

# KOMECIARZ

WYDAWNICTWO (NIE)PERIODYCZNE  
SEKCJI OBSERWATORÓW KOMET  
PTMA

**Nr.10.**

**(2/1998)**

*Mając w pamięci „Wielkie Komety” ostatnich lat, czyli Hyakutake w 1996 i Hale-Bopp w 1997, odczuwamy tej wiosny wyraźny brak jasnej komety. Zapewne to uczucie braku i stwierdzenie, że „lepszy rydz niż nic” spowodowało, że członkowie naszej sekcji wykazali stosunkowo duże zainteresowanie kometami, które w maksimum jasności zaledwie osiągnęły 8<sup>m</sup>. Analogiczne komety, „przelatujące” przez niebo w czasie, gdy królowały na nim wyżej wymienione „królowe”, nie wzbudzały prawie żadnego zainteresowania SOK-istów. Liczymy na to, że i w przyszłości podobne komety będą obserwowane, gdyż są one mniej efektowne od „wielkich”, często jednak znacznie ciekawsze pod względem naukowym.*

*Koordynatorzy SOK*

## **Obserwacje komety krótkookresowej 55P/Tempel-Tuttle w Sekcji Obserwatorów Komet PTMA**

Kometa krótkookresowa 55P/Tempel-Tuttle była obiektem niezbyt efektownym, lecz w związku z bardzo korzystnym położeniem w stosunku do Ziemi stanowiła obiekt możliwy do amatorskich obserwacji.

Kometa została odkryta przez Ernsta Wilhelma Liebrechta Tempela 19 grudnia 1865 na wieczornym niebie w pobliżu gwiazdy  $\beta$ Uma. Opisał ją jako okrągły obiekt z kondensacją centralną i 30' warkoczem. Kometa została odkryta niezależnie 6 stycznia 1866 przez Horace'a Parnella Tuttle'a (USA).

Kometa nie była obserwowana w czasie powrotów 1899 i 1932. Ponownie została odkryta dopiero w 1965 roku. Dokładne badanie orbity pozwoliło stwierdzić (J.Schubart), że kometa Tempel-Tuttle jest tożsama z kometami obserwowanymi w roku 1366 oraz 1699.

Najbliżej Ziemi kometa Tempel-Tuttle przeszła w 1366 roku, zaledwie w odległości 0.0229 j.a.! (trzecia znana w historii). Osiągnęła wtedy jasność  $\sim 3^m$ . W 1699 roku zbliżyła się na odległość 0.0644 j.a. od Ziemi, osiągając jasność ok. 4<sup>m</sup>. Warkocz obserwowany był jedynie w 1866 roku, i nawet wtedy jego długość nie przekroczyła 30'.

W 1867 roku J.Schiaparelli wykazał związek pomiędzy znanym listopadowym rojem meteorów Leonidów a kometą Tempel-Tuttle.

Przy obecnym powrocie kometa została odkryta przy pomocy 10-cio metrowego teleskopu Keck II (Hawaje, USA) 4 marca 1997 jako obiekt 22.5<sup>m</sup>.

Powrót komety 55P/Tempel-Tuttle w roku 1997 był piątym z kolei powrotem od czasu odkrycia. W peryhelium kometa 55P/Tempel-Tuttle podchodzi do Słońca na odległość 0.977 j.a., w aphelium oddala się na odległość 19.696 j.a., przy okresie obiegu 33.23 roku, co oznacza, że należy do rodziny kometarnej Urana. Orbita komety 55P/Tempel-Tuttle jest nachylona do płaszczyzny ekliptyki pod kątem 162.5° (-17.5°), co oznacza, że kometa porusza się ruchem wstecznym (tzn. przeciwnie do kierunku ruchu planet). W trakcie obecnego powrotu w pobliże Słońca 17 stycznia 1998 roku zbliżyła się do Ziemi na minimalną odległość 0.3561 j.a., następnie w dniu 28 lutego 1998 przeszła przez peryhelium.

Kometa Tempel-Tuttle nie była łatwym obiektem obserwacyjnym w związku z jej niską jasnością powierzchniową. Ułatwieniem w obserwacjach był natomiast fakt, że kometa wieczorem znajdowała się praktycznie w zenicie.

