące (elementy kątowe podane są dla epoki 2000):

$$\begin{aligned} T_0 &= 2002 \text{ kwiecień } 22,8985 \text{ TT}, \\ q &= 0,438299 \text{ j.a.}, \\ e &= 0,999541, \\ i &= 80,8767, \\ \omega &= 125,9001, \\ \Omega &= 289,0294. \end{aligned}$$

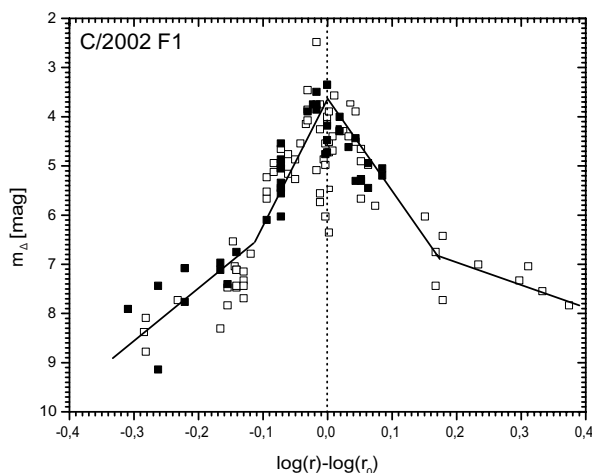
Z prezentowanych elementów wynika, że orbita omawianej komety jest silnie wydłużoną elipsą. Kometa okrąży Słońce w okresie 30 tys. lat oddalając się od niego na odległość prawie 2000 j.a., tak więc przyleciała do nas z wewnętrznych części Obłoku Oorta. W peryhelium natomiast zbliżyła się do Słońca na odległość nieco tylko przekraczającą odległość Merkurego.

Niestety, w związku z trudnymi warunkami obserwacyjnymi (obserwacja komety wymagała widzialności „czystego” horyzontu), pomimo dużej jasności napłynęło do SOK stosunkowo niewiele obserwacji. W związku z tym ponownie wykorzystano archiwum BAA, i do 42 obserwacji SOK dodano 80 obserwacji naszych brytyjskich kolegów. Otrzymaną krzywą jasności pokazuje poniższy rysunek.



Przede wszystkim wyraźnie widać „urwanie się” obserwacji SOK około 4 maja. Następujące po tej dacie obserwacje BAA wykonane zostały już na półkuli południowej. Trudne warunki obserwacji komety (widoczna była na tle rozjaśnionego świtem lub zmierzchem nieba) sprawiły, że obserwacje odznaczają się wyjątkowo dużym rozrzutem — średnie odchylenie standardowe wynosi dla nich aż 1^m3. Maksymalną jasność, równą około 4^m5 ko-

meta osiągnęła 22 kwietnia 2002 r., a zatem miała wtedy dokładnie taką samą jasność, co kometa 153P/Ikeya-Zhang. Oznacza to, że można było wtedy na porannym niebie oglądać dwie komety o tej samej jasności, jednak o ile kometa 153P/Ikeya-Zhang jaśniała na wysokości aż 50° nad horyzontem, o tyle kometa C/2002 F1 (Utsunomiya) wznosiła się zaledwie 3° nad horyzontem, więc wyglądała jak obiekt ósmej wielkości (ekstynkcja atmosferyczna na tej wysokości wynosi około 4^m), a jej obserwacja była niezwykle trudna.



Widać także, że rzeczywista jasność komety była nieco wyższa od przewidywanej. Niewielka liczba obserwacji utrudnia analizę, jednak do powyższego wykresu jasności heliocentrycznej można dopasować cztery odcinki prostoliniowe o następujących parametrach:

1. Przed 8 kwietnia 2002 r.

$$H_0 = 8^m9 \pm 0^m3;$$

$$n = 3,5 \pm 0,7.$$

Powyższe wartości są typowe dla komety długookresowej i oznaczają stosunkowo małą aktywność, prawdopodobnie charakteru powierzchniowego (brak dyskretnych źródeł materii na powierzchni jądra).

2. Od 8 kwietnia do 22 kwietnia (peryhelium) i od 22 kwietnia do 11 maja 2002 r.

$$H_0 = 10^m1 \pm 0^m8;$$

$$n = 7 \pm 1.$$

Prawdopodobnie na powierzchni jądra pojawiło się centrum aktywne, które następnie po minięciu peryhelium stopniowo przygasało.

3. Po 11 maja 2002 r.

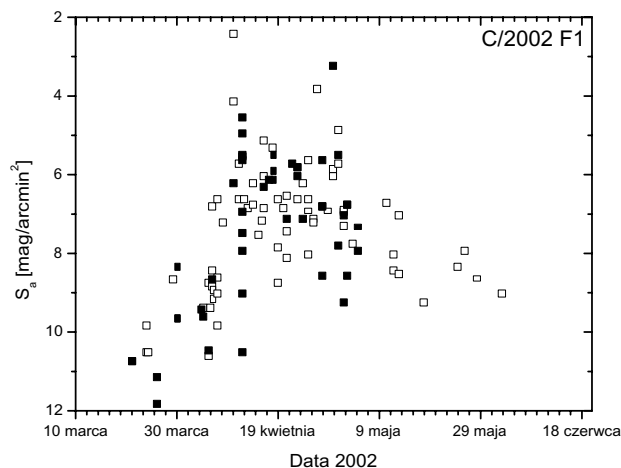
$$H_0 = 7^m5 \pm 0^m3;$$

$$n = 1,3 \pm 1,0.$$

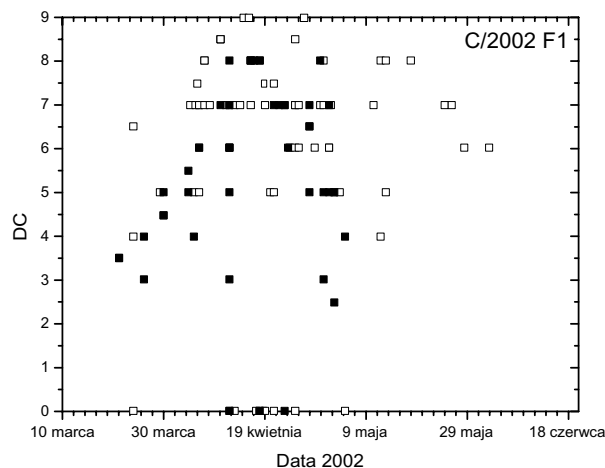
Widoczny jest lekki wzrost albedo, oraz ustalenie się bardzo małej aktywności — kometa praktycznie przestała reagować na ciepło płynące ze Słońca (podobnie, jak omawia-

na wcześniej kometa 2001 OG108). Wydaje się, że aktywność centrum ustała, a praktycznie cała powierzchniowa materia lotna ulotniła się. Pamiętajmy jednak, że ten odcinek krzywej jasności jest wyjątkowo słabo „obsadzony” obserwacjami i wszelkie wnioski mogą być zbyt daleko idące.

Na podstawie powyższych parametrów można sądzić, że jądro komety ma średnicę zaledwie około 3 km. Duża jasność komety (pomimo dużej odległości od Ziemi) związana była jedynie z jej dużym zbliżeniem się do Słońca.

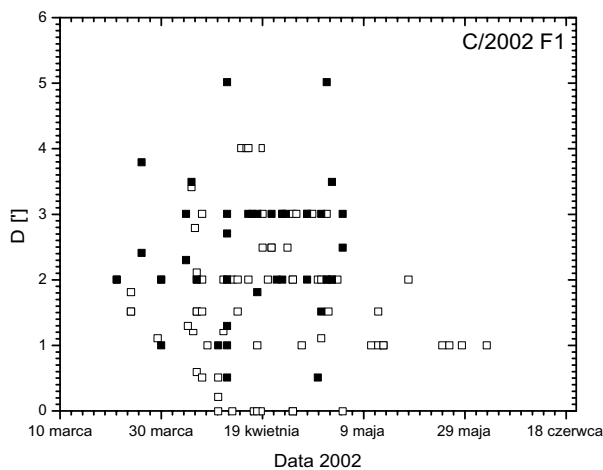


Jak już wspomniano, o możliwości obserwacji komety na tle nieba decyduje jej jasność powierzchniowa. W przypadku komety C/2002 F1 (Utsunomiya) początkowo wynosiła ona zaledwie 11^m/□', co oznacza, że komety obserwować można było jedynie na ciemnym tle nieba poza miastem (rzeczywiście, w tym okresie wznosiła się ona jeszcze wystarczająco wysoko nad horyzontem), jednak w okresie maksimum jasności było to już ok. 6^m/□', czyli możliwa była jej obserwacja na rozjaśnionym porannym lub wieczornym niebie.

