Ostatnia szansa na tańszą prenumeratę

Nr 20, Luty 2014

Cena 15,90 zł (w tym 5% VAT)

ASTRONOMIA

10 lat Polskiej Sieci Bolidowej

Komety Kreutza

Dokąd zmierza astronomia?

ISSN 2353-2955, INDEKS 400238

Na niebie Sprzęt Recenzje Obserwacje Kalendarz Galeria

DELTA® optical | bliżej pasji

Największa oferta sprzętu astronomicznego w Polsce
oraz rzetelne porady pomogą dokonać odpowiedniego wyboru!

Dobsony teraz także w wersji z bazą ponad 40.000 obiektów!

Sky-Watcher®

DOSTĘPNE MODELE:

SKY-WATCHER DOBSON 8" GOTO	3.199,-
SKY-WATCHER DOBSON 10" GOTO	4.149,-
SKY-WATCHER DOBSON 12" GOTO	5.899,-
SKY-WATCHER DOBSON 14" GOTO	8.349,-
SKY-WATCHER DOBSON 16" GOTO	10.189,-

Podczas Międzynarodowego **Zlotu Harcerzy i Skautów „Wicek 2013"** gościem pokazu nieba był **Prezydent RP Bronisław Komorowski**, który mógł podziwiać mgławicę M13 przez 16" teleskop Dobsona firmy Sky-Watcher.

Nowa seria teleskopów Dobsona to wykonane z wysoką precyzją instrumenty optyczne wyposażone w system GoTo z zaprogramowaną bazą 42.900 obiektów zapisanych w pamięci systemu. Dzięki znacznej aperturze teleskopy tego typu doskonale nadają się do obserwacji wizualnych a także do astrofotografii. Sprawdzą się podczas obserwacji obiektów układów Słonecznego jak również mgławic, gromad gwiazdowych oraz galaktyk. Tubusy w tej serii są składane, dzięki czemu teleskopy mimo dużych rozmiarów są wygodne w przechowywaniu i transporcie. **Obserwacje astronomiczne nigdy nie były tak proste!**

www.deltaoptical.pl ★ blog: www.deltasky.pl ★ www.facebook.com/Delta.Optical.Polska

Mińsk Mazowiecki
Nowe Osiny, ul. Piękna 1
T. 25 786 05 20

Salon firmowy w Warszawie
Al. Jana Pawła II 19, Deloitte House
(od H.Westii), T. 25 786 05 24

Salon firmowy w Katowicach
ul. Uniwersytecka 13, Budynek Altus
T. 32 729 94 90

Salon firmowy w Gdańsku
ul. Grunwaldzka 40/9
T. 58 739 52 10

Szanowny Czytelniku,

Niniejszy numer jest pierwszym, który ukazuje się pod nazwą *Astronomia*. Poza zmianą nazwy, nie zmienia się ani objętość, ani merytoryczna treść naszego miesięcznika. Również adresy poczty elektronicznej i strony internetowej pozostają na razie bez zmian. Jak co miesiąc znajdziesz tu ogromną dawkę wiedzy i ciekawostek z dziedziny astronomii, w sam raz, aby zapełnić lekturą wieczory, te krótsze i te dłuższe, a na pewno te pochmurne.

Luty to środek kalendarzowej zimy, ale każdy miłośnik astronomii czuje ten przyjemny dreszczyk na myśl o zbliżającej się wiośnie – pewniejszej pogodzie i cieplejszych, a wciąż długich, nocach. Tym bardziej, że obecna zima jest dość nietypowa – ciepła i niemal bezśnieżna, choć wietrzna, ale mimo wszystko, tradycyjnie, nie przynosząca nam tylu pogodnych nocy, ilu byśmy sobie życzyli. W okresie zimowym musimy szczególnie skwapliwie wykorzystywać pogodne, bezksiężycowe noce, by nasycić oczy pięknymi widokami, które czekają na miłośników obserwacji nieba zarówno tych bez jakiegokolwiek przyrządu optycznego, jak i tych wyposażonych w lornetki oraz teleskopy. Kogóż nie zachwyci klarowny, aksamitnie czarny zimowy firmament z dziesiątkami jasnych, barwnych gwiazd? Orion, Byk, Bliźnięta, Woźnica… To tylko część z gwiazdozbiorów zimowych skrywających bogactwo gwiazd podwójnych, gromad otwartych, mgławic oraz galaktyk, choć te ostatnie nie są domeną zimy. Na wędrówki po niebie zapraszają jak zwykle Jan Desselberger, Jan Kolwas oraz Piotr Guzik. Natomiast astrofotografowie z pewnością czekają na drugą część recenzji kamery Atik autorstwa Łukasza Sochy, którą prezentujemy w niniejszym numerze *Astronomii*.

Oprócz artykułów cyklicznych, zapraszamy do lektury niezmiernie ciekawej pracy Piotra Guzika na temat komet z rodziny Kreutza. W związku z niedawnymi emocjami związanymi z przelotem komety C/2012 S1 (ISON) poruszona przez Piotra tematyka jest jak najbardziej na czasie. Drugim tematem, który musiał się pojawić w numerze lutowym, jest 10. rocznica Polskiej Sieci Bolidowej, a historię jej powstania oraz rozwoju przedstawi nam Andrzej Skoczewski.

Zima nie jest idealną porą roku na obserwacje Słońca. Jednak śledząc raporty Towarzystwa Obserwatorów Słońca oraz dział nowości ze świata astronomii, można przypuszczać, że nasza Gwiazda Dzienna wchodzi w okres maksymalnej aktywności, co może przełożyć się na dużą liczbę plam dostępnych do obserwacji w świetle białym z filtrem szklanym lub folią, oraz ciekawe zjawiska na tarczy słonecznej widoczne w teleskopach z filtrem Hα.

Dziękujemy wszystkim nadsyłającym swoje prace astrofotograficzne oraz propozycje artykułów. Wasze piękne zdjęcia pomagają nam w ilustrowaniu artykułów, a najlepsze prace umieszczamy na stronach Galerii i okładce.

Jako partner portalu forumastronomiczne.pl przypominamy o rozpoczętym już Konkursie im. Heńka Kowalewskiego na Astrofotografię Roku, o którym pisaliśmy szerzej w numerze 17. (listopad 2013) oraz o zbliżającym się wiosennym zlocie miłośników astronomii w Zatomiu, który odbędzie się w ostatni weekend marca.

Dla wszystkich, którzy jeszcze nie zdążyli zakupić prenumeraty w promocyjnej cenie, przedłużamy promocję o tydzień, do 7 lutego. Warto więc jeszcze rozważyć zakup, bo naprawdę jest ku temu okazja, która może się nie powtórzyć.

Niezmiennie zapraszamy do kontaktu z nami, a korespondencję prosimy kierować na adres: redakcja@astronomia-amatorska.pl. Wasze cenne uwagi już od półtora roku pozwalają nam rozwijać się w kierunku najlepszym dla naszych czytelników.

Na koniec chcielibyśmy też bardzo przeprosić za jakość papieru, na którym został wydrukowany numer styczniowy (19) *Astronomii* (*Amatorskiej*). Z powodu błędu drukarni zastosowano papier niższej jakości, niezgodnie z umową. Mamy nadzieję, że jakość papieru nie wpłynęła negatywnie na odbiór opublikowanych treści i dołożymy wszelkich starań, by w przyszłości jakość papieru, na którym drukowany jest nasz miesięcznik znacznie się poprawiła. Odpowiadając na potrzeby rynku, czynimy również przygotowania do udostępnienia czytelnikom wersji elektronicznej naszej gazety.

Marcin Siwiński

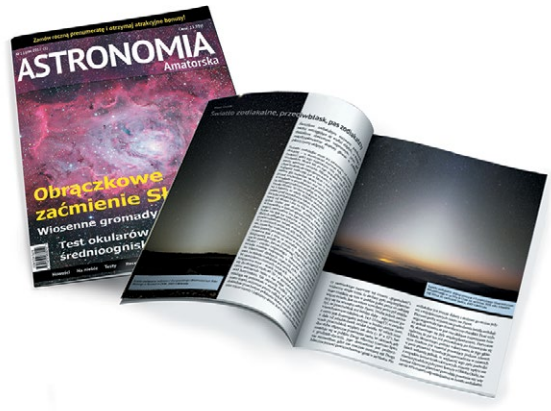
redaktor prowadzący

Gromada Podwójna w Perseuszu - ozdoba jesienno-zimowego nieba. Fot. Jakub Roszkiewicz

NOWA, DUŻO TAŃSZA PRENUMERATA

Prenumerata to:

- **Stała i zdecydowanie niższa cena za każdy egzemplarz przez cały okres trwania prenumeraty, niezależnie od inflacji i sytuacji na rynku**
- **Pewność otrzymania każdego egzemplarza**
- **Wygoda – dostawa wprost do domu**
- **Szybkość – prenumerata jest wysyłana zanim numer pojawi się w sklepach**
- **Możliwość uczestniczenia w akcjach promocyjnych**



Typ prenumeraty	Cena za egzemplarz	Cena łączna	Oszczędność w okresie trwania prenumeraty
kwartalna 3 kolejne numery	15 zł	45 zł	2,70 zł
półroczna 6 kolejnych numerów	14 zł	84 zł	11,40 zł
roczna 12 kolejnych numerów	13 zł	156 zł	34,80 zł
dwuletnia 24 kolejne numery	12 zł	288 zł	93,60 zł

Ostatnia szansa na tańszą prenumeratę.
Przedłużamy o tydzień, do 7 lutego, możliwość zakupu nowej lub przedłużenia starej prenumeraty, w specjalnej cenie – tylko 10 zł/egz, niezależnie od długości prenumeraty.

Oferta specjalna dla szkół:
Prenumerata roczna za jedynie 60 zł.

Szczegóły na temat sposobu zamawiania prenumeraty dostępne są na stronie www.astronomia-amatorska.pl lub pod numerem telefonu 501 981 948.
Prenumerata może być zakupiona od dowolnego numeru, także już wydrukowanego.

ZAMÓW JUŻ TERAZ!!!

Spis treści

6 K. Kanawka, M. Mickiewicz, H. Bartkowiak, M. Kusiak
Wieści ze świata astronomii

9 Marcin Siudziński
Co na niebie? Ciekawe konfiguracje Księżyca, planet i gwiazd w lutym

12 Jan Kolwas
Sekrety sąsiadek

17 Dominika Jasińska
Dokąd zmierza astronomia?

21 Piotr Guzik
Ciekawe obiekty mgławicowe – luty

26 Piotr Guzik
Aktualności ze świata komet

29 Jan Desselberger
Zimowe różności

34 **Program seansów popularnych w Planetarium Śląskim – luty 2014**

35 Krzysztof Kida
Obserwujmy meteory – δ Leonidy

36 Piotr Guzik
Rodzina muskających Słońce komet Kreutza

41 Piotr Nawalkowski, Artur Lech
Ochrona ciemnego nieba w Polsce

44 Łukasz Socha
Kamera Atik 383 – dobra, bo tania? (część 2)

Piotr Brych:
48 **Niebo wieczorne i poranne**

50 **Niebo w lutym 2014**

52 **Księżyce Jowisza**

54 **Wydarzenia w układzie księżyców Jowisza**

56 **Księżyce Saturna**

57 **Księżyce Urana**

58 **Kalendarz astronomiczny**

Krzysztof Kida:
65 **Efemerydy gwiazd zmiennych na luty**

68 **Gwiazda miesiąca – α Ori (Betelgeza)**

69 Piotr Brych
Mapy efemerydalne

88 Piotr Urbański
Aktywność Słońca w grudniu 2013

89 Andrzej Skoczewski
10 lat Polskiej Sieci Bolidowej – Polish Fireball Network

95 **Stowarzyszenie POLARIS-OPP – harmonogram działań na luty 2014**

99 **Galeria Czytelników**

Zdjęcie na okładce: Bolid o jasności -15 magnitudo sfotografowany 4.11.2005 roku o godzinie 20:19:42UT przez Darka Dorosza aparatem Praktica L2 z obiektywem Vivitar 2.5/28mm. Klisza Konica VX200 - stacja PFN Biała.

ASTRONOMIA
do stycznia 2014 r. pod nazwą „Astronomia Amatorska"

Wydawca miesięcznika Astronomia nie korzysta z jakichkolwiek form dotacji finansowanych z podatków. *Astronomia* finansowana jest wyłącznie ze sprzedaży czasopisma, z reklam i środków własnych wydawcy.

Wydawca:
Teletechnika Piotr Brych
ul. Palestyńska 8/5
03–321 Warszawa
NIP 113 073 22 22
REGON 016007395

konto bankowe: 37 1240 5989 1111 0000 4766 0560
telefon: 501981948
redakcja@astronomia-amatorska.pl
www.astronomia-amatorska.pl

Redaktor naczelny: Piotr Brych
Redaktor prowadzący: Marcin Siudziński
Grafika i skład: Jarosław Sobieszek
Korekta: Agata Błaszczyk

Adres korespondencyjny:
Astronomia – Redakcja
ul. Palestyńska 8/5
03–321 Warszawa

M. Mickiewicz, A. Piech, K. Kanawka, H. Bartkowiak, A. Rybaczyk, S. Moliński

KOI-314c – mały gazowy „gigant"

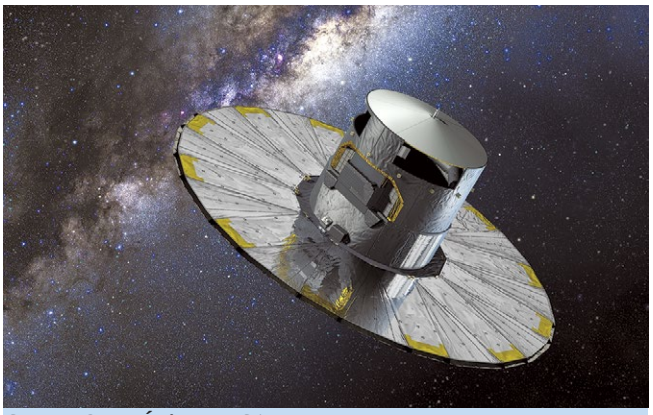
Nie wszystkie gazowe giganty muszą być duże. Najmniejszym dotąd wykrytym „gigantem" jest KOI-314c – czekająca na potwierdzenie egzoplaneta niewiele większa od Ziemi. Jego istnienie (ściślej – kandydaturę) ogłoszono 6 stycznia tego roku.

KOI-314c ma masę zbliżoną do Ziemi, ale średnica tej egzoplanety jest większa o 60% od naszej planety. Oznacza to bardzo małą gęstość tej planety pozasłonecznej i co za tym idzie – znacznie mniejszy udział skał w jej budowie. W konsekwencji, KOI-314 c powinien być „gazowym gigantem".

Gęstość KOI-314c jest wyliczona na około 30% większą od wody, co sugeruje bardzo wydatną atmosferę, złożoną głównie z wodoru i helu. KOI-314c krąży dość blisko swej gwiazdy macierzystej (czerwonego karła) i temperatura tej egzoplanety jest liczona na około 105 stopni Celsjusza. Jest to zbyt dużo, by woda mogła istnieć w formie cieczy.

Prawdopodobnie kiedyś KOI-314c był „mini-Neptunem" o większej masie, jednak intensywne promieniowanie gwiazdy macierzystej doprowadziło do usunięcia większości atmosfery. Ten proces prawdopodobnie nadal trwa i KOI-314c z gazowego giganta przemienił się w „giganta". W układzie KOI-314 krąży jeszcze KOI-314b, o masie cztery razy większej od Ziemi.

Początek misji Gaia



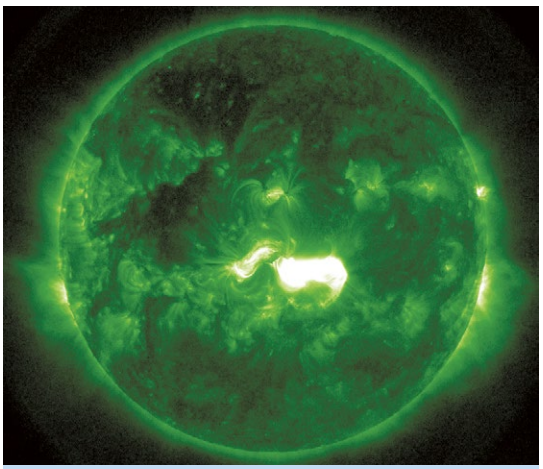
Sonda Gaia. Źródło: ESA

19 grudnia 2013 roku, o godzinie 10:12 CET, z kosmodromu Kourou w Gujanie Francuskiej wystartowała rakieta Sojuz, wynosząc w przestrzeń kosmiczną europejskie obserwatorium Gaia. Głównym zadaniem misji jest skatalogowanie około miliarda gwiazd oraz precyzyjne określenie ich pozycji w Drodze Mlecznej, a także ruchu własnego. W tym celu urządzenie zostało umieszczone w punkcie L2 układu Słońce-Ziemia.

Misja Gaia jest następcą wysłanej w 1989 roku misji Hipparcos, której wyniki stanowią obecnie podstawowy katalog gwiazd, jednak jej możliwości pozwolą również na wykrycie małych asteroid znajdujących się w naszym Układzie Słonecznym, planet krążących w pobliskich układach, a także bardziej egzotycznych obiektów - supernowych i kwazarów. W tym celu obserwatorium zostało wyposażone w instrumenty pomiarowe oparte głównie o 106 matryc CCD o rozdzielczości 4500 na 1996 pikseli każda, podzielonych na segmenty odpowiadające specyficznym zastosowaniom.

Obserwacje za pomocą zainstalowanych urządzeń pozwolą wyznaczyć podstawowe charakterystyki każdej z obserwowanych gwiazd, w tym masę, jasność, temperaturę oraz skład. Wyznaczając podobne dane dla blisko miliarda obserwowanych gwiazd, możliwe będzie utworzenie mapy obiektów w naszej galaktyce, co pozwoli również na opracowanie dokładniejszych modeli ewolucyjnych galaktyk, układów gwiezdnych czy też planet pozasłonecznych. W ciągu planowanej, pięcioletniej, misji każda z gwiazd zostanie przeskanowana przynajmniej 70 razy. Szacuje się, że pełne archiwum z danymi zebranymi przez instrumenty Gaia, przekroczy 1 petabajt objętości.

Pierwszy rozbłysk klasy X w 2014 roku



Na 2 minuty przed fazą maksymalną rozbłysku klasy X1.2 z 7 stycznia 2014. Źródło: NASA, SDO/AIA

7 stycznia bieżącego roku grupa plam 1944 wyemitowała dwa silne rozbłyski – jeden górnych stanów klasy M i jeden klasy X. Ten drugi rozbłysk jest pierwszym tej klasy w 2014 roku.

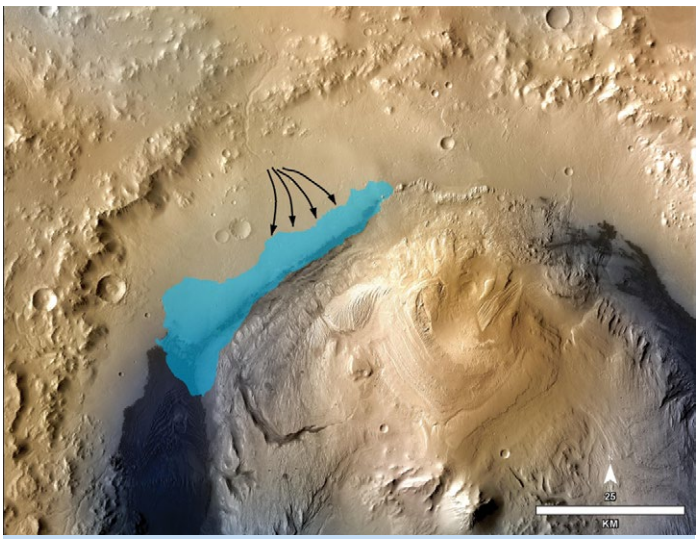
Początek 2014 roku to okres dość wysokiej (jak na obecny cykl słoneczny) aktywności naszego Słońca. Sprawcą tej wyższej aktywności jest głównie grupa o numerze 1944, która 7 stycznia przebywała w środkowej części tarczy słonecznej. Tego dnia grupa 1944 wyemitowała dwa silne rozbłyski – jeden górnych stanów klasy M i jeden klasy X.

Pierwszy z rozbłysków był klasy M7.2 i jego maksimum nastąpiło o godzinie 11:13 CET. Drugi z rozbłysków był klasy X1.2 i jego maksimum nastąpiło o godzinie 19:32 CET. Drugi rozbłysk wywołał koronalny wyrzut masy (CME), który początkowo sugerował możliwość wystąpienia bardziej rozległych zórz polarnych na Ziemi. Niestety, jak później się okazało, to CME miało bardzo niewielki wpływ na ziemską magnetosferę i zaobserwowano zorze polarne jedynie w okolicach koła podbiegunowego.

Niemniej jednak był to pierwszy rozbłysk klasy X w 2014 roku. Przez cały 2013 rok nastąpiło dwanaście rozbłysków tej klasy. Czy w 2014 roku będzie ich więcej? Jest możliwe, że maksimum obecnego cyklu aktywności słonecznej nastąpi w pierwszych miesiącach tego roku.

Curiosity odkrywa ślady po dawnym jeziorze

Od sierpnia 2012 roku łazik Mars Science Laboratory (MSL) „Curiosity" bada wnętrze marsjańskiego krateru Gale. Jest to wyjątkowo ciekawe miejsce Czerwonej Planety, które w pewnej części było kształtowane przez ciekłą wodę. Już kilka miesięcy po lądowaniu MSL wykrył ślady po dawnym, dość wartkim strumieniu wody. Teraz już wiadomo, że wewnątrz krateru Gale kiedyś znajdowało się także jezioro, być może zawierające słodką wodę.



Potencjalny kształt prehistorycznego jeziora w kraterze Gale. Źródło: NASA/JPL-Caltech/MSSS

Jezioro, które około 3,8 miliarda lat temu znajdowało się wewnątrz krateru Gale, było dość „przeciętne" jak na ziemskie standardy. Było prawdopodobnie podłużne, o szerokości kilku kilometrów i długości kilkunastu lub kilkudziesięciu kilometrów. Jest możliwe, że okresowo to jezioro wysychało i/lub zamarzało. Przez długi czas był to jednak stabilny zbiornik wodny, zdatny do utrzymania życia.

Naukowcy uważają, że jezioro we wnętrzu krateru Gale było elementem całego systemu wodnego, składającego się także z rzek lub potoków oraz zasobów wód podziemnych. Co ważniejsze, ta dawna woda nie miała odczynu kwaśnego. Przypuszcza się, że odczyn był raczej zbliżony do obojętnego. Do tych wniosków doszli naukowcy analizujący wyniki uzyskane przez MSL. Łazik wykrył między innymi obecność smektytów, czyli osadowych minerałów ilastych, które powstają w określonych warunkach i przy obecności wody. Grubość tych pokładów smektytów sugeruje, że obecność wody na i przy powierzchni wnętrza krateru Gale nie mogła być „chwilowa", a raczej długoterminowa.

Coraz więcej wskazuje na to, że w rejonie, który eksploruje MSL, znajdują się związki organiczne. Jest możliwe, że pomimo obecności dość wysokiej (obecnie) radiacji na powierzchni Czerwonej Planety, łazik będzie w stanie „dowiercić się" do związków organicznych, skrytych pod warstwą różnych skał. Czy MSL je odkryje? Tego potencjalnie dowiemy się w ciągu najbliższych kilkunastu miesięcy.

10. rocznica lądowania łazika Spirit na Marsie

Misja złożona z bliźniaczych łazików osiągnęła powierzchnię Czerwonej Planety w 2004 roku. 4 stycznia wylądował Spirit, natomiast 3 tygodnie później, 25 stycznia na powierzchni planety znalazł się Opportunity. Pierwszy z nich pracował przez 6 lat, natomiast drugi pracuje do tej pory. Warto pamiętać, że podstawowa misja naukowa miała trwać jedynie 3 miesiące!

Łaziki MER (Mars Exploration Rovers) zostały posadzone na przeciwległych punktach planety. Spirit wylądował w kraterze, co do którego naukowcy podejrzewali „wodny epizod" w przeszłości. Wskazywać na to miały zdjęcia wykonane z orbity, ukazujące charakterystyczny kształt krateru oraz obecność okolicznych kanałów. Opportunity z kolei posadzony został w terenie, gdzie podejrzewano również „wodną przeszłość", jednak tym razem na podstawie obserwacji z orbity charakterystycznych dla środowisk wodnych pokładów materiałów.

Ostatecznie okazało się, że w miejscu posadzenia łazika Spirit nie było wody – a przynajmniej wiadomo, że jeśli w tym miejscu występował zbiornik wodny, to charakterystyczne osady zostały przykryte depozytami wulkanicznymi. Opportunity okazał się lepszym dostarczycielem informacji z Marsa – nieopodal miejsca lądowania znajdowały się skały z dobrze widocznymi warstwami, które jak się potem okazało – potwierdziły obecność w tym miejscu w przeszłości środowiska bogatego w wodę.

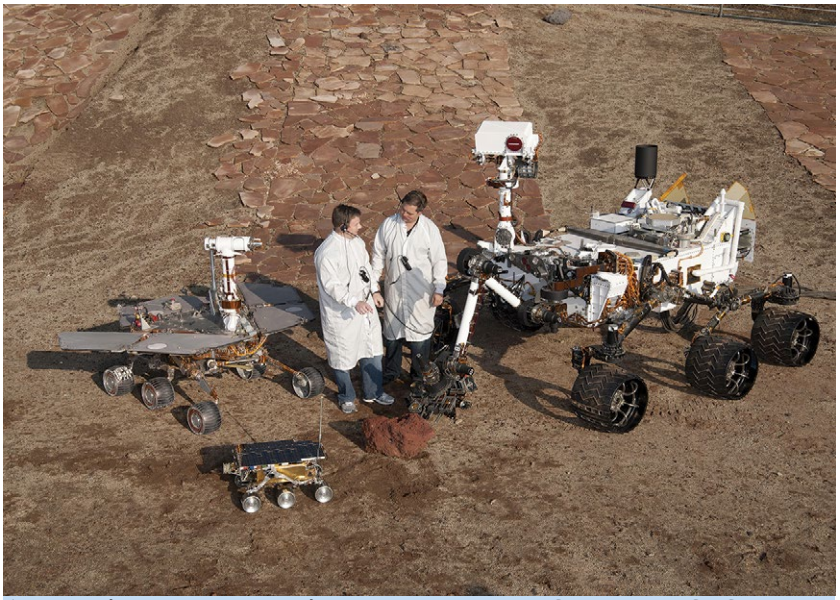
Promieniowanie kosmiczne a możliwość występowania życia na egzoplanetach

Cząstki o olbrzymich energiach, ponad sto milionów razy większych niż te osiągane w ziemskich akceleratorach, nieustannie bombardują naszą planetę. Gdyby nie ochronna warstwa pola magnetycznego i atmosfery, ciągły napływ promieniowania kosmicznego mógłby uniemożliwić powstanie życia na naszej planecie. W takim wypadku co z egzoplanetami w naszym Wszechświecie? Jak określić ich „odporność" na promieniowanie?

W trakcie poszukiwania egzoplanet sprzyjających życiu podobnemu do ziemskiego, podstawową wytyczną jest sprawdzenie orbity obiektu. W zależności od jasności gwiazdy macierzystej określa się optymalne trajektorie w tak zwa-

nej "ekosferze", czyli obszarze, gdzie może występować woda w stanie ciekłym. Ekosfera nazywana jest także strefą Goldilocka.

Jednakże występowanie ciekłej wody to nie wszystko. Równie istotne jest promieniowanie kosmiczne, które może oddziaływać na powierzchnię danej planety. Cząstki promieniowania to przede wszystkim jądra atomowe, protony i jądra wodoru. W zderzeniach z cząstkami powietrza tworzą "deszcze" innych cząstek, włączając w to miony. Część z nich dociera do powierzchni Ziemi, a ze względu na obojętny ładunek mogą penetrować także litosferę. Ich przejściu towarzyszy jonizacja ośrodka, którym może być także tkanka lub komórki organizmu żywego. Gdyby deszcz tych cząstek był bardzo obfity, Ziemia mogłaby być martwą planetą.



Amerykańskie łaziki marsjańskie – od lewej MER, Sojourner, MSL Curiosity. Źródło: NASA

Według modeli zaproponowanych przez naukowców, pozbawienie Ziemi pola magnetycznego zwiększyłoby dwukrotnie dawkę promieniowania na powierzchni, czego byśmy najprawdopodobniej nawet nie odczuli. Tak naprawdę przed promieniowaniem kosmicznym chroni nas inny czynnik, który przykładowo na Marsie nie jest mocno rozwinięty... Chodzi oczywiście o atmosferę.

Gdyby atmosfera Ziemi była dziesięć razy cieńsza, dawka promieniowania na powierzchni wzrosłaby o dwa rzędy wielkości. Tak więc bez pola magnetycznego moglibyśmy oczekiwać narodzin życia, ale bez gęstej atmosfery byłoby to znacznie trudniejsze. Zakładało się, że istnienie życia na planetach krążących w okolicach czerwonych karłów (ponad 80% gwiazd w naszej galaktyce) jest utrudnione, także ze względu na hipotetyczny brak pola magnetycznego planet w takich układach. Jednakże wyniki symulacji komputerowych wskazują na to, że ważniejsza od pola magnetycznego jest gęstość i grubość atmosfery planety. To pozwala nam przypuszczać, że w rodzinach czerwonych karłów występują planety z gęstą atmosferą, chroniącą przed promieniowaniem.

Droga Mleczna ma jednak cztery ramiona!

Studia nad położeniem najbardziej masywnych gwiazd w naszej Galaktyce wykazały, że Droga Mleczna ma cztery ramiona. To o dwa ramiona więcej niż to sugerowały niedawne obserwacje wykonane przez kosmiczny teleskop Spitzera.

Jaki kształt ma Droga Mleczna? Z uwagi na naszą obecność wewnątrz galaktyki, zrozumienie jej kształtu nie jest łatwe. Od lat 20. XX wieku wiemy, że Droga Mleczna jest jedną z wielu przedstawicielek typu spiralnego. Na odkrycie kolejnej zagadki trzeba było czekać aż do lat 90. XX wieku, gdy wykazano, że nasza galaktyka jest galaktyką spiralną z poprzeczką.

Od czasu odkrycia natury Drogi Mlecznej trwa dyskusja pomiędzy astronomami na temat liczby ramion naszej Galaktyki. W latach 50. XX wieku uważano, że nasza galaktyka posiada cztery ramiona. W 2008 roku obserwacje wykonane przez kosmiczny teleskop Spitzera zasugerowały, że Droga Mleczna ma tylko dwa ramiona. Teraz się okazuje, że są cztery ramiona, a dowodem na ich obecność jest populacja najbardziej masywnych gwiazd Drogi Mlecznej.

W najnowszych obserwacjach dokonuje się możliwie najbardziej precyzyjnego pomiaru odległości do masywnych gwiazd, które mogłyby powstać i żyć w ramionach i centrum Drogi Mlecznej. Jest to bardzo podobna technika obserwacyjna do tej wykonywanej przez teleskop Spitzera, aczkolwiek tutaj udało się skoncentrować jedynie na tych największych gwiazdach. Z kolei mniejsze gwiazdy charakteryzują się dłuższym życiem i z czasem mogą powoli się oddalić od ramion Drogi Mlecznej.