Sprawozdania z obserwacji komety 22P/Kopff otrzymaliśmy od 16 członków SOK, którzy wykonali łącznie 83 ocen jasności, 79 ocen stopnia kondensacji oraz 80 pomiarów średnicy otoczki. A oto autorzy niektórych „rekordów”:

- pierwsza obserwacja (1 I 1998) — Piotr Sadowski
- ostatnia obserwacja (21 II 1998) — Janusz Płeszka
- najdłuższa seria (13 I 1998 - 21 II 1998) — Janusz Płeszka
- najwięcej nocy obserwacyjnych: 15 — Janusz Płeszka.

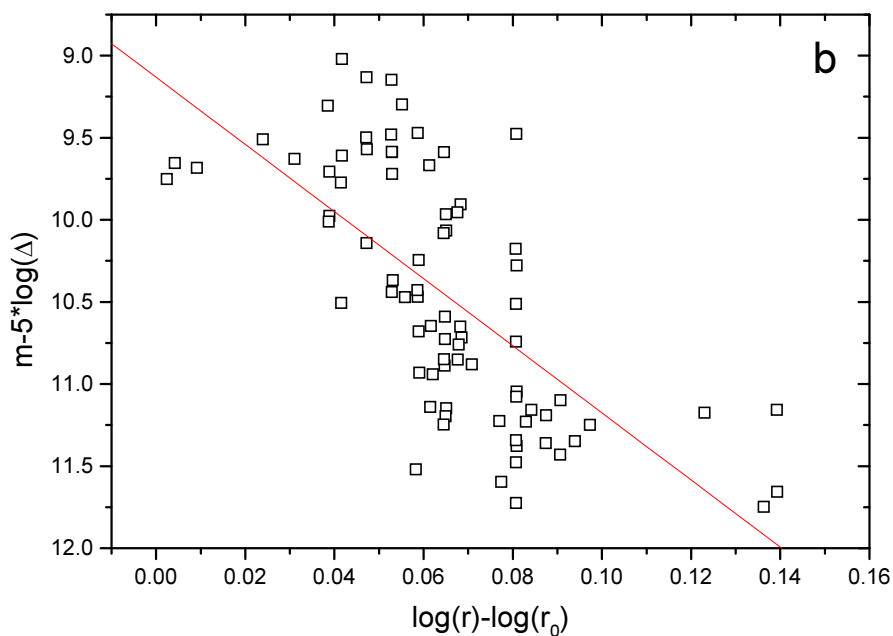
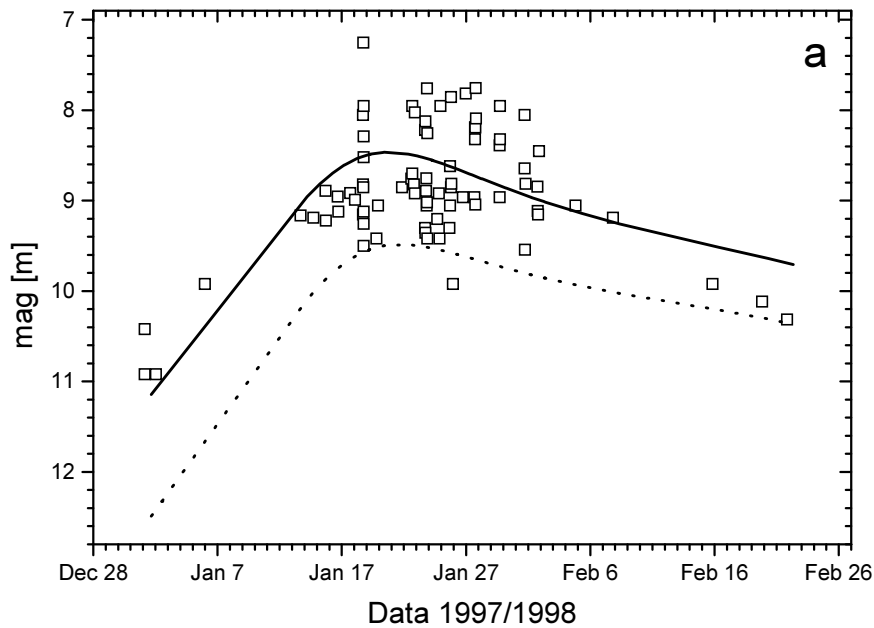
Tabela 1 zawiera nazwiska wszystkich 16 osób, które nadesłały nam raporty z obserwacji.