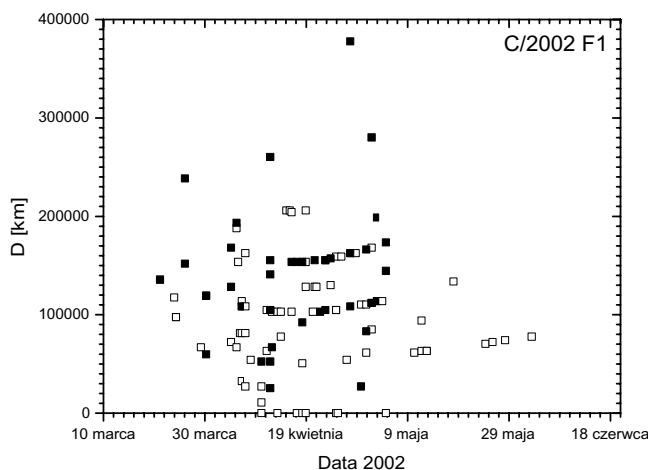


Podobnie stopień kondensacji DC zmienił się od zaledwie 3 w marcu do aż 8 w połowie kwietnia 2002 r. (przypomnijmy, że

wartość 9 oznacza wygląd całkowicie gwiazdopodobny). Oznacza to, że w maksimum jasności było widać właściwie jedynie gwiazdopodobne jądro obdarzone słabą otoczką. Ułatwiało to znacznie obserwację, jednak w przypadku niedostrzeżenia głowy czy warkocza utrudniało to identyfikację komety wśród gwiazd. Wydaje się, że szybszy wzrost DC nastąpił około 5 kwietnia, co można wiązać z hipotetycznym uaktywnieniem się centrum aktywnego na powierzchni jądra mało aktywnej komety zbliżającej się do peryhelium.

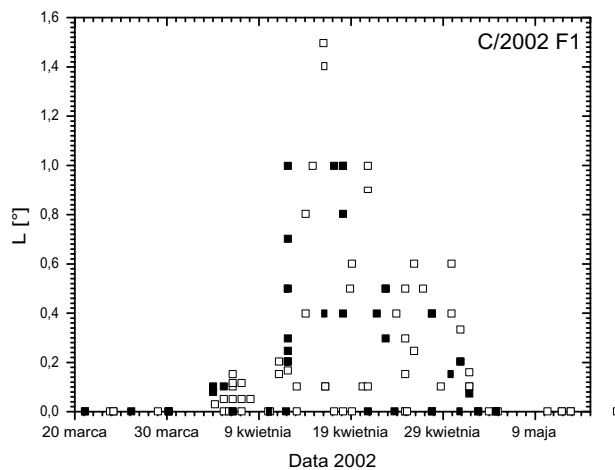


Średnica głowy komety C/2002 F1 w okresie obserwacyjnym była praktycznie stała i wynosiła około 4', dopiero pod koniec okresu obserwacyjnego spadając do 1'.

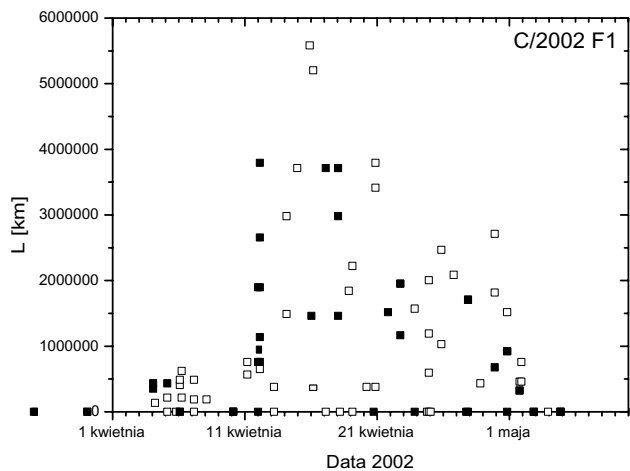


Uwzględniając odległość komety od Ziemi daje to średnicę liniową równą około 300 tys. km, co jest wartością typową dla większości komet. Jednocześnie widoczny jest spadek średnicy do zaledwie 100 tys. km około 5 maja, co można wiązać z „wyłączeniem się” centrum aktywnego i zanikiem otoczki.

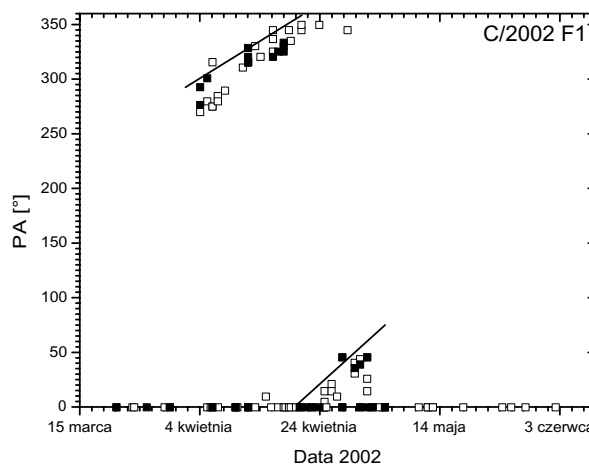
Kometa C/2002 F1 (Utsunomiya) obdarzona była stosunkowo jasnym warkoczem, widocznym praktycznie w całym okresie obserwacyjnym. Niektórzy obserwatorzy widzieli nawet jego obydwa składowe — gazową i pyłową. Największą długość równą około 1,5



warkocz osiągnął w pobliżu peryhelium komety. Długość ta daje w przestrzeni prawie 6 mln km.



Na podstawie analizy kąta pozycyjnego PA oraz opisów obserwowanego warkocza można sądzić, że widziana była głównie składowa gazowa, chociaż niektórzy obserwatorzy widzieli również składową pyłową (obydwie składowe widoczne są na zdjęciach).



Podsumowując można stwierdzić, że kometa C/2002 F1 (Utsunomiya) była przeciętną kometa o małym jądrze i niskiej aktywności, która tylko dlatego stała się jasna, że znalazła się blisko Słońca, co pozwoliło na jej krótkie uaktywnienie.

OPRACOWANIA

Można stwierdzić, że prawie każda z komet obserwowanych na wiosnę 2002 r. miała w sobie coś unikalnego:

- 153P/Ikeya-Zhang miała piękny, długi warkocz (oraz historię powiązaną z naszym wybitnym miłośnikiem astronomii, Janem Heweliuszem),
- C/2001 OG108 (LONEOS) była przykładem aktywnego damoklida,
- C/2002 F1 (Utsunomiya) była „miniaturką” komety 153P/Ikeya-Zhang, ponadto tworzyła niezapomniane konfiguracje z *Plejadami* i Merkurym, stanowiąc cel wręcz „sportowych” obserwacji — dostrzeżenia komety w tak trudnych warunkach. „Kometarna wiosna 2002” pozwoliła wielu obserwatorom zweryfikować stosowane

metody ocen parametrów obserwacyjnych (głównie jasności) dla komet o różnym wyglądzie, co w efekcie wpłynęło niewątpliwie na poprawienie własnego warsztatu obserwacyjnego. W porównaniu z poprzednio obserwowanymi w SOK kometami widoczna jest znaczna poprawa jakości oceny jasności czy stopnia kondensacji, co jest widoczne zwłaszcza w porównaniu z obserwacjami BAA.

Jednocześnie odkrycie trzech z omawianych komet przez miłośników dowodzi, że nawet w dobie systemów LINEAR czy LONEOS możliwe jest nadal odkrycie nowej komety przez amatora. Jak dowodzi tego obserwowana obecnie kometa C/2002 O4 (Hoenig), można to także zrobić w Europie, i to nawet w naszej okolicy, w związku z czym czekajmy na odkrywcę — Polaka!

KOMETY NA JESIEŃ I ZIMĘ ROKU 2002

Jak wie każdy obserwator komet, nawet gdy na naszym niebie nie gości żadna jasna kometa, widocznych jest wiele słabych komet, które jednak w przypadku wybuchu mogą stać się dostępne dla przeciętnego miłośnika astronomii. Podawanie dla wszystkich tych komet mapek spowodowałoby, że każdy numer *Komeciarza* zawierałby kilkaset stron. Ponadto włożony wkład pracy byłby niewspółmierny do efektów: zwykle na ogłoszoną akcję dla komety 10^m dostajemy jedynie kilka raportów. Ale przecież nie możemy pozbawiać możliwości obserwacji komet obserwatorów dysponujących większym sprzętem, a nie

mających dostępu do Internetu! Wyjściem z sytuacji jest założenie, że większość naszych obserwatorów ma dostęp do komputerów z różnego rodzaju programami typu „atlas nieba” (np. oferowany przez PTMA *Cartes du Ciel*), gdzie wystarczy podać elementy orbity komety, aby program wytyczył jej trasę wśród gwiazd.

Poniższa tabela podaje elementy orbit wszystkich komet, które w okresie od 1 września do 31 grudnia 2002 roku osiągną jasność przynajmniej 15^m i będą widoczne w porze nocnej nad horyzontem w Polsce. Elementy orbit podane są wg danych z dnia 9 XI 2002 r.