Jednocześnie astronomom udało się tym razem wykazać, że w czterech ramionach Drogi Mlecznej jest dużo gazu pozwalającego na powstawanie nowych gwiazd. Jest to ważny dowód na istnienie czterech ramion naszej galaktyki, w przeciwnym wypadku znakomita większość procesów powstawania gwiazd musiałaby zachodzić jedynie w dwóch ramionach i nie udałoby się w ten sposób wyjaśnić obecności krótko żyjących masywnych gwiazd z dala od tych ramion.

Nasza Droga Mleczna ma przynajmniej 100 miliardów gwiazd, choć może ich być nawet 400 miliardów. Średnica galaktyki to 100-120 tysięcy lat świetlnych w momencie, gdy nasz Układ Słoneczny znajduje się około 27 tysięcy lat świetlnych od jej centrum. Co do długości poprzeczki naszej galaktyki nie ma wciąż zgody – publikacje sugerują zakres pomiędzy 6 a 30 tysięcy lat świetlnych długości. Nie ma też pewności co do orientacji tej poprzeczki względem obserwatora z Układu Słonecznego. Te wszystkie niepewności świadczą o tym, że przed astronomami zostało jeszcze wiele do odkrycia jeżeli chodzi o nasze „kosmiczne miasto", jakim jest Droga Mleczna.

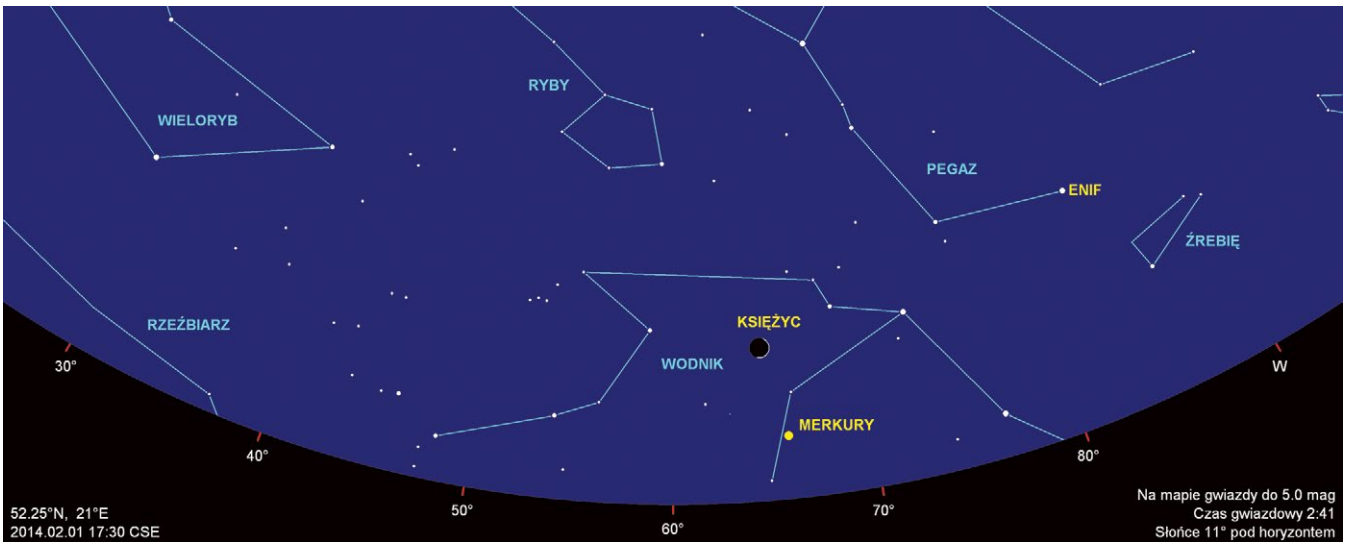
Marcin Siudziński

Co na niebie? Ciekawe konfiguracje Księżyca, planet i gwiazd w lutym

Luty, o ile pogoda pozwoli, uraczy nas kilkoma ładnymi koniunkcjami, z których jedna warta jest szczególnej uwagi. Ale po kolei…

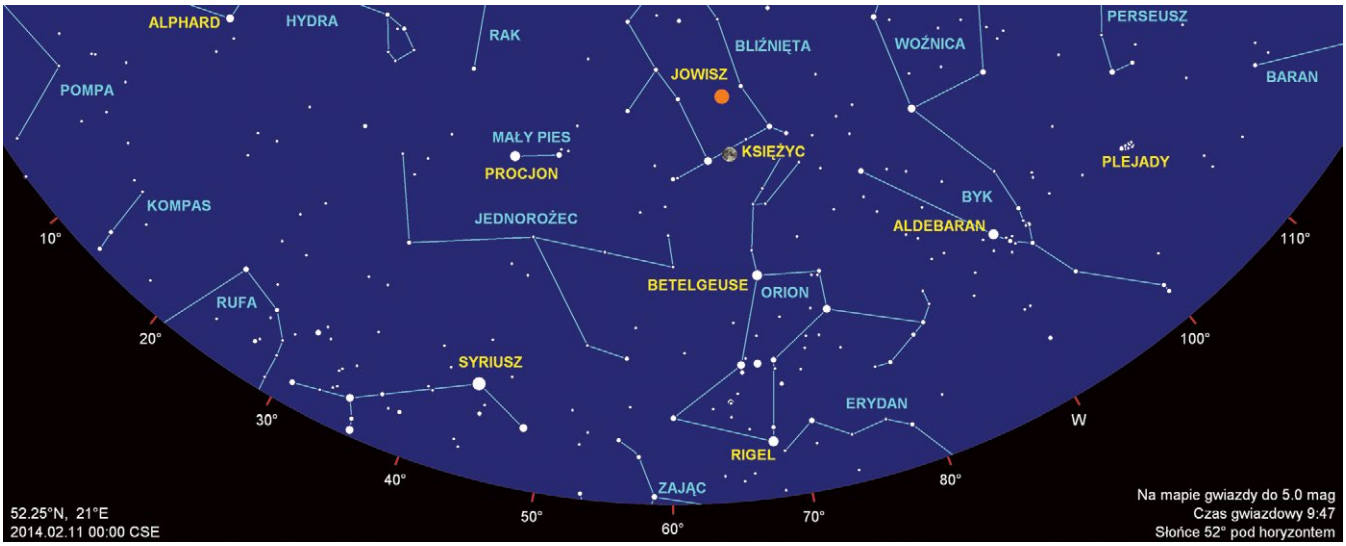
1.02.2014

Wieczorem, 1 lutego, nad zachodnim horyzontem, w łunie zachodzącego Słońca będziemy mieli okazję na odnalezienie Merkurego (-0,5^{mag}), dzięki pobliskiemu Księżycowi. Bardzo wąski sierp młodego Księżyca (5%) będzie widoczny niecałe 6,5° na północ od Merkurego. Obserwacje warto zacząć ok. godz. 17:30 i zaopatrzyć się w szerokokątną lornetkę o polu co najmniej 7°. Oczywiście, warto też próbować dostrzec tę parę gołym okiem. Wysokość Merkurego na początku obserwacji wyniesie ok. 7° i szybko będzie maleć, dlatego warto wybrać się w miejsce, gdzie będziemy mieli otwarty zachodni horyzont. Zjawisko widoczne będzie w gwiazdozbiorze Wodnika, a w miarę zapadania ciemności, niecałe 8° na zachód od Księżyca powinna pokazać się w lornetce gwiazda α Aqr o jasności 2,9^{mag}.



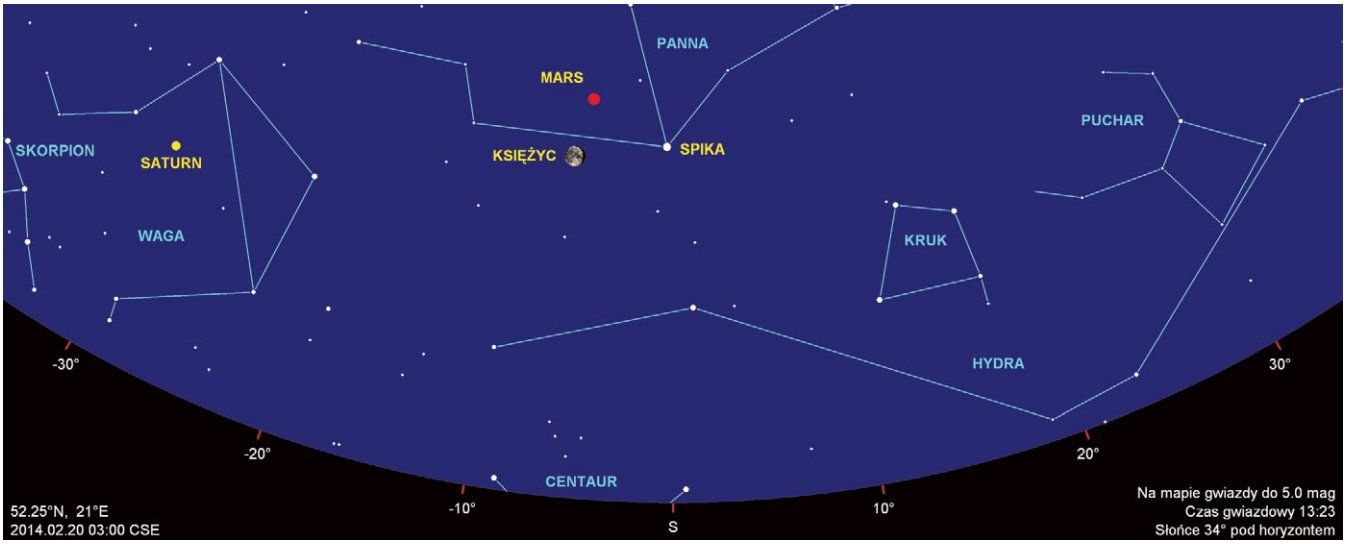
10/11.02.2014

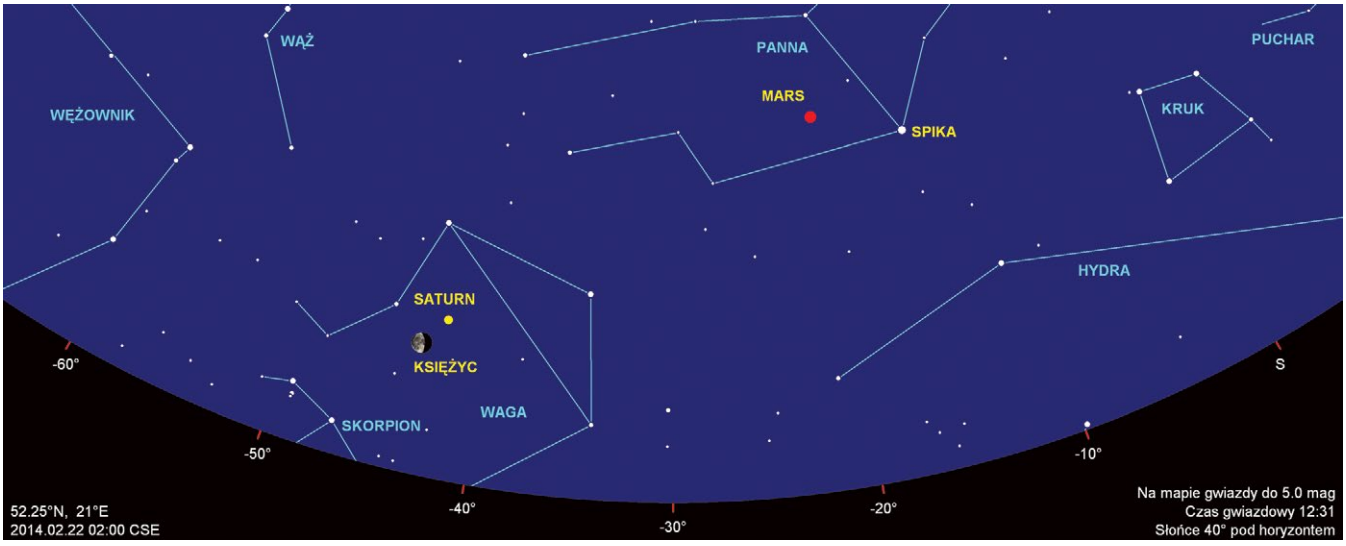
W nocy z 10 na 11 lutego będziemy świadkami mało widowiskowego spotkania Księżyca zmierzającego do pełni (86%) z jasnym Jowiszem (-2,5^{mag}) w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Około północy ich wzajemna odległość kątowa wyniesie ok. 6°.

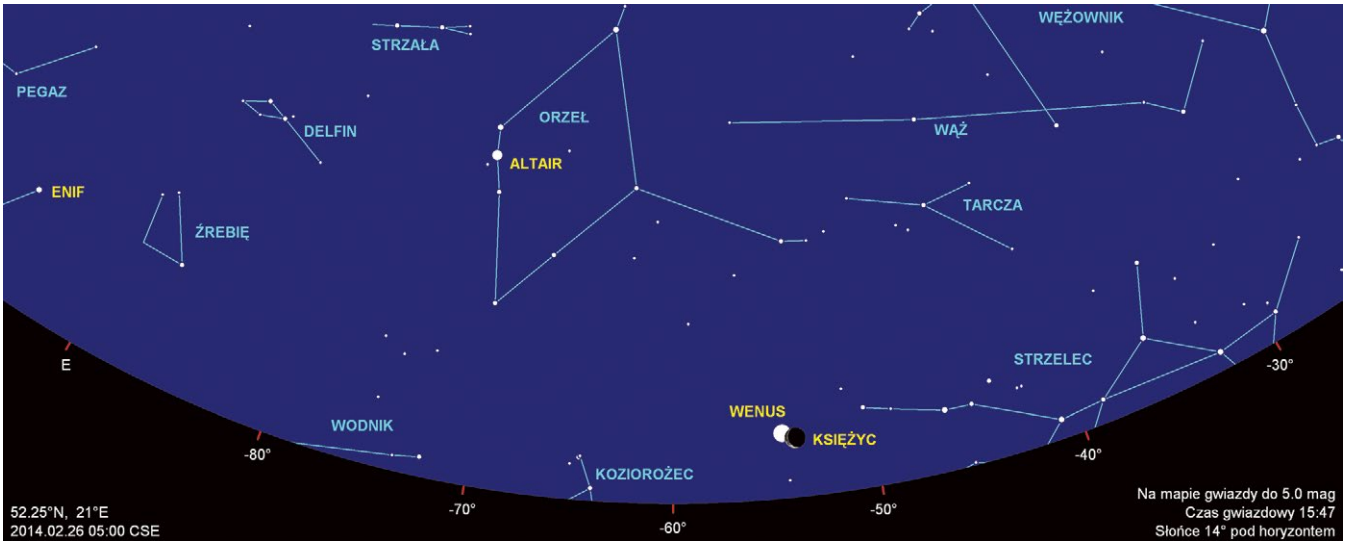


19/20.02.2014

W drugiej połowie nocy z 19 na 20 lutego Księżyc po pełni (78%) zbliży się do Marsa (-0,2^{mag}) w gwiazdozbiorze Panny, a towarzyszyć im będzie jasna Spika (α Vir, 1,0^{mag}). Około północy zwróćmy wzrok ku południowo-wschodniemu horyzontowi na wysokość 13°. Wzajemne odległości kątowe w tym czasie wyniosą: Księżyc-Mars: 3,5°, Księżyc-Spika: nieco ponad 4°. Jako ciekawostkę podam, że w pobliżu będą widoczne też dwie dość jasne planetoidy: Westa (6,8^{mag}) i Ceres (7,9^{mag}). Jednak ich odnalezienie w blasku pobliskiego Księżyca będzie trudnym zadaniem.







22.02.2014

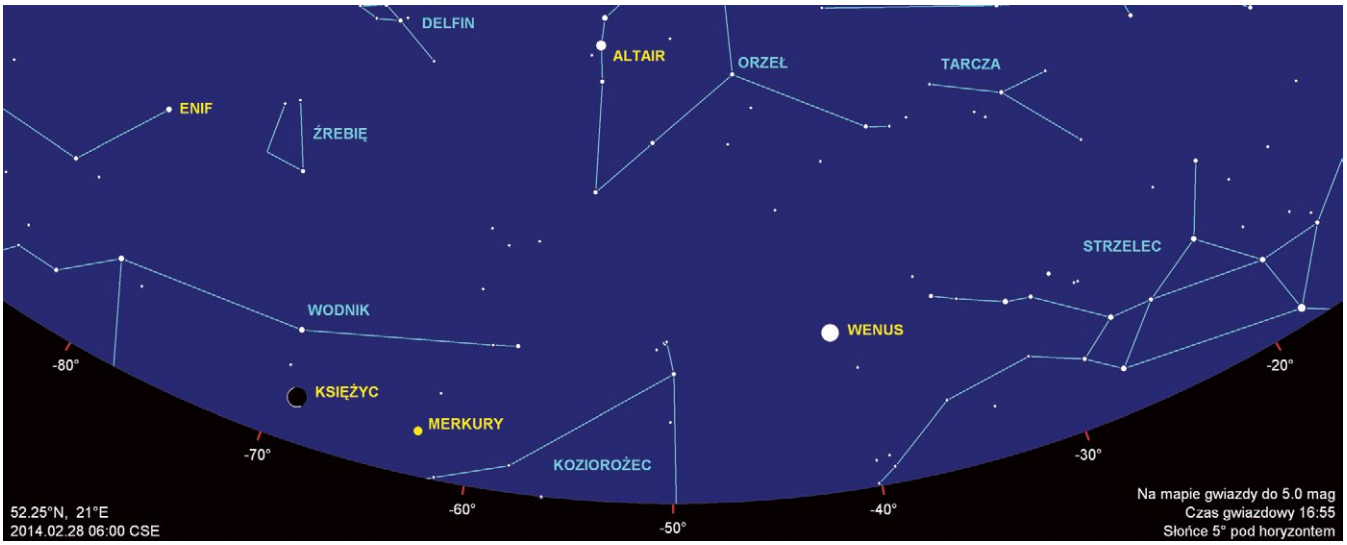
Również w drugiej połowie nocy, już 22 lutego, Księżyc bliski ostatniej kwadry (57%) „dogoni" Saturna (0,5^{mag}) przebywającego obecnie w gwiazdozbiorze Wagi. Obserwacje najlepiej rozpocząć przed godz. 2, kiedy obiekty wzniosą się na ok. 7° nad południowo-wschodni horyzont. Ich wzajemna odległość kątowa wyniesie wtedy 2°.

26.02.2014

W naszej wędrówce po ciekawych spotkaniach na niebie dotarliśmy do wspomnianej wcześniej perełki. Nad ranem 26 lutego wąski sierp starego Księżyca (14%) spotka się z jasną Wenus (-4,6^{mag}) w gwiazdozbiorze Strzelca. Obserwacje najlepiej zacząć ok. godz. 5, kiedy obiekty wzniosą się na wysokość 3° nad południowo-wschodni horyzont. W tym czasie odległość Wenus od krawędzi tarczy Księżyca wyniesie jedynie 20', czyli 0,3°! Dzięki możliwości zaobserwowania światła popielatego, będzie to szczególnie widowiskowe spotkanie, zwłaszcza w lornetkach. Parę będzie można śledzić do godz. 6:30 lub nawet dłużej, do wschodu Słońca.

28.02.2014

Rano, 28 lutego, najtwardsi obserwatorzy będą mogli zmierzyć się z ekstremalnie trudnym zadaniem wychwycenia z łuny wschodzącego Słońca wąskiego sierpa Księżyca (2%) tuż przed nowiem oraz Merkurego (1,0^{mag}). Obiekty będą widoczne nisko nad południowo-wschodnim horyzontem, a krótko po godz. 6 ich wysokość wyniesie zaledwie 2-3°. Merkury będzie znajdował się 6° na zachód od Księżyca, niemal dokładnie w linii równoległej do horyzontu.



Planety

- W pierwszej dekadzie lutego Merkury będzie widoczny na niebie wieczornym, choć warunki jego obserwacji będą dość niekorzystne. Po okresie widoczności wieczornej planeta będzie przebywać w pobliżu Słońca, a ponowna szansa na jej dostrzeżenie pojawi się dopiero w ostatnim dniu miesiąca nad ranem (patrz sekcja zjawisk). Cały luty Merkury spędzi w gwiazdozbiorze Wodnika, odwiedzając na chwilę Koziorożca. W pierwszej dekadzie miesiąca jasność planety spadnie z -0,5^{mag} do 1,9^{mag}, a średnica kątowa wzrośnie z 7,1" do 9,4". 16 lutego Merkury osiągnie koniunkcję wewnętrzną.
- Wenus, przez cały miesiąc będzie ozdobą nieba porannego, choć świecić będzie nisko nad horyzontem. Planeta wciąż przemierza gwiazdozbiór Strzelca. Jej jasność pozostanie stała na poziomie -4,6^{mag}, natomiast średnica kątowa zmniejszy się z 51" do 33".
- Mars przebywa obecnie w gwiazdozbiorze Panny, nieopodal jej najjaśniejszej gwiazdy, Spiki. Planeta przesuwa się powoli na wschód, a w miarę upływu dni jej widoczność poprawi się nieznacznie. Mars wciąż będzie widoczny w drugiej połowie nocy. Jego jasność i średnica kątowa wzrosną odpowiednio: z 0,3^{mag} do -0,4^{mag} i z 8,9" do 11,5".
- Jowisz jest doskonale widoczny całą noc, wysoko na niebie w gwiazdozbiorze Bliźniąt. W lutym będzie doskonałym obiektem do obserwacji zarówno szczegółów na jego tarczy, jak i zjawisk w systemie jego czterech najjaśniejszych księżyców. Jego jasność i średnica kątowa nieznacznie spadną, odpowiednio: z -2,6^{mag} do -2,4^{mag} i z 45,5" do 42,5".
- Saturn będzie widoczny w drugiej połowie nocy, nisko nad południowo-wschodnim horyzontem w gwiazdozbiorze Wagi. Warunki jego widoczności będą niezbyt sprzyjające. Jego jasność pozostanie praktycznie na stałym poziomie 0,5^{mag}, a średnica kątowa wzrośnie z 16,5" do 17,3".
- Uran, przebywający w południowej części gwiazdozbioru Ryb, w lutym zakończy okres widoczności wieczornej, a warunki jego widoczności będą się szybko pogarszały. W pierwszej połowie miesiąca będzie on jeszcze widoczny na wieczornym niebie, ale już pod koniec lutego będzie już ginął w łunie zachodu. Jego jasność i średnica kątowa w pierwszej połowie miesiąca wyniosą odpowiednio: 5,9^{mag} i 3,4".
- Neptun, przez cały miesiąc będzie przebywał w bezpośrednim sąsiedztwie Słońca, co uniemożliwi jego obserwacje. W dniu 24 lutego nastąpi koniunkcja planety ze Słońcem.

Jan Kolwas

Sekrety sąsiadek

Obserwator z lornetką bywa posądzany o brzydki zwyczaj podglądania sąsiadek. Oszczercy mają trochę racji, chociaż zależy nam na odmiennych wdziękach, niż podpowiada ich bujna wyobraźnia.

Jest coś takiego w naturze człowieka, że najbardziej pociągają go rzeczy trudno dostępne i tajemnicze. Dla astroamatora są to galaktyki – już nawet nie obce światy, lecz niemal wszechświaty, a w każdym razie wyspy Wszechświata odległe o miliony lat świetlnych. Są tak daleko, że ludzkość nigdy ich nie osiągnie. Jednak wiedzę o nich można zdobywać dzięki informacjom, jakie niesie promieniowanie elektromagnetyczne, a głównie światło. Czy lornetka jest wystarczającym instrumentem, by uszczknąć część sekretów, zebrać pradawne fotony nadlatujące z otchłani czasoprzestrzeni i przekształcić je w obraz? Może to wydawać się mało realne, ale spróbujmy. Zaczniemy oczywiście od sąsiadek.

Wielka Galaktyka w Andromedzie (M31) znajduje się w odległości 2,52 miliona lat świetlnych. Ustalono to parę lat temu dzięki obserwacjom podwójnego układu zaćmieniowego gwiazd. Przedtem uważano, że odległość ta wynosi około 2,9 miliona lat świetlnych. Większość źródeł określa łączną jasność M31 na ok. $3{,}4^{mag}$. Jednak starannie opracowana polska monografia w Wikipedii podaje wartość $4{,}36^{mag}$, powołując się na *NASA/IPAC Extragalactic Database*. Tak czy inaczej, M31 da się zobaczyć gołym okiem na wiejskim, czy nawet podmiejskim, niebie. Ciekawe, co nam ukaże lornetka.

Ukazać może całkiem sporo. Już z miasta, praktycznie przez każdą lornetkę, zobaczymy mgliste, nieco owalne jądro galaktyki o średnicy kątowej ok. 0,5°. Jeśli dobrze osłonimy wzrok przed miejskimi światłami i pozwolimy mu przyzwyczaić się do ciemności, jądro urośnie i mamy szansę wypatrzyć ślady większej struktury na jego skrajach. Natomiast pod wiejskim niebem dobra lornetka ukaże, oprócz jasnego jądra wielkości niemal 1°, także słabsze obszary dysku tej galaktyki. Obraz może rozciągać się ukośnie nawet na ponad 3°. Zwróćmy uwagę na górny, północno-zachodni skraj dysku. Jest on wyraźniej odcięty od tła niż skraj dolny. To krawędź spiralnego ramienia galaktyki. Przez dużą lornetę i w dobrych warunkach obserwacyjnych możliwe jest wypatrzenie ponad ciemnym pasmem delikatnego pojaśnienia kolejnego ramienia spiralnego, bardziej oddalonego od jądra. Byłby to spory sukces obserwacyjny, dlatego warto próbować. Przecież każda noc jest inna, a przejrzystość powietrza różnić się może bardzo znacznie.

Łatwiej będzie dostrzec dwie eliptyczne galaktyki satelitarne. Nieco podłużnej plamki **M110**, czasem zaznaczanej na mapach nieba jako NGC 205 (jasność $8{,}1^{mag}$, całkowite rozmiary kątowe 19'×12'), szukajmy 0,5° ponad jądrem M31. Galaktyka **M32** (także $8{,}1^{mag}$), położona przy dolnym, północnym skraju jądra, jest niemal okrągła i wyraźniejsza – ma większą jasność powierzchniową. Jest jednak mniejsza - ma wymiary 8'×6' i przy powiększeniu 7-10× wymaga nieco wysiłku dla odróżnienia od słabej gwiazdy. Dysponując statywem lub innym sprzętem stabilizującym lornetkę z pewnością poradzimy sobie z tym, jeśli nie patrzeniem na wprost, to zerkaniem.

Druga pod względem jasności i rozmiarów na nieboskłonie jest galaktyka **M33** w gwiazdozbiorze Trójkąta. Tak jak M31 najłatwiej odszukać 7° ponad czerwoną gwiazdą Mirach (β And), na linii z białą μ And i tuż obok ν And, tak M33 znajdziemy w identycznej odległości, lecz poniżej β And, 7° na południowy wschód od niej, zaś 4° na zachód od najjaśniejszej gwiazdy Trójkąta, białej α Tri (Metallah). Pomimo całkowitej jasności $5{,}7^{mag}$ galaktyka wcale nie jest taka łatwa do dostrzeżenia, chociaż pod naprawdę ciemnym niebem jest to jeszcze możliwe gołym okiem. Trudność wynika z dużej powierzchni obiektu, wyraźnie większej od tarczy Księżyca, oraz z braku wyodrębnionego jądra. Jej jasność powierzchniowa jest więc niewielka. Przez lornetkę można jednak zauważyć, że jej obraz rozciąga się nieco bardziej w pionie niż w poziomie. W ramionach spiralnych M33 występują wielkie obszary aktywności gwiazdotwórczej, w tym rozległe mgławice emisyjne. Dzięki temu w dużych lornetkach można doszukiwać się zarysu ramion. Może kiedyś zobaczymy je wyraźniej, gdy trafimy na wspaniałe miejsce obserwacyjne gdzieś w Bieszczadach czy na Mazurach i przydarzy się „noc cudów" z idealnie przejrzystym powietrzem.

M33 także jest galaktyką z naszego najbliższego kosmicznego sąsiedztwa – leży w odległości „zaledwie" 3 milionów lat świetlnych. Zbliża się do Galaktyki Andromedy, z którą łączy ją smuga wodoru. Zapewne galaktyki te już kiedyś mijały się w przestrzeni i nadal odbywają wspólny kosmiczny taniec. Z kolei M31 i Droga Mleczna wręcz spadają na siebie z prędkością 100 km/s. Jak się niedawno okazało, mają one zbliżoną masę, choć M31 zawiera więcej gwiazd (nawet bilion, czyli 10^{12}), zaś Droga Mleczna więcej ciemnej materii. M33 jest mniejsza i lżejsza, niejako zdominowana przez swe potężne towarzyszki, nie ma też galaktyk satelitarnych. M31 ma ich co najmniej 14, z których dwie wspomnieliśmy. Całe towarzystwo jest związane grawitacyjnie i nie rozbiega się wraz z ekspansją

Galaktyka M31 wraz z galaktykami M32 i M110.
Autor: Jakub Roszkiewicz

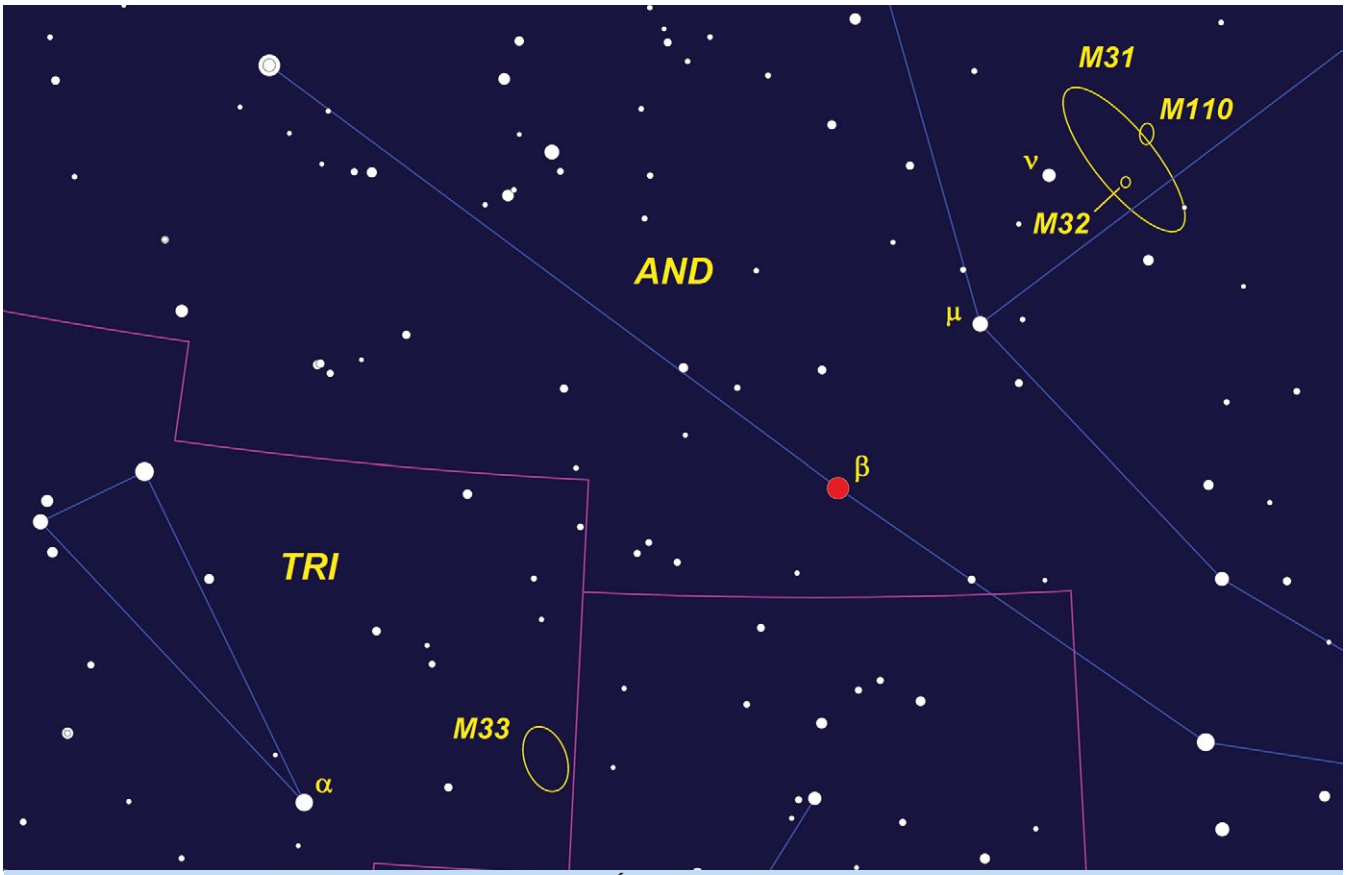
Wszechświata, tworząc niewielką gromadę galaktyk noszącą nazwę Grupy Lokalnej. Dotychczas poznano ponad pięćdziesiąt galaktyk, głównie karłowatych, wchodzących w jej skład.

