

# C Y R Q L A R Z no. 98

Pracownia Komet i Meteorów - Stowarzyszenie Astronomiczne  
31 Sierpnia 1996

## LIRYDY 1996

Miłośnicy obserwacji meteorów mają pełne ręce (oczy?) roboty w ostatnim kwartale każdego roku, kiedy to swoją aktywność przejawiają obfite w meteory roje Tauryd, Orionid, Leonid, Geminid i Ursyd. Odmienne sytuacja występuje w pierwszej połowie każdego roku. Oprócz aktywnych na samym początku stycznia Kwadrantyd, z obfitych rojów swą aktywnością popisują się jeszcze tylko Lirydy. Ich meteory możemy obserwować od 16 do 25 kwietnia z dość ostrym, trwającym prawie dwie godziny, maksimum występującym 21 kwietnia ( $\lambda_{\odot} = 32.1^{\circ}$ ). W momencie tym możemy zwykle obserwować 10–15 meteorów w ciągu godziny. Warto jednak dodać, że zdarzały się też lata, kiedy Lirydy popisywały się bardziej spektakularnym zachowaniem. Wystarczy tutaj wspomnieć rok 1803 kiedy to liczby godzinne przekroczyły poziom 700, lub kilka ostatnich wybuchów z lat 1922 (obserwowany w Polsce), 1946 i 1982 o aktywności 100 zjawisk na godzinę.

Krótki okres aktywności i kiepskie warunki pogodowe panujące w Polsce czynią czasem bardzo skomplikowanym otrzymanie wartościowego zestawu obserwacji tego roju. Kilka pochmurnych nocy może bez problemu uniemożliwić przeprowadzenie jakiegokolwiek akcji obserwacyjnej. Pomimo tak nieciekawych perspektyw było kilka rzeczy, które zachęcały do obserwacji. Maksimum aktywności było oczekiwane 21 kwietnia o godzinie 21:00 UT, najlepiej było więc obserwować z terytorium Azji lecz także obserwatorzy w Europie Wschodniej nie powinni mieć powodów do narzekania. Dodatkowo, korzystnie przedstawiały się fazy Księżyca, który był w nowiu 17 kwietnia, a w noc maksimum zachodził wtedy, gdy radiant Liryd był już na tyle wysoko nad horyzontem by rozpocząć obserwacje.

Na szczęście dla nas druga połowa kwietnia 1996 roku była bardzo pogodna. Dodając do tego wzrastające zainteresowanie obserwacjami meteorów w Polsce, przejawiające się wymiennie w ilości obserwatorów i godzin obserwacji otrzymywanych przez Pracownię Komet i Meteorów (PKiM), dostajemy warunki idealne do przeprowadzenia poważnej akcji obserwacyjnej. Dzięki temu PKiM poraz pierwszy w swojej już prawie dziesięcioletniej historii, otrzymała na tyle dużo danych dotyczących Liryd, że udało się wykonać z nich opracowanie. Przejdźmy więc do konkretnych. W okresie 15–25 kwietnia 1996 roku 18 obserwatorów PKiM wykonało w sumie  $112^h 13^m$  efektywnego czasu obserwacji, odnotowując w tym czasie 230 Liryd i 249 meteorów sporadycznych. Lista obserwatorów wraz z liczbą godzin wykonanych przez nich obserwacji jest zaprezentowana poniżej.