Nazwa	T_0	q	e	i	ω	Ω	H_0	n
C/2002 E2 (Snyder-Murakami)	21,7743 II 2002	1,466410	1,000487	92,5443	9,0271	244,5801	7,5	4,0
153P/Ikeya-Zhang	18,9828 III 2002	0,507168	0,990112	28,1194	34,6752	93,3704	7,0	4,0
C/2000 SV74 (LINEAR)	30,5482 IV 2002	3,541700	1,004738	75,2372	76,2427	24,1863	5,5	4,0
67P/Churyumov-Gerasimenko	18,3129 VIII 2002	1,292326	0,631621	7,1201	11,4556	50,9654	11,0	4,0
C/2001 N2 (LINEAR)	19,6456 VIII 2002	2,668606	1,000967	138,5408	151,8915	52,8073	7,5	4,0
46P/Wirtanen	26,7443 VIII 2002	1,058733	0,657873	11,7378	356,3964	82,1728	9,0	6,0
C/2002 O6 (SWAN)	9,4491 IX 2002	0,494649	0,998608	58,6247	78,7480	330,9520	10,0	4,0
C/2002 O4 (Hoenig)	1,9827 X 2002	0,776202	1,000872	73,1268	105,9380	321,0406	9,5	4,0
C/2001 K5 (LINEAR)	11,7525 X 2002	5,184272	0,999489	72,5925	47,0540	237,4607	4,0	4,0
155P/Shoemaker 3	14,8875 XII 2002	1,813604	0,726755	6,3866	14,9313	97,2731	10,0	4,8
30P/Reinmuth 1	24,4106 XII 2002	1,877502	0,502109	8,1307	13,2920	119,7568	9,5	6,0
C/2002 U2 (LINEAR)	31,9980 XII 2002	1,208530	1,000000	59,1362	95,8603	38,7775	13,0	4,0
C/2001 RX14 (LINEAR)	18,7036 I 2003	2,057600	1,001599	30,5739	121,4835	14,1722	6,5	4,0
116P/Wild 4	21,5720 I 2003	2,169761	0,375583	3,6158	173,4029	21,0757	2,5	10
C/2002 V1 (NEAT)	17,719 II 2003	0,09866	1,00000	80,887	152,189	64,100	11,5	4,0
154P/Brewington	19,3665 II 2003	1,590357	0,671729	18,0592	48,0045	343,6441	2,5	12,0
65P/Gunn	11,8972 V 2003	2,445928	0,318492	10,3846	196,3840	68,4161	5,0	6,0
C/2001 HT50 (LINEAR-NEAT)	9,0312 VII 2003	2,791945	0,998209	163,2153	324,0186	42,8583	4,5	4,0

T_0 — moment przejścia przez peryhelium [UT],

q — odległość peryhelium [j.a.],

e — mimośród orbity,

i — nachylenie orbity do płaszczyzny ekliptyki [°] (Epoka 2000,0),

ω — długość peryhelium [°] (Epoka 2000,0),

Ω — długość węzła wstępującego [°] (Epoka 2000,0),

H_0 — jasność absolutna komety,

n — współczynnik aktywności komety.

Przypominamy, że jasność

$$m = H_0 + 5 \cdot \log \Delta + 2,5 \cdot n \cdot \log r,$$

gdzie r jest odległością komety od Słońca w j.a.,
a Δ odległością komety od Ziemi.

CO NA NIEBIE?

Tabela obok podaje przewidywaną jasność maksymalną, jaką osiągną komety w podanym okresie (1 IX – 31 XII 2002 r.) wraz z datą osiągnięcia tej jasności. W przypadku, gdy datą tą jest 1 IX 2002 r., oznacza to, że kometa była jaśniejsza wcześniej i już słabnie. W przypadku, gdy podaną datą jest 31 XII 2002 r. oznacza to, że kometa jaśnieje, i maksimum jasności jest jeszcze „przed nią”.

W przypadku obserwacji jednej z podanych wyżej komet, których mappek nie zamieściliśmy, prosimy o nadsyłanie obserwacji bądź z rysunkami (wydrukami) komety w dniu obserwacji z oznaczonymi gwiazdami porównania, bądź (w przypadku używania dowolnego katalogu, np. programu *Guide* lub *Cartes du Ciel*) o dokładne podanie źródła jasności użytych gwiazd porównania.

Liczymy na to, że w ten sposób nasi obserwatorzy nie „przegapiają” rozbłysku którejkolwiek z wyżej wymienionych komet. Niejednokrotnie są one znacznie bardziej interesujące od swoich jaśniejszych „siostrzyczek”.

Tomasz Ścieżor

Nazwa	Maksimum	Mag
C/2002 E2 (Snyder–Murakami)	1 IX 2002	14,6
153P/Ikeya–Zhang	1 IX 2002	13,9
C/2000 SV74 (LINEAR)	1 IX 2002	14,3
67P/Churyumov–Gerasimenko	1 IX 2002	13,3
C/2001 N2 (LINEAR)	1 IX 2002	14,0
46P/Wirtanen	1 IX 2002	10,5
C/2002 O6 (SWAN)	1 IX 2002	6,6
C/2002 O4 (Hoenig)	19 IX 2002	8,8
C/2001 K5 (LINEAR)	1 IX 2002	14,7
155P/Shoemaker 3	31 XII 2002	13,1
30P/Reinmuth 1	31 XII 2002	14,1
C/2002 U2 (LINEAR)	25 XII 2002	11,0
C/2001 RX14 (LINEAR)	31 XII 2002	10,5
116P/Wild 4	31 XII 2002	12,8
C/2002 V1 (NEAT)	31 XII 2002	12,5
154P/Brewington	31 XII 2002	10,9
65P/Gunn	31 XII 2002	13,7
C/2001 HT50 (LINEAR–NEAT)	31 XII 2002	11,9

OBSERWACJE

Obserwacje komet nadesłane przez członków SOK w okresie od 1 VI do 30 IX 2002 r.

	Data	MM	m1	Ref	Ap	T	f/	x	Dia	DC	Wark	PA	Obs
29P/Schwassmann-Wachmann													
	2002	8	7,92	S	11,8	TT	20	L	5	110	2,2	3	POW01
46P/Wirtanen													
	2002	9	13,05	S	10,8	TT	20	L	5	50	2,3	4	POW01
92P/Sanguin													
	2002	8	16,99	S	[13,0	HS	30	L	4	191	0,7!		GRA09
	2002	9	2,92	S	12,7	TT	20	L	5	110	2,2	4	POW01
	2002	9	2,93	S	12,9	HS	20	L	5	110	2,1	2/	BUR04
C/2000 WM1 (LINEAR)													
	2001	11	12,99	S	7,9	TJ	15	L	6	45	7	5/ &0,23	270 KEZ
	2001	11	16,78	S	7,1:	TJ	15	L	6	45	7,5	6 &0,22	225 KEZ
	2001	11	17,88	B	7,5	TJ	15	L	6	45	7	5	KEZ
	2002	4	12,14	&S	9,7	TT	20,0	L	4	32	3,0	d1	CHO01
	2002	5	1,95	S	11,4:	TJ	15	L	6	150	1,0	1/	KEZ
	2002	5	5,06	S	11,3	TJ	15	L	6	150	1,0	2	KEZ
	2002	5	31,84	S	11,9	TJ	35	L	6	105	&0,5	d1	CHR
	2002	6	1,89	S	12,4	TJ	25	L	6	108	0,5		SWI
	2002	6	5,84	S	11,9	TJ	35	L	6	105	&0,5	d1	CHR
	2002	6	12,88	S	12,2	TJ	35	L	6	150	&0,5	d1	CHR
C/2001 K5 (LINEAR)													
	2002	8	7,93	S	12,9	HS	20	L	5	110	1,5	2/	POW01
C/2001 N2 (LINEAR)													
	2002	8	7,90	S	13,0	HS	20	L	5	110	0,9	3	POW01
C/2001 OG108 (LONEOS)													
	2002	4	3,83	S	10,7	TJ	15	L	6	150	2,9	2	KEZ
	2002	4	12,17	&S	10,1	TT	20,0	L	4	32	2,0	d1	CHO01
	2002	5	8,93	S	11,5	TI	30	L	4	132	1,5	1/	GRA09
C/2001 RX14 (LINEAR)													
	2002	8	8,00	S	13,3	HS	20	L	5	110	0,5	4	POW01
	2002	8	18,00	S	13,1	HS	20	L	5	110	0,6	3/	POW01
	2002	9	2,97	S	12,6	HS	20	L	5	110	0,6	3	POW01
	2002	9	2,98	S	12,5	HS	20	L	5	110	0,5	2/	BUR04
	2002	9	13,02	S	12,3	HS	20	L	5	110	0,8	3	POW01
C/2002 C1 (Ikea-Zhang) = 153P													
	2002	2	3,71	S	7,8	TJ	25	L	6	54	3	4	SWI
	2002	2	5,71	S	7,5	TJ	6,5	R	6	28	3	4	SWI
	2002	2	9,72	&M	8,0:	TJ	8,0	L	7	35	&3	d4	KOS01
	2002	2	15,71	S	7,0	TJ	5,0	B		10	7	5	SWI
	2002	2	16,78	&M	7,0	TJ	8,0	L	7	35	4	4/	KOS01
	2002	2	17,78	&M	7,0	TJ	8,0	L	7	35	4	4/	KOS01
	2002	2	28,74	aM	5,8	TJ	8	R	7	35	2	S4/	0,9 89 KWI
	2002	2	28,74	&M	6,3	TJ	8,0	L	7	35	4	D5	KOS01
	2002	2	28,75	B	6,3	TT	5,0	B		10	4	7	KEZ
	2002	2	28,75	B	6,6:	TT	15	L	6	100	3,5	6/	KEZ
	2002	3	1,74	B	5,7	TT	5,0	B		10	4	7	KEZ
	2002	3	2,74	&M	5,7	TJ	8,0	L	7	21	5	D5/	0,6 80 KOS01
	2002	3	3,74	&M	5,5	TJ	8,0	L	7	21	5	D5/	0,7 78 KOS01
	2002	3	7,74	&M	5,1	TJ	8,0	L	7	21	5	D6	0,6 77 KOS01
	2002	3	8,74	&M	4,9	TJ	8,0	L	7	21	6	D6/	0,8 75 KOS01
	2002	3	8,74	B	4,3	TJ	25	L	6	54	2,5	7 &1	SWI
	2002	3	8,76	B	4,5	TT	5,0	B		10	5	6/	0,7 68 KEZ
	2002	3	9,74	aM	5,3	TJ	8	R	7	35	3	S5	1,0 83 KWI
	2002	3	10,74	aM	4,8	TJ	8	R	7	35	3	S5/	1,2 76 KWI
	2002	3	10,74	&M	4,7	TJ	8,0	L	7	21	5	7	0,9 70 KOS01
	2002	3	10,74	B	4,2	TJ	6,5	R	6	28	2	7	SWI
	2002	3	11,74	aM	4,5	TJ	8	R	7	35	3	S6	1,1 74 KWI
	2002	3	11,74	&M	4,7	TJ	8,0	L	7	21	6	S7	1,0 70 KOS01
	2002	3	11,75	B	4,1	TJ	25	L	6	54	3	7	SWI
	2002	3	11,78	&B	5,9:	TJ	6,0	B		12	&3	S6/ &2	320 JAR01