Gdy na początku XX wieku rozpoczęto spektroskopowe badanie światła galaktyk, czy jak wówczas mówiono – mgławic spiralnych, nasze najbliższe sąsiadki zacierały obraz rozbiegającego się Wszechświata. Amerykanin Vesto Slipher po raz pierwszy użył spektroskopii do pomiaru prędkości radialnej „mgławic spiralnych" i wykrył, że część z nich się oddala, w tym M104 (Sombrero), jednak niektóre zbliżają się do nas, np. M31. Dalszy ciąg tej historii związany jest z obserwatorium na Mount Wilson i budową teleskopów: 60-calowego (ważący 860 kg blank na zwierciadło zafundował synowi przemysłowiec William Hale) oraz 100-calowego (głównym fundatorem był John D. Hooker), a przede wszystkim z siłą napędową tych przedsięwzięć, pomysłodawcą i dyrektorem obserwatorium, którym był George Ellery Hale. Jednym z pracowników został trzydziestoletni doktor z Chicago Edwin Hubble. Kontynuował on obserwacje odległych obiektów z użyciem największych ówczesnych teleskopów, prowadząc między innymi badania spektroskopowe.

Szczególnie pomocna była w tym inna barwna postać – Milton Humason, człowiek bez wyższego wykształcenia, poganiacz mułów zatrudniony podczas budowy obserwatorium, później jego nocny dozorca, na koniec pracownik naukowy. Powszechnie lubiany, jedno zajęcie ponoć kontynuował cały czas – wytwarzał napój wyskokowy na potrzeby własne i kolegów. Nielegalna produkcja była całkiem bezpieczna, ponieważ w okolicznych lasach występowały kuguary (inaczej pumy). Obecność tych wielkich kotów skutecznie powstrzymywała stróżów prawa od nadgorliwości. Humason nazywał nawet swój wynalazek „panther juice", czyli w wolnym tłumaczeniu „panterówka".

Humason słynął z pracowitości i dokładności. Wyspecjalizował się w fotografii i rejestracji widm słabych obiektów. Sporządził 620 spektrogramów odległych galaktyk i określił ich prędkość radialną, a ściślej, przesunięcie światła ku czerwieni (poczerwienienie). Pozwoliło to Hubble'owi nie tylko potwierdzić przeczucia Sliphera co do natury „mgławic spiralnych", lecz także postawić tezę o ekspansji Wszechświata. Trzeba było do tego fantazji oraz przebojowości sportowca i żołnierza – Hubble w młodości uprawiał boks i inne sporty, a potem służył w wojsku podczas I Wojny Światowej. Samemu Albertowi Einsteinowi nie starczyło odwagi, chociaż równania jego ogólnej teorii względności wskazywały na ekspansję.

Wielkie teleskopy na Mount Wilson sięgały oczywiście daleko poza Lokalną Grupę Galaktyk. Nasz skromny sprzęt też nie jest bez szans. Jeśli odnajdziemy na nieboskłonie Wielki Wóz i przedłużymy o drugie tyle, 10° na północny zachód linię łączącą gwiazdę γ UMa (Phecda) z α UMa (Dubhe), trafimy na „zagłębie galaktyczne" - grupę M81. Owalna tarcza głównej galaktyki w grupie (**M81**, Galaktyka Bodego) ma rozmiary 25'×10' i jasność 6,9^{mag}. Część widoczna przez lornetkę jest zwarta, przypomina piłkę do rugby. Ramiona spiralne są jasne i ciasno zwinięte, powiększając obraz także jasnego jądra. Odległość do M81 szacowano na 11,8 miliona lat świetlnych. Jednak z badania gwiazdy supernowej obserwowanej w 2003 roku, wyliczono odległość mniejszą – 8,5 miliona lat świetlnych. Ocena odległości galaktyk jest obciążona



Okolice galaktyk M31 i M33. Zasięg gwiazdowy: 6,9^{mag}. Źródło: *Cartes du Ciel*

znaczną niepewnością nawet w przypadku obiektów stosunkowo bliskich, nie mówiąc o tych naprawdę odległych. Ważnym krokiem w kierunku poprawienia pomiarów było niedawne (2013 rok) dokładne określenie odległości do Wielkiego Obłoku Magellana. W wyniku badań ośmiu gwiazd podwójnych zaćmieniowych określono tę odległość na 162 980 lat świetlnych, z dokładnością do 2%.

Galaktyka **M82**, którą zobaczymy niecały stopień na północ od M81, też jest dobrze widoczna przez większość lornetek. Ma wprawdzie mniejszą jasność (8,3^{mag}), jednak przy rozmiarach kątowych 9'×5' jej jasność powierzchniowa jest znaczna. Ze względu na wydłużony kształt zwana jest Cygarem. Obserwujemy ją „z boku", niemal w płaszczyźnie dysku. Określana jest jako galaktyka nieregularna, jednak niedawno wykryto w niej ślady zniekształconej struktury spiralnej. M81 i M82 oddziałują na siebie grawitacyjnie generując siły pływowe. Prowadzi to do zagęszczeń materii i wzmożonej aktywności gwiazdotwórczej oraz dużej jasności obu galaktyk wskutek obecności młodych gorących gwiazd. Także nieregularna budowa M82, dobrze widoczna na zdjęciach, jest skutkiem oddziaływania większej siostry.

Najjaśniejszej parze towarzyszą słabsze galaktyki. Posiadacze dużych lornetek mogą próbować dostrzec **NGC 3077** pół stopnia na wschód od M81. Dane na temat jej jasności różnią się znacznie - od 9,8^{mag} aż do 10,6^{mag}. Ta ostatnia wartość wydaje się jednak mało prawdopodobna, ponieważ galaktykę zobaczyć można przez lornetkę o średnicy obiektywów 70 mm. NGC 3077 ma wielkość kątową 5,5'×4,7', jednak z powodu jasnego jądra może wydawać się mniejsza. Także jest zniekształcona przez siły pływowe sąsiadek. Z kolei **NGC 2976** ma rozmiary 5'×2,8' i nieznacznie mniejszą jasność całkowitą. Nie jest to zauważalne przy obserwacjach, galaktyka też daje się wyłowić przez lornetkę 15×70. Szukajmy niewielkiej plamki 1,5° na południowy zachód od Galaktyki Bodego. Kolejna galaktyka, **NGC 2985**, dostępna jedynie dla dużych lornet i trudna do odróżnienia od gwiazdy, znajduje się 3° ponad Galaktyką Bodego i 0,5° na wschód od ucha Wielkiej Niedźwiedzicy – białej gwiazdy 27 UMa o jasności 4,5^{mag}. Cała grupa M81 liczy przynajmniej 34 galaktyki i oddala się od Grupy Lokalnej, na co wskazują przesunięcia ku czerwieni w ich świetle i prędkości radialne względem centrum Drogi Mlecznej.

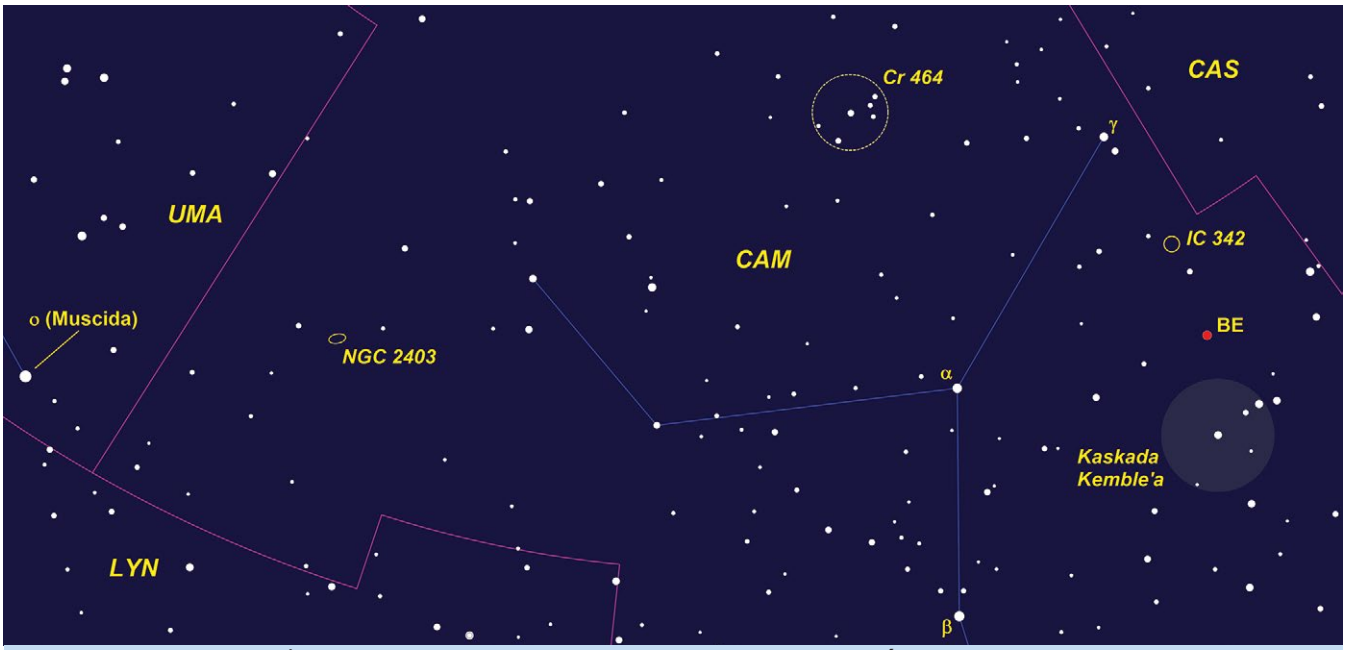
Na peryferiach grupy M81 leży jeszcze jeden okazały obiekt. Tak jak poprzednio łaskotaliśmy Wielką Niedźwiedzicę za uszkiem, teraz odszukajmy jej nos – żółtawą gwiazdę o nazwie Muscida (o UMa) i jasności ok. 3,3^{mag}. Siedem stopni na północny zachód od Muscidy, w dość pustym obszarze znajdującym się już w gwiazdozbiorze Żyrafy znajdziemy grupę ośmiu gwiazd ok. 7-8 magnitudo na powierzchni 1°×2°. Otoczona wianuszkiem gwiazd znajduje się tam galaktyka **NGC 2403**. Przez średnią lornetkę zobaczymy ją jako dość równomiernie świecącą owalną plamkę 10'×5'. Większy sprzęt ukaże obiekt o rozmiarach 20'×10', a spory teleskop pozwoli nawet wyśledzić szczegóły struktury spiralnej.

Także w gwiazdozbiorze Żyrafy mamy szansę znaleźć galaktykę **IC 342**, leżącą w podobnej odległości jak poprzednie, jednak należącą już do innej grupy. Edwin Hubble przypuszczał nawet, że jest ona naszą sąsiadką z Grupy Lokalnej, jednak obecnie zaliczana jest do grupy galaktyk określanych jako IC 342/Maffei. Szukajmy jej w zachodniej części gwiazdozbioru graniczącej z Kasjopeją, w połowie odległości między białą gwiazdą γ Cam i pomarańczową BE Cam, ok. 2,5° od każdej z nich. Galaktyka ta ma jasność widomą 9,1^{mag} i średnicę kątową ok. 20'. Przesłania ją gaz i pył galaktyczny, bo znajduje się na nieboskłonie blisko płaszczyzny dysku Drogi Mlecznej. Przez lornetkę 10×50 lub większą mamy jednak szanse dostrzec pod czystym, ciemnym niebem chociaż jej rdzeń, a być może także kolisty zarys dysku.

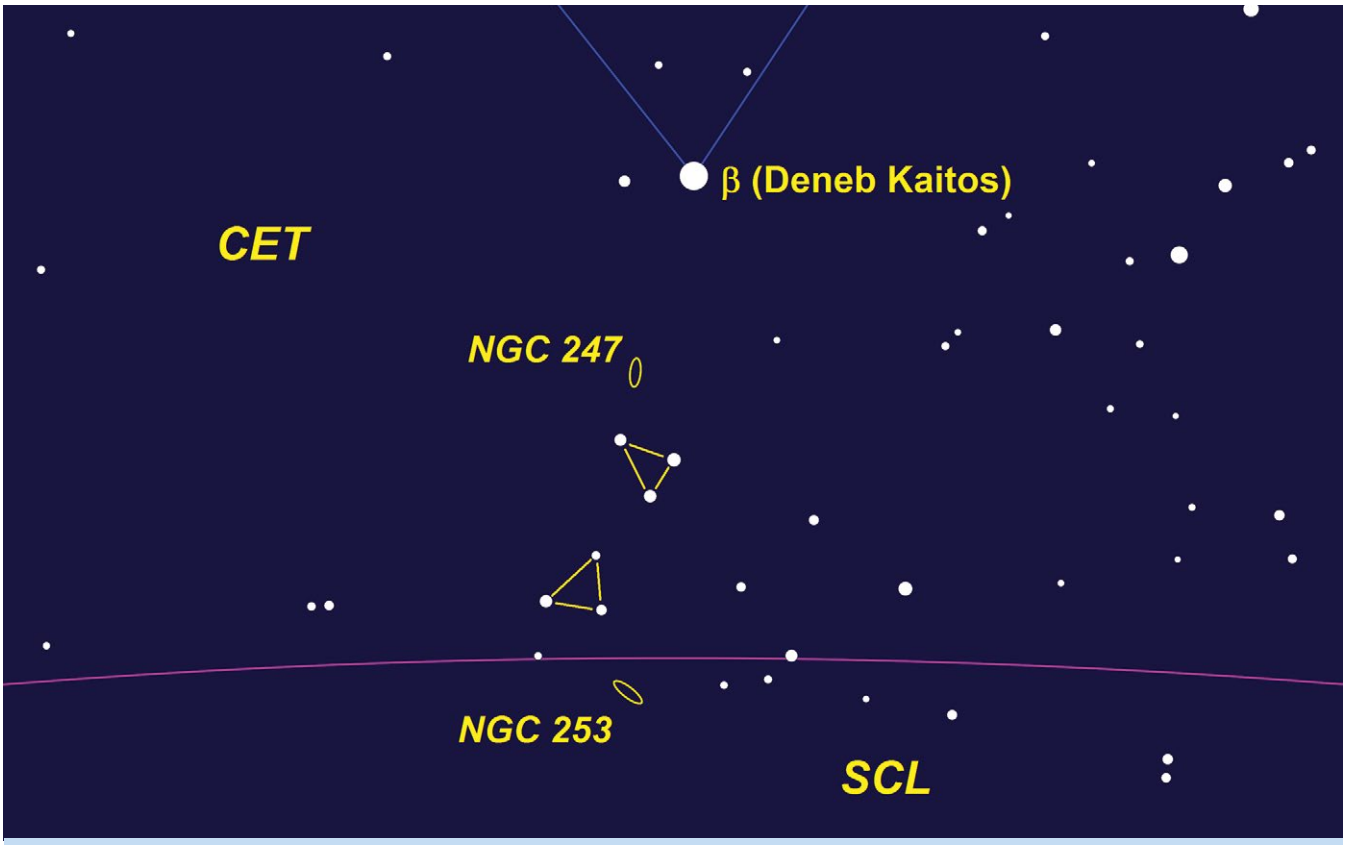
Luty jest nieco późną porą na obserwacje kolejnej sąsiadki. Lepszy do tego byłby wrzesień lub październik.

Galaktyka M33. Autor: Antoni Chrapek

Mamy jednak pewne szanse wczesnym pogodnym wieczorem, gdy tuż po zmierzchu poniżej kwadratu Pegaza widoczna będzie najjaśniejsza gwiazda w Wielorybie – β Cet, czyli Deneb Kaitos, a pod nią skraj gwiazdozbioru Rzeźbiarza. Trzy stopnie pod β Cet znajduje się trójkątny asteryzm na powierzchni jednego stopnia, 2° pod nim następny podobny trójkąt. Jeszcze 1° na południowy zachód (w dół i w prawo) świeci obiekt nie do przegapienia. To konkurentka Galaktyki Andromedy, czyli **NGC 253**, nazywana Galaktyką Rzeźbiarza lub Srebrną Monetą. Ze swą jasnością 7,1^{mag}, rozmiarami 22'×6' lecz niskim dla nas położeniem na nieboskłonie, jest równie ciekawa, co rzadko obserwowana. Widać ją nieźle nawet w lornetce 8×42. Lornetka 15×56 ukazuje ukośną, podłużną plamę, w dolnej, południowo-zachodniej części zwężoną przez pas pyłu. NGC 253 jest dominującą galaktyką w grupie galaktyk w Rzeźbiarzu. Do grupy tej należy także pobliska, choć mniej okazała, **NGC 247**. Różne źródła określają jej jasność na 9,2^{mag} do 9,9^{mag}. Przez większe lornetki można próbować dostrzec jej rdzeń 2° pod β Cet zaś 1°



Fragment gwiazdozbioru Żyrafy z NGC 2403 i IC 342. Zasięg gwiazdowy: 6,9^{mag}. Źródło: *Cartes du Ciel*

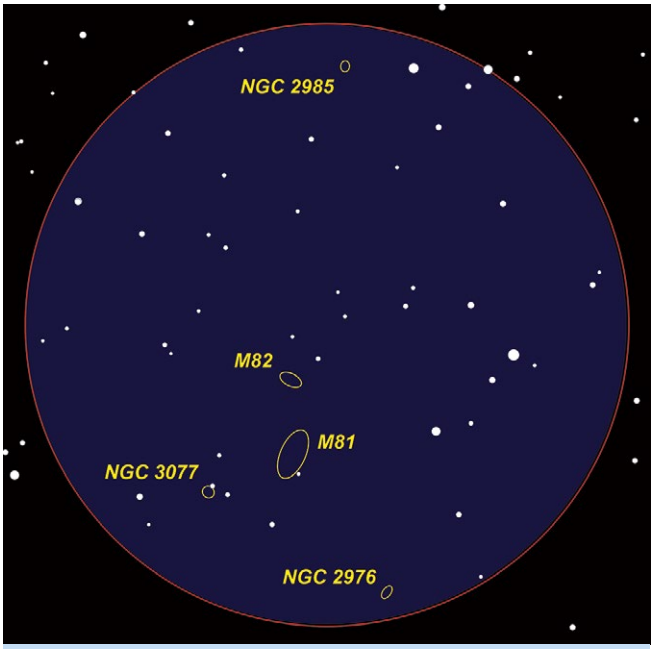


Okolice galaktyk NGC 253 i NGC 247. Zaznaczono dwa charakterystyczne trójkąty z gwiazd. Zasięg gwiazdowy: 6,9^{mag}. Źródło: *Cartes du Ciel*

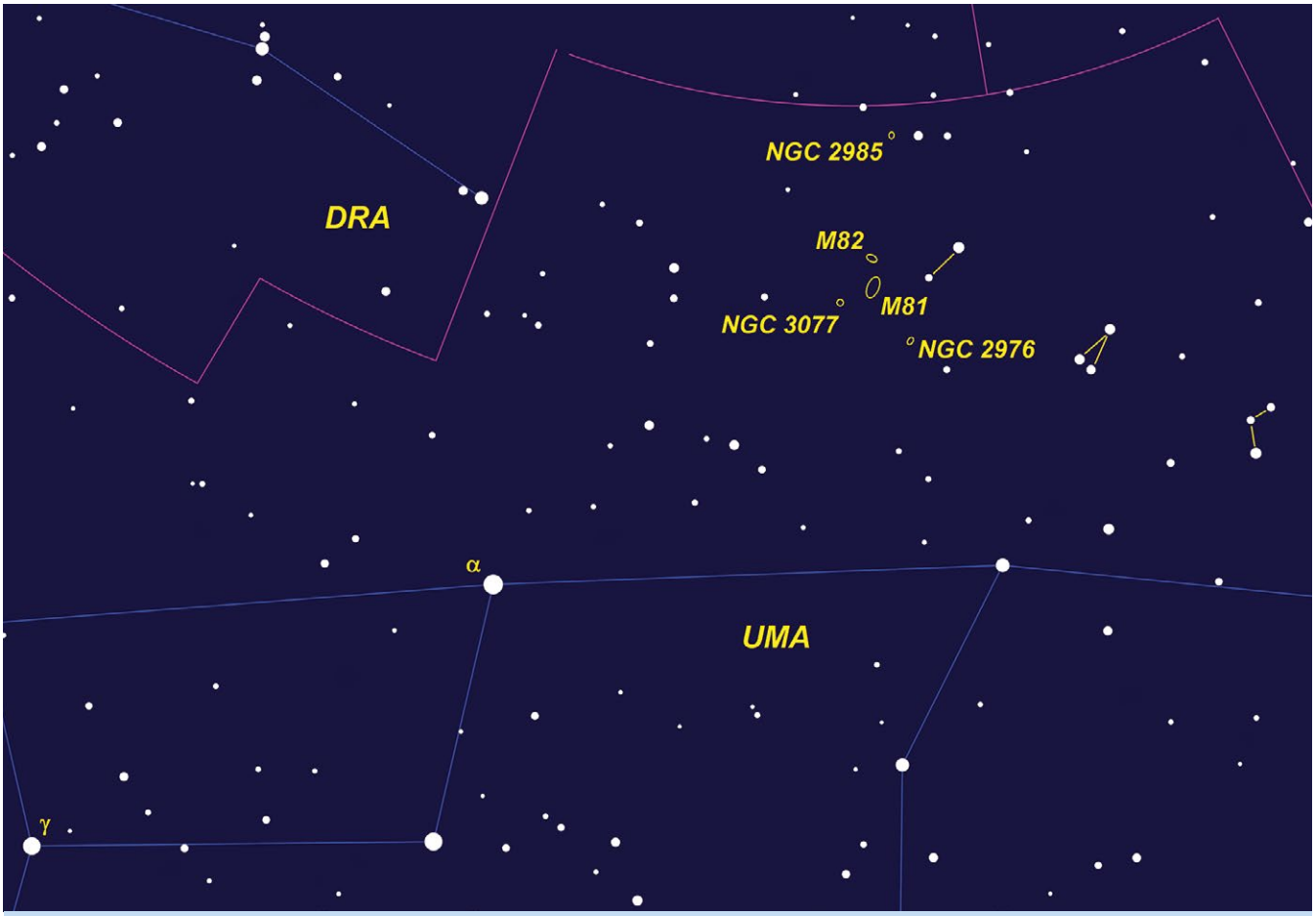
nad wspomnianymi trójkątami z gwiazd. Grupa w Rzeźbiarzu należy do najbliższych Drodze Mlecznej i wraz z grupami opisanymi poprzednio oraz Grupą Lokalną stanowiła kiedyś jedną większą gromadę galaktyk.

Jak się okazuje, podglądanie sąsiadek może być zajęciem całkiem pouczającym. Ludzkość przekonała się o tym dopiero kilkadziesiąt lat temu. Jesteśmy w takiej szczęśliwej sytuacji, że za kilkaset złotych możemy kupić sprzęt sięgający odległości milionów lat świetlnych. Jeśli trafi się pogodny wieczór, nie wahajmy się więc go użyć, by zobaczyć, co robiły nasze piękne sąsiadki w czasach, gdy ludzi na Ziemi jeszcze nie było.

Galaktyki M81, M82 i NGC 3077.
Autor: Jakub Roszkiewicz



Widok okolicy galaktyk M81 i M82 w polu widzenia 5°.
Zasięg gwiazdowy: 8,9^{mag}. Źródło: *Cartes du Ciel*



Fragment gwiazdozbioru Wielkiej Niedźwiedzicy z okolicami M81 i M82. Zaznaczono charakterystyczne układy gwiazd.
Zasięg gwiazdowy: 6,9^{mag}. Źródło: *Cartes du Ciel*

SKA w pełnej okazałości (wizja artystyczna). Źródło: SKA Organisation

Dominika Jasińska
fly-off-into-nasa.blogspot.com

Dokąd zmierza astronomia?

Prawie 50 lat temu człowiek dosiągł powierzchni Księżyca. I choć niezaprzeczalnie wydarzenie to było dla ludzkości wielkim krokiem, to nietrudno zauważyć, że równie wielkie (a może nawet większe) kroki wykonywane były już znacznie wcześniej. Luneta Galileusza, teoria heliocentryczna Kopernika i jabłko Newtona to tylko nieliczne przykłady skoków, które zrewolucjonizowały na zawsze postrzeganie świata.

Taka jest już natura człowieka. Kiedy znudziły nam się kamienie, zeszliśmy z drzew w poszukiwaniu ognia. Potem było już coraz lepiej, ale świat nabrał zdecydowanych obrotów, dopiero gdy wynaleziono (a może odkryto?) koło. Chwile potem zapragnęliśmy wspinać się wysoko, budując okazałe budowle. Z ich szczytów dostrzegliśmy bogactwo natury i korzyści, jakie owe skarby nam przynoszą. W końcu doszło do tego, że zaczęliśmy latać, tak jak nasi uskrzydleni bracia. Potem trochę wyżej niż oni, dla podkreślenia naszej potęgi. Być może właśnie wtedy, jak na ironię, zdaliśmy sobie sprawę, że jesteśmy niczym wobec ogromu Wszechświata.

Patrząc na dzieje ludzkości śmiało można wysunąć wniosek, że na każdym etapie naszej wędrówki towarzyszyło nam rozgwieżdżone niebo. Fascynowało nas od wieków, roztaczając nad naszą niewielką planetą swój czar, potęgę i tajemnicę. Zapisało się na kartach bajkowych opowiadań i legend. Jednak dopiero gdy człowiek zadał pytanie o jego naturę i pochodzenie, wielka fascynacja zamieniła się w coś, co nazywamy dziś Astronomią.

Nasza astronomiczna kariera i wielkie sukcesy swoje źródło mają setki lat stąd. To po starożytnych myślicielach i późniejszych naukowcach odziedziczyliśmy solidne fundamenty, na których dziś budujemy mosty do najodleglejszych zakątków Wszechświata. Budowy wielu z nich nie zdążymy ukończyć. Zrobią to za nas dzisiejsze młode pokolenia fascynujące się kosmosem, sięgające po astronomiczne wykształcenie oferowane przez uczelnie na całym świecie. To, jak będzie wyglądała ich praca za 50 lat, w dużej mierze zależy od dzisiejszych odkryć. Czy warto inwestować w cuda, których wielu z nas nie zdoła już zobaczyć? Odpowiedź malują jasno i stanowczo naukowcy planujący lub rozpoczynający budowę ogromnych teleskopów i wynalazków nie z tej ziemi.

Postęp astronomii nie zależy jednak od samych astronomów. Nie da się ukryć, że bez technologii – matki komputerów, czujników, innowacji produkcyjnych i w końcu Internetu, niewiele udałoby się zdziałać. Wyraźny wpływ na rozpowszechnienie się astronomii i udostępnienie zwykłym ludziom możliwości udziału w licznych badaniach kosmicznych, miały serwisy i narzędzia społecznościowe, a także elektroniczne publikacje. Dowód? Słynna witryna internetowa Zooniverse, zrzeszająca entuzjastów różnorakich projektów naukowych, sprowadziła naukę do poziomu zwykłego obywatela. Dziś, siedząc przed komputerem w wygodnym fotelu, możemy odkrywać planety, analizując jasności gwiazd, przeszukiwać unikalne fotografie w poszukiwaniu kosmicznych baniek, a nawet kla-

syfikować odległe galaktyki. To wspaniałe, że nie robiąc nic wielkiego, możemy pomóc naukowcom w lepszym zrozumieniu otaczającej nas rzeczywistości. A jeszcze nie tak dawno, nauka zarezerwowana była dla wielkich uczonych, poświęcających każdy dzień swojego życia na żmudne poszukiwania odpowiedzi na różne pytania.

Dziś, nawet przysłowiowy Kowalski poczuć może się jak wielki Galileusz. Sprzęt obserwacyjny nie jest tani, ale w porównaniu do możliwości jakie nam daje, nie możemy nazwać go również drogim. Dzięki temu czujemy się odkrywcami równymi wielkim naukowcom, mamy możliwość ujrzenia na własne oczy piękna Wszechświata, a nieograniczony dostęp do nauki sprawia, że czujemy się częścią wielkiego planu. Planu Astronomia.

Astronomia wczoraj

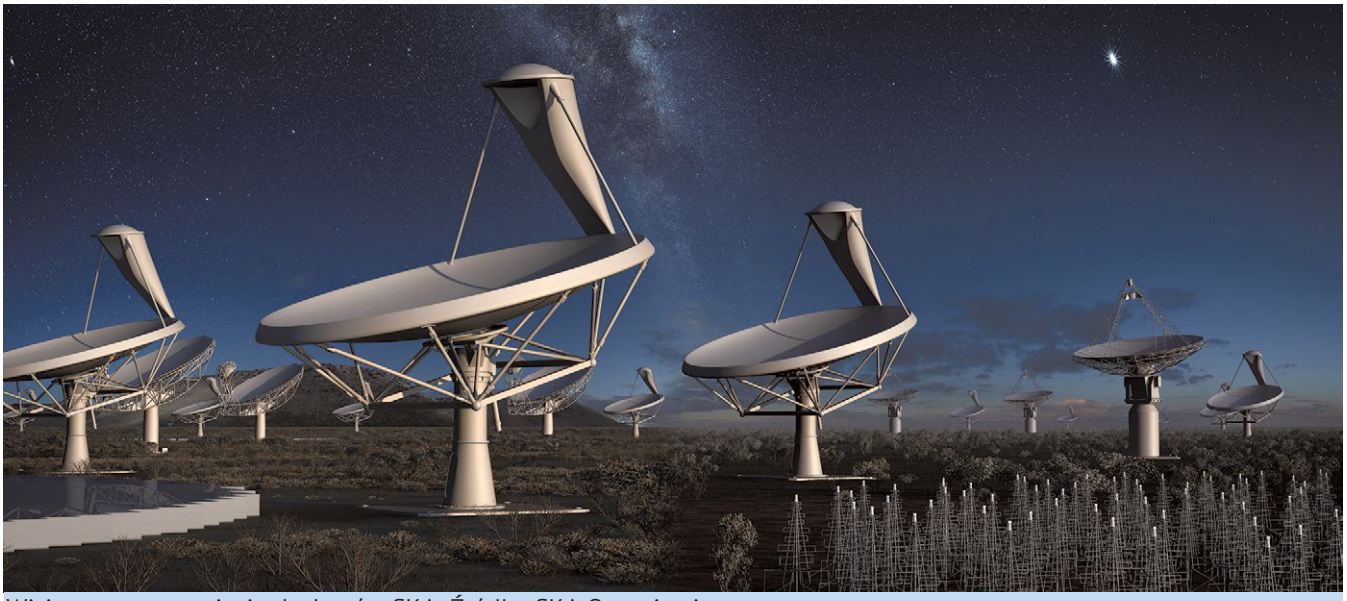
40 lat temu NASA obchodziła swoje piętnaste urodziny, utrzymując cały glob w niezwykłym zachwycie, związanym z sześcioma załogowymi lądowaniami na powierzchni Księżyca. Świat oszalał na punkcie fantastyki naukowej, sprowadzając astronomię raczej do science fiction niż do prawdziwej nauki. To właśnie w tamtym czasie swoją działalność rozpoczęła pierwsza, amerykańska, stacja kosmiczna – Skylab. Jej przeznaczeniem było przede wszystkim sprawdzenie możliwości przeżycia człowieka przebywającego przez dłuższy czas poza Ziemią. Gdyby badania te nie były prowadzone prawie pół wieku temu, dziś z pewnością musielibyśmy nad nimi pracować my - ludzie XXI wieku, regularnie wysyłający astronautów na podniebne spacery.