**Tab. 1**

Obserwator	Miejscowość	Użyty sprzęt
Wojciech Burzyński	Czarna Białostocka	L110
Franciszek Chodorowski	Kolonia Księżyno	L110 L150
Antoni Chrapek	Nehrybka	R68 C350
Kazimierz Czernis	Wilno (Litwa)	B60 B100 B120
Michał Drahus	Kraków	B60 B100
Marcin Filipek	Jerzmanowice	B66 B100
Darius Gasiunas	Meisiagala (Litwa)	L120
Marcin Konopka	Rogóżno	B60
Maciej Kwinta	Kraków	R80 L250
Janusz Płeszka	Kraków	M350 B50 B66 B100 M150
Piotr Sadowski	Pcim	L110 B50 B60
Henryk Siewlewicz	Lavariskes (Litwa)	R120
Tomasz Ścieżor	Kraków	B60
Mariusz Świętnicki	Zręcin	L250
Paweł Trybus	Łajsce	B60
Oznaczenia: B — lornetka, R — refraktor, L — newton, M — maksutow, T — schmidt-cassegrain, C — cassegrain. Liczby oznaczają średnicę instrumentu w milimetrach.		

Przegląd wyników rozpoczniemy od analizy krzywej blasku. Na Rys.1.a przedstawiono postać podstawową krzywej — 83 oceny jasności sprowadzone do standardowej średnicy teleskopu 6.84 cm przedstawione są w funkcji czasu. W obszarze maksimum jasności różnice jasności komety widzianej oczyma różnych obserwatorów przekraczają 1<sup>m</sup>. Są to stosunkowo nieduże różnice, biorąc pod uwagę duży stopień rozmycia komety, i wynikającą z tego trudność w ocenie jasności. Przypominamy, iż regułą jest, że im mniejszy jest stopień koncentracji otoczki komety (DC), tym większy błąd oceny jasności. W każdym razie wyraźnie widać, że maksymalną jasność, równą w przybliżeniu 8.5<sup>m</sup>, kometa osiągnęła około 20 stycznia 1998 roku, czyli w czasie maksymalnego zbliżenia do Ziemi. Jednocześnie widać, że kometa była o około 1<sup>m</sup> jaśniejsza, niż przewidywano (linia przerywana).

W celu uchwycenia ogólnego sensu zmian blasku komety należy oczyścić krzywą blasku z fałszującego wpływu zmiennej odległości komety od Ziemi, zwłaszcza, że zbliżenie było dosyć duże. Robimy to odejmując od obserwowanej jasności otoczki pięciokrotny logarytm odległości kometa-Ziemia, wyrażonej w jednostkach astronomicznych. Ten zabieg ma sens taki, jak gdyby pomiary jasności komety byłyby przeprowadzane w stałej odległości 1 j.a. od niej. Zmieniamy również oś odciętych krzywej blasku, zastępując datę różnicą logarytmów odległości komety od Słońca w danym momencie i odległości komety od Słońca w peryhelium. Tak przekształcona krzywa zmian blasku pokazana jest na Rys.1.b.



Rys.1. a) Krzywa zmian jasności komety 55P/Tempel-Tuttle utworzona na podstawie wszystkich 83 obserwacji wykonanych przez członków Sekcji Obserwatorów Komet PTMA (linią przerywaną pokazano jasność przewidywaną), b) jasność komety zredukowana do stałej odległości obserwatora od komety (1 AU), oraz przedstawiona w funkcji różnicy logarytmów odległości komety ( $r$ ) od peryhelium ( $r_0$ ).