OBSERWACJE

Data	MM	m1	Ref	Ap	T	f/	x	Dia	DC	Wark	PA	Obs		
C/2002 C1 (Ikea-Zhang) = 153P – ciąg dalszy														
2002	3	12,75	&M	4,6	TJ	8,0	L	7	21	6	S7	1,0	68	KOS01
2002	3	12,75	B	4,0	TJ	5,0	B		10	3	7			SWI
2002	3	13,75	B	3,9	TJ	5,0	B		10	3	7	&2,5		SWI
2002	3	13,76	B	4,0	TT	5,0	B		10	6	8	1,5	76	KEZ
2002	3	15,76	&M	4,5	TJ	8,0	L	7	21	5	7	1,2	66	KOS01
2002	3	16,76	&M	4,5	TJ	8,0	L	7	21	6	7	1,1	65	KOS01
2002	3	17,75	aM	4,2	TJ	8	R	7	35	3	6	1,2	47	KWI
2002	3	17,76	B	3,6	TJ	6,5	R	6	28	3	7			SWI
2002	3	18,75	&B	4,4:	TJ	6,0	B		12	&9	S6/	&2	310	JAR01
2002	3	18,76	&M	4,3	TJ	8,0	L	7	21	5	S7	1,1	65	KOS01
2002	3	18,77	&B	3,6:	YG	6,0	B		20	&12	S6/	&1,97	45	BAN01
2002	3	22,76	B	3,2	TJ	6,5	R	6	28	3	8	&1,8		SWI
2002	3	23,76	&M	3,8	TJ	8,0	L	7	21	5	S7	1,5	55	KOS01
2002	3	26,76	&M	3,7	TJ	8,0	L	7	21	5	S7	1,7	51	KOS01
2002	3	27,73	aB	4,0:	S	6,0	B		30	&5	5			SZC01
2002	3	27,76	aM	3,7	TJ	8	R	7	35	3	6	1,0	35	KWI
2002	3	27,76	&M	3,6	TJ	8,0	L	7	21	5	S7	1,6	46	KOS01
2002	3	28,76	aM	3,9	TJ	8	R	7	35	2	6	0,9	30	KWI
2002	3	29,74	B	3,7	S		E							SZC01
2002	3	29,75	aS	4,0	TJ		E		4	7				KWI
2002	3	29,76	aM	4,2	TJ	8	R	7	35	4	6/	1,7	28	KWI
2002	3	29,77	&M	3,5	TJ	8,0	L	7	21	4	6/	1,9	40	KOS01
2002	3	29,77	&B	3,8:	TJ	6,0	B		12	20	S6/	&4,5		JAR01
2002	3	29,79	B	2,6:	TT	5,0	B		10	7	7/	2,7	30	KEZ
2002	3	30,75	aS	4,0	TJ		E		4	7				KWI
2002	3	30,75	aB	3,7	S	6,0	B		30	8	s4	2,70	27	SZC01
2002	3	30,76	aM	4,1	TJ	8	R	7	35	4	6/	1,8	27	KWI
2002	3	30,78	B	3,0	TT	5,0	B		10	7,5	6	2,9	25	KEZ
2002	3	30,80	&M	3,5	TJ	8,0	L	7	21	4	7	2,2	34	KOS01
2002	3	30,80	&B	3,9	TJ	6,0	B		12	22	S7	&5		JAR01
2002	3	31,78	B	3,2	TJ	5,0	B		10	4	7			SWI
2002	3	31,78	&B	3,9	TJ	6,0	B		12	21	S7	&6,5		JAR01
2002	3	31,79	&B	3,0	TJ	5,0	B		10	&6	S7	&1,67	26	BAN01
2002	4	1,80	&M	3,5	TJ	8,0	L	7	21	4	7	2,0	28	KOS01
2002	4	2,79	&M	3,5	TJ	8,0	L	7	21	5	6/	2,0	25	KOS01
2002	4	2,79	B	3,3	TT	5,0	B		10	8	5	2,0	14	KEZ
2002	4	2,80	B	3,5	YG	5,0	B		7	&6	S7	2,2	10	SPE01
2002	4	3,76	aM	4,3	TJ	8	R	7	35	3	5	1,6	14	KWI
2002	4	3,78	B	3,2	TJ	5,0	B		10	6	7			SWI
2002	4	3,79	&M	3,6	TJ	8,0	L	7	21	4	6/	1,7	22	KOS01
2002	4	3,79	B	3,1	TT	5,0	B		10	10	6	4,0	10	KEZ
2002	4	3,80	B	3,3	YG	5,0	B		7	&6	S7	4,0	13	SPE01
2002	4	3,83	B	4,2	S	6,0	B		30	9	4	2,51	13	SZC01
2002	4	4,79	B	3,5	TT	5,0	B		10	&6,5	6	&2,6	3	KEZ
2002	4	4,80	B	3,3	YG	5,0	B		7	&5	S7/	3,0	5	SPE01
2002	4	7,80	B	4,0:	YG	5,0	B		7	&6	S7	1,7	0	SPE01
2002	4	7,80	&M	3,5	TJ	8,0	L	7	21	4	6	1,9	12	KOS01
2002	4	7,84	M	4,4:	S	6,0	B		30	&7	3			SZC01
2002	4	8,80	aB	3,7	TT	5,0	B		10	9	6	&1,5	355	KEZ
2002	4	9,10	&M	3,6	TJ	8,0	L	7	21	4	6	1,8	5	KOS01
2002	4	11,79	B	4,2	TJ	6,5	R	6	28	5	5			SWI
2002	4	11,80	&M	3,7	TJ	8,0	L	7	21	4	d6	1,5	348	KOS01
2002	4	11,83	&B	4,7:	YG	6,0	B		20	&6	S6	&0,38	351	BAN01
2002	4	14,80	&B	4,1:	YG	6,0	B		20	&6	s6	&0,64	338	BAN01
2002	4	14,81	B	3,9:	TT	5,0	B		10	&14	5	&0,9	324	KEZ
2002	4	15,81	M	4,0	TJ	8,0	L	7	21	4	5/	1,5	325	KOS01
2002	4	16,81	M	4,1	TJ	8,0	L	7	21	4	5/	1,4	322	KOS01
2002	4	17,81	M	4,1	TJ	8,0	L	7	21	5	S5/	1,2	315	KOS01
2002	4	17,87	B	4,3:	TJ	6,0	B		20	&10	s5	&0,77	314	BAN01
2002	4	18,07	M	4,5	TJ	6,0	B		30	14	D3	1,32	313	SZC01
2002	4	18,81	M	4,2	TJ	8,0	L	7	21	6	S5/	1,2	310	KOS01
2002	4	18,85	B	3,8	TT	5,0	B		10	&12	5			KEZ
2002	4	18,90	&S	5,0	TT	20,0	L	4	32	6	D6			CHO01
2002	4	18,94	B	4,6:	YG	6,0	B		20	&11	s6	&0,43	312	BAN01