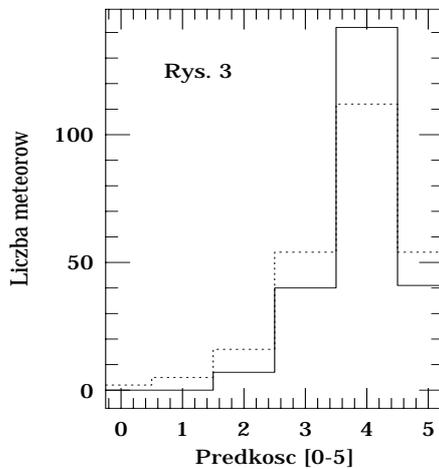
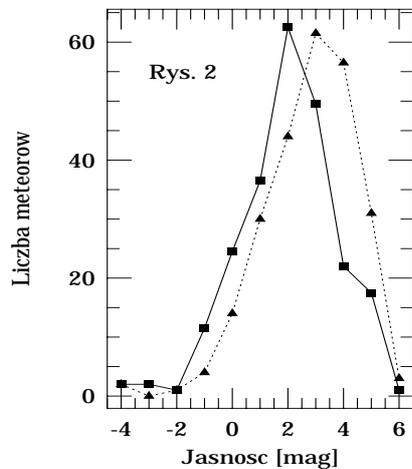
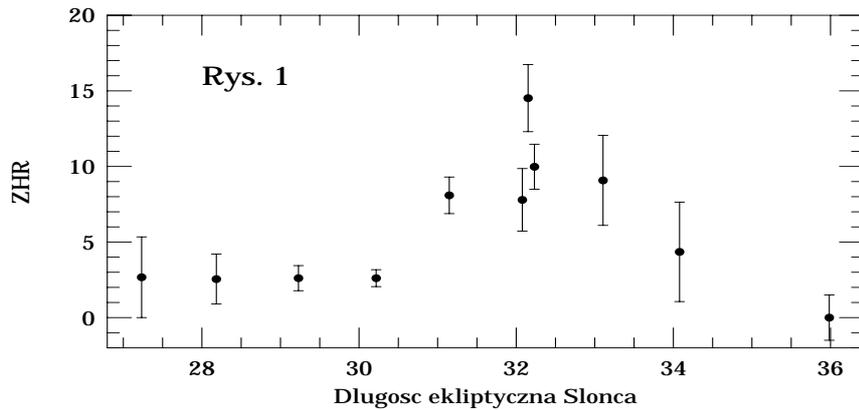
Maciej Reszelski ( $20^h 18^m$ ), Arkadiusz Olech ( $15^h$ ), Rafał Kopacki ( $10^h 15^m$ ), Tomasz Dziubiński ( $8^h 36^m$ ), Tomasz Fajfer ( $8^h 15^m$ ), Michał Jurek ( $7^h$ ), Krzysztof Wtorek ( $7^h$ ), Kamila Ruta ( $6^h 33^m$ ), Monika Fidor ( $6^h 31^m$ ), Robert Olech ( $6^h 30^m$ ), Robert Szczerba ( $4^h 23^m$ ), Marcin Gajos ( $3^h$ ), Michał Kopczak ( $3^h$ ), Maciej Kwinta ( $2^h$ ), Wojciech Jonderko ( $1^h$ ), Łukasz Sanocki ( $1^h$ ), Michał Antonik ( $56^m$ ), Małgorzata Reszelska ( $56^m$ ).

Aby wnioski wyciągane przez nas z obserwacji były jak najbardziej wartościowe musieliśmy przeprowadzić ich selekcję. I tak odrzuciliśmy wszystkie obserwacje wykonane w warunkach o średniej widoczności granicznej gorszej niż 5.0 mag., w momencie gdy radiant Liryd jest poniżej  $20^{\circ}$  nad horyzontem i gdy zachmurzenie w obserwowanym obszarze było większe niż 20%. Do opracowania użyliśmy tylko obserwacji, których efektywny czas obserwacji był dłuższy niż 30 minut. Po narzuceniu powyższych warunków, z naszego zbioru pozostało  $98^h 13^m$  nadających się do wykorzystania.

Wykres aktywności Liryd w 1996 roku wykonany na podstawie obserwacji PKiM możemy obejrzeć na rysunku nr 1. Na osi pionowej odłożona została Zenitalna Liczba Godzinna (ZHR), która mówi nam ile meteorów obserwowałby jeden obserwator przy widoczności granicznej 6.5 mag. i w momencie, gdy

radiant roju jest w zenicie. Na osi poziomej natomiast odłożono długość ekliptyczną Słońca  $\lambda_{\odot}$  na epokę 2000.0. Pierwsze co widać z tego wykresu, to fakt, że aktywność Liryd w 1996 roku nie odbiegała znacznie od wyników z lat poprzednich. Maksymalny ZHR wyniósł bowiem  $14.5 \pm 2.5$  i został on odnotowany w momencie  $\lambda_{\odot} = 32.15^{\circ}$  co odpowiada godzinie 22:40 UT w nocy z 21 na 22 kwietnia. Widać więc, że maksimum spóźniło się nieznacznie w stosunku co do przewidywań. I bardzo dobrze! Każde bowiem opóźnienie poprawiało warunki obserwacji dla obserwatorów w Polsce.