Dopasowano otrzymaną zależność do klasycznej formuły:

$$m = H(0) + 5 \log \Delta + 2.5n \log r$$

gdzie:

- m — jasność obserwowana,
- H(0) — jasność absolutna (1 j.a. od Słońca i 1 j.a. od Ziemi),
- $\Delta$  — odległość od Ziemi
- r — odległość od Słońca
- n — czynnik określający aktywność komety,

Po dopasowaniu otrzymaliśmy:

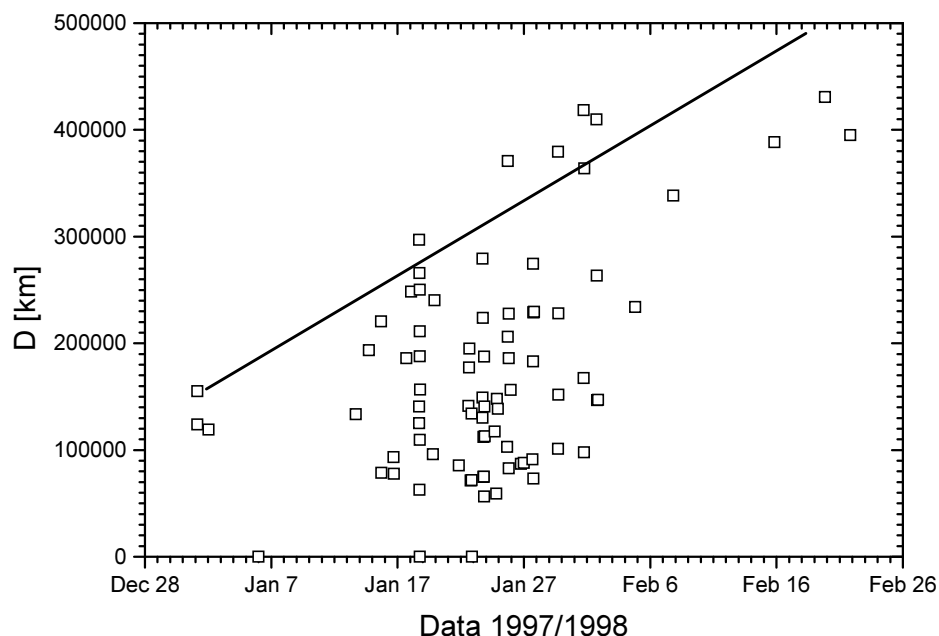
$$\begin{aligned} H(0) &= 9.3^m \pm 0.1^m \\ n &= 8 \pm 1 \end{aligned}$$

Duży rozrzut obserwacji oraz krótki ich okres spowodował pewne trudności w dopasowaniu zależności. Pomimo tego można zauważyć, że kometa Tempel-Tuttle była kometa o raczej słabym jądrze. Zgodnie ze stosowanymi formułami na podstawie wartości jasności absolutnej komety można wyznaczyć w przybliżeniu średnicę lodowo-kamiennego jądra komety. W naszym przypadku dla 55P/Tempel-Tuttle jest ona równa około 3 km, co jest normalne dla komet krótkookresowych.. Przypominamy także, że czynnik n dla większości komet przyjmuje się równy od 4.0 do 6.0, tak więc n=8 wskazuje na kometa aktywną, co jest raczej niezwykle dla komety krótkookresowej. Brak jakichkolwiek odstępstw od powyższej formuły świadczy o tym, że wydzielanie materii z jądra odbywało się równomiernie.

Pomiar średnicy kątowej głowy komety jest dla obserwatora zawsze zadaniem trudnym, zwłaszcza dla tak rozmytego obiektu, jak kometa Tempel-Tuttle. W naszym przypadku wydaje się, że średnica kątowa głowy komety była raczej stała, i wynosiła 15'. Po przeliczeniu średnicy kątowej na liniową, uwzględniając zmiany odległości komety od Ziemi okazało się, że średnica liniowa głowy komety rosła w miarę zbliżania się do Słońca od ok. 100 tys. km w styczniu do 400 tys. km w lutym 1998 (Rys.2), co można wiązać ze zwiększaniem się ilości wydzielanej materii z jądra pod wpływem coraz większego strumienia ciepła płynącego ze Słońca.

Analogicznie, tradycyjnie trudnym zadaniem jest ocena stopnia kondensacji głowy DC, zwłaszcza dla tak rozmytego obiektu. W naszym przypadku w całym okresie obserwacyjnym DC wynosił zaledwie około 2.5, co znacznie utrudniało obserwacje komety.

Żaden z SOK-istów nie obserwował warkocza komety Tempel-Tuttle. Podsumowując, należy stwierdzić, że kometa 55P/Tempel-Tuttle była obiektem raczej mało efektywnym, zwłaszcza dla obserwatorów z obszarów miejskich.