OBSERWACJE

Data	MM	m1	Ref	Ap	T	f/	x	Dia	DC	Wark	PA	Obs		
C/2002 C1 (Ikea-Zhang) = 153P - ciag dalszy														
2002	4	20,81	M	4,4	TJ	8,0	L	7	21	8	5/	1,1	303	KOS01
2002	4	22,81	M	4,5	TJ	8,0	L	7	21	9	s5	1,0	295	KOS01
2002	4	22,86	B	4,8	TJ	6,0	B		20	26	D5			MAR11
2002	4	22,86	&S	4,3	TT	6,0	R	5	10	8	D6			CHO01
2002	4	23,87	B	4,9	TJ	6,0	B		20	26	D5			MAR11
2002	4	24,81	M	4,7	TJ	8,0	L	7	21	&10	s5	0,6	293	KOS01
2002	4	24,88	B	4,9:	TJ	11	L	7	30	20	5			OSS
2002	4	24,89	B	5,0	TJ	6,0	B		20	23	D5/			MAR11
2002	4	24,92	B	4,8	TJ	6,7	R	12	32	28	D6			MAR11
2002	4	24,98	B	4,6	TJ	11,0	L	7	30	29	D6			MAR11
2002	4	26,88	&S	5,1	TT	3,0	B		7	3	d6			CHO01
2002	4	27,82	M	4,8	TJ	8,0	L	7	21	10	4/	0,7	285	KOS01
2002	4	28,89	B	5,2:	TJ	6,0	B		20	&18	4			BAN01
2002	4	29,83	M	4,9	TJ	8,0	L	7	21	12	s4/	0,7	283	KOS01
2002	4	29,88	B	5,1	TJ	6,0	B		20	&16	4			BAN01
2002	4	29,99	M	4,7	TJ	6,5	R	6	28	11	4	&1,4		SWI
2002	4	30,83	M	4,9	TJ	8,0	L	7	21	12	4/	0,6	280	KOS01
2002	4	30,91	B	4,7:	TJ	6,0	B		20	&23	4			BAN01
2002	4	30,95	B	4,8	YG	5,0	B		7	15	S5/			SPE01
2002	5	1,90	B	4,7:	TT	5,0	B		10	16	5	&1	270	KEZ
2002	5	1,93	B	4,3	TT	15	L	6	45	20	5	1	243	KEZ
2002	5	1,94	B	5,5:	TJ	6,0	B		20	&10	s4	&0,41	232	BAN01
2002	5	1,95	M	5,1	TJ	6,0	B		30	21	d2/			SZC01
2002	5	2,83	M	5,0	TJ	8,0	L	7	21	13	4/	0,9	260	KOS01
2002	5	2,84	B	4,6	TJ	6,5	R	6	28	10	4			SWI
2002	5	2,84	B	5,3:	TJ	6,0	B		20	&7	3/	&0,22	244	BAN01
2002	5	2,86	&B	4,9	TJ	6,0	B		12	20	s4/	&1,5		JAR01
2002	5	2,91	S	5,5	TJ	8	R	7	35	10	3	0,3	244	KWI
2002	5	2,96	&S	4,8	TT	11,0	L	7	32	8	D6			CHO01
2002	5	2,99	B	5,4	TT	5,0	B		10	26	5	1,8	242	KEZ
2002	5	3,00	B	5,0	TJ	5,0	B		7	16	S5			SPE01
2002	5	3,02	M	5,0	TT	4,0	B		8	20	4			GRA09
2002	5	3,84	M	5,0	TJ	8,0	L	7	21	12	4/	0,9	256	KOS01
2002	5	3,85	B	5,6:	TJ	6,0	B		20	&9	s3/	&0,58	237	BAN01
2002	5	3,90	&S	4,7	TT	5,0	B		7	8	D6			CHO01
2002	5	3,93	B	4,8	TT	5,0	B		10	25	5	&2,5	245	KEZ
2002	5	3,93	M	5,2	TJ	6,0	B		30	19	d2			SZC01
2002	5	4,01	B	5,1	TJ	5,0	B		7	16	S5/	&0,5	250	SPE01
2002	5	4,84	M	5,1	TJ	8,0	L	7	21	12	s4/	0,9	250	KOS01
2002	5	4,90	B	5,7:	TJ	6,0	B		20	&14	3/	&0,55	245	BAN01
2002	5	4,91	B	5,0	TJ	6,0	B		12	20	s4/	&2		JAR01
2002	5	4,96	I	5,0:	TJ		E			&10	D3			WIRXX
2002	5	5,01	B	5,1	TJ	5,0	B		7	14	S5			SPE01
2002	5	5,01	B	5,4	TT	5,0	B		10	19	5/			KEZ
2002	5	5,84	M	5,1	TJ	8,0	L	7	35	12	4	1,0	245	KOS01
2002	5	5,86	B	5,5:	TJ	6,0	B		20	&11	3	&0,34	243	BAN01
2002	5	5,87	S	5,0	TJ	25	L	6	108	12	4	&0,4		SWI
2002	5	5,90	&S	5,0	TT	5,0	B		7	10	D6			CHO01
2002	5	6,84	M	5,1	TJ	8,0	L	7	35	12	4	1,1	242	KOS01
2002	5	6,85	&S	4,9	TT	3,0	B		6	6	D6			CHO01
2002	5	6,90	B	5,2	TT	5,0	B		10	16	5	&1,5	250	KEZ
2002	5	6,94	B	5,5:	TJ	6,0	B		20	&7	s3/			BAN01
2002	5	7,84	M	5,2	TJ	8,0	L	7	35	12	4	0,9	240	KOS01
2002	5	7,90	B	5,4	TT	5,0	B		10	14	4			KEZ
2002	5	7,91	B	5,8:	TJ	6,0	B		20	&11	S3/			BAN01
2002	5	7,94	S	5,6	TJ	6,0	B		30	21	d2/			SZC01
2002	5	7,95	B	5,9:	TJ	3,0	B		8	&20	d3			WIRXX
2002	5	7,98	&S	5,3	TT	5,0	B		7	6	D5			CHO01
2002	5	8,84	M	5,2	TJ	8,0	L	7	35	12	4	1,0	240	KOS01
2002	5	8,86	S	5,7	TJ	8	R	7	35	10	3	0,5	250	KWI
2002	5	8,89	B	5,7:	TJ	6,0	B		20	&11	3			BAN01
2002	5	8,94	&S	5,3	TT	5,0	B		7	6	D5			CHO01
2002	5	8,96	B	5,4	TJ	5,0	B		7	14	S4/	&0,3	270	SPE01
2002	5	9,84	M	5,3	TJ	8,0	L	7	35	13	s4	0,8	240	KOS01