Wyniki powyższe różnią się jednak od roboczych wyników zaprezentowanych przez International Meteor Organization (IMO). Według nich bowiem, wysoka aktywność Liryd na poziomie  $ZHR \approx 15-20$  utrzymywała się od 17:20 UT aż do 10:50 UT dnia następnego! Najwyższą aktywność odnotowano 22 kwietnia o godzinie 02:40 UT z  $ZHR = 28 \pm 12$ . Z pracy opublikowanej przez IMO wynikało, że ich wyniki oparte były o materiał obserwacyjny podobnej wielkości co nasz zbiór. Widać przy tym, że pomiary IMO są obarczone bardzo dużym błędem. Bezpiecznie jest więc stwierdzić, że w roku 1996 maksymalne liczby godzinne dla Liryd utrzymywały się na normalnym poziomie  $ZHR \approx 15$ .



Rysunek nr 2 przedstawia rozkład jasności meteorów z roju Liryd (kwadraty i linia ciągła) i zjawisk sporadycznych (trójkąty i linia przerywana). Widać wyraźnie, że krzywa dla Liryd jest przesunięta w kierunku większych jasności. Lirydy więc odznaczają się meteorami jaśniejszymi niż zjawiska sporadyczne. Fakt ten potwierdzają też wyliczenia średniej jasności Liryd i meteorów sporadycznych. Dla tych pierwszych wartość ta wyniosła bowiem 2.0 mag, a dla tych drugich 2.8 mag.

Na rysunku nr 3 przedstawiono rozkład prędkości obserwowanych meteorów w skali od 0 do 5, przy czym 0 odpowiada meteorowi stacjonarnemu, 1 bardzo wolnemu, 3 średniemu i 5 bardzo szybkiemu. Podobnie jak poprzednio linia ciągła odpowiada Lirydom, a przerywana meteorom sporadycznym. Widać bardzo wyraźnie, że rozkład prędkości Liryd jest zdecydowanie mniej płaski niż meteorów sporadycznych i osiąga

wyraźne maksimum dla wartości 4, co odpowiada zjawiskom szybkim. Zgadza się to doskonale z wyliczeniami prędkości Liryd z ich orbit w przestrzeni kosmicznej ( $V=49$  km/s).

Dla 214 Liryd oceniono barwę. Zdecydowana większość z nich (82%) była biała. Pozostałe kolory to żółty (11%), czerwony (2%) i biało-żółty (1.4%). U 5.3% Liryd odnotowano ślad, a jedno zjawisko zakończyło się rozbłyskiem.

Podsumowując akcję Lirydy 1996 można śmiało powiedzieć, że była ona bardzo udana. Jeszcze do niedawna podobne liczby obserwacji otrzymywaliśmy tylko dla Perseid, co pozwalało na robienie opracowań tylko tego roju. Od pewnego jednak czasu liczba osób zainteresowanych obserwacjami meteorów stale wzrasta, co owocuje coraz większą liczbą obserwacji spływających do PKiM. Akcja Perseidy 1995 dała ogromny plon prawie 500 godzin (vide *Urania 3/1996*), ponad 60 bardzo dobrych godzin obserwacji otrzymaliśmy dla Orionid 1995, co pozwoliło na wykonanie drugiego w historii PKiM opracowania dotyczącego tego roju (vide *Urania 5/1996*). Pogoda nie dopisała w czasie aktywności innych jesienno-zimowych rojów, lecz na wiosnę udało nam się uzyskać spory plon właśnie w postaci obserwacji Liryd 1996. Miejmy nadzieję, że tak dobra passa obserwatorów PKiM będzie trwać bardzo długo, czego wszystkim obserwatorom i sobie z całego serca życzę!