Rys.2. Średnica liniowa głowy komety 55P/Tempel-Tuttle w funkcji czasu.

### Obserwacje komety 103P/Hartley2

Kometa 103P/Hartley2 ma krótką historię. Została odkryta przez Malcolma Hartleya (USA) 15 marca 1986 roku jako obiekt 17-18<sup>m</sup>. W czasie kolejnego powrotu do Słońca w sierpniu 1991 roku kometa osiągnęła jasność 9<sup>m</sup>. Tak więc obecny powrót był dopiero trzecim od chwili odkrycia.

W peryhelium kometa 103P/Hartley2 podchodzi do Słońca na odległość 1.032 j.a., w aphelium oddala się na odległość 5.855 j.a., przy okresie obiegu 6.39 roku, co oznacza, że należy do rodziny krótkookresowych komet Jowisza. Orbita komety 103P/Hartley2 jest nachylona do płaszczyzny ekliptyki pod kątem 13.6°. W trakcie obecnego powrotu w pobliże Słońca dnia 22 grudnia 1997 kometa osiągnęła peryhelium, a już 6 stycznia 1998 znalazła się najbliżej Ziemi w odległości 0.820 j.a.

Kometa Hartley2 była łatwiejszym obiektem obserwacyjnym niż Tempel-Tuttle, ponieważ była obiektem bardziej skondensowanym, jednakże utrudnieniem było to, że znajdowała się znacznie niżej nad horyzontem

Sprawozdania z obserwacji komety 103P/Hartley2 otrzymaliśmy od 17 członków SOK, którzy wykonali łącznie 103 ocen jasności, 89 ocen stopnia kondensacji oraz 89 pomiarów średnicy otoczki. A oto autorzy niektórych „rekordów”:

pierwsza obserwacja (14 XII 1997) — Janusz Płaszka

ostatnia obserwacja (26 II 1998) — Janusz Płaszka

najdłuższa seria (14 XII 1997 - 26 II 1998) — Janusz Płaszka

najwięcej nocy obserwacyjnych: 22 — Janusz Płaszka.

Tabela 2 zawiera nazwiska wszystkich 17 osób, które nadesłały nam raporty z obserwacji.

**Tab. 2**

Obserwator	Miejscowość	Użyty sprzęt
Ricardas Balciunas	Ignalina (Litwa)	R120
Wojciech Burzyński	Czarna Białostocka	L110
Franciszek Chodorowski	Kolonia Księżyno	L110
Antoni Chrapek	Nehrybka	R68 C350
Kazimierz Czernis	Wilno (Litwa)	R120
Michał Drahus	Kraków	B60 B100 M350
Marcin Filipek	Jerzmanowice	B66 B100
Dariusz Gasiunas	Meisiagala (Litwa)	L120 L200
Krzysztof Kida	Tropy Elbląskie	L250
Marcin Konopka	Rogóźno	B60
Maciej Kwinta	Kraków	R80
Piotr Ossowski	Ostrów Wielkopolski	L150
Janusz Pleszka	Kraków	B50 B66 B100 M150
Piotr Sadowski	Pcim	L110 B50 B60
Henryk Siewewicz	Lavariskes (Litwa)	R120
Mariusz Świętnicki	Zręcin	L250
Paweł Trybus	Łajsce	B60
Oznaczenia: B — lornetka, R — refraktor, L — newton, M — maksutow, T — schmidt-cassegrain, C — cassegrain. Liczby oznaczają średnicę instrumentu w milimetrach.		

Na Rys.3.a przedstawiono postać podstawową krzywej jasności komety — 103 oceny jasności sprowadzone do standardowej średnicy teleskopu 6.84 cm przedstawione są w funkcji czasu. W obszarze maksimum jasności różnice jasności komety widzianej oczyma różnych obserwatorów wynoszą ok. 1<sup>m</sup>, co należy uznać za bardzo dobry rezultat. Widać także, że maksymalną jasność równą w przybliżeniu 8.5<sup>m</sup> kometa osiągnęła około 28 grudnia 1997 roku, czyli po przejściu komety przez peryhelium. Jednocześnie wyraźnie widać, że charakter zmian jasności komety był nieco inny od przewidywanego (linia przerywana).