OBSERWACJE

Data	MM	m1	Ref	Ap	T	f/	x	Dia	DC	Wark	PA	Obs
C/2002 C1 (Ikea-Zhang) = 153P – ciąg dalszy												
2002	5	9,96	B	5,3	TJ	5,0	B	7 15	S4/			SPE01
2002	5	9,97	B	5,2	TJ	3,0	B	8 &15	S3			WIRXX
2002	5	9,98	&S	5,4	TT	5,0	B	7 6	D5			CHO01
2002	5	10,84	B	5,4	TT	5,0	B	10 16	4			KEZ
2002	5	10,86	M	5,4	TJ	8,0	L	7 35 13	4	0,9	237	KOS01
2002	5	10,97	&S	5,5	TT	5,0	B	7 6	D5			CHO01
2002	5	11,90	B	4,9	TJ	6,0	B	12 15	s4/	&1		JAR01
2002	5	11,96	&S	5,1	TT	5,0	B	7 5	D5			CHO01
2002	5	11,97	B	5,0	TJ	3,0	B	8 &10	s3			WIRXX
2002	5	11,99	B	5,4	TJ	5,0	B	7 14	S4/			SPE01
2002	5	12,88	B	6,0:	TJ	6,0	B	20 &7	2			BAN01
2002	5	12,89	M	5,6	TJ	8,0	L	7 35 13	4	0,6	235	KOS01
2002	5	13,96	B	5,6	TJ	5,0	B	7 13	S4			SPE01
2002	5	15,97	B	5,7	TJ	5,0	B	7 15	S3/			SPE01
2002	5	16,84	B	6,3:	TJ	6,0	B	20 &6	2			BAN01
2002	5	16,88	S	6,4	TJ	8	R	7 35 9	3			KWI
2002	5	16,90	B	6,1	TT	5,0	B	10 17	3			KEZ
2002	5	16,91	B	5,8	TJ	5,0	B	7 14	s3			SPE01
2002	5	17,92	M	6,0	TJ	8,0	L	7 35 &12	4	0,5	240	KOS01
2002	5	17,92	B	5,4	TJ	3,0	B	8 &20	3			WIRXX
2002	5	18,84	B	6,1	TJ	6,0	B	20 &20	D3			CHR
2002	5	18,85	B	6,3:	TJ	6,0	B	20 &6	2			BAN01
2002	5	18,91	M	5,7	TJ	25	L	6 54 14	5			SWI
2002	5	18,92	M	6,1	TJ	8,0	L	7 35 12	4			KOS01
2002	5	18,92	B	5,8	TT	5,0	B	10 8	2/			KEZ
2002	5	19,00	B	6,0	TJ	5,0	B	7 9	s3			SPE01
2002	5	19,84	B	6,1	TJ	6,0	B	20 &20	D3			CHR
2002	5	19,85	B	6,7:	TJ	6,0	B	20 &8	2			BAN01
2002	5	19,93	M	6,2	TJ	8,0	L	7 35 12	3/			KOS01
2002	5	20,93	M	6,3	TJ	8,0	L	7 35 11	s3/	&0,5	250	KOS01
2002	5	20,94	B	6,3	TJ	6,0	B	20 16	D6/			MAR11
2002	5	20,96	B	6,2	TJ	3,0	B	8 &15	3			WIRXX
2002	5	20,96	B	6,0	TJ	6,0	B	20 15	6			OSS
2002	5	20,99	B	6,0	TJ	11,0	L	7 30 19	D6/			MAR11
2002	5	21,93	M	6,5	TJ	8,0	L	7 35 10	3/			KOS01
2002	5	21,98	B	6,4:	TJ	6,0	B	20 &8	3/			WLO
2002	5	21,98	B	6,3	TJ	5,0	B	7 10	s3			SPE01
2002	5	22,87	S	6,2	TJ	25	L	6 54 &6	4			SWI
2002	5	22,88	B	7,4:	TJ	6,0	B	20 &6	1			BAN01
2002	5	22,96	B	6,7:	TJ	6,0	B	20 &8	3/			WLO
2002	5	23,94	M	6,6	TJ	8,0	L	7 35 9	3			KOS01
2002	5	26,93	M	6,8	TJ	8,0	L	7 35 9	2/			KOS01
2002	5	28,93	M	6,6	TJ	5,0	B	10 8	2/			KOS01
2002	5	29,87	&S	6,7	TT	5,0	B	7 6	D3			CHO01
2002	5	30,92	B	6,8	TJ	5,0	B	7 14	s2/			SPE01
2002	5	30,93	B	7,5	TJ	6,0	B	20 &7	3			WLO
2002	5	30,94	B	7,4	TJ	3,0	B	8 &20	3			WIRXX
2002	5	31,87	B	7,0	TJ	6,5	R	6 28 7	2			SWI
2002	5	31,88	B	7,4	TJ	6,0	B	20 &10	d3			CHR
2002	5	31,92	M	7,1	TJ	8,0	L	7 35 6	2			KOS01
2002	5	31,94	B	7,3	TJ	6,0	B	20 &6	3/			WLO
2002	5	31,95	B	7,2	TJ	6,0	B	10 &5	s2			KIS03
2002	5	31,99	B	7,5:	TJ	6,0	B	20 &10	1			BAN01
2002	6	1,84	B	7,6	TJ	6,0	B	20 &10	d3			CHR
2002	6	1,87	M	7,3	TJ	25	L	6 108 6	3			SWI
2002	6	2,96	B	7,2:	TJ	6,0	B	10 &4	s2			KIS03
2002	6	3,88	S	7,8	TT	6,7	B	20 &7	2/			SCI
2002	6	3,89	B	7,3	TJ	5,0	B	10 5	2/			MAR12
2002	6	3,91	B	7,1	TJ	5,0	B	10 8	s2			TREXX
2002	6	3,91	&S	6,5	TT	5,0	B	7 5	d1			CHO01
2002	6	3,94	B	7,5	TJ	6,0	B	20 &6	3/			WLO
2002	6	3,94	B	7,0	TJ	8,0	B	20 11	d1/			SPE01
2002	6	3,95	B	7,2	TJ	6,0	B	10 6	s2			KIS03
2002	6	4,84	B	7,6	TJ	6,0	B	20 &8	d3			CHR

OBSERWACJE

Data	MM	m1	Ref	Ap	T	f/	x	Dia	DC	Wark	PA	Obs	
C/2002 C1 (Ikea-Zhang) = 153P - ciag dalszy													
2002	6	4,88	S	7,9	TT	6,7	B	20	&5	2		SCI	
2002	6	4,89	M	7,8	TJ	25	L	6	108	6	4	SWI	
2002	6	4,92	B	7,6	TJ	5,0	B	10	5	2/		MAR12	
2002	6	4,92	B	7,8	TJ	5,0	B	10	5	2		MAR13	
2002	6	4,92	B	7,6	TJ	6,0	B	20	&6	3		WLO	
2002	6	4,92	M	7,5	TJ	8,0	L	7	35	5	2	KOS01	
2002	6	4,92	S	7,1	TJ	15	L	6	100	7	2/	KEZ	
2002	6	4,94	B	6,9	TJ	8,0	B	20	11	d1/		SPE01	
2002	6	4,95	B	7,4	TJ	5,0	B	15	&5	s2		KIS03	
2002	6	5,88	S	8,0:	TT	6,7	B	20	&6	1/		SCI	
2002	6	5,88	B	7,7	TJ	6,0	B	20	&8	d3		CHR	
2002	6	5,89	B	8,3	TT	6,6	B	20	&8	2/		FIL04	
2002	6	5,91	S	7,2	TJ	5,0	B	10	8	s2	0,8	285	TREXX
2002	6	5,92	S	7,7	TJ	5,0	B	10	5	2/		MAR12	
2002	6	5,92	B	7,8	TJ	5,0	B	10	5	2		MAR13	
2002	6	5,92	M	7,6	TJ	8,0	L	7	35	5	2	KOS01	
2002	6	5,93	B	7,5	TJ	6,0	B	20	&6	2/		WLO	
2002	6	5,95	B	8,2:	TJ	6,5	R	6	26	&8	3	WIRXX	
2002	6	5,97	B	7,5:	TJ	6,0	B	20	&7	0		BAN01	
2002	6	5,98	S	7,7	TJ	20	L	6	36	5	s2	KIS03	
2002	6	6,92	&S	7,3	TT	5,0	B	7	3,5	d1		CHO01	
2002	6	11,88	S	8,8	TT	7	R	6	30	6	2/	LEG	
2002	6	11,91	s	7,9:	TJ	6,0	B	10	&5	s1/		KIS03	
2002	6	11,92	M	8,1	TJ	8,0	L	7	35	5	2	KOS01	
2002	6	11,93	S	8,0	TT	6,0	B	20	&7	1		SCI	
2002	6	11,94	B	8,2	TT	6,6	B	20	&8	2/		FIL04	
2002	6	11,95	B	8,0	TJ	6,0	B	20	&6	2		WLO	
2002	6	11,96	S	8,5:	TJ	15,0	L	5	30	7	d2	SPE01	
2002	6	12,84	B	8,2	TJ	6,0	B	20	&5	d2/		CHR	
2002	6	12,89	S	8,0	TJ	5,0	B	10	5	2		MAR12	
2002	6	12,89	S	8,3:	TJ	5,0	B	15	&5	s1/		KIS03	
2002	6	12,93	S	8,3:	TT	6,0	B	20	&6	1		SCI	
2002	6	12,94	M	8,2	TJ	8,0	L	7	35	4	2	KOS01	
2002	6	12,95	B	8,3	TT	6,6	B	20	&8	2		FIL04	
2002	6	12,99	S	8,0:	TJ	6,0	B	20	&6	0		BAN01	
2002	6	14,91	B	7,7	TJ	5,0	B	10	5	2		MAR12	
2002	6	14,95	S	9,0:	TJ	20	L	6	37	&5	1	KIS03	
2002	6	15,84	B	8,5	TJ	35	L	6	105	&5	d2/	CHR	
2002	6	15,93	S	8,4:	TT	6,0	B	20	&6	1		SCI	
2002	6	16,94	M	8,4:	TJ	8,0	L	7	35	4	2	KOS01	
2002	6	16,95	S	9,1	TJ	20	L	6	37	&5	1	KIS03	
2002	6	16,96	S	7,8	TJ	5,0	B	10	7	1/		MAR12	
2002	6	16,97	S	8,5:	TT	6,0	B	20	&6	1		SCI	
2002	6	17,96	S	8,6:	TT	6,0	B	20	&4	1		SCI	
2002	6	17,97	S	8,0:	TJ	6,0	B	20	4	1		MAR12	
2002	6	18,90	B	8,0	TJ	25	L	6	54	3	3	SWI	
2002	6	18,96	S	8,7:	TT	6,0	B	20	&5	1		SCI	
2002	6	18,98	S	8,2:	TJ	5,0	B	10	3	1		MAR12	
2002	6	19,96	S	8,9:	TT	6,0	B	20	&4	1		SCI	
2002	6	19,96	M	8,8:	TJ	8,0	L	7	35	3	2	KOS01	
2002	6	20,96	S	9,1:	TT	6,7	B	20	&3	1		SCI	
2002	6	26,89	B	8,5:	TJ	25	L	6	54	2	1	SWI	
2002	6	28,98	S	8,8	TT	30	L	4	47	&6	1	GRA09	
2002	7	1,94	S	9,5:	TT	10	M	10	40	&1,5	2	SCI	
2002	7	5,84	S	12,0	TJ	35	L	6	105	&1	d1	CHR	
2002	7	5,90	B	8,9:	TJ	6,5	R	6	28	&3	1	SWI	
2002	7	5,92	S	10,5:	TT	20	L	6	37	&2	1	KIS03	
2002	7	5,93	S	8,9	TT	30	L	4	47	&6,5	1/	GRA09	
2002	7	9,95	S	11,5:	TT	20	L	6	56	&1,5	1	KIS03	
2002	7	11,02	&B	7,7	TJ	6,0	B	12	2	s		JAR01	
2002	7	12,87	S	11,5	TT	20	L	5	50	2	2	POW01	
2002	7	28,89	S	10,7	TI	30	L	4	132	1,5	1	GRA09	
2002	7	30,88	S	10,8	TI	30	L	4	96	2	0/	GRA09	