Jeśli ktoś z Was chciałby dołączyć do współpracowników PKiM i zasilić nasze archiwum swoimi obserwacjami, a także nauczyć się wielu ciekawych metod obserwacji komet i meteorów, brać udział w seminariach i obozach astronomicznych, spotykać się z ludźmi o podobnych zainteresowaniach, mieć dostęp do wielu materiałów poświęconych tematyce meteorów, zachęcam bardzo do kontaktu pod adres: Arkadiusz Olech, Pracownia Komet i Meteorów, ul. Żwirki i Wigury 11/34, 83-000 Pruszcz Gd. Znaczek pocztowy mile widziany.

*Arkadiusz Olech*

## SPRAWOZDANIE Z II OBOZU ASTRONOMICZNEGO PKiM W OSTROWIKU

W dniach 8–20 lipca 1996 roku w Stacji Obserwacyjnej OAUW w Ostrowiku odbył się II Obóz Astronomiczny PKiM. Na obóz przybyli: Tomasz Dziubiński, Tomasz Fajfer, Marcin Gajos, Krzysztof Gdula, Piotr Grzywacz, Michał Jurek, Rafał Kopacki, Michał Kopczak, Urszula Majewska, Arkadiusz Olech, Łukasz Pospieszny, Tomasz Ramza, Maciej Reszelski, Krzysztof Socha, Krzysztof Wtorek i niżej podpisany. Obserwatorium w Ostrowiku jest położone wśród lasów mieszanych dzięki temu jest tam bardzo świeże powietrze (choć 50 metrów od bramy obserwatorium biegnie trasa Warszawa–Lublin).

Pierwszy dzień był najtrudniejszy, ponieważ do Ostrowika musieliśmy iść z Celestynowa, gdzie mieści się stacja kolejowa, aż 4 kilometry na piechotę z bagażami ważącymi przeważnie grubo ponad 10 kg. Na szczęście wszyscy zachowali zimną krew, choć po dojściu do celu byliśmy cali pogryzieni przez komary. Ale ten obóz to nie tylko takie przeżycia. Często chodziliśmy do lasu aby nazbierać pysznych jagód (przodował w tej dziedzinie niezrównany Krzysiek Socha, który w końcu ochrzczony został “kombajnem do jagód”), których było całe mnóstwo, podobnie zresztą jak grzybów (ja wraz z Łukaszem Pospiesznym planowaliśmy nawet założenie Sekcji Jagodowo–Grzybowej).

Obóz według mnie był udany. W każdy pogodny dzień (których niestety było niewiele) graliśmy w siatkówkę i muszę przyznać, że nawet nieźle nam to wychodziło. Obóz nie wypalił pod jednym względem, brakowało nam nocy do obserwacji (mieliśmy ich tylko pięć). Jednak nawet gdy chmury częściowo przykrywały niebo próbowaliśmy w bezchmurnych obszarach wyszukać coś refraktorem 250/3000. Najczęściej oglądaliśmy NGC 869 i NGC 884 w Perseuszu, M57 w Lutni, M31 w Andromedzie, M11 w Orle i kometę Hale-Bopp, która prezentowała się cudownie. Niektórzy dodatkowo obserwowali gwiazdy zmienne.

W drugim tygodniu wszyscy zaczęli się rozjeżdżać i do końca zostały tylko nieliczne osoby (obóz przedłużono dla chętnych do 21 lipca).

Podsumowując II Obóz Astronomiczny PKiM można powiedzieć, że był on dobrze zorganizowany. Każdą pogodną noc staraliśmy się wykorzystać jak najbardziej (dzięki koordynacji prezesa PKiM-u Arkadiusza Olecha) wykonując wizualne, teleskopowe i fotograficzne obserwacje meteorów. Dodatkowo, w czasie obozu miałem okazję poznać wiele osób, których nazwiska dotychczas poznałem na łamach *Cyrklarza*. Kończąc serdecznie zapraszam wszystkich tych, którzy spoglądają w niebo w celu obserwowania komet i meteorów do wstąpienia do Pracowni, brania udziału w seminariach i obozach astronomicznych organizowanych przez PKiM.