Podczas gdy nad głowami ówczesnych ludzi prowadzano przełomowe eksperymenty, na dole wyrastały kolejne, coraz okazalsze „oczy Ziemi". Największym teleskopem optycznym był, należący do obserwatorium Palomar (USA), Teleskop Hale'a. Dysponujący dwustucalowym zwierciadłem gigant po raz pierwszy użyty został do obserwacji przez Edwina Hubble'a w 1949 roku. Później usłyszeliśmy wystrzał sygnalizujący start wielkiego, kosmicznego wyścigu, a na prowadzenie szybko wysunął się radziecki BTA-6. Większe zwierciadło owego teleskopu nie dorównywało jednak swojemu nieco mniejszemu, amerykańskiemu koledze w kwestii zdolności obserwacyjnych.

Największym specjalistą od fal radiowych, był wówczas, robiący wrażenie nawet dziś, teleskop Obserwatorium Arecibo. Czasza, mająca średnicę 305 metrów, była nie tylko źródłem zachwytu nad potęgą człowieka, ale przede wszystkim źródłem wielu przełomowych odkryć. Do zasług Obserwatorium Arecibo należy m.in. skrócenie roku gwiazdowego Merkurego z 88 dni do zaledwie 59 dób ziemskich. W czasie obserwacji Mgławicy Krab, w 1968 roku wykryto okresowe impulsy radiowe, potwierdzające istnienie pulsarów. Nieco później, dwaj amerykańscy naukowcy, Joseph H. Taylor i Russell A. Hulse, wśród czerni odległego Wszechświata dopatrzyli się istnienia binarnego układu pulsarów. Odkrycie to pomogło im potwierdzić poprawność teorii względności Einsteina, za co w niedługim czasie obaj panowie otrzymali nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki. Obserwatorium Arecibo było też powodem triumfu polskiego radioastronoma, który z pomocą teleskopu, jako pierwszy odkrył trzy pozasłoneczne planety.

Nieco zabawna była historia odkrycia mikrofalowego promieniowania tła – jest ono swoistym echem odgłosów rodzącego się Wszechświata. Robert W. Wilson oraz Arno Penzias pracujący w Bell Labs, w czasie testowania anteny nowego typu wykryli niezidentyfikowane szumy. Początkowo myśleli, że zakłócenia spowodowane są liśćmi i ptasimi odchodami zalegającymi na powierzchni anteny, jednak po ich usunięciu, tajemnicze „odgłosy" z trudnego do wykrycia źródła wciąż spędzały im sen z powiek. Kiedy zdali sobie sprawę, że sygnał ten odbierany jest z każdej części nieba bez względu na kierunek, obaj naukowcy dostrzegli w nim płacz młodego, nowo

Teleskopy ALMA nigdy nie zasypiają. Źródło: ESO/C. Malin



Wizja artystyczna sieci teleskopów SKA. Źródło: SKA Organisation

narodzonego Wszechświata, za co przyznano im później Nagrodę Nobla.

Trudno nie zauważyć, że ówczesna astronomia przeżywała prawdziwy rozkwit. Na czele z czarnymi dziurami i lądowaniem na Księżycu była główną fascynacją fizyków i astronomów całego świata. Jednak dla przeciętnego obywatela Ziemi odległy Wszechświat był jeszcze wciąż trudno dostępny.

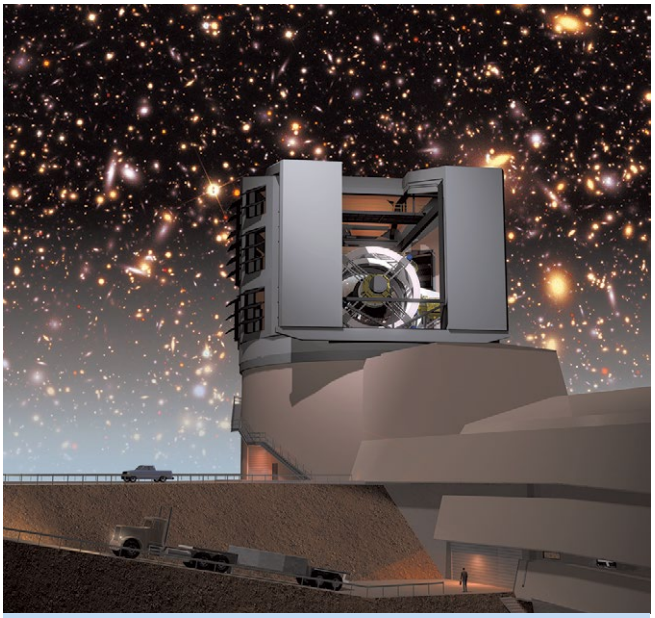
Jak poznajemy Wszechświat dziś?

Obecnie poszczycić się możemy aż trzynastoma teleskopami optycznymi, których średnica zwierciadeł przekracza osiem metrów. Wiele obserwatoriów wyposażonych jest w najnowocześniejsze kamery CCD o rozdzielczości ponad jednego miliarda pikseli. Najnowsze sprzęty umożliwiają przeszukiwanie kilku części nieba jednocześnie, badania prowadzone są szybciej i dokładniej, sięgamy dalej i po coraz większą liczbę odkryć. Wszechświatowi już dawno przestaliśmy przyglądać się z powierzchni planety. Nad naszymi głowami latają wyspecjalizowane kosmiczne obserwatoria przeszukujące przestrzeń kosmiczną, dzięki czułości na różne zakresy fal. Ich współpraca i wzajemne wsparcie dają nam nie tylko możliwość podziwiania bajkowych scenerii odległej przestrzeni, ale przede wszystkim odkrywania zagadek. Doszliśmy do punktu, w którym trudno nas zaskoczyć. Dziś naszych oczu nie przesłaniają ograniczenia, jesteśmy świadomi tego, że prawda może być zupełnie inna niż sądzimy i przygotowani na przyjęcie najbardziej wstrząsających faktów.

Badania astronomiczne są tak szerokie, że trudno wyliczyć choćby podstawowe bez dostępu do fachowej wiedzy. Niemal równolegle badamy krańce Wszechświata, studiujemy powierzchnię Marsa, marząc o jego zasiedleniu, odkrywamy setki egzoplanet rocznie, monitorujemy planety Układu Słonecznego i nieustannie poszukujemy rozwiązania zagadki ciemnej materii.

Wiedza jest tak szeroko dostępna, że niemal dzień po niezwykłym odkryciu, dowiadujemy się o nim w me-

Elementy optyczne LSST. Źródło: Todd Mason, Mason Productions Inc. / LSST Corporation



Przed LSST otwierają się nowe horyzonty (wizja artystyczna). Źródło: Todd Mason, Mason Productions Inc. / LSST Corporation

diach. Jesteśmy zasypywani zewsząd najnowszymi informacjami i zapierającymi dech w piersiach fotografiami. Ale to nam nie wystarcza. Dlatego budujemy nie pojedyncze teleskopy, a ich kolonie. Kilkanaście zwierciadeł ALMA (ang. *Atacama Large Millimeter/submillimeter Array*) rozpoczęło swoją pracę już w 2011 roku. Od momentu uroczystego otwarcia tego obserwatorium w marcu ubiegłego roku, do dyspozycji naukowców gotowych jest 66 teleskopów, rozstawionych wśród piasku pustyni Atacama. Całkowity koszt budowy wyniósł grubo ponad 1,4 miliarda dolarów, ale naukowcy zapewniają, że wkrótce będziemy świadkami odkryć wartych znacznie więcej. Do startu przygotowuje się także Teleskop Webba – mądrzejszy następca Kosmicznego Teleskopu Hubble'a. Za jego pośrednictwem ludzkość ma zobaczyć początek Wszystkiego!

Wielcy i potężni odkrywamy tajemnicę za tajemnicą. Ale jednak wciąż jesteśmy słabi i bezbronni wobec gniewnego Wszechświata. Nie udało nam się ostrzec ludzkości przed upadkiem meteorytu czelabińskiego, choć podobno mieliśmy takie wydarzenia przewidywać na długo przed ich katastrofalnymi skutkami. Sięgamy miliardy lat świetlnych stąd, a wciąż zagrażają nam nieproszeni goście, wpadający do ziemskiej atmosfery bez zapowiedzi. Oznacza to, że cały nasz dorobek, na który pracowaliśmy przez setki lat, może obrócić się w nicość w ciągu ułamków sekundy. Mimo to nic nie jest w stanie nas zniechęcić.

Astronomiczne marzenia staną się rzeczywistością

W tym roku rozpocznie się budowa zwierciadlanego teleskopu LSST (ang. *Large Synoptic Survey Telescope*), której ukończenie zaplanowane jest na rok 2020. Będzie on dziełem wyjątkowym wśród innych istniejących obecnie teleskopów tego typu, ze względu na fakt, że swoim polem widzenia obejmować będzie całą dostępną część nieba. Osiągnięcie tak szerokiego i niezakłóconego pola widzenia możliwe będzie dzięki zastosowaniu trzech luster. Teleskop wyposażony zostanie także w 3,2-gigapikselowy aparat, który, jak zapowiadają inżynierowie, ma wykonywać nawet do dwustu tysięcy fotografii rocznie. Celem inwestycji jest przede wszystkim możliwość wykrywania nawet słabych oznak istnienia ciemnej energii i ciemnej materii. LSST ma posłużyć również jako narzędzie do mapowania niewielkich obiektów Układu Słonecznego (zwłaszcza planetoid mogących zbliżyć się do Ziemi), wykrywania rozbłysków nowych i supernowych oraz do stworzenia jeszcze bardziej dokładnej i precyzyjnej mapy Drogi Mlecznej.

W ciągu roku LSST przekaże naukowcom niesamowite ilości informacji. Dlatego potrzebne będą komputery o mocy obliczeniowej 100 teraflopów oraz posiadające 15 petabajtów pamięci. A te ogromne zapotrzebowania będą przecież rosły w miarę gromadzenia danych. To oznacza, że rozwój astronomii pociągać będzie za sobą także kolejne udoskonalenia technologiczne, coraz szybsze i coraz bardziej precyzyjne.

Także Internet zmuszony będzie do znacznego polepszenia swojej obecnej kondycji. A to między innymi za sprawą Square Kilometre Array (SKA) – sieci radioteleskopów o łącznej powierzchni jednego kilometra kwadratowego, których budowa rozpocznie się w 2016 roku. SKA, prawdopodobnie 50 razy bardziej czuła niż jakikolwiek obecny radioteleskop, potrzebowała będzie nie tylko ogromnej mocy obliczeniowej, lecz także długodystansowych połączeń o przepustowości dziesięciokrotnie większej od dzisiejszego światowego ruchu internetowego. W zamian za spore wymagania, sieć teleskopów studiować będzie nocne niebo nawet 10 tysięcy razy szybciej niż obecnie!

Czuła na 21-centymetyrowe linie wodoru sieć teleskopów radiowych przebada miliardy galaktyk, sięgając nawet do tych znajdujących się tuż przy granicy obserwowanego Wszechświata. Mapowanie najlżejszego z pierwiastków pozwoli na stworzenie trójwymiarowych modelów struktur zarówno poszczególnych galaktyk, jak i ich gromad. SKA ma także dostarczyć dane obserwacyjne, niezbędne do wypełnienia tajemniczej pustki zwanej ciemnymi wiekami (to okres od 300 tysięcy do 1 miliarda lat po Wielkim Wybuchu, kiedy to Wszechświat staje się dla nas przezroczysty). Przy użyciu SKA astronomowie będą w stanie zbadać granice ogólnej teorii względności i sprawdzić czy stworzony przez Einsteina opis czasu, przestrzeni i grawitacji jest zgodny ze stanem faktycznym. „Uszy Ziemi" mają także w przyszłości odkryć tajemnicę kosmicznych pól magnetycznych i ich wpływu na ewolucję Wszechświata, a także umożliwić usłyszenie ewentualnych sygnałów wskazujących na istnienie obcych cywilizacji. Dzięki SKA pełne ręce roboty będą mieli astrobiolodzy, którzy poprzez identyfikację linii widmowych w różnych zakresach, przeszukiwać będą mogli przestrzeń kosmiczną w poszukiwaniu aminokwasów.

Coraz dalej…

Co do tego, że astronomia jest jedną z najprężniej rozwijających się nauk, nie ma żadnych wątpliwości. Trudno jest jednak przewidzieć jej rozwój mając na uwadze fakt, że nie wszystko przecież zależy od ziemskiej technologii. To Wszechświat gra pierwsze skrzypce i to do jego standardów musimy dostosować nasze metody badawcze. Spoglądając na historię astronomii nietrudno stwierdzić, że obecne standardy mogą w niedługim czasie zmienić się w przestarzałe teorie. Tak właśnie wygląda proces odnajdywania kosmicznych ścieżek. Na drodze do nauki czeka nas jeszcze wiele niespodziewanych zwrotów. Być może dla niektórych te zwroty są źródłem irytacji i zniecierpliwienia, ale przecież astronomia nie byłaby tak ciekawa, gdybyśmy nie podróżowali ku prawdzie z zawiązanymi oczami.

A to ciekawe…

- Sieć teleskopów SKA będzie tak czuła, że możliwe będzie ewentualne wykrycie radaru lotniskowego znajdującego się na planecie pozasłonecznej.
- Jeden komputer służący do przetwarzania danych zebranych przez SKA będzie miał moc przeliczeniową sto razy większą niż standardowe komputery.
- Dane zebrane w przez SKA w ciągu zaledwie jednego dnia odtwarzane byłyby przez 2 miliony lat na dzisiejszym iPodzie.
- Światłowody obsługujące sieć teleskopów będą tak długie, że mogłyby dwa razy okrążyć Ziemię.

Piotr Guzik

Ciekawe obiekty mgławicowe – luty

Zima w pełni. Wieczorami wysoko nad południowym horyzontem świecą zimowe gwiazdozbiory pełne różnorodnych obiektów mgławicowych. Niektóre z tych obiektów widać gołym okiem, lornetka pokaże ich dziesiątki, a nawet niezbyt duży teleskop setki. W tym miesiącu przyjrzymy się kilku nieco mniej znanym, ale wartym obejrzenia obiektom, głównie mgławicom.

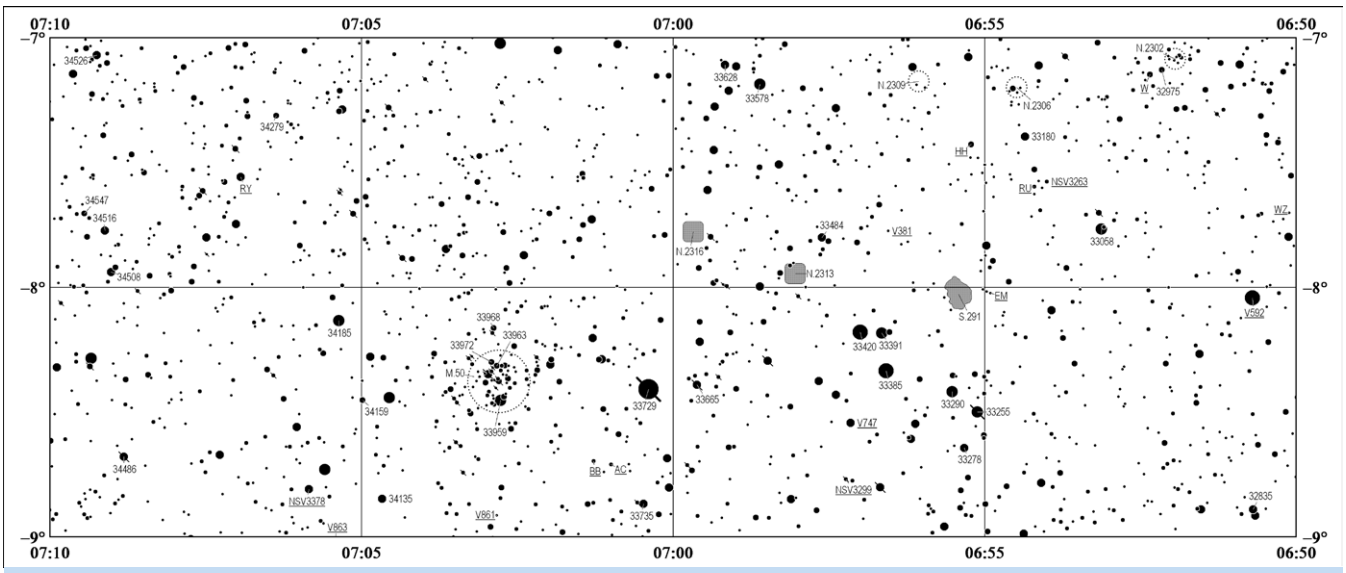
NGC 2316

Malutka, ale stosunkowo jasna mgławica w gwiazdozbiorze Jednorożca. Jest to mgławica emisyjno-refleksyjna, a jej natura jest zbliżona do opisywanej w tym cyklu w ubiegłym roku Zmiennej Mgławicy Hubble'a – NGC 2261.

Choć w jej bezpośredniej okolicy nie ma jasnych gwiazd, dość łatwo ją odnaleźć. Nieco ponad 5 stopni na północny wschód od najjaśniejszej gwiazdy na niebie – Syriusza, odnajdziemy niezbyt jasną, ale widoczną gołym okiem gwiazdę θ CMa (4,2^{mag}). Na przedłużeniu linii łączącej Syriusza z tą gwiazdą, w odległości nieco ponad 4 stopnie od tej drugiej, odnajdziemy jasną gromadę otwartą M50 (5,9^{mag}). Gromada ta w idealnych warunkach jest dostrzegalna gołym okiem, za to w lornetce widać ją bez trudu nawet na dość mocno rozjaśnionym niebie. Mgławica NGC 2316 świeci troszkę mniej niż 1 stopień na północny zachód od M50. Dzięki temu w szerokokątnym okularze może udać się zobaczyć obydwie w jednym polu widzenia teleskopu. Do dostrzeżenia tej mgławicy potrzebny jest teleskop o średnicy co najmniej 10 cm, przy czym w małym teleskopie wygląda ona jedynie jak lekko rozmyta gwiazda. Jej rozmiar nie przekracza znacząco 1', przy czym większość jej blasku pochodzi z jeszcze mniejszego obszaru. Ze względu na bardzo małe rozmiary, mgławicę tę warto obserwować w dużych powiększeniach. W teleskopie o średnicy 20 cm lub większej zauważymy, że mgławica jest obiektem o nieregularnym kształcie, a jeszcze większy teleskop pozwoli nam na dostrzeżenie dwóch jaśniejszych obszarów w jej wnętrzu. Aby jednak je dostrzec będziemy musieli użyć powiększeń rzędu 200× i większych.

NGC 2149

Zimowe niebo pełne jest różnego rodzaju mgławic. Najwięcej z nich znajduje się w Orionie i Jednorożcu. Większość z tych mgławic należy do wielkiego kompleksu obłoków molekularnych, których najbardziej znaną częścią jest mgławica M42. Obłok molekularny jest obszarem, w którym gęstość materii jest wystarczająco duża, aby przy sprzyjających warunkach zaczęły powstawać tam gwiazdy. Jednym z niewielkich obłoków molekularnych we wspomnianym kompleksie jest właśnie mgławica NGC 2149. Szukając jej, warto zacząć od jasnej gwiazdy κ Ori (2,0^{mag}). Około 3 stopnie na wschód świecą dwie znacznie słabsze gwiazdki – 2 Mon (5,1^{mag}) i 3 Mon (5,0^{mag}), które w ciemne noce poza miastem widać bez trudu gołym okiem. Mgławicę NGC 2149 odnajdziemy 1,1 stopnia na wschód od 2 Mon i 1 stopień na północ od 3 Mon. Aby dostrzec tę mgławicę potrzeba teleskopu o średnicy co najmniej kilkunastu cm. Wypatrzymy ją już przy niewielkim powiększeniu, jako mały, rozmyty, owalny obiekt znajdujący się pomiędzy dwoma oddalonymi od siebie o około 6' niezbyt jasnymi (około 11^{mag}) gwiazdkami. Wizualnie mgławica ma rozmiary około 3'×2'. Jeśli użyjemy powiększenia rzędu 50× lub większego, być może uda się w samym środku mgławicy dostrzec dość słabą gwiazdkę – jej jasność to około 13^{mag}. W teleskopie o średnicy większej niż 20 cm, gwiazda ta jest widoczna bez trudu, a jeśli na obserwacje poświęcimy trochę czasu i użyjemy wyższych powiększeń (100×



Mapa okolic mgławicy NGC 2316 [6:59.7 -7°47'] oraz znajdującej się w pobliżu gromady otwartej M50

i większych), powinno udać się zauważyć pewne niejednorodności w strukturze tego obiektu.

NGC 2170

Niedaleko od NGC 2149 odnajdziemy mgławicę NGC 2170 będącą fragmentem olbrzymiego obłoku molekularnego Monoceros R2. Poszukiwanie tej mgławicy zacznijmy od gwiazdy γ Mon (4,1^{mag}). Mniej niż 1 stopień na południowy zachód od tej gwiazdy dostrzeżemy trochę słabszą, ale widoczną gołym okiem gwiazdę SAO 132944 (5,0^{mag}). Mgławicę NGC 2170 odnajdziemy nieco ponad 1 stopień na zachód od tej gwiazdy. Z dala od miast można ją dostrzec już w niewielkim teleskopie. Zwykle jednak do jej dostrzeżenia będziemy potrzebować teleskopu o średnicy co najmniej kilkunastu centymetrów. Mgławica ta wygląda jak niemal idealnie okrągły, zauważalnie skondensowany, niewielki obiekt otaczający gwiazdę o jasności około 10,5^{mag}. Średnica tej mgławicy to około 3'. Podczas obserwacji prowadzonych pod bardzo ciemnym niebem, zwłaszcza jeśli mamy do dyspozycji teleskop o dużej aperturze, warto przyjrzeć się otoczeniu tej mgławicy. Znajduje się tam jeszcze kilka słabszych mgławic,

NGC 2170. Źródło: sky-map.org

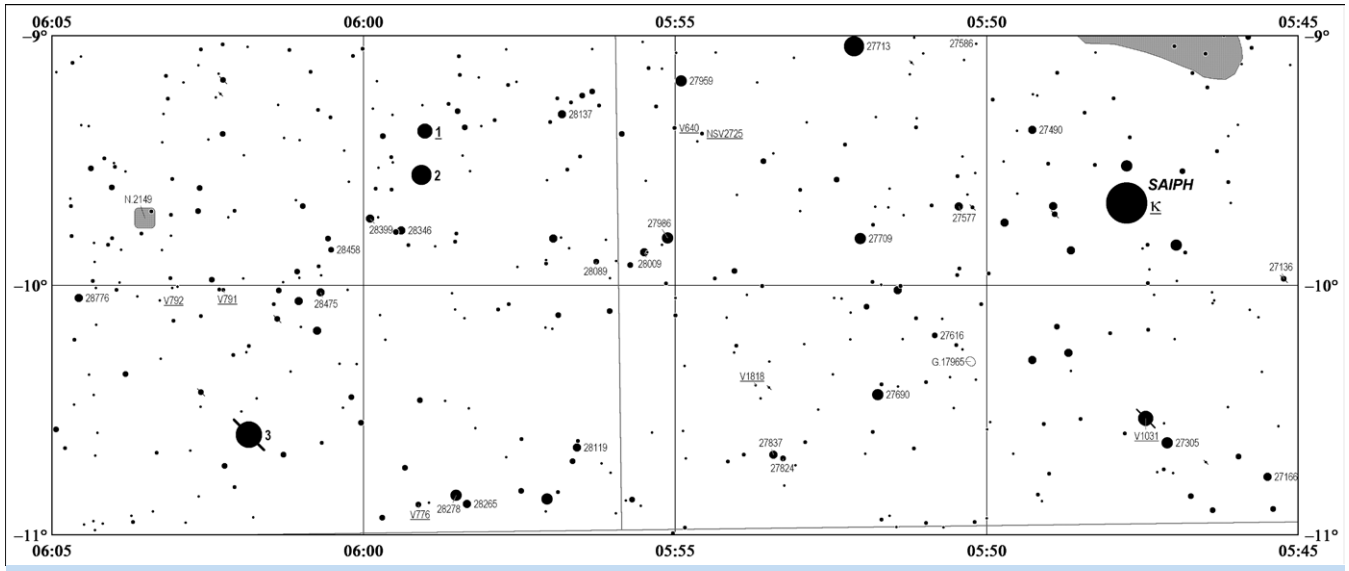
dzięki czemu obszar ten stanowi dość ciekawy cel dla astrofotografów. I tak, około pół stopnia na wschód od NGC 2170, odnaleźć można otaczającą gwiazdę o jasności około 9,5^{mag} mgławicę NGC 2182, która również jest skondensowanym, okrągłym obiektem, „przygaszonym" trochę przez jasną gwiazdę centralną. Kolejne dwie mgławice – NGC 2183 i NGC 2185 znajdują się o około 20' dalej na wschód, jednak do ich dostrzeżenia potrzebne jest już bardzo ciemne niebo i teleskop o średnicy co najmniej 30 cm. Nawet w takim teleskopie są one jednak ledwie widoczne jako delikatne poświaty wokół słabych gwiazd. Ze względu na fakt, że są to mgławice refleksyjne, używanie do ich obserwacji filtrów w niczym niestety nie pomaga.

NGC 2174 i NGC 2175

Na północnym skraju Oriona, tuż przy granicy z Bliźniętami, znajduje się bardzo luźna gromada otwarta – NGC 2175. Jej jasność to 6,8^{mag}, wydawałoby się więc, że jest bez trudu widoczna w lornetce, jednak większość jej światła pochodzi od dwóch gwiazd o jasności około 8^{mag}, a reszta to około 20-30 luźno rozrzuconych gwiazd o jasności 10^{mag} – 13^{mag}, do których dostrzeżenia jest już potrzebny teleskop o średnicy co najmniej 10 cm. Co więcej, gromada znajduje się w bogatym w gwiazdy obszarze, przez co nie wyróżnia się zbytnio z otoczenia.

Gromada ta umiejscowiona jest w miejscu, które na starych rycinach nieba oznaczone jest jako miecz trzymany przez Oriona i skierowany w stronę Byka. Aby ją odnaleźć, zacznijmy od bardzo jasnej, pomarańczowej Betelgezy (α Ori). Nieco ponad 15 stopni na północ od niej świecą trzy jasne gwiazdy – μ Gem (3,1^{mag}), η Gem (3,5^{mag}) i 1 Gem (4,3^{mag}). Na południe od dwóch ostatnich znajduje się charakterystyczny układ 4 niezbyt jasnych gwiazd 64 Ori, 71 Ori, χ^1 Ori i χ^2 Ori. Tuż ponad lewą częścią tego układu odnajdziemy opisywany obiekt.

Jeśli znajdziemy się pod ciemnym niebem, okaże się, że gromada znajduje się na tle dużej, słabej mgławicy emisyjnej – NGC 2174. Mgławica ta jest na tyle jasna, że w idealnych warunkach widać ją już w lornetce 10×50, jako słabe, mniej więcej okrągłe pojaśnienie nieba o średnicy około 30'. Podczas obserwacji w teleskopie najlepiej



Mapa okolic mgławicy NGC 2149 [6:03.5 -9°44'] z dojściem od gwiazdy Saiph - κ Ori

używać jak najniższych powiększeń. Warto też skorzystać z filtru O-III lub UHC, które zauważalnie poprawiają jej widoczność. Z pomocą filtrów widać ją nawet w warunkach odbiegających od idealnych. W dużym teleskopie zaopatrzonym w filtr UHC lub O-III uda się też dostrzec ciemniejsze obszary na tle mgławicy.

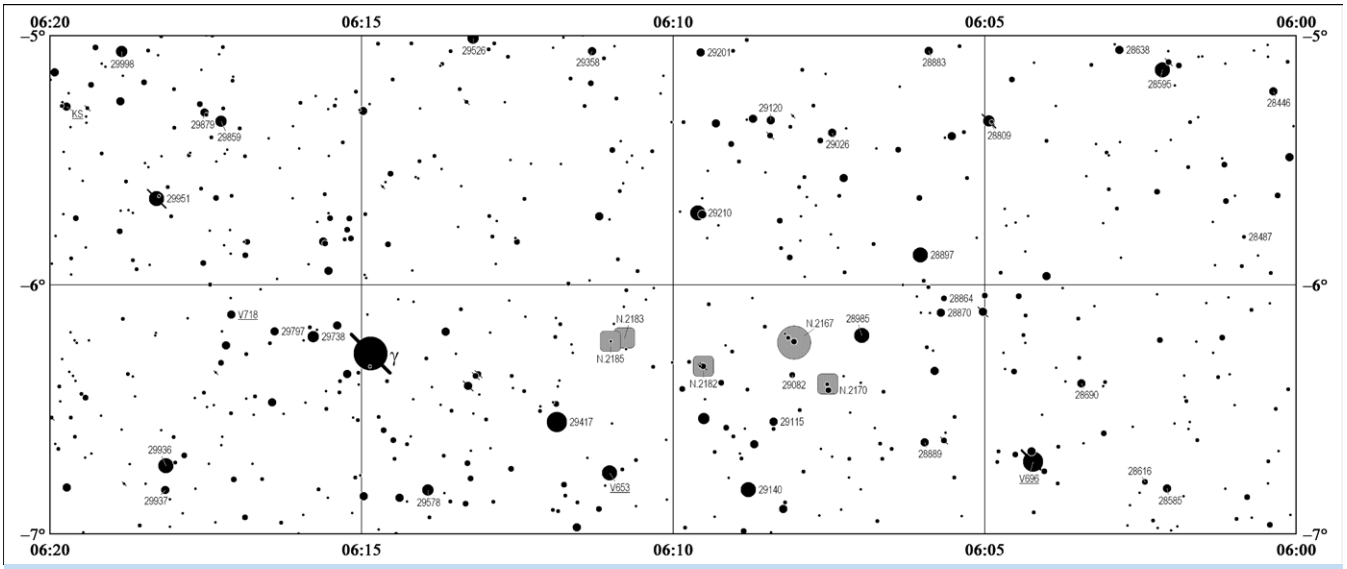
Choć mgławica NGC 2174 znajduje się w gwiazdozbiorze Oriona, nie jest ona związana ze wspomnianym wcześniej kompleksem obłoków molekularnych. Znajduje się ona znacznie dalej. Odległość do niej szacowana jest na nieco ponad 7000 lat świetlnych.