OBSERWACJE

	Data	MM	m1	Ref	Ap	T	f/	x	Dia	DC	Wark	PA	Obs	
C/2002 E2 (Snyder-Murakami)														
2002	5	1,92	S	11,6:	TJ	15	L	6	150	1,7	1/		KEZ	
2002	5	5,04	S	11,4:	TJ	15	L	6	150	0,8	1/		KEZ	
C/2002 H2 (LINEAR)														
2002	5	9,00	S	12,8	HS	30	L	4	191	0,8	4		GRA09	
C/2002 O4 (Hoenig)														
2002	7	28,87	S	11,6	TT	20	L	5	50	1,3	3/		POW01	
2002	7	30,87	S	9,6	TJ	25	L	6	54	3,5	3		SWI	
2002	7	30,91	S	10,5	TT	32	L	6	72	&3	2/		FIL04	
2002	7	30,99	S	9,6	TT	30	L	4	47	5	3		GRA09	
2002	8	3,94	S	9,2	TT	32	L	6	72	&7	2/		FIL04	
2002	8	4,84	S	9,3	TJ	25	L	6	54	3	2		SWI	
2002	8	4,91	S	9,5	TT	32	L	6	72	&4	3/		FIL04	
2002	8	4,91	S	9,0	TT	20	L	5	50	3	3/		POW01	
2002	8	5,88	S	9,1:	TT	7,0	B		13	&6	2		SCI	
2002	8	6,85	S	8,5:	TJ	6,0	B		20	6	3		MAR12	
2002	8	7,95	S	8,1	TT	20	L	5	30	5	3		POW01	
2002	8	8,88	S	8,6	TT	7,0	B		13	&7	3		SCI	
2002	8	8,90	S	8,5	TJ	6,0	B		20	5	2/		MAR12	
2002	8	9,90	S	8,5	TT	20	L	5	50	3	3		POW01	
2002	8	11,88	S	8,2:	TJ	6,0	B		20	7	2/		MAR12	
2002	8	12,84	S	8,2	TJ	6,0	B		20	8	2/		MAR12	
2002	8	12,92	S	8,2	TJ	6,0	B		20	8	2/		MAR13	
2002	8	16,89	S	8,6	TT	5,0	B		12	6	2/		SMY	
2002	8	16,98	B	9,0	TT	6,6	R	6	16	6	3		DUS	
2002	8	17,90	S	8,2:	TJ	5,0	B		10	5	2/		MAR12	
2002	8	17,93	S	9,8	HS	50	L	5	90	5	s3		TURXX	
2002	8	17,92	S	8,3	TT	20	L	5	50	4,5	3		POW01	
2002	8	17,95	B	9,3	TT	32	L	6	72	&6	4		FIL04	
2002	8	18,04	B	8,5:	TT	7	R	6	16	6	3		DUS	
2002	8	18,90	S	8,3	TJ	6,0	B		20	5	2		MAR12	
2002	8	19,06	B	8,8	TT	7	R	6	16	6	3		DUS	
2002	8	19,89	S	8,5:	TT	6,0	B		20	&4	2		SCI	
2002	8	19,91	S	8,6:	TT	20	L	5	50	4,1	3		POW01	
2002	8	20,02	B	8,9	TT	7	R	6	16	5	3		DUS	
2002	8	20,03	B	9,0	TT	7	R	6	40	5	2/		DUS	
2002	8	20,88	S	8,6	TT	20	L	6	29	3,6	2		WAL	
2002	8	21,07	S	7,6	TT	5	R	6	20	8	4		GRA09	
2002	8	24,86	S	8,5	TT	5,0	B		12	4	3		SMY	
2002	8	26,87	S	9,0:	TT	20	L	5	50	&3	3		POW01	
2002	8	26,89	S	9,3	TT	32	L	6	105	&2	1/		FIL04	
2002	8	27,93	S	8,3	TT	6,6	B		20	&6	1/		FIL04	
2002	8	28,81	S	9,3	TJ	6,0	B		20	5	2/		MAR12	
2002	8	30,01	S	8,5	TT	6,6	B		20	&5	1/		FIL04	
2002	8	30,84	S	8,7	TJ	6,0	B		20	4	2		MAR12	
2002	8	30,84	S	8,5:	TJ	6,0	B		20	5	1/		MAR13	
2002	8	31,84	S	9,0	TJ	20	L	4	45	4	3		MAR12	
2002	8	31,86	S	8,5:	TJ	5,0	B		10	4	3	0,1	70	MAR13
2002	8	31,87	S	8,6	TT	5,0	B		12	4	2		SMY	
2002	8	31,88	S	8,7	TT	13,0	L	5	22	4	2		SMY	
2002	8	31,90	S	8,8:	TT	6,0	B		20	&2	1		SCI	
2002	9	1,85	S	8,9:	TJ	6,0	B		20	&5	2		KID01	
2002	9	1,87	B	9,2	TJ	25	L	5	66	4	2/		KID01	
2002	9	2,79	S	7,8	TT	5	R	6	20	&10	5/		GRA09	
2002	9	2,85	S	8,8:	TT	15	L	6	45	4,7	3/		SIEXX	
2002	9	2,88	B	8,1	TT	6,0	B		30	5	3/		POW01	
2002	9	2,90	B	8,8	TT	20	L	5	30	5,2	4	0,2	39	BUR04
2002	9	2,90	B	8,4	TT	20	L	5	30	3,6	4	0,18	41	POW01
2002	9	2,91	B	8,2	TT	6,0	B		30	8	4		BUR04	
2002	9	3,81	S	8,9:	TT	15	L	6	45	4,9	3		SIEXX	
2002	9	4,83	S	8,9	TJ	25	L	5	66	3	1/		KID01	
2002	9	4,93	S	8,4	TT	16,5	L	8	48	&3	1/		FIL04	
2002	9	5,85	S	8,9	TJ	25	L	6	54	2	3		SWI	
2002	9	5,91	S	9,1:	TJ	8	R	4	20	6	1/		MAR13	