*Konrad Szaruga — Telatyn*

Na sam koniec i ja nie omieszkam dorzucić od siebie paru słów. Podczas pierwszego obozu PKiM w Ostrowiku w zeszłym roku, z dziewięciu nocy osiem mieliśmy pogodnych. W tym roku pomimo tego, że obóz trwał dłużej tych nocy było pięć. Dodatkowo, żadna z tych pięciu nocy nie była bezchumna od samego początku do końca. Wręcz przeciwnie, nasze obserwacje wyglądały bardziej na ciężki bój z warunkami obserwacyjnymi, o każdą chwilę pogodnego nieba. Muszę powiedzieć, że dzięki ogromnemu zaangażowaniu większości uczestników obozu, wyszliśmy z tego boju zwycięsko. W każdym pogodnym momencie w niebo patrzyły dwie grupy obserwatorów oddalone od siebie o około 0.5 km., a dodatkowo dzięki pracy Tomka Dziubińskiego i Konarada Szarugi, którzy należycie zadbali o stanowiska ze statywami, w niebo skierowane były dwie lornetki i jedna lunetka, które służyły do obserwacji teleskopowych. Kilka aparatów fotograficznych obsługiwał dodatkowo Piotrek Grzywacz. Wyniki obserwacji fotograficznych nie są jeszcze znane, lecz patrząc tylko na obserwacje wizualne i teleskopowe mogę powiedzieć, że mamy ponad sto  $\alpha$ -Cygnyd, których trasy zostały naniesione na mapę gnomoniczną i dla których dodatkowo oceniono jasność, prędkość i barwę. Jest to więc plon dość znaczny jak na tak słaby rój jakim są  $\alpha$ -Cygnydy.

W swoim sprawozdaniu Konrad taktownie nie wspominał o kilku zgrzytach mających miejsce podczas obozu. Może też nie pisał o nich dlatego, że nie odbiły się one bezpośrednio na uczestnikach obozu lecz bardziej na osobie obóz prowadzącej. Prosiłbym więc, by podobne zgrzyty nie pojawiły w przyszłości (zainteresowani wiedzą o czym mowa). Uszanujmy gościnność dyrekcji Obserwatorium Astronomicznego UW, która nie dość, że bezpłatnie udostępnia nam swój cały ośrodek, to jeszcze zwraca koszty podróży.

A.O.

## PRENUMERATA CYRQLARZA NA II PÓLROCZE 1996 ROKU

Wszystkim spóźnialskim przypominam o prenumeracie *Cyrqlarza* na II półrocze 1996 roku. Kosztuje ona obecnie 10 zł. Dodatkowo informuję, że wszystkie pieniądze przesłane na mój warszawski adres zostały zwrócone nadawcom. Jeszcze raz przypominam, że pieniądze na prenumeratę proszę przysyłać na adres Redakcji w Pruszczu Gdańskim. Przepraszam też najmocniej tych, którzy przesłali pieniądze do Pruszcza, a mimo tego wróciły one do nich. Spowodowane było to moimi wakacyjnymi wyjazdami i poczynaniami poczty, która w momencie, gdy adresat nie zgłasza się po kwotę przez dwa tygodnie, zwraca ją do nadawcy. Wszystkie te osoby mogą jeszcze uścić opłatę wysokości 7 zł. Jeszcze raz zachęcam do prenumeraty!

## PERSEIDY 1995

Niech żałują Ci, którzy w tym roku nie zdecydowali się na obserwacje Perseid. Wstępne wyniki obserwacji wskazują bowiem na to, że w nocy z 11 na 12 sierpnia w godzinach 02:00–03:00 UT ZHRy przekroczyły poziom 200. Jednocześnie informuję, że na obserwacje Perseid czekam pod adresem w Pruszczu nie później niż do 15 września!