Przeprowadzone analogiczne, jak dla komety 55P rozważania, doprowadziły do wniosku, że parametry opisujące komety 103P/Hartley2 miały wartości:

$$H_0 = 8.6^m \pm 0.1^m$$

$$n = 4.4 \pm 0.4$$

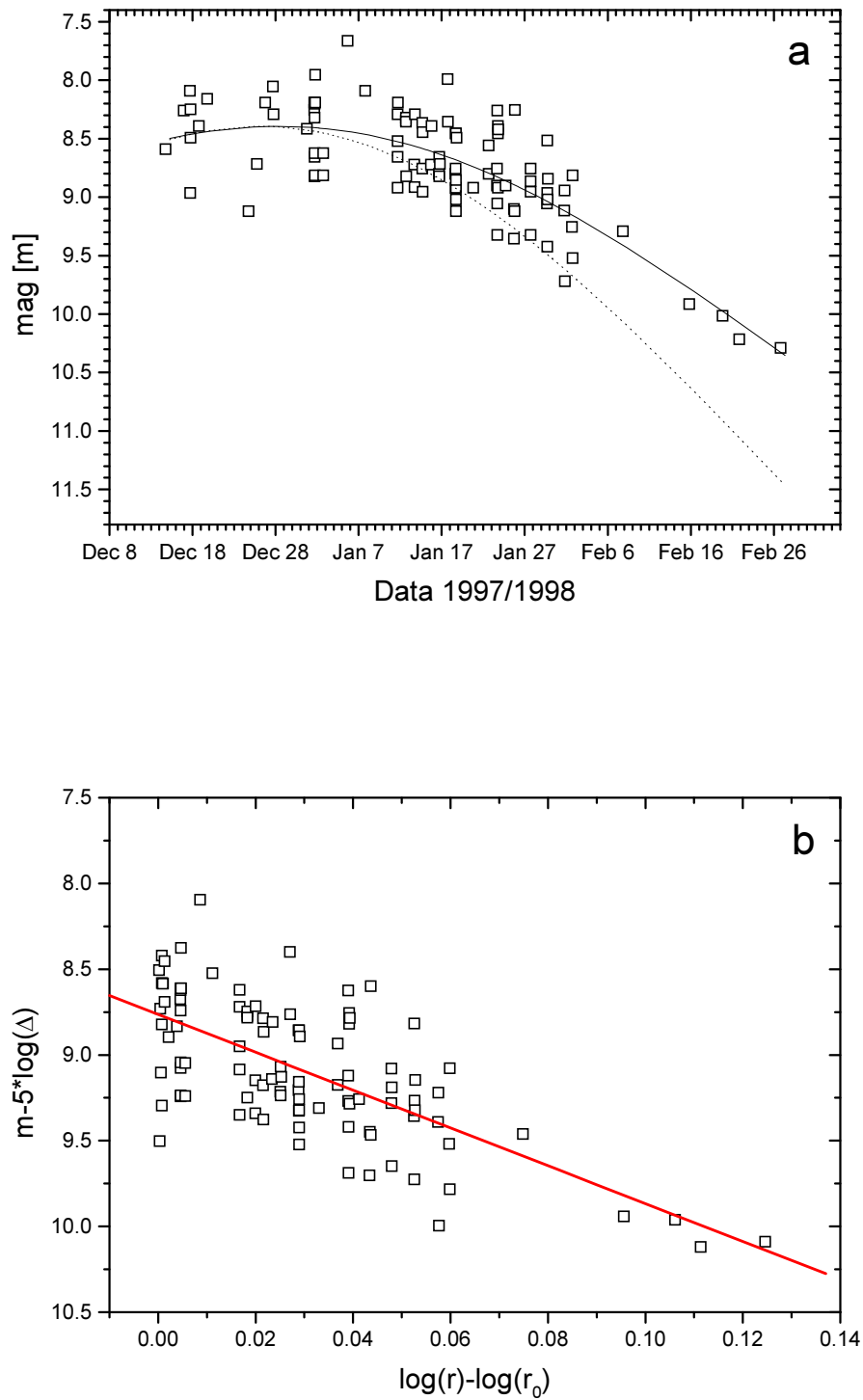
Z wyznaczonych wielkości wynika, że jasność absolutna komety pozostała zgodna z przewidywaniami (sugerując średnicę jądra na około 4 km), natomiast współczynnik aktywności był około dwa razy mniejszy. Jego wartość wynosząca ok. 4 wskazuje na komety mało aktywne, o aktywności typowej dla komet krótkookresowych.