NGC 2174. Źródło: sky-map.org

NGC 2539

Zimowe niebo jest bogate w jasne, widoczne w lornetce gromady otwarte gwiazd. Wiele z nich odnajdziemy w gwiazdozbiorze Rufy. Jedna z najpiękniejszych, ale trochę zapomnianych to NGC 2539. Jest ona jedną z jaśniejszych zimowych gromad otwartych, jednak chyba ze względu na bliskie sąsiedztwo kilku obiektów z katalogu Messiera, mało kto o niej pamięta. Jej jasność to aż 6,5^{mag}, a jej średnica to około 20' i w idealnych warunkach na bardzo ciemnym niebie możliwe jest jej dostrzeżenie gołym okiem (choć jest to już nie lada wyczyn). W lornetce natomiast widać ją bez trudu nawet na nieco zanieczyszczonym światłem niebie. Odnajdziemy ją w północnej części Rufy, niemal dokładnie w połowie drogi między Syriuszem (α CMa), a Alphardem (α Hya; 2,2^{mag}). Tuż obok niej świeci widoczna gołym okiem, ale niezbyt jasna gwiazda 19 Pup (4,9^{mag}). W lornetce 10×50 gromada wygląda jak „przyczepiona" do gwiazdy, jasna, mniej więcej okrągła mgławica. W większej lornetce lub małym teleskopie uda nam się wypatrzyć kilkanaście najjaśniejszych gwiazd gromady. Ich jasności wahają się w przedziale 10^{mag} – 11^{mag}. Średniej wielkości teleskop pokaże w gromadzie ponad setkę gwiazd jaśniejszych od 14^{mag}, pogrupowanych po kilkanaście i rozdzielonych niewielkimi, pustymi obszarami. Wiek tej gromady szacuje się na około 650 milionów lat, jest więc gromadą niezbyt starą i dość dużą. Znajduje się jednak dość daleko od nas – w odległości około 4000 lat świetlnych, przez co ustępuje atrakcyjnością wielu innym, bliższym obiektom tego typu.

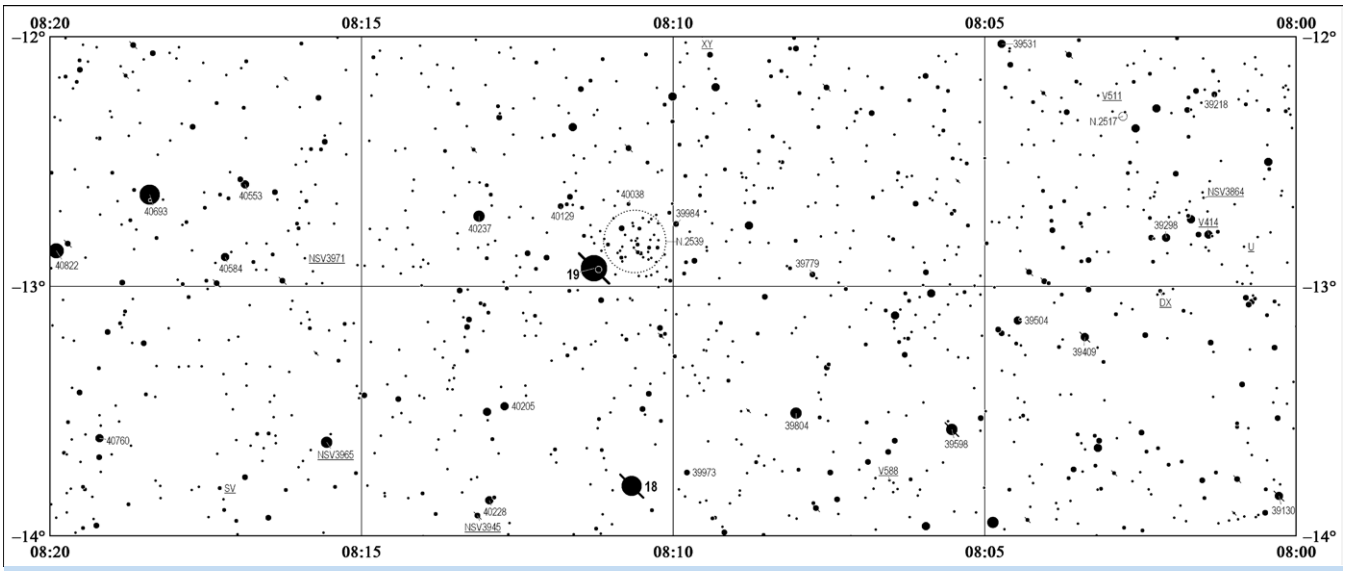
NGC 2539. Źródło: sky-map.org



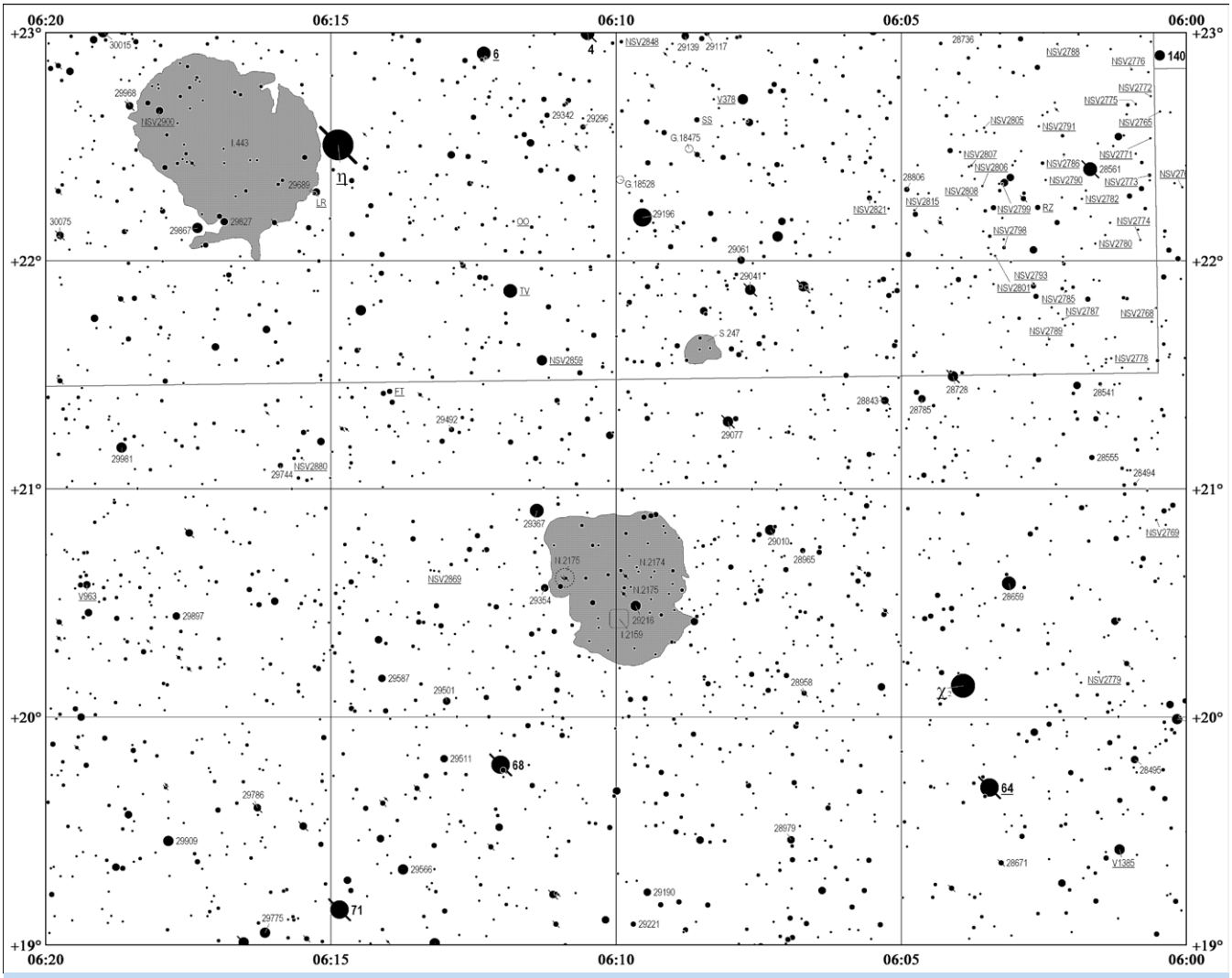
Mapa okolic mgławicy NGC 2170 [6:07.5 -6°24'] z dojściem od gwiazdy γ Mon

Abell 12

W ubiegłym miesiącu opisywałem kilka zimowych mgławic planetarnych. Pośród pozostałych, jedną z najbardziej wyjątkowych jest mgławica o oznaczeniu Abell 12. Doświadczeni obserwatorzy obiektów mgławicowych wiedzą, że w katalogu Abella znajdują się głównie obiekty o bardzo małej jasności całkowitej lub powierzchniowej, które widać jedynie w dużych teleskopach na ciemnym niebie. Mgławica Abell 12 jest tu pewnym wyjątkiem. Nie ma ona ani bardzo małej jasności całkowitej, ani powierzchniowej. Jej jasność całkowita to około 12^{mag}, a jej średnica to około 40". Pomimo tego jest obiektem trudnym do dostrzeżenia. Wynika to z faktu, że świeci ona bardzo blisko jasnej gwiazdy - μ



Mapa północnego fragmentu gwiazdozbioru Rufy z gromadą NGC 2539, położoną przy gwieździe 19 Pup



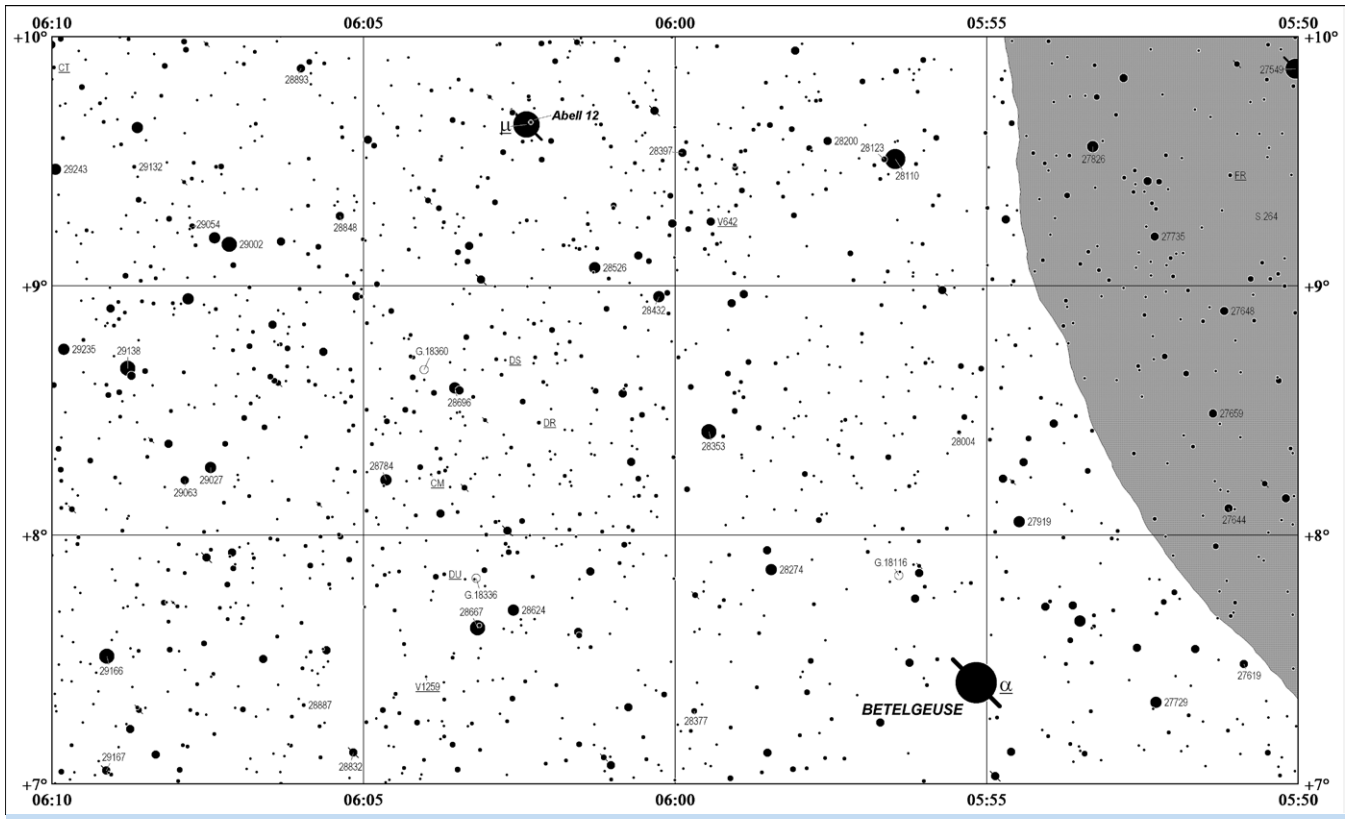
Mapa fragmentu pogranicza Oriona i Bliźniąt z m.in. mgławicami NGC 2174 i 2175 z dojściem od gwiazd χ^2 Ori i η Gem

Abell 12. Autor: Adam Block

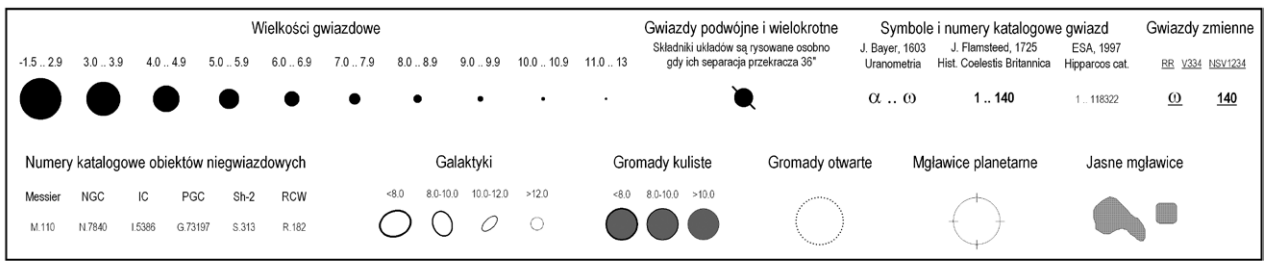
Ori (4,2^{mag}). Gwiazda ta znajduje się niecałe 3 stopnie na północny zachód od Betelgezy i jest bez trudu widoczna gołym okiem. Odległość między środkiem gwiazdy a środkiem mgławicy nie przekracza 1', a odległość między brzegiem mgławicy a gwiazdą wynosi zaledwie około 30". Z tego powodu mgławica zwykle ginie w blasku gwiazdy.

Do dostrzeżenia mgławicy wystarczy teleskop o średnicy kilkunastu centymetrów. Aby się to jednak udało, potrzebne jest czyste niebo i duże powiększenie. W małym teleskopie nie obędzie się bez filtra O-III lub chociaż UHC. W teleskopach o średnicy 25 cm i większej mgławicę można także dostrzec bez filtra, jednak użycie go znacząco poprawia jej widoczność, dzięki „wygaszeniu" gwiazdy. W dużym teleskopie przy dużym powiększeniu zauważymy, że mgławica jest lekko spłaszczona. Być może uda się też dostrzec delikatne pociemnienie centralne. Jeśli posiadasz duży teleskop, a seeing jest dobry, nie obawiaj się powiększeń rzędu 300× i większych – mgławica ma stosunkowo dużą jasność powierzchniową, a dzięki dużemu powiększeniu będzie lepiej odseparowana od μ Ori. Aby mgławica była jak najlepiej widoczna, warto polować na nią w najbardziej przejrzyste noce. Dobrze jest też zadbać o czystość optyki.

Pomimo że na niebie mgławica znajduje się tuż obok μ Ori, w rzeczywistości dzieli je duża odległość. Odległość do gwiazdy wyznaczono na około 150 lat świetlnych, podczas gdy odległość do mgławicy to mniej więcej 7000 lat świetlnych.



Mapa okolic gwiazd α i μ Ori z zaznaczoną pozycją mgławicy Abell 12 (tuż przy μ Ori)



Legenda do wszystkich map w artykule "Ciekawe obiekty mgławicowe"

Piotr Guzik

Aktualności ze świata komet

W lutym „emocje kometarne" trochę opadną. Jeśli nie zaskoczy nas jakaś nowa kometa, najjaśniejszą kometą na naszym niebie z początkiem miesiąca będzie jeszcze C/2013 R1 (Lovejoy), która jednak dość szybko powinna oddać tę pozycję komecie C/2012 X1 (LINEAR). Na początku miesiąca obydwie te komety powinny być poza miastem widoczne w lornetce w jednym polu widzenia, obydwie jednak będą niezbyt jasne.

C/2013 R1 (Lovejoy)

Kometa C/2013 R1 (Lovejoy) okazała się jedną z bardziej atrakcyjnych komet ostatnich lat, choć w momencie odkrycia wydawało się to bardzo mało prawdopodobne. Niedługo po odkryciu okazało się jednak, że jest to kometa okresowa, a obserwacje wykonane do połowy grudnia 2013 wskazują, że jej okres obiegu wokół Słońca wynosi prawie 10 tysięcy lat. Jasność takich komet rośnie zwykle znacznie szybciej niż w przypadku komet nieokresowych i tak też było tym razem, dzięki czemu, w przeciwieństwie do komet nieokresowych, często zaskakują nas one pozytywnie. Takie zachowanie komet okresowych prawdopodobnie wynika z faktu, że będąc wiele razy w pobliżu Słońca, straciły one już większość najbardziej lotnych substancji, przez co w dużej odległości od Słońca są one mało aktywne i świecą całkiem słabo. Komety nieokresowe natomiast przybywają do nas po raz pierwszy, wprost z Obłoku Oorta, a zawarte w nich substancje lotne zaczynają sublimować już w dużych odległościach od Słońca. Dzięki temu, w dużej odległości od Słońca są one już mocno aktywne i wydają się być jasnymi, dużymi obiektami. Kometa C/2013 R1 (Lovejoy) jest typowym przykładem komety długookresowej, podobnie jak obserwowana wiosną 2013 roku kometa C/2012 F6 (Lemmon).

Przez cały grudzień kometa C/2013 R1 (Lovejoy) pozostawała atrakcyjnym obiektem lornetkowym obdarzonym długim na około 2 stopnie warkoczem. Na zdjęciach długość tego warkocza szacowano nawet na 8 stopni! Jej jasność przez cały miesiąc systematycznie, ale powoli spadała i do końca roku kometa stała się obiektem nieznacznie słabszym od 6^{mag}.

Z początkiem lutego kometa będzie już prawdopodobnie nieznacznie słabsza od 8^{mag}. Będzie wtedy świecić o świcie niecałe 30 stopni nad południowo-wschodnim horyzontem, w gwiazdozbiorze Wężownika, około 2-3 stopnie poniżej stosunkowo jasnej gwiazdy 72 Oph ($3{,}7^{mag}$). W dniach 1-5 lutego kometa będzie przechodzić w odległości mniejszej niż 1 stopień od bardzo jasnej mgławicy planetarnej – NGC 6752. Jasność tej mgławicy to aż $8{,}1^{mag}$, dzięki czemu widać ją bez trudu już w lornetce 10×50, jednak ze względu na bardzo małe rozmiary (~15"), w lornetce nie odróżnimy jej od gwiazdy, a i w teleskopie uda się to jedynie przy dużym powiększeniu. Z początkiem miesiąca kometa C/2013 R1 (Lovejoy) będzie prawdopodobnie najjaśniejszą kometą na naszym niebie, choć druga co do jasności – C/2012 X1 (LINEAR) będzie jej prawdopodobnie ustępować jedynie nieznacznie. Co ciekawe, przez całą pierwszą połowę miesiąca obie komety będzie dzielić na niebie nie więcej niż 5 stopni, dzięki czemu obie będą bez trudu mieścić się w jednym polu widzenia lornetki 10×50. Taka sytuacja nie zdarza się często, warto więc skorzystać z okazji zobaczenia dwóch komet jednocześnie. Największe zbliżenie będzie mieć miejsce 7 lutego. Tego dnia komety będzie dzielić odległość nieznacznie większa od 2 stopni, przy czym kometa C/2012 X1 będzie się znajdować niemal dokładnie pod kometą C/2013 R1. Obie komety powinny być wówczas nieznacznie słabsze od 8^{mag}. Na ciemnym niebie być może uda się dostrzec słabe warkocze tych komet. Do 12 lutego kometa C/2013 R1 (Lovejoy) będzie o świcie świecić na ciemnym, bezksiężycowym niebie. Później w jej obserwacjach zacznie przeszkadzać Księżyc, co sprawi, że dostrzeżenie jej w lornetce będzie w tym czasie raczej niemożliwe. Do tego czasu stanie się już ona prawdopodobnie nieco słabsza od $8{,}5^{mag}$, jednak dzięki dość dużej odległości od Ziemi powinna mieć małe rozmiary kątowe. Po 18 lutego kometa przejdzie do Węża, gdzie pozostanie już do końca miesiąca. W trzy ostatnie poranki lutego ponownie będzie ją można oglądać na bezksiężycowym niebie, jednak jej jasność spadnie już poniżej 9^{mag} i w lornetkach będzie widoczna jedynie z ciemnych miejsc i to dość słabo.

C/2012 X1 (LINEAR)

W grudniu materiał wyrzucony przez kometę podczas wybuchu z października przestał być widoczny nawet na zdjęciach wykonanych światłosilnymi teleskopami. Za to jasność komety powoli, ale systematycznie wzrastała i w ostatnich dniach roku oceniano ją na około $8{,}5^{mag}$ – $9{,}0^{mag}$. Obserwacje astrometryczne wskazują też, że kometa C/2012 X1 (LINEAR) jest, podobnie jak kometa C/2013 R1, obiektem długookresowym, przy czym C/2012 X1 wraca do Słońca znacznie częściej – co około 1900 lat. Z początkiem lutego odnajdziemy ją we wschodniej części Wężownika, mniej niż 4 stopnie na wschód od komety C/2013 R1 (Lovejoy). Kometa C/2012 X1 (LINEAR) powinna być w tym czasie nieco jaśniejsza od $8{,}5^{mag}$, jedynie nieznacznie ustępując jasnością swojej towarzyszce. W kolejnych dniach jej jasność może jeszcze wzrosnąć, ale jedynie nieznacznie. Kometa będzie się w tym czasie przemieszczać powoli na wschód i 12 lutego, podczas ostatniego poranka, kiedy będzie ją można oglądać na bezksiężycowym niebie, przejdzie do wschodniej części gwiazdozbioru Węża, tydzień później natomiast dotrze do Orła. Przebywając w Orle, 24 lutego, kometa przejdzie przez peryhelium w odległości 1,60 j.a. od Słońca. Dwa dni później, w pierwszy bezksiężycowy poranek, odnajdziemy ją zaledwie 12' na południowy wschód od gromady kulistej NGC 6760 (o jasności $9{,}0^{mag}$). Na ciemnym niebie obydwa obiekty będą wówczas widoczne w lornetce 10×50. W teleskopie być może uda się u niej dostrzec słaby warkocz. W ostatnich dniach miesiąca kometa będzie o świcie świecić około 20 stopni nad południo-

wo-wschodnim horyzontem, a jej jasność pozostanie na poziomie około 8^{mag} – $8{,}5^{mag}$, dzięki czemu będzie prawdopodobnie najjaśniejszą kometą na niebie (o ile w międzyczasie nie zostanie odkryta nowa jasna kometa, lub któraś ze znanych komet nie sprawi nam niespodzianki).

C/2012 K1 (PANSTARRS)

W lutym warto też zwrócić uwagę na słabą jeszcze kometę C/2012 K1 (PANSTARRS). Kometa ta, odkryta w połowie ubiegłego roku, zbliża się powoli do peryhelium, przez które przejdzie 27 sierpnia 2014 roku w odległości 1,05 j.a. od Słońca. W maju, czerwcu oraz wrześniu będzie ona prawdopodobnie bez większego trudu widoczna w niewielkich lornetkach.

Tymczasem z początkiem lutego do jej dostrzeżenia potrzebny będzie jeszcze prawdopodobnie średniej wielkości teleskop, gdyż jej jasność raczej nie będzie wtedy większa od 12^{mag}. Odnajdziemy ją wówczas o świcie ponad 40 stopni nad południowo-wschodnim horyzontem, w południowej części Herkulesa. Kometa będzie z dnia na dzień coraz bliżej zarówno Ziemi, jak i Słońca, dzięki czemu jej jasność będzie zauważalnie rosnąć. Podobnie jak w przypadku poprzednich komet, po 12 lutego obserwacje znacząco będzie utrudniał Księżyc. Kometa będzie wędrować powolutku na północ. Od 23 lutego będziemy mogli ją ponownie obserwować na ciemnym niebie. Pod koniec miesiąca jej jasność powinna już wzrosnąć do około 11^{mag}. Dzięki stosunkowo dużej odległości od Ziemi będzie ona wtedy prawdopodobnie całkiem małym obiektem (o średnicy rzędu 1') i na ciemnym niebie powinno się udać wypatrzyć ją już w 15 cm teleskopie. Miesiąc kometa zakończy świecąc o świcie wysoko nad południowo-wschodnim horyzontem, mniej niż 2 stopnie na południowy wschód od gwiazdy β Her ($2{,}9^{mag}$). Choć kometa będzie zbliżać się zarówno do Ziemi, jak i do Słońca, do końca miesiąca pozostanie ona w odległości ponad 2,5 j.a. zarówno od Ziemi, jak i od Słońca. Jej duża obecnie jasność sugeruje, że mamy do czynienia ze stosunkowo dużym obiektem, co daje nadzieję na to, że około peryhelium rozwinie ona widoczny wizualnie warkocz. Należy jednak pamiętać, że jest ona kometą nieokresową i może ona jaśnieć wolniej od przewidywań (podobnie jak było to w przypadku komety C/2012 S1 (ISON)).

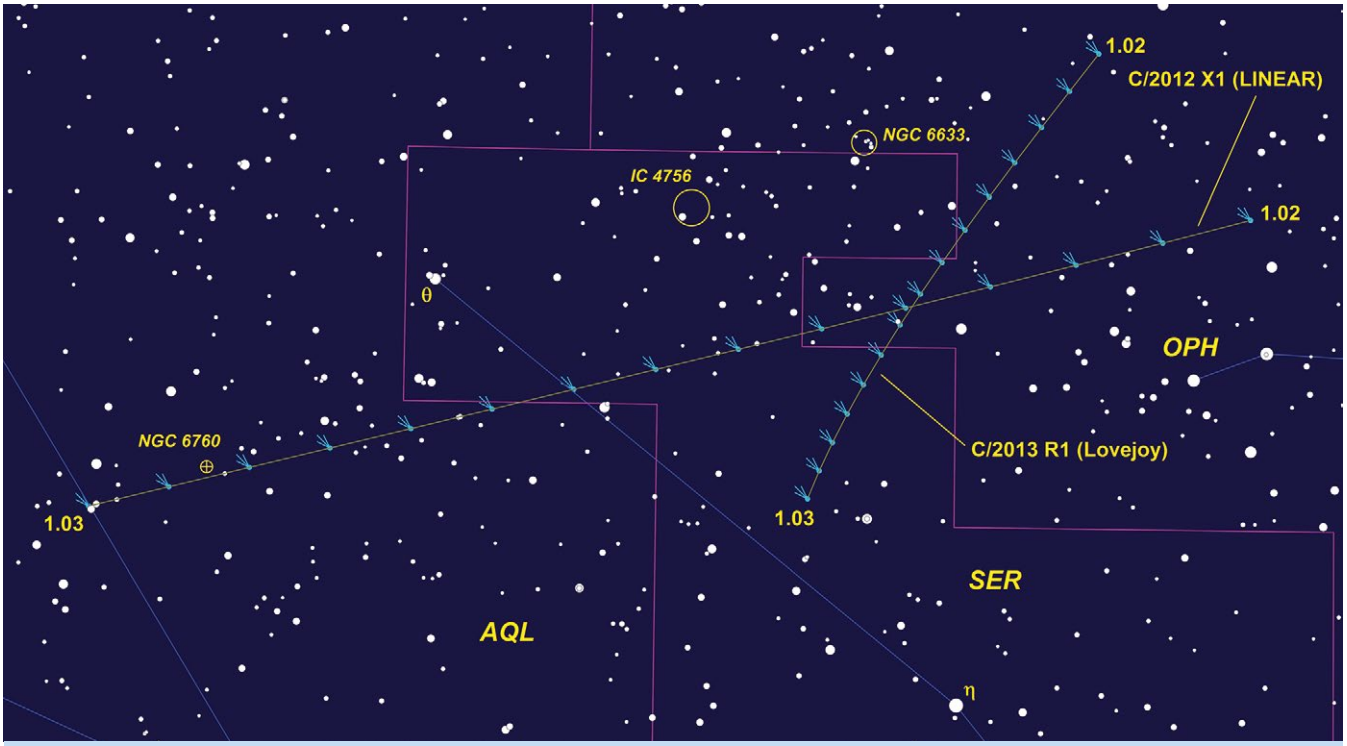
Kometa 17P/Holmes trochę jaśniejsza od prognoz

Krótkookresowa kometa 17P/Holmes, która w 2007 roku przeżyła potężny wybuch, podczas którego jej jasność wzrosła o około 14^{mag} zbliża się ponownie do peryhelium. Pod koniec roku jej jasność oceniano już na około $13{,}5^{mag}$, co oznacza, że była w tym czasie o około 2^{mag} jaśniejsza niż można by się spodziewać na podstawie jej jasności sprzed wybuchu z 2007 roku. Przez peryhelium w odległości 2,06 j.a. przejdzie ona 27 marca 2014 roku, jednak aż do czerwca będzie ona znajdować się na niebie w niewielkiej odległości kątowej od Słońca. Obecny powrót jest niekorzystny i wydaje się, że kometa nie przekroczy jasności $12{,}5^{mag}$ – $13{,}0^{mag}$.

Warto jednak pamiętać, że podczas powrotu w 1899 roku, kometa także była nieco jaśniejsza niż wcześniej, a oprócz tego przydarzył jej się niewielki wybuch, dzięki któremu stała się widoczna w niewielkich teleskopach. Podobnie jak obecny powrót, powrót z roku 1899 był pierwszym po olbrzymim wybuchu, który kometa przeżyła w 1892 roku. Kto wie, może również podczas obecnego powrotu kometa 17P/Holmes nas czymś zaskoczy?

Co się stało z kometą C/2012 S1 (ISON)?