Po przejrzeniu kilku raportów, które już do mnie dotarły, nasunęła mi się jedna uwaga. Zauważyłem, że w celach oszczędnościowych niektórzy z Was wpisują do jednego raportu obserwacje kilkunastogodzinne. Nie ma w tym nic złego. Aby jednak w pełni wykorzystać taką obserwację należy podkreślić wyraźnie, które meteory obserwowano w danej godzinie i jaka w danym czasie panowała widoczność. Przykładowo, obserwowałem od 20:00 UT do 22:40 UT i zanotowałem 27 meteorów, które wpisałem do jednego raportu. W uwagach dopisuję: 20:00–21:00 UT LM=6.10,  $T_{eff} = 1.0^h$  and meteors 1–8, 21:00–22:00 UT LM=6.13,  $T_{eff} = 1.0^h$  and meteors 9–20, 22:00–22:40 UT LM=6.20,  $T_{eff} = 0.67^h$  and meteors 21–27. Nie dopisanie powyższych uwag spowoduje, że obserwację trwającą  $2^h 40^m$  będę musiał potraktować jako jedno wyznaczenie liczby godzinnej, a po dopisaniu uwag jako trzy wyznaczenia! Dodatkowo proszę aby podczas obserwacji z 11 na 12 sierpnia, kiedy to odnotowano bardzo wysokie i ostre maksimum Perseid, wypełniać raporty (albo wyraźnie określać i zaznaczać w uwagach) dla odcinków czasu półgodzinnych lub nawet piętnastominutowych.

## DANE DO OBSERWACJI

### Alfa Triangulidy

W pierwszej połowie września aktywne są  $\alpha$ -Triangulidy. Jest to rój odkryty w roku 1993, stąd też jak na razie niewiele wiemy o jego aktywności. Sporo cennych danych dostarczyły jednak obserwacje teleskopowe wykonane przez obserwatorów angielskich i amerykańskich. Pierwszym, który zaobserwował meteory z tego roju był Gary W. Kronk (Troy, Illinois, USA). Dostrzegł on 11 meteorów z radiantu położonego między Baranem i Trójkątem w ciągu 75 minut obserwacji (zaczął ją o godzinie 4 UT 12 września 1993 roku).

Gorge W. Gliba zaczął swoją obserwację o godzinie 5:18 UT. W ciągu 2 godzin zanotował pojawienie się 35 meteorów. Jego zdaniem radiant wszystkich zjawisk znajdował się w okolicy gwiazdy Gamma Barana. Inni obserwatorzy m.in. z Europy, również potwierdzili wybuch jakiegoś roju w tym regionie nieba. Tu nieocenionymi okazały się obserwacje Gary'ego Kronka. Ustalił on współrzędne radiantu na R.A= 2h 00m Delta=+29 (2000). Jak się okazało, już w przeszłości  $\alpha$ -Triangulidy dawały o sobie znać. I tak, Franklin W. Smith obserwował meteory Triangulid 10 września 1934 roku. W archiwum American Meteor Society znajdują się również obserwacje tego roju z lat 1923, 1950, 1951, 1962, 1965 oraz 1967. Z 72 meteorów ustalono, że  $\alpha$ -Triangulidy poruszają się po orbicie typu Apollo (Apollo to typowy przedstawiciel grupy planetoid poruszających się po orbicie o peryhelium wewnątrz orbity Wenus). W 1994 roku przeprowadzono obserwacje teleskopowe tego roju. Zostały one zaprezentowane przez szefa komisji obserwacji teleskopowych IMO Malcolm J. Currie w *WGN (22:6 1994)*. Obserwacje prowadzono w 9 polach odległych od radiantu  $\alpha$ -Triangulid od 15 do 50 stopni. Średni czas każdej obserwacji wyniósł 40 minut. Otrzymano ponad 17 godzin obserwacji w okresie 8-17 września 1994 roku. Zarejestrowano 31 meteorów należących do Triangulid. Dane te pozwoliły wyciągnąć kilka ważnych wniosków na temat morfologicznej struktury tego roju. Przede wszystkim wyznaczono dyft radiantu, który wynosi  $\Delta\alpha = +1.5^\circ \pm 0.2^\circ$  i  $\Delta\delta = +0.4^\circ \pm 0.2^\circ$ . Pozycje radiantu w poszczególnych dniach aktywności wynoszą więc: 8/9 IX  $\alpha = 25^\circ \delta = +27^\circ$ , 9/10 IX  $\alpha = 26^\circ \delta = +28^\circ$ , 10/11 IX  $\alpha = 27^\circ \delta = +28^\circ$ , 12/13 IX  $\alpha = 30^\circ \delta = +29^\circ$ . Prędkość geocentryczną ustalono na  $\sim 30$  km/s.