Z obserwacji wynika, że średnica kątowna głowy komety była raczej stała, i wynosiła 15'. Po przeliczeniu średnicy kątownej na liniową, uwzględniając zmiany odległości komety od Ziemi okazało się, że średnica liniowa głowy komety była także stała i wynosiła ok. 600 tys km

Stopień kondensacji głowy DC był wyższy, niż dla 55P i dla całego okresu obserwacyjnego wynosił ok. 4, co sprawiło, że kometa Hartley2 była znacznie łatwiejsza do obserwacji, niż Tempel-Tuttle. Żaden z SOK-istów nie obserwował warkocza komety Hartley2

Podsumowując, należy zauważyć, że pomimo pozornych podobieństw (jasność wizualna, średnica głowy) komety 55P/Tempel-Tuttle i 103P/Hartley2 znacznie się różniły od siebie. Ich porównanie

może posłużyć za przykład, jak jasność absolutna, aktywność oraz odległość komety od Ziemi wpływają na jej wygląd na niebie.



Rys.3. a) Krzywa zmian jasności komety 103P/Hartley2 utworzona na podstawie 103 obserwacji wykonanych przez członków Sekcji Obserwatorów Komet PTMA (linią przerywaną pokazano jasność

przewidywaną), b) jasność komety zredukowana do stałej odległości obserwatora od komety (1 AU), oraz przedstawiona w funkcji różnicy logarytmów odległości komety (r) od peryhelium ( $r_0$ ).

### Wspomnienie o kometach 1997 roku

W 1997 roku przez SOK-istów były także obserwowane dwie słabe komety, dla których nie były ogłaszane akcje obserwacyjne. Były to komety **81P/Wild2** oraz **C/1997T1 (Utsunomiya)**.

Kometa krótkookresowa **81P/Wild2** została odkryta 6 stycznia 1978 roku przez P.Wilda (Szwajcaria) jako obiekt 13<sup>m</sup>. Badanie ewolucji orbity komety pozwoliło stwierdzić, że w 1974 roku przeszła ona w odległości tylko 0.2 j.a. od Jowisza! To bliskie przejście zmniejszyło radykalnie okres obiegu komety wokół Słońca z blisko 40 lat do zaledwie 6.17 roku, przy jednoczesnym zmniejszeniu odległości peryhelium z 4.9 j.a. do 1.49 j.a. Tak więc jest to przykład narodzenia się komety krótkookresowej z rodziny Jowisza!

W peryhelium kometa 81P/Wild2 podchodzi do Słońca na odległość 1.58 j.a., w aphelium oddala się na odległość 5.30 j.a., przy okresie obiegu 6.39 roku. Orbita komety 81P/Wild2 jest nachylona do płaszczyzny ekliptyki pod kątem zaledwie 3.2°. W trakcie obecnego powrotu w pobliżu Słońca dnia 13 lutego 1997 znalazła się najbliżej Ziemi w odległości 0.850 j.a., natomiast dnia 6 maja 1997 kometa osiągnęła peryhelium.

Spośród członków SOK obserwowało ją zaledwie trzy osoby: Michał Drahus, Maciej Kwinta oraz Ricardas Balciunas (Ignalina, Litwa), wykonując razem 10 obserwacji. Oczywiście z tak małej ilości obserwacji nie można wyciągnąć żadnych wniosków. Wg naszych obserwatorów kometa osiągnęła maksymalną jasność równą ok. 10<sup>m</sup> na przełomie marca i kwietnia 1997, przy średnicy otoczki 6' (co daje rzeczywistą średnicę równą ok. **200 tys. km**, „standardową” dla komet krótkookresowych) i DC równym **2-3**. Tak więc niewątpliwie był to niezwykle trudny obiekt do obserwacji. Opierając się na archiwum ICQ można stwierdzić, że maksimum jasności wystąpiło rzeczywiście ok. 31 marca 1997 i wynosiło 9.6<sup>m</sup>. Także wartości średnicy otoczki i DC są zgodne z naszymi, co dobrze świadczy o wartości naszych obserwatorów. Niektórzy amatorzy na świecie obserwowali także warkocz komety o długości do 0.5°. Na podstawie danych ICQ można oszacować wartości:

$$H_0 = 5.4^m$$
$$n = 8$$

Oznacza to, że kometa Wild 2 jest kometą o jasnym jądrze i dużej aktywności, co jest niezwykle dla komety krótkookresowej. Szkoda, że nie przelatywała bliżej Ziemi!