OBSERWACJE

Data	MM	m1	Ref	Ap	T	f/	x	Dia	DC	Wark	PA	Obs
C/2002 O4 (Hoenig) – ciąg dalszy												
2002	9	5,91	S	8,9:	S	8	R	5	20	9	1	SIK01
2002	9	6,90	S	8,8:	TT	15	L	6	45	2,5	3/	SIEXX
2002	9	7,80	S	9,3	TT	32	L	6	72	&2	2	FIL04
2002	9	7,86	S	8,9:	TT	15	L	6	45	2,9	3/	SIEXX
2002	9	8,83	S	8,9	TT	32	L	6	72	&4	2	FIL04
2002	8	10,95	B	9,6:	TT	17	L	5	45	3	d1	JANXX
2002	9	11,78	B	8,2	TT	6,0	B	30	8	3		POW01
2002	9	11,82	S	8,8	S	25	L	6	54	2	3	SWI
2002	9	11,90	S	9,5	TT	32	L	6	72	&4	2	FIL04
2002	8	12,96	M	8,8:	TT	17	L	5	45	4	s3	JANXX
2002	9	13,03	S	9,0	TT	20	L	5	50	6	2	POW01
2002	9	13,83	S	8,7	TT	5,0	B	12	4	2		SMY
2002	9	13,86	&S	8,9	TT	15	L	6	48	&4	2	FIL04
C/2002 O6 (SWAN)												
2002	8	8,03	S	7,3	TT	20	L	5	30	6,2	4	POW01
2002	8	17,02	&B	6,1	TT	5,0	B	7	10	5/		DUS
2002	8	18,03	&B	6,2	TT	7	R	6	16	10	6	DUS
2002	8	18,04	B	6,2	TT	6,0	B	30	16	4		POW01
2002	8	18,05	&S	6,2	TJ	5,0	B	10	3	3		MAR12
2002	8	20,07	&B	7,1	TT	7	R	6	16	8	5	DUS
2002	8	20,07	&B	7,2	TT	7,0	B	20	8	5		DUS
2002	8	21,07	B	6,0	TJ	6,0	B	20	&7	3		ADA02
2002	8	27,08	&S	7,5:	TT	32	L	6	72	&3	2	FIL04
2002	8	31,83	S	7,0:	TT	13,0	L	5	22	&6	2	SMY
2002	9	2,79	S	8,5:	TT	5	R	6	20	&2	s3/	GRA09
2002	9	2,85	B	7,4	TT	20	L	5	30	2,5	4/	0,08 355 POW01
2002	9	2,86	B	8,0	TT	20	L	5	30	3,1	3/	0,07 350 BUR04
2002	9	13,08	S	9,7:	TT	20	L	5	50	2,5	2/	POW01

Uwaga! Ze względu na format formularza ICQ w nadsyłanych obserwacjach jako znaku dziesiętnego należy używać kropki.

OBSERWACJE

Kolumny tabeli:

- Data - data wykonania obserwacji (rok, miesiąc i dzień);
MM - metoda oceny jasności komety;
ml - całkowita jasność komety;
Ref - źródło jasności gwiazd porównania;
Ap - apertura (średnica) teleskopu;
T - rodzaj teleskopu;
f/ - światłosiła teleskopu;
x - powiększenie teleskopu;
Dia - średnica otoczki komety (w minutach łuku);
DC - stopień kondensacji otoczki komety;
Wark - długość warkocza komety (w stopniach, jeżeli dodane „m” to w minutach łuku);
PA - kąt pozycyjny warkocza;
Obs - kod obserwatora:
ADA02 - Jacek Adamik (Zręcin)
BAN01 - Robert Bańkowski (Sanok)
BUR04 - Wojciech Burzyński (Czarna Białostocka)
CHO01 - Franciszek Chodorowski (Kolonja Księżyno)
CHR - Antoni Chrapek (Nehrybka)
DUS - Grzegorz Duszanowicz (Sztokholm, Szwecja)
FIL04 - Marcin Filipek (Jerzmanowice)
GRA09 - Krzysztof Grączewski (Izabelin)
JANXX - Piotr Januszkiewicz (Łódź)
JAR01 - Marcin Jarski (Obliźniak)
KEZ - Piotr Kezwoń (Jasienica)
KID01 - Krzysztof Kida (Tropy Elbląskie)
KIS03 - Adam Kisielewicz (Jarosław)
KOS01 - Janusz Kosinski (Wyszków)
KWI - Maciej Kwinta (Kraków)
LEG - Marian Legutko (Gliwice)
MAR11 - Bernard Markowski (Ostrów Wlkp.)
MAR12 - Leszek Marcinek (Lublin)
MAR13 - Jerzy Marcinek (Lublin)
OSS - Piotr Ossowski (Ostrów Wielkopolski)
POW01 - Jacek Powichrowski (Białystok)
SCI - Tomasz Ścieżor (Kraków)
SIK01 - Mieczysław Sikora (Lublin)
SMY - Jarosław Smysło (Busko Zdrój)
SPE01 - Jerzy Speil (Wałbrzych)
SWI - Mariusz Świętnicki (Zręcin)
SZC01 - Robert Szczerba (Sieradz)
TREXX - Aleksander Trębacz (Niepołomice)
TURXX - Paweł Turek (Kraków)
WAL - Łukasz Walec (Stalowa Wola)
WIRXX - Piotr Wirkus (Lębork)
WLO - Robert Włodarczyk (Częstochowa)

Oznaczenia jak w formularzach SOK.

OPIS RUBRYK FORMULARZA ICQ

UWAGA: Rubryki zaznaczone gwiazdką muszą być wypełnione przez obserwatora. Jest to warunek umieszczenia obserwacji w archiwum ICQ i ich opublikowania. W formularzach ICQ jako znaku dziesiętnego należy używać kropki.

Data (UT)*

Data z dokładnością do setnej części doby w czasie Greenwich (UT). Np. 26 czerwiec 2001, godzina 12:24 UT będzie zapisany jako: 2001 06 26.52.

n

Uwagi:

- * – korekcja obserwacji podanej w poprzednim raporcie;
- & – kometa obserwowana na wysokości 20° lub mniejszej, ocena nie uwzględnia ekstynkcji atmosferycznej;
- \$ – kometa i/lub gwiazdy porównania znajdują się poniżej 10° nad horyzontem, uwzględniono ekstynkcję zgodnie z opisaną wcześniej metodą;
- ! – uwzględniono ekstynkcję w inny sposób dla komety powyżej 10° nad horyzontem.

Jeżeli uwzględniono jedną z trzech przedstawionych w „Poradniku Obserwatora Komet” (1998, PTMA) tabel ekstynkcyjnych, zwłaszcza powyżej 10° nad horyzontem, prosimy o używanie kodów:

- a – tabela „średnia” Ia,
- w – tabela „zimowa” Ib,
- s – tabela „letnia” Ic.

Jeżeli jeden lub kilka z obiektów użytych do określenia jasności jest poniżej 10°, prosimy używać raczej symbolu \$ zamiast symboli „a”, „w”, „s”.

MM*

Metoda użyta w celu oceny jasności komety: B – Bobrovnikoffa; M – Morrisa; S – Sidgwicka; C – z pomiarów obrazu CCD; c – podobnie jak C, lecz dla jądra; I – dowolna metoda po zogniskowaniu obrazu komety; O – dowolna metoda pozaogniskowa.

m₁*

Ocena całkowitej jasności wizualnej z dokładnością do 0,1^m. Nawias „[” z lewej strony oznacza, że kometa nie była widoczna, i że była słabsza od podanej jasności (np. [10]. Jeżeli ocena jasności nie była dokładna, lub została wykonana w złych warunkach, wtedy zaraz po ocenie należy umieścić dwukropki „:” (np. 11.3:).

U w a g a: jeżeli jako źródła jasności gwiazd porównania użyto katalogu SAO, przy jasnościach komety słabszych od 9,2^m należy także dawać znak dwukropka.

Ref.*

Źródło jasności gwiazd porównania (np. **TJ** lub **TT**, zgodnie z zaleceniem).

Ap. (cm)*

Apertura (średnica) przyrządu użytego do obserwacji w centymetrach (z dokładnością do dziesiątej, np. 10.2)

T*

Rodzaj przyrządu użytego do obserwacji: R – refraktor, L – reflektor systemu Newtona, B – lornetka, C – reflektor systemu Cassegraina, A – kamera, T – reflektor systemu Schmidt-Cassegrain, S – reflektor systemu Schmidt-Newton, M – reflektor systemu Maksutova, E – gołe oko.

f/*

Światłosiła użytego przyrządu (stosunek ogniskowej do średnicy obiektywu) zaokrąglona do liczby całkowitej.

U w a g a: nie trzeba podawać dla lornetek (B).

x*

Powiększenie używane przy obserwacji (liczba całkowita).

Dia.* (’)

Oszacowanie średnicy otoczki w minutach łuku. Znak „&” umieszczony przed liczbą oznacza wartość przybliżoną (np. &10). Znak „!” poprzedza średnicę, gdy kometa nie była widoczna, a ocena granicznej jasności opierała się na „założonej” średnicy komety.

U w a g a: proszę podawać jedynie cyfry znaczące, co przy pomiarach opartych na zmierzeniu linijką rysunku komety na mapce oznacza liczbę całkowitą.

N

Symbol opisujący wygląd otoczki:

- d – słaby dysk w obrębie otoczki;
- D – jasny dysk w obrębie otoczki;
- s – słaba kondensacja gwiazdopodobna lub jądro;
- S – jasna kondensacja gwiazdopodobna lub jądro.

DC

Stopień kondensacji otoczki: 9 – gwiazdopodobna, 0 – brak kondensacji centralnej. Znak „/” umieszczony po liczbie oznacza wartość o pół jednostki większą (np. 3/ oznacza 3,5).

Warkocz

Oszacowana długość warkocza w stopniach z dokładnością do 0,01. Znak „&” oznacza wartość przybliżoną (np. &0.43).

PA

Oszacowanie kąta pozycyjnego warkocza, mierzonego od północy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

Uwagi

Uwagi na temat pogody, jakości obserwacji itp.