Inną rzeczą jaką udało się ustalić to średnica radiantu wynosząca 5 stopni. Aktywność tego roju pozostaje zagadką. Radzę przejrzeć wszystkim swoje notatki obserwacyjne z okolic 12 września. Ja na przykład w nocy z 9 na 10 września 1994 między 20:28 a 21:28 UT dostrzegłem 3 meteory, których radiant idealnie pasuje do Triangulid. Tymczasem życzę udanej pogody !

Maciej Reszelski — Szamotyły

Autor dziękuje Marcinowi Gajosowi za korektę tego artykułu.

No i znów kilka słów od wtrącającej się gdzie popadnie Redakcji.  $\alpha$ -Triangulidy są rojem słabym i mało znanym, zrozumiałe jest więc, że dobrze byoby wychodzić na ich obserwacje z mapami gnomonicznymi. Aby mapy należycie wykorzystać (to znaczy, żeby było na nich naszkicowane dużo meteorów) nie kończmy obserwacji po jednej godzinie lecz róbmy conajmniej dwie lub trzy każdej nocy. Przypominam to co już mówiłem wielokrotnie. Każdej nocy używamy nowego zestawu map. Nie można na jednej i tej samej mapie nanosić meteorów z różnych nocy. Druga bardzo ważna sprawa to określanie przynależności zjawisk do konkretnych rojów. Jak już wcześniej pisałem do zakwalifikowania danego meteoru do danego radiantu nie wystarczy tylko to, że meteor ten wybiega właśnie z tego miejsca. Bierzymy jeszcze bowiem pod uwagę prędkość zjawiska (przykładowo meteor wolny lub bardzo wolny wybiegający z radiantu Perseid nie jest Perseidem, jeśli natomiast chodzi o  $\alpha$ -Triangulidy to zjawiska z tego roju są najczęściej wolne lub o prędkości średniej), a także długość trasy meteoru. Zasada jest następująca: **meteor należy do danego radiantu jeśli odległość dzieląca radiant roju i początek trasy zjawiska jest conajmniej dwa razy dłuższa od samej trasy meteoru!**

### Roje jesienne

Rój	Współrz. radiantu	Okres aktywn.	Maks.	Dryft		$\emptyset$	V	ZHR max
				$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$			
$\delta$ -Aurigidy	060° +47°	05.09 - 10.10	09.09	+1.0	+0.1	5°	64	6
$\alpha$ -Triangulidy	030° +29°	07.09 - 16.09	12.09	+1.5	+0.4	5°	30	?
$\kappa$ -Aquarydy	339° -02°	08.09 - 30.09	20.09	+1.0	+0.2	5°	16	3
Piscidy	005° -01°	01.09 - 01.10	20.09	+0.9	+0.4	5°	26	3
Capricornidy X	303° -10°	20.09 - 14.10	03.10	+0.8	+0.2	5°	15	3
$\sigma$ -Orionidy	086° -03°	10.09 - 26.10	05.10	+1.2	+0.0	5°	65	3
Draconidy	262° +54°	06.10 - 10.10	10.10	+0.0	+0.0	2°	20	zm
$\epsilon$ -Geminidy	102° +27°	14.10 - 27.10	20.10	+1.0	+0.0	5°	71	3
Orionidy	095° +16°	02.10 - 07.11	21.10	+1.2	+0.1	10°	66	25
Taurydy S	051° +13°	01.10 - 25.11	03.11	Tabela 2		10×5°	27	5
Taurydy N	059° +23°	01.10 - 25.11	13.11	Tabela 2		10×5°	29	5