Jak już pisałem w poprzednim miesiącu, kometa C/2012 S1 (ISON) nie przeżyła przejścia przez peryhelium. Co prawda, po momencie przejścia przez peryhe-



Drogi komet C/2013 R1 (Lovejoy) oraz C/2012 X1 (LINEAR) na tle gwiazd w lutym. Pozycje komet przedstawione są w odstępach dwudniowych. Zasięg gwiazdowy: $8{,}3^{mag}$. Źródło: *Cartes du Ciel*

lium były obserwowane pozostałości po komecie, jednak wszystko wskazuje na to, że pozostała po niej jedynie szybko rozpraszająca się chmura pyłu. Obserwacje tej chmury pozwoliły naukowcom stwierdzić, że kometa przestała emitować świeży materiał najpóźniej około godzinę po przejściu przez peryhelium (a prawdopodobnie nawet niedługo przed dotarciem do peryhelium). Chmura pyłu, która pozostała po komecie, była do 6 grudnia widoczna na zdjęciach z koronografu sondy STEREO A, jednak jej jasność szybko spadała. W efekcie, kiedy pozostałości komety oddaliły się na niebie od Słońca, nikomu nie udało się jej sfotografować. W drugiej połowie grudnia w miejsce, gdzie zgodnie z prognozą miała znajdować się kometa, skierowano też teleskop Hubble'a, w poszukiwaniu ewentualnych większych, nieaktywnych fragmentów jądra komety. Nie zaobserwowano jednak żadnego obiektu jaśniejszego od 25^{mag}, co pozwoliło na stwierdzenie, że po jądrze komety nie pozostał żaden nieaktywny fragment o średnicy większej niż 160 metrów. Poszukiwania pozostałości po komecie kontynuowali astronomowie amatorzy wykonując szerokokątne zdjęcia obszaru, gdzie powinna znajdować się chmura pyłu, która pozostała po komecie, jednak do końca grudnia nie udało się jej sfotografować. Być może uda się to około połowy stycznia, kiedy Ziemia będzie przechodzić przez płaszczyznę orbity komety. Jeśli podczas ostatnich dni życia kometa wyemitowała dużą liczbę cząstek o rozmiarach rzędu milimetra i jeśli te cząstki przetrwały do teraz, to zgodnie z symulacjami, które przeprowadził Uwe Pilz, można się spodziewać, że utworzony przez te cząstki obłok pyłu będzie się około połowy stycznia 2014 rozciągał na niebie jako bardzo wąska smuga o długości sięgającej nawet 10 stopni (przy czym długość tej smugi zależy od rozkładu masy cząsteczek, które po komecie zostały).

Zdjęcia wykonane zostały 4 listopada 2013 roku z prywatnego obserwatorium Mariusza Świętnickiego w Zręcinie (teleskopy, montaż i stanowisko obserwacyjne własnego projektu i konstrukcji).
Aparat podłączony do reflektora Newtona 205/907. Astrograf przy kontroli prowadzenia wspomagany był Newtonem 250/1520. Przy obróbce materiału dodatkowo skorygowano ruch własny komet, by zamiast kresek gwiazd uzyskać ich pojedyncze obrazy. Teleskop: reflektor Newtona 205/907 + korektor MPCC. Detektor: Nikon D300.

Kometa C/2013 R1 (Lovejoy). Czas: 02:33-02:53 CSE, 4×240 sek., ISO1600

Kometa C/2012 X1 (LINEAR) - wybuchowa, dla mnie to miniatura słynnej 17P/Holmes z 2007 roku. Czas: 04:00-04:20 CSE, 4×240 sek., ISO1600

Jan Desselberger

Zimowe różności

Nawet w takich latach, kiedy jak tym razem, zimowa aura okazuje się dość kapryśna, w drugim miesiącu roku zazwyczaj zima przypomina sobie o swej tradycyjnej roli. Często to już ostatni jej zryw, po którym pojawiają się pierwsze symptomy zbliżającej się wiosny.

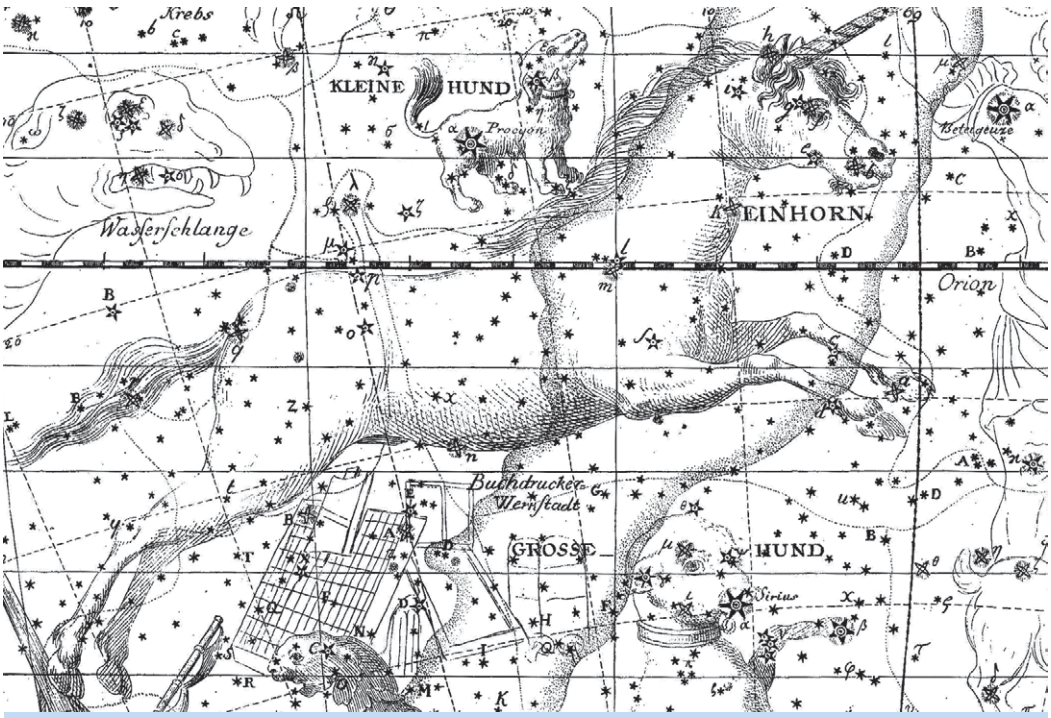
No, ewentualnie tak jeszcze… na Wielkanoc sypnie śniegiem, co po bezśnieżnym na niemal całym terytorium Polski okresie Bożego Narodzenia, może śmieszyć, ale chyba wyłącznie sprawcę tych pogodowych anomalii. Jakie niespodzianki czekają nas w lutym 2014? – to wielka zagadka. Czy wreszcie będzie bardziej zimowo, czy też wiosennie? Dla miłośników nieba najważniejsze jednak, byśmy mieli jak najwięcej bezchmurnych wieczorów i nocy. Tym bardziej, że noce zaczynają się już coraz wyraźniej kurczyć. W centrum Polski pierwszy dzień lutego jest już o półtorej godziny dłuższy niż podczas zimowego przesilenia, a do końca tego najkrótszego w roku miesiąca wydłuża się jeszcze o niemal drugie tyle. Oczywiście kosztem o tyleż ulegających skróceniu lutowych nocy.

Z początkiem miesiąca, na półmetku zimy, wieczorami nadal na naszym niebie zdecydowanie dominują typowo zimowe konstelacje, których większość poznaliśmy już bliżej w naszym cyklu Gwiazdozbiorów miesiąca. Jednak oprócz tych najbardziej znanych konstelacji, których najjaśniejsze gwiazdy składają się na gwiezdne symbole tej pory roku – Sześciokąt czy Trójkąt Zimowy, są jeszcze te zdecydowanie mniej rzucające się w oczy, czy wręcz trudno dostrzegalne, z których dwie południowe – Zająca i Gołębia opisywaliśmy przed miesiącem. Sześciokąt zimowy w pierwszej połowie lutego góruje około godziny 20–21. Jego najwyraźniejsza, południowo-wschodnia część, czyli Trójkąt Zimowy kulminuje godzinę później – właśnie temu fragmentowi zimowego nieba spróbujmy na początek przyjrzeć się bliżej.

Paradoksalnie, niewiele powierzchni prawie równobocznego Zimowego Trójkąta zajmują fragmenty konstelacji Małego Psa (12%), Oriona (12%) i Wielkiego Psa (6%), których „alfy" wytyczają przecież wierzchołki tej efektownej figury. Ponad 2/3, liczącej 295 stopni kwadratowych, powierzchni tego asteryzmu, zajmuje inny, niezbyt efektowny zimowy gwiazdozbiór Jednorożca, niemal centralnie ulokowany wewnątrz niego blisko połową swego obszaru.

O równikowym gwiazdozbiorze **Jednorożca** (*Monoceros*), po raz pierwszy świat astronomiczny usłyszał w 1613 roku, dzięki propozycji Petrusa Planciusa, choć za jego autora zazwyczaj podaje się, działającego we Wrocławiu, niemieckiego astronoma Jacoba Bartscha, jako pierwszego, który umieścił go na swych mapach (wraz z Krzyżem Południa i Żyrafą) w 1624 roku. Na dodatek, z Bartschem o autorstwo Jednorożca konkuruje również Jan Heweliusz, który najszerzej rozpropagował tę nową konstelację, prezentując ją w swym słynnym atlasie gwiazd *Firmamentum Sobiescianum sive Uranographia*, opublikowanym jednak dopiero w 1690 roku, po śmierci gdańskiego astronoma.

Całą swą zachodnią granicę dzieląc z Orionem, od północy graniczący z Bliźniętami, z północno-wschodniej strony z Małym Psem, a na niewielkim odcinku wschodniej granicy z Hydrą, najdłuższą, 33-stopniową południową granicą Jednorożec oparty jest o trzy konstelacje: Zająca, Wielkiego Psa i Rufę. Ten średniej wielkości gwiazdozbiór, z racji usytuowania po połowie poniżej i ponad równikiem, jest jednakowo dobrze widoczny zarówno z północnej jak i południowej półkuli naszej planety. W swym pionowym wymiarze rozciąga się na 23,0° (deklinacja od –11,1° do +11,9°), zaś w poziomie na 33,8° (rektascensja od 5^h56^m do 8^h11^m), w całości zajmując powierzchnię 482 stopni kwadratowych. Chociaż, w idealnych warunkach, gołym okiem można by na tym obszarze dostrzec nawet do około 80 gwiazd, to w przytłaczającej większości są one 6. lub co najwyżej 5. wielkości gwiazdowej, a jedynie sześć jaśniejszych wyróżnia się jako gwiazdy 4. wielkości, dobrze widoczne na pogodnym nocnym niebie. To głów-



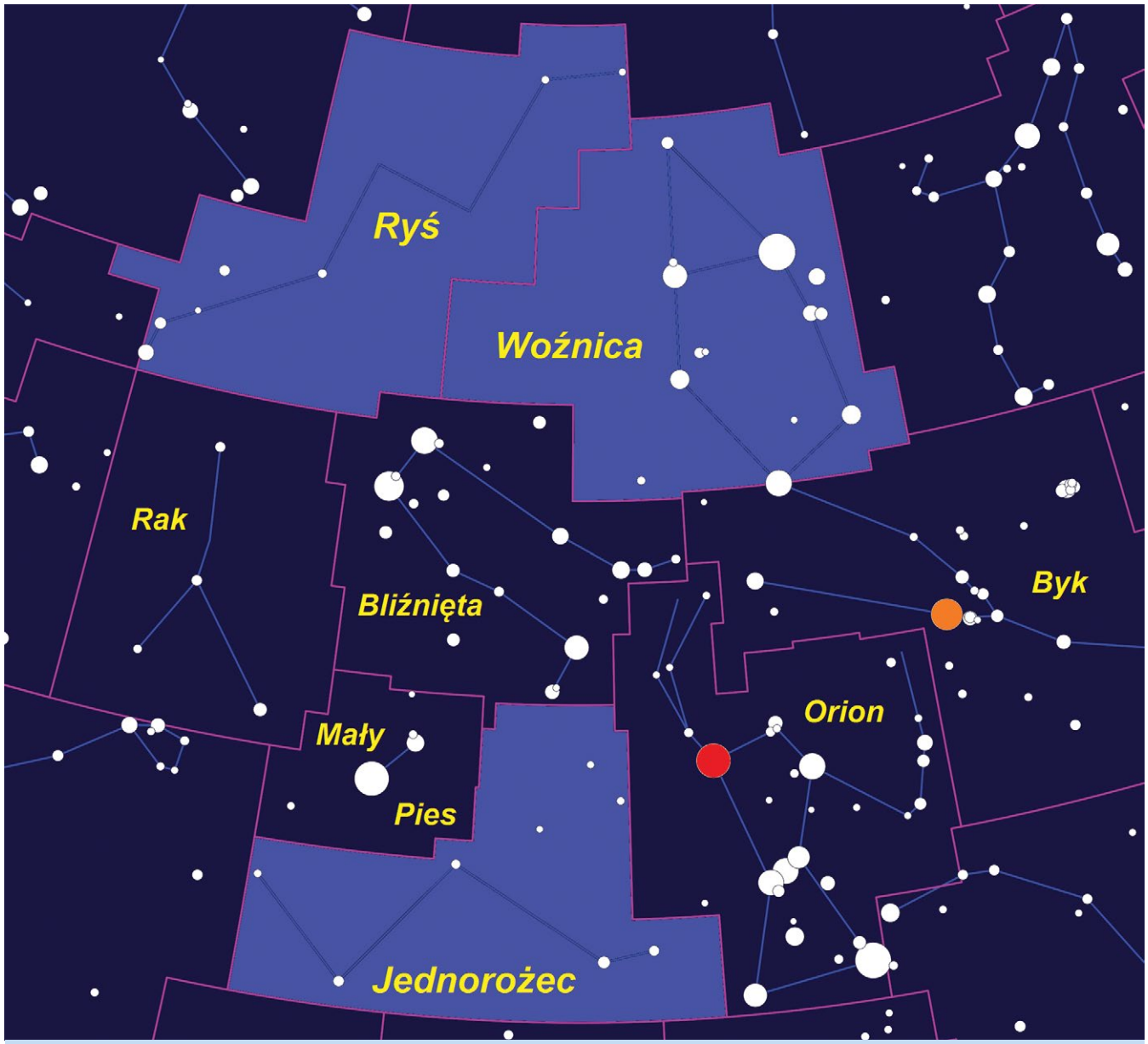
Jednorożec na mapie z atlasu *Vorstellung der Gestirne* Johanna Ehlerta Bodego z 1782 roku

nie w ich rozkładzie dopatrywano się kształtu konia z pokaźnym rogiem na czole – owego legendarnego Jednorożca, któremu przypisywano moc oczyszczania wszystkiego, czego dotknie swym rogiem. Dwiema najjaśniejszymi, nie posiadającymi imion, gwiazdami Jednorożca, są: 3,9^{mag} α oraz 4,0^{mag} γ Monocerotis.

W tym, choć w sumie mało atrakcyjnym, gwiazdozbiorze możemy jednak odnaleźć jeden z najpiękniejszych obiektów naszego nieba. To odległa od nas o 5 200 lat świetlnych malownicza mgławica emisyjna **Rozeta** (*Rosette*), odkryta w 1871 roku przez amerykańskiego astronoma Lewisa Swifta. Oznaczona w New General Catalogue symbolem NGC 2237-9, swą nazwę zawdzięcza – widocznemu zwłaszcza na dłużej naświetlanych fotografiach – podobieństwu do czerwonego kwiatu róży w pełnym rozkwicie. Rozległa na 100 lat świetlnych, na naszym niebie mgławica ta osiąga kątową średnicę 1,3°, niemal 3-krotnie większą od Księżyca w pełni. Przy widomej jasności około 6 magnitudo, już za pomocą lornetki możemy odnaleźć ją blisko granicy z Orionem, 9,5° od Betelgezy, półtora stopnia na wschód od 4,4^{mag} gwiazdy ε Monocerotis. W samym centrum Rozety usytuowana jest, oznaczona jako NGC 2244, gromada młodych, gorących i jasnych gwiazd, powstałych z materii mgławicy i rozświetlających ją od wewnątrz.

Z południowych krańców Sześciokąta Zimowego przenieśmy się teraz o 40° wyżej, w okolice jego północnego wierzchołka, drugiej pod względem jasności gwiazdy tego gwiezdnego symbolu zimy. Niczym siedzącego na Sześciokącie, odnajdujemy tu Woźnicę z koźlętami i batem.

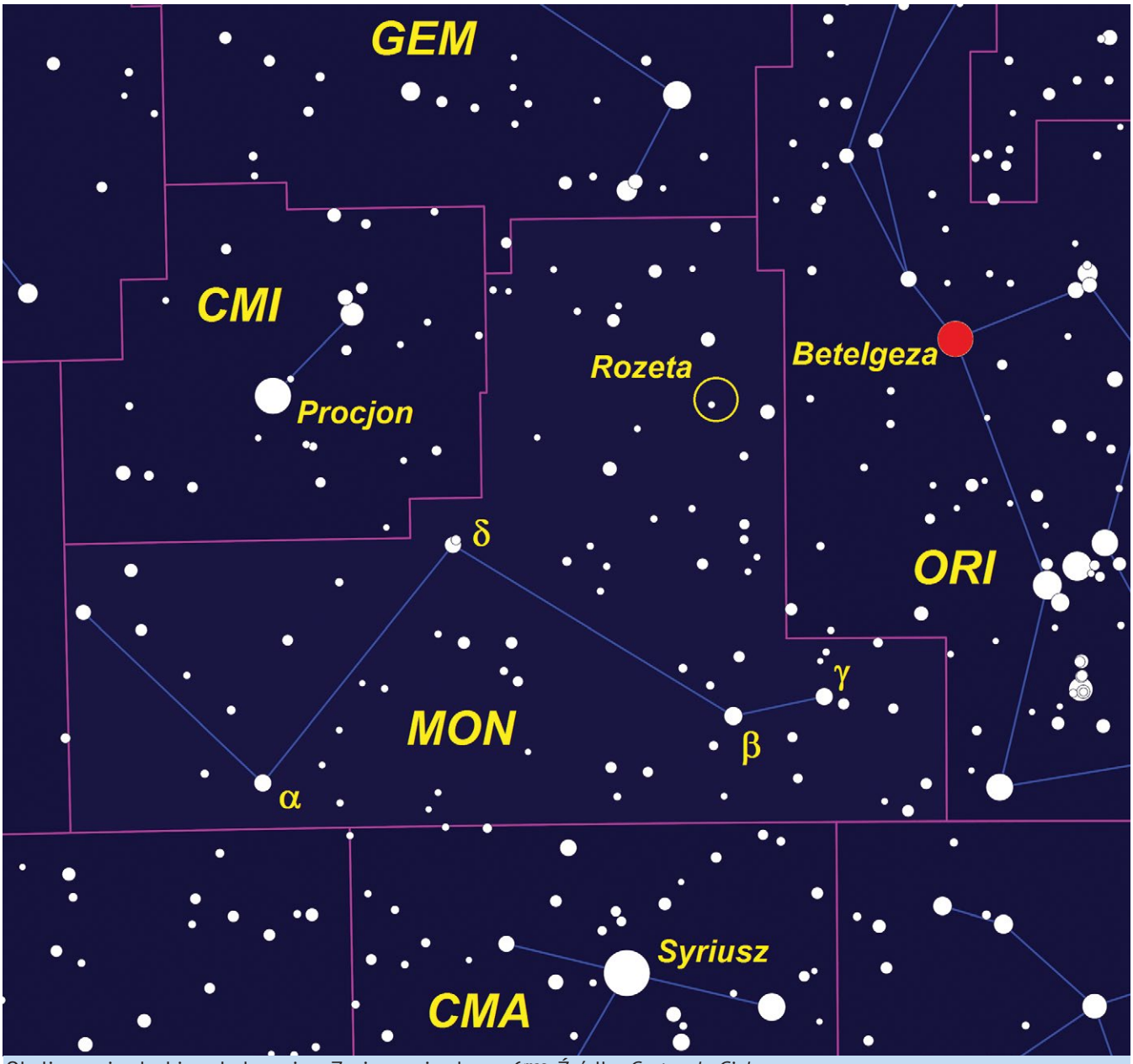
Gwiazdozbiór **Woźnicy** (*Auriga*), swą powierzchnią o 1/3 przekraczając obszar zajmowany przez Jednorożca, jest również raczej średnio dużym gwiazdozbiorem, rozpoczynającym trzecią dziesiątkę konstelacji uszeregowanych pod względem wielkości. Dość zwarty kształt jego współczesnych granic rozpościera się na 28,1° z południa na północ (deklinacja od +28,0° do +56,1°) i na 43,3° z zachodu na wschód (rektascensja od 4^{h}38^m do 7^{h}31^m). Na powierzchni 657 stopni kwadratowych gołym okiem teoretycznie można dostrzec do 90 gwiazd jaśniejszych od 6^{mag}, a więc niewiele więcej niż w Jednorożcu, za to aż dzie-



Fragment nieba zimowego z zaznaczonymi gwiazdozbiorami opisywanymi w artykule. Zasięg gwiazdowy: 4,6^{mag}.
Źródło: *Cartes du Ciel*

więć z nich to łatwo dostrzegalne w dobrych warunkach gwiazdy do 4 magnitudo. Choćby z tego powodu, Woźnicę można uznać za dość wyrazisty gwiazdozbiór, na dodatek ponad połowa jego powierzchni należy do, nigdy nie zachodzących w naszych szerokościach geograficznych, obszarów okołobiegunowych. Łatwo tu dostrzec – przypominający latawiec – dość regularny kształt deltoidu o powierzchni 200 stopni kwadratowych, w który układają się cztery najjaśniejsze gwiazdy konstelacji. Jego dłuższą przekątną tworzą Menkalinan (1,9^{mag} β Aurigae) i Hassaleh (2,7^{mag} ι Aurigae), zaś krótsza przebiega od Kapelli (0,2^{mag} α Aurigae) do nie posiadającej nazwy 2,6^{mag} θ Aurigae. Zazwyczaj, jako ułatwiający identyfikację gwiazdozbioru Woźnicy, przyjmuje się charakterystyczny kształt zbliżony do podkowy, w jaki układają się wymienione gwiazdy wraz z usytuowaną na południowej jego granicy, drugą co do jasności gwiazdą Byka, 1,7^{mag} Elnath (β Tauri), na rysunkach najczęściej wskazującą lewą stopę Woźnicy.

Woźnica to konstelacja znana już w starożytności. Pośród jej jaśniejszych gwiazd wyobrażano sobie mitologicznego herosa Erichtoniosa, syna kulawego boga ognia Hefajstosa i bogini Ziemi Gai. Był on ateńskim królem, który odziedziczywszy po ojcu kalectwo, dla własnej wygody wynalazł rydwan z czterokonnym zaprzęgiem – i właśnie za to bogowie olimpijscy przenieśli go po śmierci pomiędzy gwiazdy. Oprócz typowego atrybutu – bata, na wizerunkach Woźnicy z dawnych map nieba znajdujemy również – podtrzymywane jedną ręką na jego plecach – kozę i trzy koźlęta. Ową kozę symbolizuje najjaśniejsza gwiazda konstelacji, której oryginalna łacińska nazwa *Capella* znaczy wprost: koza. Inna nazwa tej samej gwiazdy, Amalteja, wyjaśnia, że chodzi tu o słynną kozę, która swym mlekiem wykarmiła w dzieciństwie samego Zeusa. Zdecydowanie dominująca jasnością ponad pozostałymi gwiazdami Woźnicy, Kapella to odległy od nas 42 lata świetlne, żółty olbrzym typu widmowego G8III, a więc o temperaturze zbliżonej do naszego Słońca, jednak o kilkanaście razy większych rozmiarach. Koźlęta wyobrażają, usytuowane kilka stopni poniżej Kapelli, 3,0–3,7 magnitudo gwiazdy ε, ζ i η Aurigae.

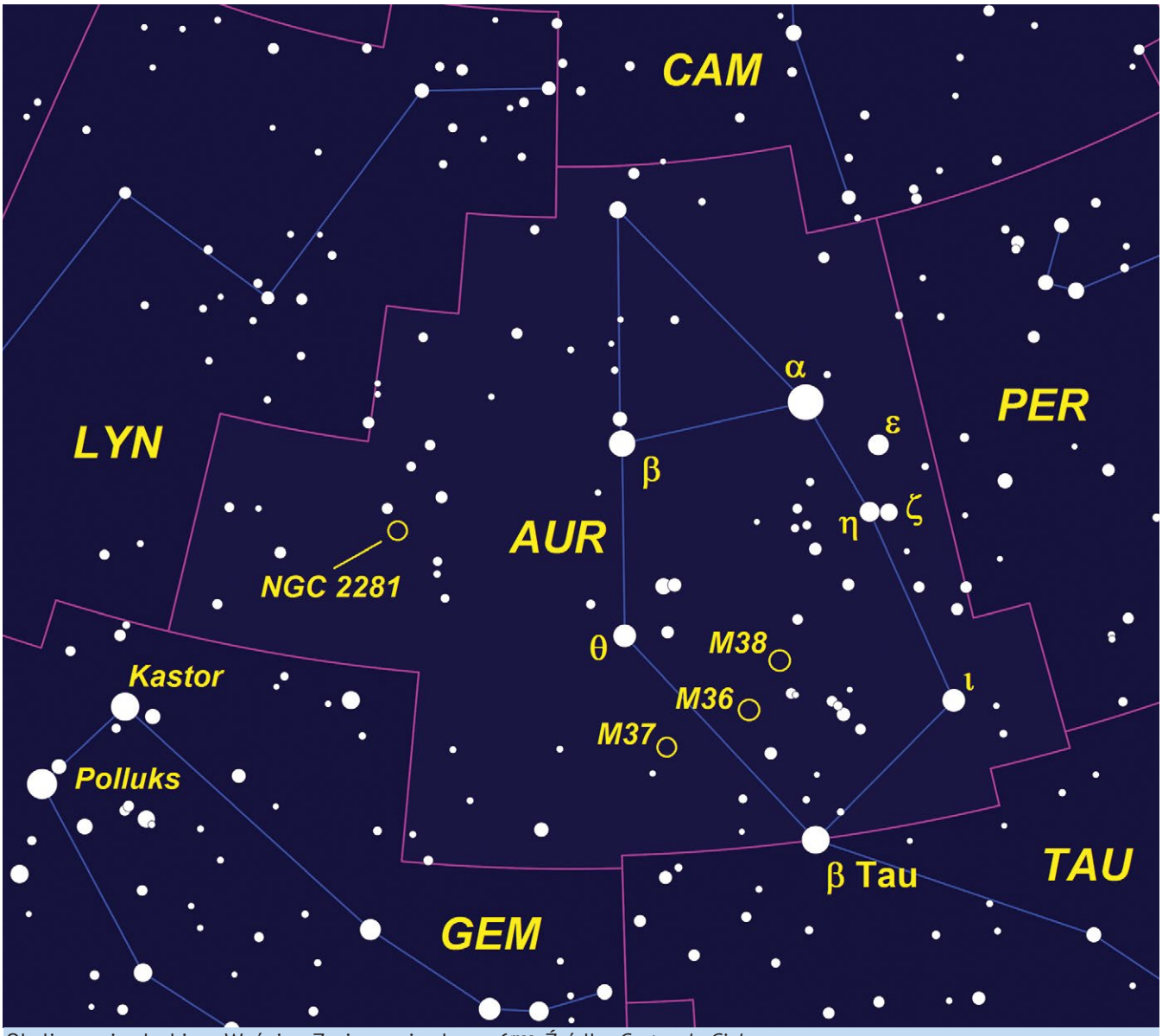


Okolice gwiazdozbioru Jednorożca. Zasięg gwiazdowy: 6^{mag}. Źródło: *Cartes du Ciel*

Przez południowo-zachodni rejon gwiazdozbioru Woźnicy przebiega szeroki na około 10° fragment Drogi Mlecznej. Na jej tle odnaleźć można liczne otwarte gromady gwiazd. W południowej części konstelacji, używając lornetki bez trudu powinniśmy odnaleźć, rozmieszczone na łuku o długości 6°, trzy dość jasne gromady skatalogowane przez Charlesa Messiera, kolejno jako **M38**, **M36** i **M37**. Dwie skrajne z nich – o kątowej średnicy niewiele mniejszej od Księżyca w pełni, obfitsze w gwiazdy, trzecia – dwukrotnie mniejsza i uboższa. Dostatecznie również jasną dla niewielkiej nawet lornetki jest jeszcze jedna gromada, podobna do M36, choć nawet jaśniejsza (5,4^{mag}), ale uboższa w gwiazdy, gromada **NGC 2281**, usytuowana we wschodniej części gwiazdozbioru, już poza wstęgą Drogi Mlecznej. Odnajdziemy ją w samym środku łuku poprowadzonego od Polluksa i Kastora w Bliźniętach do Menkalinana i Kapelli w Woźnicy.

W lutym, po półmetku zimy, możemy już odliczać dni pozostałe do jej końca. A skoro tak, nie od rzeczy będzie również spojrzenie w rejony nieba położone nieco na wchód od Woźnicy, stanowiące obszar pośredni pomiędzy niebem zimowym i wiosennym, podobnie jak usytuowany niżej Rak – pomiędzy zimowymi Bliźniętami a zdecydowanie już wiosennym Lwem. Czy jednak dojrzymy tam coś interesującego? Na pierwszy rzut oka, aż do najbliższych gwiazd Wielkiej Niedźwiedzicy wskazujących jej przednie łapy, zionie pustką. Ale nic dziwnego. To Janowi Heweliuszowi, który pośród współczesnych mu astronomów wsła-

Mgławica Rozeta. Autor: Jakub Roszkiewicz

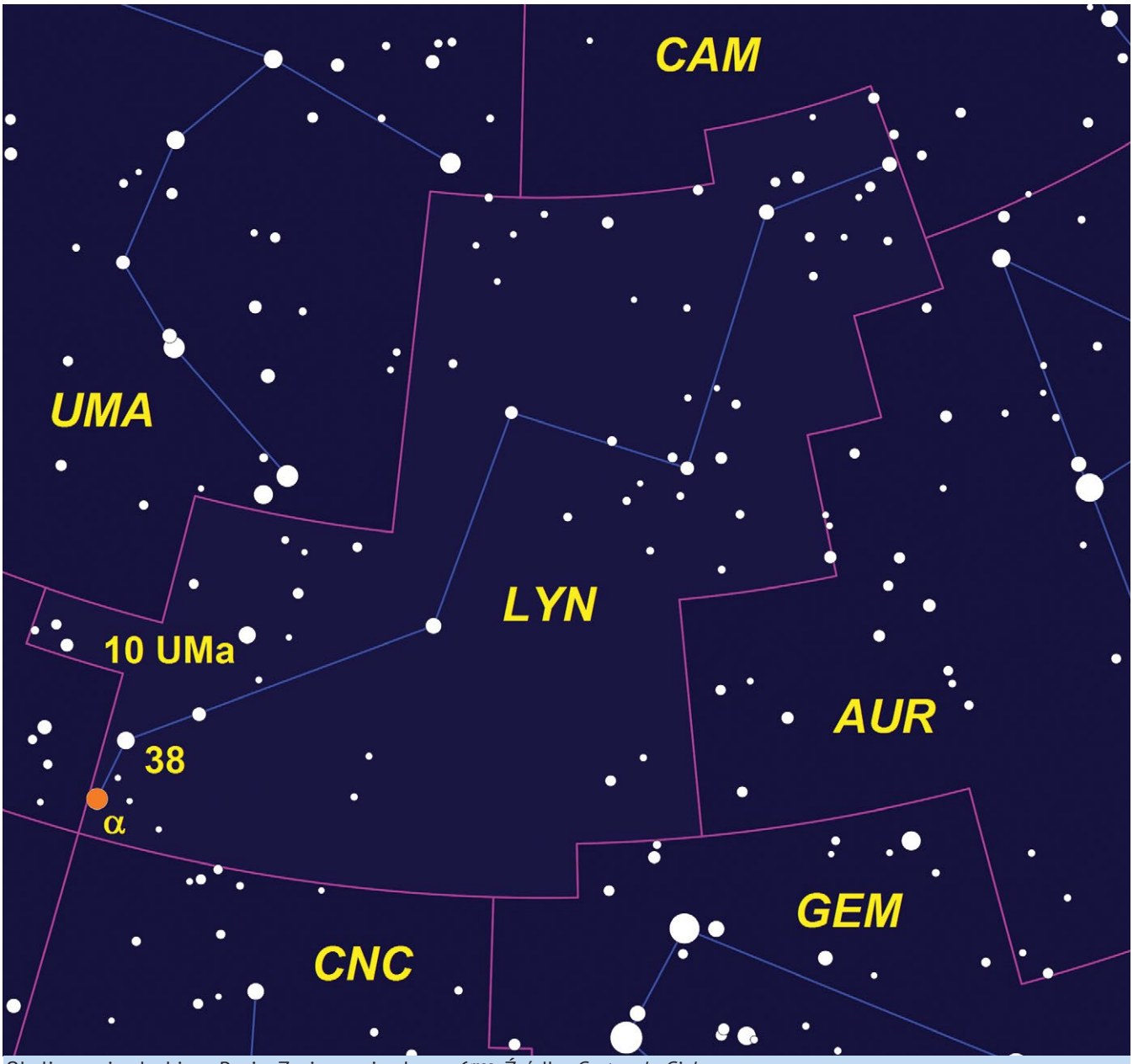


Okolice gwiazdozbioru Woźnicy. Zasięg gwiazdowy: 6^{mag}. Źródło: *Cartes du Ciel*

wił się iście sokolim wzrokiem, zawdzięczmy wypełnienie tej luki dostrzeżonym pośród nielicznych jaśniejszych gwiazd tego obszaru, kształtem jeszcze jednego zwierzęcia. Tym razem jak najbardziej realnego – leśnego kota, rysia, słynącego również z doskonałego wzroku, jemu niezbędnego do całonocnych polowań, tak jak astronomom do nocnych obserwacji nieba.