Należy przypomnieć, że kometa 81P/Wild2 jest celem misji Stardust. Sonda wystartuje w 1999 roku, a jej zadaniem będzie pobranie materii głowy komety i dostarczenie jej na Ziemię!

Kometa **C/1997T1 (Utsunomiya)** została odkryta 3 października 1997 roku przez Syogo Utsunomiya (Azamihara, Japonia) jako obiekt 10.5<sup>m</sup> o średnicy 2'.

Kometa C/1997T1 (Utsunomiya) porusza się po orbicie prawie parabolicznej, dokładna analiza orbity pozwoliła stwierdzić, że jest to bardzo wyciągnięta elipsa o mimośrodku 0.998498. W peryhelium kometa Utsunomiya podeszła do Słońca na odległość 1.36 j.a., w aphelium oddala się na odległość prawie 2000 j.a., przy okresie obiegu około 30 tys. lat! Orbita komety Utsunomiya jest nachylona do płaszczyzny ekliptyki pod kątem aż 128°, czyli kometa porusza się ruchem wstecznym. W dniu 11 października 1997 kometa znalazła się najbliżej Ziemi w odległości 1.007 j.a., natomiast dnia 10 grudnia 1997 osiągnęła peryhelium.

Spośród członków SOK obserwowało ją zaledwie sześć osób: Michał Drahus, Jerzy Speil, Kazimierz Czernis (Wilno, Litwa), Ricardas Balciunas (Ignalina, Litwa), Henryk Sielewicz (Lavariskes, Litwa) oraz Darius Galsiunas (Meisiagala, Litwa) wykonując razem 14 obserwacji. Oczywiście z tak małej ilości obserwacji także nie można wyciągnąć żadnych wniosków. Wg naszych obserwatorów kometa osiągnęła maksymalną jasność równą ok. 10<sup>m</sup> w połowie października 1997, przy średnicy otoczki 2' (bardzo zgodne obserwacje – co daje rzeczywistą średnicę równą ok. **100 tys. km**, czyli raczej małą) i DC równym **2-3**. Tak więc niewątpliwie był to także niezwykle trudny obiekt do obserwacji. Opierając się znowu na archiwum ICQ można stwierdzić, że maksimum jasności



wystąpiło rzeczywiście w październiku 1997 i wynosiło ok.  $10^m$ . Silny wkład do jasności wносиła otoczka, czyli ocena zależała od tego, jaką część otoczki widział obserwator. Najlepsze były światłosilne lornetki. Średnicę otoczki określano na  $4'$ , czyli dwukrotnie więcej, niż nasi obserwatorzy. Także DC podawano równe 4. Niektórzy obserwatorzy (także nasi) obserwowali warkocz komety o długości do  $0.3^\circ$ . Na podstawie danych ICQ można oszacować wartości:

$$H_0 = 8^m$$
$$n = 4$$

Oznacza to, że kometa C/1997T1 (Utsunomiya) jest kometą o ciemnym jądrze i raczej słabej aktywności.

Jak widać, wyżej wymienione komety nie były zbyt efektowne, toteż należy docenić wysiłek i umiejętności obserwatorów, którzy je obserwowali.

**KOMECIARZ** — biuletyn Sekcji Obserwatorów  
Komet PTMA  
**Redagują:** Tomasz Ścieżor  
Janusz Pleszka  
Adres Sekcji:  
Sekcja Obserwatorów Komet  
Oddział Krakowski PTMA  
ul.Św.Tomasza 30/8  
31-027 Kraków  
e-mail: [sciezor@uci.agh.edu.pl](mailto:sciezor@uci.agh.edu.pl)  
[jpleszka@polbox.com](mailto:jpleszka@polbox.com)