Nieco większy od Jednorożca, gwiazdozbiór **Rysia** (*Lynx*), niemal całą zachodnią granicę dzieli z Woźnicą, od północy graniczy głównie z okołobiegunową konstelacją Żyrafy, ze wschodu z Wielką Niedźwiedzicą i Małym Lwem, a od południa z Rakiem, niewielkim południowo-zachodnim fragmentem sąsiadując również z Bliźniętami. Rozpościera się z południa ku północy na 28,8° (deklinacja od +33,1° do +61,9°), a z zachodu na wschód na 51,3° (rektascensja od 6^h17^m do 9^h42^m). Zajmuje powierzchnię 545 stopni kwadratowych, z czego ponad 2/3 nawet na najdalej na południe wysuniętych krańcach Polski należy do nigdy nie zachodzącego obszaru okołobiegunowego. Na krańcach północnych na krótko pod horyzont kryje się jedynie szeroki na niespełna 2° pas przy południowej granicy konstelacji.

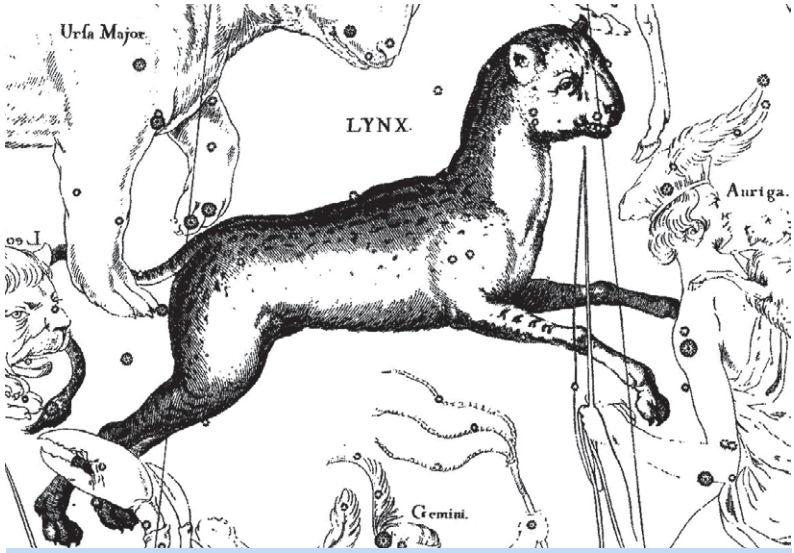
Pośród około 60 gwiazd do 6 magnitudo (to znacznie mniej niż w Jednorożcu czy Woźnicy), w Rysiu znajdziemy tylko jedną trzeciej i pięć czwartej wielkości gwiazdowej. Najjaśniejszą z nich jest, usytuowana przy południowo-wschodnim krańcu gwiazdozbioru, $3{,}2^{mag}$ α Lyncis, odległy od nas o 200 lat świetlnych chłodny czerwony olbrzym. Kolejna, wyraźnie słabsza, 2,4° ponad alfą, to gwiazda oznaczona jako 38 Lyncis. Trzecią z najjaśniejszych jest, jeszcze 6° wyżej, z terenu całej Polski widoczna już jako okołobiegunowa, $4{,}0^{mag}$ gwiazda o oznaczeniu… 10 Ursae Maioris, niegdyś zaliczana do gwiazd Wielkiej Niedźwiedzicy, wraz z wprowadzeniem współczesnego podziału nieba „wchłonięta" przez gwiazdozbiór Rysia. Cały ten obszar wypełnia podobizna szykującego się do skoku drapieżnika, z tylnymi łapami u zbiegu granic Rysia z Rakiem, Lwem i Małym Lwem, w pobliżu α Lyncis i głową na przeciwnym, północno-zachodnim krańcu, przy granicy z Żyrafą. W tej dość młodej konstelacji nie tylko trudno o jasne



Okolice gwiazdozbioru Rysia. Zasięg gwiazdowy: 6^{mag}. Źródło: *Cartes du Ciel*

gwiazdy, lecz także brak innych jaśniejszych obiektów, do obserwacji dla nie wyposażonego w zbyt zaawansowany sprzęt optyczny amatora.

Za miesiąc witać już będziemy astronomiczną wiosnę. Przyjrzymy się więc bliżej grupie gwiazdozbiorów związanych z Hydrą, najdłuższą z wszystkich konstelacji obu półkul nieba, ciągnącą się poniżej wiosennych gwiazdozbiorów, od Raka aż po Wagę.



Wizerunki Rysia i Woźnicy – na podstawie map z *Firmamentum Sobiescianum* Jana Heweliusza z 1690 roku

Program seansów popularnych w Planetarium Śląskim – luty 2014

01.02.	sobota	godz.	11	Zimowe niebo nad Śląskiem – seans na żywo
		godz.	13	**Szepty Kosmosu – premiera seansu**
		godz.	15	Szepty Kosmosu
		godz.	17	Szepty Kosmosu
02.02.	niedziela	godz.	11	Kometa nad Szwajcarską Doliną – seans dla dzieci
		godz.	13	Szepty Kosmosu
		godz.	15	Szepty Kosmosu
		godz.	17	Szepty Kosmosu
03.02.	poniedziałek	NIECZYNNE		
04.02.	wtorek	godz.	17	Szepty Kosmosu
05.02.	środa	godz.	17	Zimowe niebo nad Śląskiem – seans na żywo
06.02.	czwartek	godz.	17	Szepty Kosmosu
07.02.	piątek	godz.	17	Szepty Kosmosu
08.02.	sobota	godz.	11	Zimowe niebo nad Śląskiem – seans na żywo
		godz.	13	Szepty Kosmosu
		godz.	15	Do krańców Wszechświata
		godz.	17	Szepty Kosmosu
09.02.	niedziela	godz.	11	Podróż Małego Księcia – seans dla dzieci
		godz.	13	Sąsiedzi Ziemi
		godz.	15	Szepty Kosmosu
		godz.	17	Planety olbrzymy
10.02.	poniedziałek	NIECZYNNE		
11.02.	wtorek	godz.	17	Szepty Kosmosu
12.02.	środa	godz.	17	Zimowe niebo nad Śląskiem – seans na żywo
13.02.	czwartek	godz.	17	Szepty Kosmosu
14.02.	piątek	godz.	17	Walentynki w Planetarium Poezja i muzyka pod gwiazdami – seans na żywo
15.02.	sobota	godz.	11	Zimowe niebo nad Śląskiem – seans na żywo
		godz.	13	Do krańców Wszechświata
		godz.	15	Szepty Kosmosu
		godz.	17	Heweliusz i Ja
16.02.	niedziela	godz.	11	Kometa nad Szwajcarską Doliną – seans dla dzieci
		godz.	13	Szepty Kosmosu
		godz.	15	Kosmiczne głazy
		godz.	17	Szepty Kosmosu
17.02.	poniedziałek	NIECZYNNE		
18.02.	wtorek	godz.	17	Do krańców Wszechświata
19.02.	środa	godz.	17	Zimowe niebo nad Śląskiem – seans na żywo
20.02.	czwartek	godz.	17	Szepty Kosmosu
21.02.	piątek	godz.	17	Heweliusz i ja
22.02.	sobota	godz.	11	Zimowe niebo nad Śląskiem – seans na żywo
		godz.	13	Sąsiedzi Ziemi
		godz.	15	Szepty Kosmosu
		godz.	17	Planety olbrzymy
23.02.	niedziela	godz.	11	Światełka na niebie – seans dla najmłodszych
		godz.	13	Podróż Małego Księcia – seans dla dzieci
		godz.	15	Kosmiczne głazy
		godz.	17	Szepty Kosmosu
24.02.	poniedziałek	NIECZYNNE		
25.02.	wtorek	godz.	17	Szepty Kosmosu
26.02.	środa	godz.	17	Zimowe niebo nad Śląskiem – seans na żywo
27.02.	czwartek	godz.	17	Heweliusz i Ja
28.02.	piątek	godz.	17	Szepty Kosmosu

Krzysztof Kida

Obserwujmy meteory – δ Leonidy

W lutym żaden z dużych rojów meteorów nie wykazuje aktywności, nie oznacza to jednak, że nie można w tym miesiącu zapolować na „spadające gwiazdy".

W połowie miesiąca rozpoczyna się okres aktywności roju o nazwie δ Leonidy, który trwa do 10 marca, z maksimum przypadającym 25 lutego. Jest to słaby rój, którego ZHR wynosi 2 do 3. Jego radiant znajduje się w gwiazdozbiorze Lwa i wykazuje znaczny dryf, a w czasie maksimum wolno przemieszcza się w pobliżu jasnej gwiazdy Chertan (θ Leo). Meteory z tego roju można obserwować przez całą noc. W okolicy maksimum Księżyc będzie zbliżał się do nowiu, który przypada na 1 marca.

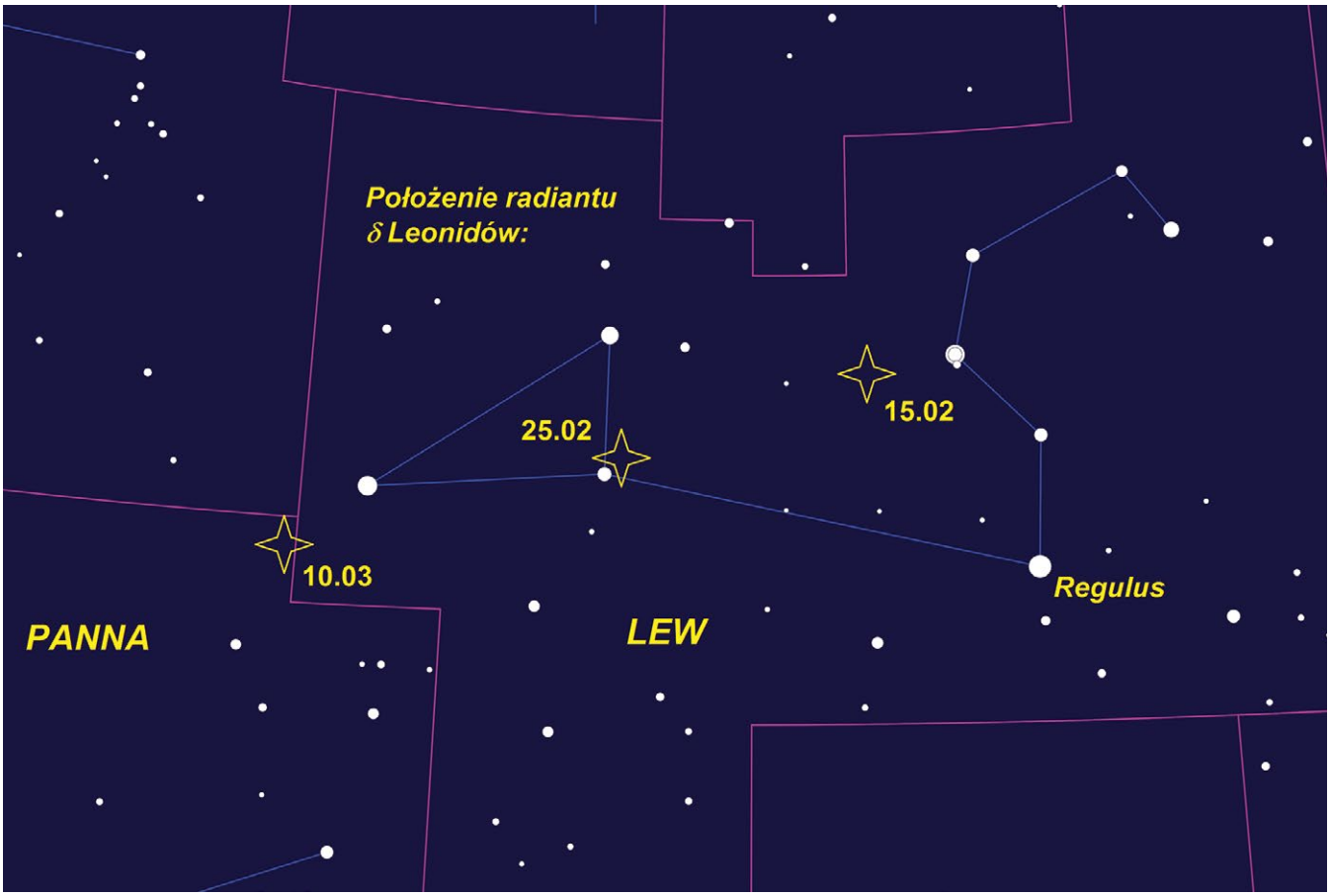
W porównaniu do innych, aktualnie aktywnych strumieni, δ Leonidy wydają się mieć dość krótką historię. Po raz pierwszy zostały zidentyfikowane w 1911 roku przez angielskiego astronoma Williama Fredericka Denninga (1848-1931). Badacz opisał je jako powolne i pozostawiające ślady. Kolejne obserwacje wykonano w latach 1924 i 1930, ale najwartościowszych badań fotograficznych i radiowych, potwierdzających istnienie roju, dokonano w latach 50. i 60. ubiegłego wieku.

Ciałem macierzystym δ Leonidów jest planetoida z grupy Apollo - (4450) Pan. Została ona odkryta w 1987 roku przez Carolyn i Eugene'a Shoemaker w obserwatorium na Mt. Palomar. Pan obiega Słońce w czasie 1 roku i 267 dni, w średniej odległości 1,44 j.a. Należy do obiektów bliskich Ziemi (NEO) i jest potencjalnie niebezpiecznym dla nas obiektem.

δ Leonidy:
Okres aktywności: od 15 lutego do 10 marca
Data maksimum: 25 lutego
Rektascensja radiantu: 11^h12^m
Deklinacja radiantu: +16°
Prędkość: 23 km/s
ZHR: 2

δ Leonidy dość łatwo pomylić z meteorami wybiegającymi z Antyhelionu, dlatego mniej doświadczonym obserwatorom zaleca się szkicowanie ich dokładnego przebiegu na mapie. Oba źródła znajdują się bardzo blisko siebie. Antyhelion to umowny rój meteorów promieniujący z obszaru przemieszczającego się po ekliptyce i położonego mniej więcej naprzeciwko aktualnej pozycji Słońca na niebie (stąd jego nazwa). Określenie to wprowadziła w 2007 roku Międzynarodowa Organizacja Meteorowa (IMO), która zaliczyła do niego większość rojów ekliptycznych, tj. Piscydy, α Cancridy, Virginidy, Sagittarydy, τ Akwarydy N, τ Akwarydy S, Północne α Akwarydy oraz χ Orionidy. Wspominaliśmy o nim we wrześniowym numerze *Astronomii Amatorskiej*.

Nie zapomnijmy również o tym, że każdej nocy możemy się spodziewać na niebie meteorów sporadycznych, czyli takich, które nie są związane z żadnym rojem. Dlatego także w lutym, w sprzyjających okolicznościach można zaobserwować nawet kilkanaście zjawisk w ciągu godziny.



Piotr Guzik

Rodzina „muskających Słońce" komet Kreutza

Wśród wielu komet odkrytych w ostatnich stuleciach, szczególnie wyróżnia się grupa obiektów o bardzo podobnych orbitach. Co więcej, wszystkie z nich niemal „zahaczają" o Słońce podczas przejścia przez peryhelium. Grupa ta nazywana jest rodziną komet Kreutza, od nazwiska Heinricha Kreutza, który pierwszy zwrócił na nią uwagę. Ze względu na fakt, że komety te zbliżają się do Słońca na niesamowicie małą odległość (mijają powierzchnię Słońca w odległości rzędu jego promienia), nazywane są też często kometami „muskającymi Słońce".

Historia

W listopadzie 1680 roku na ziemskim niebie pojawiła się jasna kometa. Odkrył ją 14 listopada 1680 roku Gottfried Kirch na porannym niebie. Była to pierwsza w historii kometa odkryta przy pomocy teleskopu. Kometa z dnia na dzień szybko jaśniała, podążając jednocześnie w kierunku Słońca. Już pod koniec listopada rozwinęła długi warkocz i była widoczna gołym okiem jako bardzo atrakcyjny obiekt, jednak w kolejnych dniach znikła w blasku Słońca. Pod koniec grudnia 1680, wieczorami tuż obok Słońca obserwowano wyjątkowo jasną kometę, która była dostrzegalna gołym okiem nawet w dzień. Kometa szybko osłabła, jednak kiedy oddalała się od Słońca, rozwinęła potężny, bardzo jasny warkocz o długości co najmniej 70 stopni. Przez kilka kolejnych tygodni była spektakularnym obiektem, jednak powoli traciła na jasności, oddalając się jednocześnie szybko od Słońca. Początkowo uważano, że były to dwie różne komety, jednak po jakimś czasie Izaak Newton doszedł do wniosku (podsuniętego mu zresztą wcześniej przez Johna Flamsteeda), że obydwie komety były w rzeczywistości jednym obiektem, który przeleciał bardzo blisko Słońca. Stwierdził on przy tym, że komety poruszają się podobnie jak planety, po orbitach eliptycznych, pod wpływem siły grawitacji, której działanie właśnie w tym czasie opisywał. Ruch komety z 1680 roku stał się swego rodzaju testem dla teorii Newtona. Kometa ta stała się pierwszą kometą, o której dowiedzieliśmy się, że przeszła bardzo blisko Słońca – niemal je „muskając". W peryhelium znalazła się ona mniej niż milion kilometrów od środka Słońca, czyli niemalże „tuż" nad jego powierzchnią. Ówcześni astronomowie podejrzewali, że może być ona powracającą kometą z 1106 roku, która była obserwowana tuż obok Słońca gołym okiem w dzień i która także posiadała bardzo długi i jasny warkocz.

Z początkiem 1843 roku odkryto kolejną jasną kometę, która zmierzała niemal dokładnie w kierunku Słońca. Po wyznaczaniu jej orbity okazało się, że w peryhelium przeszła ona jeszcze nieco bliżej Słońca niż Wielka Kometa z 1680 roku, jednak jej orbita była na tyle wydłużona, że okres jej obiegu szacowano na kilkaset lat. Pomimo tego wielu astronomów sugerowało, że jest to powrót obserwowanej 163 lata wcześniej Wielkiej Komety, choć orbity tych komet różniły się znacząco. Nie minęło jednak nawet 40 lat, kiedy w 1880 roku odkryto kolejną kometę, poruszającą się po orbicie niemal identycznej z orbitą komety z 1843 roku, a już dwa lata później – w 1882 roku pojawiła się kolejna taka kometa! Taki ciąg zdarzeń sprawił, że część astronomów zaczęła podejrzewać, że jest to jedna i ta sama kometa, której okres obiegu wokół Słońca ulega gwałtownemu skróceniu ze względu na obecność bliżej nieokreślonej materii w pobliżu Słońca, która „hamuje" kometę. Takie twierdzenie wydawało się jednak absurdalne, zwłaszcza w świetle obserwacji astrometrycznych, które w przypadku każdej z tych komet sugerowały okresy obiegu rzędu kilkuset lat lub więcej.

Już w 1880 roku pojawiło się alternatywne rozwiązanie tego problemu – wszystkie komety są wynikiem rozpadu jednej wielkiej komety podczas jednego z jej poprzednich przejść w pobliżu Słońca. Szczegółowe badania w tej kwestii podjął Heinrich Kreutz, od którego nazwiska grupa tych komet nazywana jest rodziną komet Kreutza. Później Kreutz przeszukał jeszcze archiwalne obserwacje komet i odnalazł wśród nich komety z 1668 roku oraz 1702 roku, które także potencjalnie mogły należeć do tej grupy, jednak ze względu na niewielką liczbę obserwacji, ich orbity były obarczone sporą niepewnością. Kreutz doszedł do wniosku, że komety te powstały podczas rozpadu jednej wielkiej komety podczas jej przejścia przez peryhelium. Stwierdzenie takie wydawało się logiczne zważywszy na to, że jedna z komet należących do tej grupy – Wielka Wrześniowa Kometa z 1882 roku rozpadła się właśnie podczas przejścia przez peryhelium. Kreutz sugerował też, że nie można wykluczyć, że także kometa z 1680 roku jest efektem tego rozpadu, choć jej orbita jest znacząco różna. Dziś uznaje się, że kometa z 1680 roku, chociaż przeszła tak blisko Słońca, jak i inne komety „muskające Słońce", nie należy jednak do grupy komet Kreutza.

W 1887 roku pojawiła się jeszcze jedna kometa z tej rodziny, po czym nastąpił długotrwały okres „posuchy". Dopiero w 1945 roku podczas zaćmienia Słońca odkryto kolejną kometę z grupy Kreutza, była ona jednak stosunkowo słaba i obserwowano ją bardzo krótko. Na kolejną wielką kometę z tej rodziny przyszło astronomom czekać kolejne 20 lat. W 1963 roku pojawiła się dość jasna kometa C/1963 R1 (Pereira), a dwa lata później jedna z najjaśniejszych obserwowanych komet – C/1965 S1 (Ikeya-Seki), po której w 1970 roku nadleciała kometa C/1970 O1 (White-Ortiz-Bolelli). W przeciwieństwie do komety Ikeya-Seki, dwie pozostałe znajdowały się w nie najlepszych warunkach, przez co wiele straciły na atrakcyjności. Około 10 lat później, kiedy zaczęto wysyłać w kosmos satelity wyposażone w przyrządy do badania korony słonecznej – koronografy – okazało się, że przy Słońcu ciągle przemykają maleńkie komety należące do tej rodziny! Pierwszą wskazówką, że tak może się dziać, było odkrycie jednej takiej komety na zdjęciach z koronografu SOLWIND z 1979 roku. W ciągu kolejnych 10 lat odkryto ich kilkanaście na zdjęciach z koronografów SOLWIND oraz Solar Max Mission (SMM). W tym czasie z Ziemi nie obserwowano

ani jednej należącej do rodziny Kreutza komety. Dopiero jednak w 1996 roku, kiedy swoją działalność rozpoczął satelita SOHO, dowiedzieliśmy się, jak dużo komet z rodziny Kreutza krąży wokół Słońca. W ciągu ostatnich 17 lat odkryto ich ponad 2000! W tym miejscu trzeba zauważyć, że wszystkie komety z rodziny Kreutza odkryte na zdjęciach z koronografu SOHO, to obiekty bardzo małe – średnice jąder większości z nich nie przekraczają kilkunastu metrów, podczas gdy średnice komet Kreutza obserwowanych z Ziemi szacuje się na kilka kilometrów. Żadna z małych komet z rodziny Kreutza odkrytych na zdjęciach z SOHO nie przetrwała przejścia przez peryhelium. Taka obserwacja silnie przemawia za tym, że są one produktem rozpadu, który zaszedł w nieodległej przeszłości – prawdopodobnie nie dawniej niż podczas poprzedniego powrotu do Słońca komety, z której powstały. W końcu w listopadzie 2011 roku Terry Lovejoy odkrył słabą kometę, która kilka tygodni później stała się jedną z najbardziej atrakcyjnych komet naszych czasów – C/2011 W3 (Lovejoy). Była to jak na razie ostatnia z obserwowanych jasnych komet z rodziny Kreutza.

Pod koniec lat 60. XX wieku, pochodzenie rodziny komet Kreutza intensywnie badał Brian Marsden. Dysponował on wówczas dość dobrze policzonymi orbitami czterech komet z tej rodziny: C/1843 D1, C/1882 R1, C/1963 R1 i C/1965 S1. Korzystając z tych danych Marsden postanowił obliczyć ich położenia w przeszłości. Okazało się, że komety C/1882 R1 i C/1965 S1 podczas poprzedniego przejścia przez peryhelium znalazły się, w granicach błędu, w tym samym miejscu. Wyznaczone okresy obiegu tych komet sugerowały, że poprzednim razem w peryhelium znalazły się one z początkiem XII wieku. W tym czasie – dokładnie w 1106 roku obserwowano niesamowicie jasną kometę. Została ona odkryta w dzień tuż obok Słońca, a kilka dni później w wielu miejscach świata obserwowano ją tuż po zachodzie Słońca jako obiekt o bardzo jasnym warkoczu, którego długość sięgała 100 stopni.

W ostatnich latach badaniem rodziny komet Kreutza zajęli się Zdenek Sekanina i Paul Chodas. W cyklu artykułów poświęconych tej rodzinie komet zaproponowali oni model kaskadowego rozpadu tych obiektów. Badacze ci twierdzą, że cała rodzina komet Kreutza pochodzi z rozpadu komety obserwowanej w 467 roku. W wyniku rozpadu tej komety powstała wielka kometa X/1106 C1 oraz kometa, która przez peryhelium powinna przejść w XIV wieku, a która była ciałem macierzystym komety C/2011 W3 (Lovejoy). Kometa z 1106 roku byłaby wtedy ciałem macierzystym komet obserwowanych w XIX i XX wieku. Sekanina i Chodas twierdzą też, że mechanizm rozpadu tych komet jest dwojaki. Z jednej strony rozpadają się one pod wpływem naprężeń wywołanych przez siły pływowe w okolicach peryhelium, z drugiej strony ulegają one spontanicznym rozpadom w większej odległości od Słońca. Taki hierarchiczny sposób rozpadu (większe fragmenty rozpadają się na mniejsze, a te na kolejne itd.) prowadzi do powstania mniejszych grup tych komet. Jedną z takich grup były komety z lat 1880, 1882 i 1887, inną - komety z lat 1965, 1969 i 1970. Co więcej, Sekanina i Chodas już w 2007 roku sugerowali, że kolejna taka grupa powinna pojawić się w następnych dziesięcioleciach (aż do okolic roku 2120), a na jej pierwszego reprezentanta można liczyć w przeciągu kilku-kilkunastu lat. Wydaje się, że pierwszym członkiem tej nowej grupy była obserwowana na przełomie lat 2011 i 2012 kometa C/2011 W3 (Lovejoy). Przed jej pojawieniem, liczba obserwowanych na zdjęciach z satelity SOHO komet systematycznie rosła od około 100 rocznie na początku XX wieku do niemal 200 rocznie w roku 2010 i 2011. Co ciekawe, tak duża liczba utrzymywała się także w latach 2012 i 2013. Być może już wkrótce czeka nas kolejna wielka kometa z tej grupy. Miejmy nadzieję, że tym razem jej peryhelium wypadnie w takim czasie, że będzie ją można obserwować także z naszych szerokości geograficznych.

Orbity

Orbity wszystkich komet z rodziny Kreutza charakteryzują się ekstremalnie małymi odległościami peryhelium. Niemal wszystkie w peryhelium przelatują mniej niż 0,01 j.a. od Słońca. Wiele z nich zbliża się do naszej gwiazdy jeszcze bardziej – nawet na 0,005 j.a. od centrum Słońca. Oznacza to, że niektóre z nich przelatują zaledwie około 100 tysięcy kilometrów od powierzchni Słońca.

Parametry kątowe orbit tych komet (nachylenie, długość peryhelium, długość węzła wstępującego) różnią się od siebie jedynie nieznacznie, dzięki czemu po obliczeniu orbity można natychmiast odróżnić je od innych komet zbliżających się do Słońca na niewielką odległość (jak np. obserwowana niedawno kometa C/2012 S1 (ISON)).

Fakt, że komety te mają bardzo podobne orbity oznacza, że poruszają się po niebie po mocno ograniczonych obszarach, zależnych w największym stopniu od daty przejścia przez nie przez peryhelium. Mówiąc prosto, każda kometa z rodziny Kreutza, która będzie przez peryhelium przechodzić z początkiem stycznia, będzie się poruszać po niebie po bardzo podobnej trasie jak każda inna kometa Kreutza przechodząca przez peryhelium z początkiem stycznia (niekoniecznie tego samego roku). Dotyczy to oczywiście każdej daty.

Orbity komet Kreutza ustawione są w przestrzeni w ten sposób, że na północ od ekliptyki znajdują się one jedynie przez kilka godzin około peryhelium. Przez cały pozostały czas odnajdziemy je na południe od ekliptyki, co oznacza, że zawsze lepsze (i to znacznie) warunki do ich obserwacji występują na półkuli południowej. Z naszych szerokości geograficznych na nocnym niebie komety z rodziny Kreutza mogą być obserwowane jedynie w przypadku, kiedy przechodzą przez peryhelium w okresie luty–marzec lub sierpień–październik. W pierwszym przypadku kometa taka byłaby widoczna wieczorami po peryhelium, nisko nad południowo-zachodnim horyzontem, w drugim przypadku kometę taką można byłoby obserwować o poranku nisko nad horyzontem południowo-wschodnim. Jeśli peryhelium komety z rodziny Kreutza wypada w jakimś innym okresie, z naszych szerokości geograficznych może być właściwie obserwowana jedynie w dzień w okolicy peryhelium.

Najjaśniejsze komety Kreutza

- C/1843 D1 (Wielka Marcowa)

Pierwsze obserwacje tej komety pojawiły się 5 i 11 lutego 1843 roku w nowojorskich gazetach, według których podczas drugiej z tych dat znajdowała się niedaleko gwiazdy β

C/1680 V1 (Kometa Kircha, Wielka Kometa z roku 1680) nad Rotterdamem. Autor: Lieve Verschuier

Wielka Kometa Wrześniowa z 1882 roku. Autor: Sir David Gill

Cet. Przed peryhelium pojawiło się jeszcze kilka obserwacji warkocza komety na jasnym niebie po zachodzie Słońca. Kilka godzin przed peryhelium – 27 lutego 1843 roku, kometa została dostrzeżona w dzień tuż obok Słońca. Następnego dnia, kiedy kometa oddalała się już od Słońca, obserwowano ją w środku dnia z wielu miejsc na całym świecie, jako jasny, gwiazdopodobny obiekt posiadający długi na kilka stopni warkocz. Kometa w tym czasie znajdowała się zaledwie 3–4 stopnie od Słońca! Naoczni świadkowie twierdzili, że zarówno głowa, jak i warkocz komety były w tym czasie widoczne tak wyraźnie, jak Księżyc w dzień na czystym i przejrzystym niebie. Wydaje się, że w maksimum blasku musiała ona osiągnąć jasność co najmniej -10^{mag}. Już 1 i 2 marca, czyli dwa dni po peryhelium pojawiły się liczne raporty, głównie z półkuli południowej, mówiące o jasnym warkoczu wystającym spod horyzontu niedługo po zachodzie Słońca. W kolejnych dniach długość warkocza oceniano na 30–50 stopni, a głowa komety szybko traciła na jasności. Warkocz ciągle jednak był bardzo jasny i jedynie delikatnie zakrzywiony. Warto zauważyć, że warkocz ten był wąski – jego szerokość w najszerszym miejscu szacowano pierwotnie na 2,5 stopnia, później zmniejszyła się ona do 0,5–0,75 stopnia, choć długość warkocza ciągle oceniano na 40 stopni. Kometa w tym czasie świeciła w południowo-wschodniej części Wieloryba, a jej warkocz rozciągał się aż do Zająca. Pod koniec marca kometa gwałtownie osłabła, a 19 kwietnia pojawiła się jej ostatnia obserwacja teleskopowa. Pomimo że w naszych szerokościach geograficznych warunki do jej obserwacji nie były zbyt dobre, została ona zapamiętana jako jedna z najbardziej spektakularnych komet w historii.

- C/1880 C1 (Wielka Południowa)

Odkryta 1 lutego 1880 roku, kiedy była już trzy dni po peryhelium. Była wówczas jasnym obiektem, widocznym krótko po zachodzie Słońca z półkuli południowej. Tuż po odkryciu, długość jej warkocza oceniano już na około 20 stopni. Kilka dni później – 5 i 6 lutego warkocz osiągnął długość 50–60 stopni, jednak był on znacznie słabszy niż warkocz komety widzianej w 1843 roku. Tydzień później kometa była już jedynie słabo widoczna gołym okiem, a 20 lutego widziano ją po raz ostatni. Przez cały ten okres była widoczna jedynie z półkuli południowej.

- C/1882 R1 (Wielka Wrześniowa)

Podobnie jak w przypadku komety C/1843 D1, także kometa C/1882 R1 po raz pierwszy została zaobserwowana przez przypadek przez niezwiązanych z astronomią ludzi. Pierwsze jej obserwacje pochodzą z południowej półkuli z początku września 1882 roku, gdzie wielu ludzi, którzy musieli wstać przed wschodem Słońca obserwowało ją jako jasny obiekt obdarzony pięknym, jasnym warkoczem. Do połowy września jej jasność wzrosła do około -3^{mag}, a długość jej warkocza oceniano na ponad 10 stopni. Przed przejściem przez peryhelium, które miało miejsca 17 września, kometa była widoczna gołym okiem kilka stopni od Słońca wraz z długim na około 1 stopień warkoczem. W dniu peryhelium miało miejsce przejście komety na tle Słońca. Dwóch astronomów – Finlay i Elkin obserwowało w tym czasie kometę 15 cm teleskopem zaopatrzonym w jeden z pierwszych filtrów słonecznych. Jądro komety (którego średnicę szacowali oni wówczas na 4 sekundy kątowe) obserwowali do momentu, kiedy zetknęło się ono z tarczą Słońca. Później, pomimo usilnych poszukiwań nie udało im się niczego dostrzec na tle tarczy Słońca. Pozwoliło to na stwierdzenie, że jądro komety jest stosunkowo małym obiektem. Na podstawie opisu tych obserwacji, można szacować, że jasność komety sięgała wówczas -12^{mag}. Przejście komety na tle Słońca trwało nieco ponad godzinę, po czym kometa oddaliła się od Słońca na nieco mniej niż pół stopnia. Wtedy właśnie przeszła przez peryhelium. Około godziny później przeszła za tarczą Słońca. Kolejny raz została zaobserwowana kilka godzin później, kiedy znajdowała się około 1 stopień od tarczy słonecznej. W ciągu kolejnych kilku dni kometa była wyraźnie widoczna gołym okiem w ciągu dnia, jako jasny, biały obiekt, obdarzony długim na około pół stopnia warkoczem. Aby ją dostrzec, wystarczyło zasłonić dłonią Słońce. Pod koniec września kometa była pięknie widoczna na jasnym niebie przed wschodem Słońca, jako bardzo jasny obiekt, obdarzony jasnym, wąskim warkoczem o długości 10–20 stopni. Niedaleko za głową, w środku warkocza, wyraźnie widoczna, była ciemna smuga wyglądająca jak „cień jądra". Z początkiem października zaobserwowano, że jądro komety się rozpadło. W ciągu kolejnych tygodni wewnątrz głowy komety teleskopy rozdzielały do 6 osobnych jąder, których jasność zmieniała się

Kometa Ikeya-Seki sfotografowana w dniu 30 października 1965 roku. Całkowita długość warkocza to ok. 30 stopni. Autor: James W. Young (TMO/JPL/NASA)

Kometa Lovejoy nad Santiago de Chile w dniu 22 grudnia 2011 roku. Autor: Jurij Beletsky/ESO

z nocy na noc. Przez cały październik kometa pozostała jasnym i atrakcyjnym obiektem o długim warkoczu, pięknie widocznym gołym okiem. Podobnie było w listopadzie. Warkocz była na tyle jasny, że nawet kiedy Księżyc był w pełni, był on bez trudu widoczny gołym okiem. Później kometa stawała się coraz słabsza, jednak gołym okiem obserwowano ją (a właściwie prawdopodobnie jedynie jej warkocz) aż do początku marca 1883 roku.

- C/1887 B1 (Wielka Południowa)

Przez peryhelium kometa ta przeszła 11 stycznia 1887 roku, jednak odkryto ją dopiero tydzień później. Przez kilka dni po odkryciu była bardzo atrakcyjnym obiektem, widocznym jednak tylko z półkuli południowej. Długość jej warkocza szacowano wówczas nawet na 40 stopni, a co ciekawe, nie posiadała ona zauważalnej głowy. Obserwatorzy pisali, że kometa wyglądała jakby była samym warkoczem. Według Zdenka Sekaniny, taki wygląd komety świadczy o tym, że warkocz był wynikiem całkowitej dezintegracji jądra komety kilka godzin po przejściu przez peryhelium. Wyemitowana w tamtym czasie duża ilość pyłu utworzyła warkocz, który był widoczny przez kilka tygodni, oddalając się od Słońca i powoli się rozpraszając. Jasność komety bardzo szybko spadała i po raz ostatni widziano ją 30 stycznia. W 2013 roku podobny los spotkał kometę C/2011 W3 (Lovejoy). Także ona stała się kometą, którą obserwowano przez zaledwie kilka tygodni po peryhelium jako kometę pozbawioną głowy.

- C/1963 R1 (Pereira)

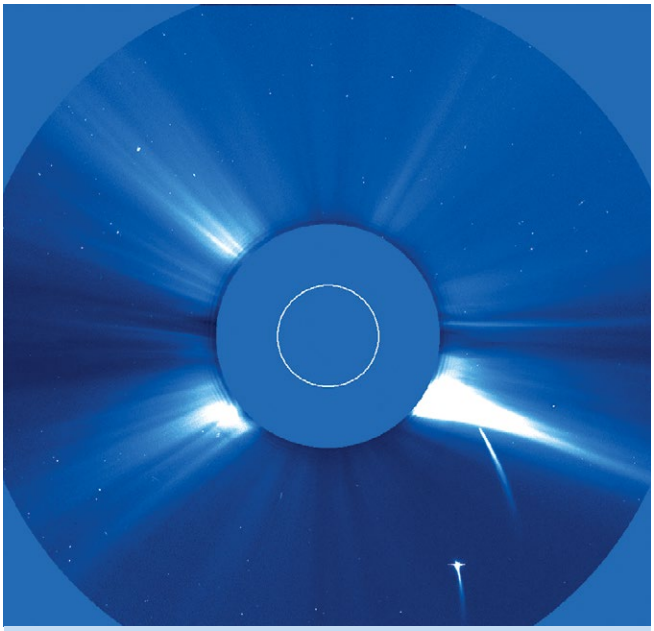
W momencie odkrycia, 14 września 1963 roku, kometa ta była już 3 tygodnie po peryhelium, jako obiekt obdarzony warkoczem o długości około 10 stopni. Przez kolejne kilka dni długość warkocza komety szacowano na kilka-kilkanaście stopni, jednak nie była ona zbyt jasna – jej głowa była słabsza od 6^{mag} i widoczna jedynie w lornetkach i teleskopach. Większość obserwacji tej komety pochodzi z półkuli południowej – w naszych szerokościach geograficznych była obiektem bardzo trudnym, świecącym niedługo przed wschodem Słońca zaledwie kilka stopni nad horyzontem, na jasnym niebie. Kometa szybko słabła i w połowie października przestała być obserwowana wizualnie. Kometa przez cały czas była widoczna jedynie z półkuli południowej.

- C/1970 K1 (White-Ortiz-Bolelli)

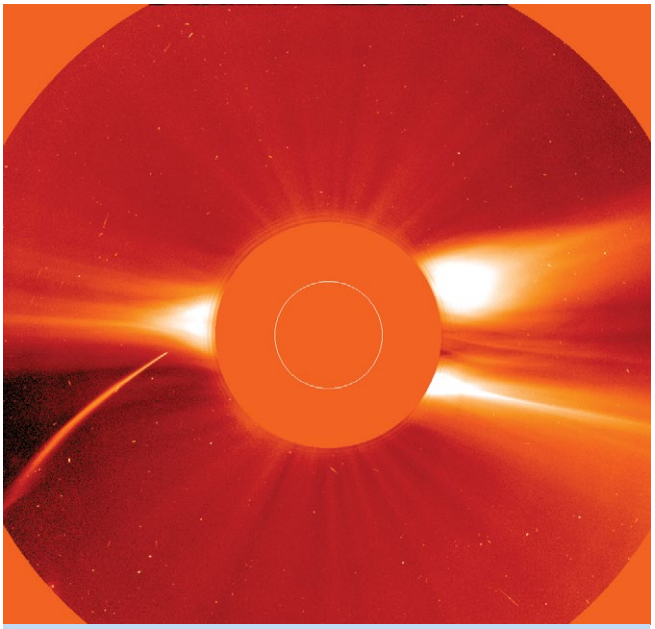
Kometa ta została odkryta 18 maja 1970 roku przez studenta przeszukującego niebo blisko Słońca w poszukiwaniu komety oraz 2 dni później niezależnie przez pilota samolotu i pracownika technicznego w obserwatorium w Chile. W tym czasie jej jasność sięgała 0^{mag}, a długość jej warkocza szacowano na około 10 stopni. W momencie odkrycia kometa oddalała się już od Słońca (przez peryhelium przeszła ona 14 maja). Kilka dni po odkryciu, kiedy kometa znalazła się na nieco ciemniejszym niebie, stała się całkiem atrakcyjnym obiektem widocznym gołym okiem, z warkoczem sięgającym 15 stopni. Później kometa zaczęła szybko słabnąć i ostatni raz widziano ją 7 czerwca jako obiekt o jasności zaledwie 9^{mag}.

- C/1965 S1 (Ikeya-Seki)

Kometę przez wielu uważaną za najbardziej spektakularną kometę XX wieku odkryli 19 września 1965 roku Japończycy Kaoru Ikeya i Tsutomu Seki. Miała ona wtedy jasność zaledwie około 8^{mag}. Kometa szybko zyskiwała na jasności i już pod koniec września pojawiły się pierwsze obserwacje wykonane gołym okiem. W połowie października kometa osiągnęła jasność 0^{mag} i rozwinęła warkocz o długości około 10 stopni. Około peryhelium, przez które kometa przeszła 21 października, stała się ona obiektem bez trudu widocznym w dzień bardzo blisko Słońca. Podobnie jak w przypadku komety C/1882 R1, wystarczyło zasłonić Słońce dłonią, aby ją dostrzec. Jej jasność szacowano wówczas na -11^{mag}, a gołym okiem było widać warkocz o długości około 1 stopnia. W ostatnich dniach października, kometa stała się wspaniałym obiektem, widocznym przed wschodem Słońca tuż nad południowo-wschodnim horyzontem. Jasność jej głowy była wówczas jeszcze większa niż 0^{mag}, a długość warkocza szacowano nawet na 30 stopni. Przy czym podobnie jak w przypadku innych komet z rodziny Kreutza, jej warkocz był jedynie lekko zakrzywiony i wąski. Jeden z obserwatorów, którzy widzieli wtedy kometę, wspominał, że jej warkocz był tak jasny, że przypominał promień lasera. Inny pisał, że kiedy nadeszła mgła, przez którą było widać jedynie gwiazdy jaśniejsze od $2{,}5^{mag}$ – 3^{mag}, warkocz świecił jasno przez mgłę i wydawał się w ogóle nie być przez nią osłabiony. Co więcej, jasność warkocza spadała bardzo powoli wraz



Komety Bliźniacze (SOHO-54 & 55) sfotografowane w dniu 2 czerwca 1998 roku. Źródło: SOHO/NASA



Kometa Bożonarodzeniowa 1996 (SOHO-6) sfotografowana w dniu 23 grudnia 1996 roku. Źróło: SOHO/NASA

z oddalaniem się od głowy komety. Z początkiem listopada okazało się, że jądro komety się rozpadło. Przez kilka dni obserwowano trzy fragmenty, jednak jeden z nich, najsłabszy, szybko przestał być widoczny. Kometa przez cały listopad była obserwowana gołym okiem, choć pod koniec miesiąca już tylko z półkuli południowej. Przez cały ten czas jej warkocz był bardzo długi i jasny, choć z dnia na dzień jego jasność powoli spadała i z początkiem grudnia był widoczny jedynie z bardzo ciemnych miejsc na południowej półkuli. Kometę śledzono jeszcze przez kilka tygodni lornetkami i teleskopami.

- C/2011 W3 (Lovejoy)

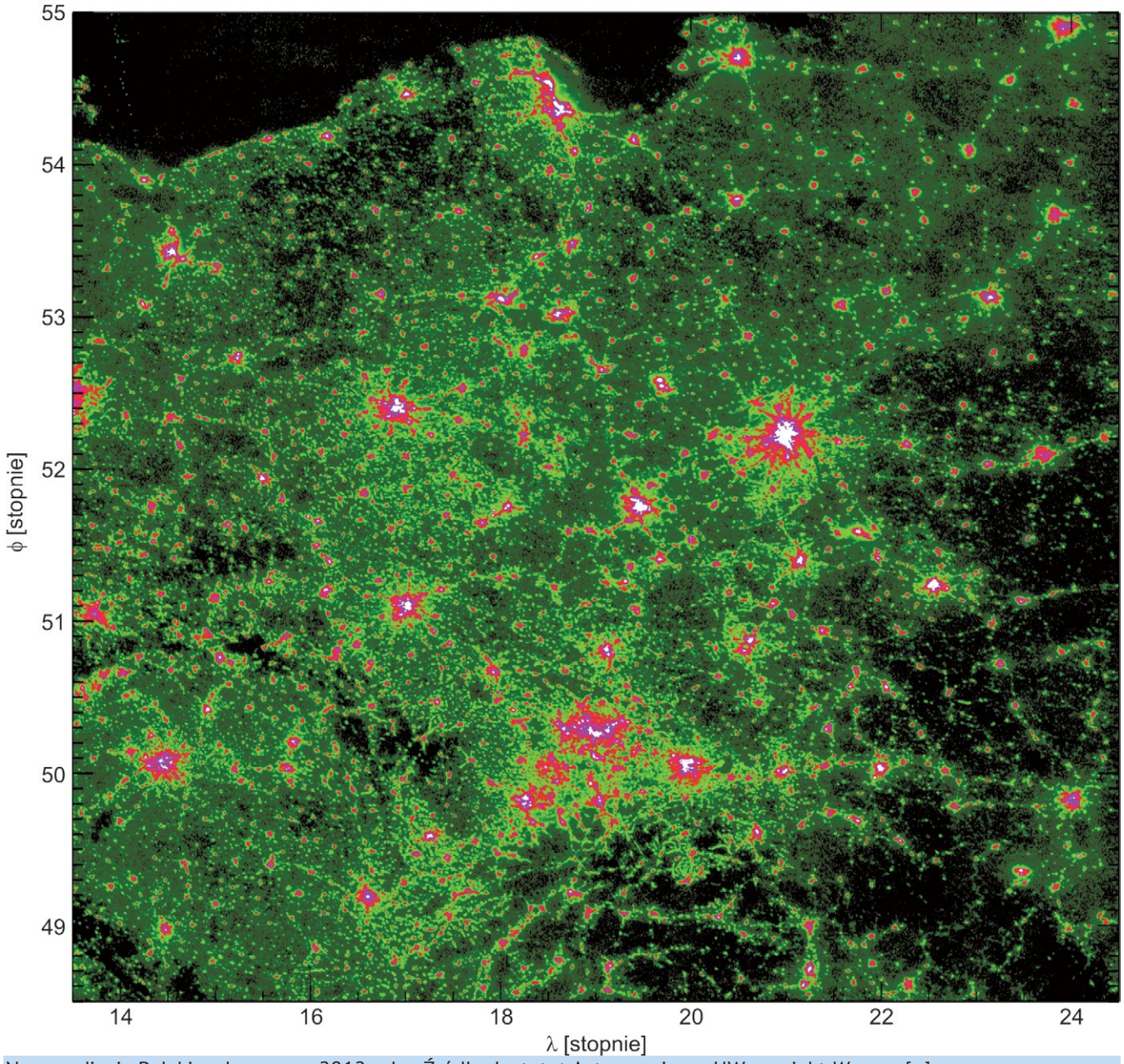
Wielka niespodzianka 2011 roku. Kometę odkrył Terry Lovejoy 27 listopada 2011 roku. Miała wtedy jasność 13^{mag} i dopiero zbliżała się do peryhelium. Ze względu na bardzo małą jasność absolutną, powszechnie uważano, że nie przetrwa ona przejścia przez peryhelium. Kometa szybko zbliżała się do Słońca i dość szybko jaśniała, jednak przed peryhelium była słaba i wizualnie było ona jedynie obserwowana w teleskopach jako bardzo trudny i słaby obiekt. Wbrew prognozom kometa przetrwała przejście przez peryhelium (16 grudnia) i około doby po nim osiągnęła maksymalną jasność – około -3^{mag}. Była wtedy doskonale widoczna na zdjęciach z sondy SOHO jako jedna z najjaśniejszych komet przez ten instrument obserwowanych. Mniej więcej 1,5 doby po peryhelium jądro komety uległo całkowitej dezintegracji. Z powierzchni Ziemi kometę ponownie obserwowano po 20 grudnia, jako warkocz pozbawiony głowy (podobnie jak było to w przypadku komety C/1887 B1). Przez ostatni tydzień grudnia warkocz komety stanowił nie lada atrakcję dla mieszkańców półkuli południowej. Był on opisywany jako bardzo jasny, a jego długość szacowano na 30–40 stopni. Jasność warkocza jednak bardzo szybko osłabła i po 5 stycznia nie obserwowano go już gołym okiem, a kilkanaście dni później wykonano ostatnie fotografie pozostałości po komecie.

Piotr Nawalkowski, Artur Lech

Ochrona ciemnego nieba w Polsce

Ekspansja sztucznego światła nie omija naszego kraju i podobnie jak w przypadku działań ekologicznych na rzecz ochrony środowiska naturalnego, także i w tematyce ciemnego nieba podejmuje się już pierwsze kroki w kierunku jego ochrony. Warto więc zapoznać się z przykładami jak można chronić to, co dla pasjonatów astronomii jest najważniejsze…

W Polsce mamy już do czynienia z kilkoma oficjalnymi miejscami, w których podjęto świadome działania na rzecz ochrony ciemnego nieba. Na potrzeby ich ewidencji, zarówno w celach modelowych, jak i czysto informacyjno-statystycznych, od 2005 roku w uzgodnieniu z IDA UE wprowadzono krajową numerację takich przykładów działań, znakowaną jako „CN-000", gdzie cyfry oznaczają numery kolejnych obszarów. Ich ewidencją zajęła się filia partnerska IDA w Polsce, czyli Program Ciemne Niebo (www.ciemneniebo.pl) administrowany przez Stowarzyszenie POLARIS-OPP. Zasadą dopisywania kolejnych miejsc do listy jest przede wszystkim wykazanie trwałych działań w kierunku redukcji zanieczyszczenia nocnego nieba sztucznym światłem i to nie tylko przy zaangażowaniu pasjonatów astronomii, lecz także i np. społeczności lokalnych, samorządów, przedsiębiorstw czy innych podmiotów mających wpływ na lokalne oświetlenie. Pod uwagę są jednak brane tylko takie przedsięwzięcia, które przeciwdziałają zanieczyszczeniu ciemnego nieba światłem na nieco większym obszarze np. dzielnicy, osiedla,



Nocne zdjęcie Polski wykonane w 2012 roku. Źródło: Instytut Astronomiczny UWr, projekt *Wygasz […]*

miejscowości, gminy lub regionu. Metod ochrony ciemnego nieba jest kilka: wygaszanie, redukcja (przyciemnianie) sztucznego światła, modernizacja, a nawet całkowita wymiana opraw oświetleniowych. Warto jednak pamiętać, że działania te muszą być legalne, potwierdzone zawartymi porozumieniami bądź oficjalnymi zgodami zarządców urządzeń oświetleniowych. Również same porozumienia obszarowe zawarte np. z dyrekcjami parków narodowych /krajobrazowych, JST (jednostka samorządu terytorialnego) czy administratorami większych terenów, są traktowane jako sposoby ochrony ciemnego nieba i dopisywane do ww. obszarów CN-000. Warunkiem jest jednak czynna ochrona takiego terenu, przy czym oprócz zmian w istniejącej infrastrukturze oświetleniowej, IDA uznaje zmniejszanie bądź zatrzymanie instalacji niewłaściwych urządzeń oświetlających, jako jedną z metod ochrony ciemnego nieba na wyznaczonym w takim porozumieniu obszarze. Na kanwie tych ustaleń i wytycznych, można już wskazać pierwsze miejsca w naszym kraju, gdzie podjęto takie kroki:

CN-001. Pierwszym tego typu miejscem była gmina Jeleśnia, która we współpracy ze Stowarzyszeniem POLARIS-OPP, uchwaliła jeszcze w latach 90., systematyczne wygaszanie oświetlenia ulicznego późną porą nocną, w celu zachowania lepszej jakości ciemnego nieba. Było to jednak rozwiązanie doraźne oparte wyłącznie na stałych ustawieniach zegarów astronomicznych i dopiero zawarte porozumienia międzysektorowe z 2009 i 2011 roku, dały realne efekty redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem. Jak dotąd ochroną objęto miejscowość Sopotnia Wielka, gdzie wymieniono ponad 150 opraw ulicznych, oświetlenie parkingu przy miejscowym kościele, jak również zmodernizowano kilka przydomowych halogenów przez lokalnych mieszkańców. Aktualnie trwają starania o włączenie do obszaru CN-001 Żywieckiego Parku Krajobrazowego w okolicach masywu Pilska wraz z częścią gminy Ujsoły i Węgierska Górka, zgodnie z granicami obszaru Natura2000.

CN-002. Drugim stała się część miejscowości Palowice w gm. Czerwionka-Leszczyny niedaleko Rybnika, gdzie w celach testowych wymieniono oświetlenie uliczne z zastosowaniem różnorodnych opraw chroniących nocne walory ciemnego nieba. Lokalna grupa miłośników astronomii pn. O.M. Venatore Astrum otrzymała na ten cel dofinansowanie ze środków unijnych, dzięki czemu sfinansowano wymianę kilkunastu opraw ulicznych w pobliżu najczęściej używanego miejsca obserwacji astronomicznych. Stało się to na przełomie 2008 i 2009 roku w porozumieniu z urzędem gminy Czerwionka-Leszczyny, który, co ciekawe, w następnych latach kontynuował nie tylko w Palowicach, lecz także na terenie kilku innych, sąsiednich miejscowości, wybiórczą wymianę oświetlenia ulicznego na oprawy, zgodne z ochroną ciemnego nieba. Aktualnie nadal prowadzone są tam obserwacje przez pasjonatów astronomii, a oprawy spełniają swoją rolę. Niestety pobliska budowa autostrady A1 uniemożliwiła osiągnięcie lepszych rezultatów w ochronie ciemnego nieba, a tym samym rozszerzenie obszaru.

CN-003. Trzecim i zarazem największym ówcześnie obszarowo, stał się Izerski Park Ciemnego Nieba, obejmujący częściowo również obszar u naszych południowych sąsiadów, powołany na podstawie porozumienia zawartego pod koniec 2009 roku pomiędzy Instytutami Astronomicznymi z Polski i Czech, a Lasami Państwowymi. U podstaw porozumienia leżało zachowanie istniejących nadal, unikatowych walorów, jakim jest ciemne niebo, a doliny w Górach Izerskich wybrano nieprzypadkowo. Jest to bowiem obszar słabo zaludniony i jednocześnie dobrze osłonięty od świateł pobliskich miejscowości przez grzbiety górskie. Wzięto pod uwagę również walory przyrodnicze i krajobrazowe oraz dobrą komunikację dla potencjalnych astroturystów. Warto również podkreślić, że schronisko w Orlu jest od kilku lat miejscem stałych spotkań zarówno amatorów, jak i zawodowych astronomów pracujących m.in. w Instytucie Astronomicznym UWr, który był jednym z głównych inicjatorów IPCN. Aktualnie, idea ochrony ciemnego nieba i astroturystyki jest nadal rozwijana. Ten sam Instytut wraz z Towarzystwem Izerskim realizuje obecnie projekt edukacyjno-badawczy, w ramach którego m.in. powstaje w Orlu pracownia obserwacyjna poświęcona astronomii i zgłębianiu tematyki pomiarów jasności nocnego środowiska.

CN-004. Podobnie jak w przypadku IPCN, postąpiono w związku z powołaniem Parku Gwiezdnego Nieba Bieszczady, gdzie w celu zachowania unikatowych walorów i promocji ciemnego nieba przy realizacji transgranicznego projektu słowacko-polskiego, zaproszono kilkanaście instytucji do podpisania memorandum o powołaniu parku. Stało się to na początku 2013 roku i obecnie jest to największy obszar w Polsce, gdzie ciemne niebo stanowi szczególny walor turystyczny. W inicjatywę tę zaangażowała się bezpośrednio gmina Lutowiska oraz Komańcza, a także szereg instytucji oraz organizacji pozarządowych z regionu. Obszar koreluje z Parkiem Ciemnego Nieba „Poloniny" na Słowacji, a docelowo autorzy chcą rozszerzyć go o ukraińską część Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie". Niestety, jak na razie, nie planuje się tam rzeczywistego ograniczenia skutków zanieczyszczenia sztucznym światłem, czego dowodem może być planowana w najbliższych miesiącach inwestycja w postaci budowy nowego oświetlenia w miejscowości Stężnica, znanej wielu środowiskom astronomicznym z racji organizowanych tam systematycznych zlotów obserwacyjnych. Docelowo gmina Baligród planuje oświetlić główną drogę poprzez instalacje opraw ulicznych z wypukłym kloszem… Program Ciemne Niebo i PTMA o/Katowice interweniowały z końcem 2013 roku w tej sprawie do urzędu gminy i na chwilę obecną wnioski są rozpatrywane.

CN-005 (w realizacji). Najświeższym przedsięwzięciem w obronie nocnych walorów ciemnego nieba jest z pewnością inicjatywa działaczy Przeźmierowskiego Obserwatorium Astronomicznego z Tomaszem Zarasiem na czele, który zmobilizował wiele osób i instytucji do starań o utworzenie Izdebskiej Ostoi Ciemnego Nieba w pobliżu

Chroń ciemne niebo na swój sposób i poinformuj nas o tym – jeśli Tobie lub Twojej organizacji/instytucji udało się czynnie przeciwdziałać zanieczyszczeniu ciemnego nieba sztucznym światłem na danym obszarze, prosimy poinformuj nas o tym pisząc na adres:
kontakt@ciemneniebo.pl

Puszczy Noteckiej. W tym celu zaangażowane zostały już władze gminy Sieraków, które rozważają nawet w tym celu inwestycje na przestrzeni 2014 roku w infrastrukturę lokalną, zarówno pod kątem prawidłowego oświetlenia ulic, jak i zaplecza astronomicznego. Projekt jest obecnie w fazie ustaleń, a docelowo być może będzie nieco większym przedsięwzięciem regionalnym, gdyż zainteresowanie tematyką astroturystyki wyraziła już w 2010 roku gmina Drawno, do której należy miejscowość Zatom, znana od kilku lat ze zlotów forumastronomiczne.pl . Pojawiły się nawet pomysły utworzenia Drawieńskiego Parku Ciemnego Nieba, jednak znów najważniejszym punktem jest obecnie, podobnie jak w przypadku Bieszczad, zapobieganie inwestycjom w oświetlenie rozsyłające światło w niebo na tych cennych astronomicznie obszarach. Dlatego też Program Ciemne Niebo wysłał pismo m.in. w sprawie planowanego na sierpień 2014 roku montażu oświetlenia ulicznego w Dominikowie, znajdującym się raptem kilka kilometrów od Zatomia. Niestety urzędnicy z Drawna nie wiedzieli, iż sztuczne światło może negatywnie wpływać na prowadzone w okolicy obserwacje astronomiczne, a co gorsze, inwestycja ta jest całkiem spora bo współfinansowana ze środków unijnych, toteż istnieje zagrożenie pogorszenia jakości ciemnego nieba…

Warto dodać, że na chwilę obecną w polskim prawie nie ma niestety przepisów regulujących powoływanie parków czy rezerwatów ciemnego nieba, toteż zawierane dotychczas porozumienia mają bardziej wymiar lokalny bądź regionalny i niestety nie mamy pewności, czy jakaś firma nie zainstaluje na takim terenie halogenów świecących w niebo (nie wspominając już o samych JST). Dużo więc zależy od dobrej woli.

International Dark-Sky Association rozróżnia konkretne typy obszarów, w których podejmuje się działania zapobiegające zanieczyszczeniu sztucznym światłem oraz prowadzi odpowiednie programy. Za przykładem IDA, także i w Polsce możemy wyróżnić już określone typy miejsc i inicjatyw na rzecz ochrony naturalnej ciemności nocy:

- Obszary ochrony ciemnego nieba / ciemności nocy – to miejsca, gdzie na wybranym obszarze podjęto świadome kroki w kierunku redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem (np. poprzez wymianę opraw ulicznych). Ciemność nie musi być w tych obszarach idealna, ale podjęte kroki służą poprawie lub zatrzymały nieracjonalną politykę oświetleniową. Można to przyrównać do tzw. społeczności działających na rzecz ochrony ciemnego nieba, związanych terytorialnie, często obejmujących zaludnione tereny wiejskie lub podmiejskie (za przykładem Sopotni Wielkiej, Palowic czy Izdebna), a nawet osiedla miast, gdzie podjęto świadome działania służące zmniejszeniu zanieczyszczenia sztucznym światłem.
- Parki ciemnego nieba – to miejsca, gdzie jakość naturalnej ciemności nocy jest jeszcze bardzo dobra i warto wdrożyć porozumienia bądź działania w celu jej utrzymania. W takich miejscach najistotniejszym elementem jest oznakowanie i budowanie świadomości społecznej o wyjątkowości tych terenów dla astronomii i nie tylko. Parki mogą być eksploatowane np. pod kątem astroturystyki, ale rozwój infrastruktury oświetleniowej powinien podlegać ścisłym, restrykcyjnym zasadom zgodnym z ochroną ciemnego nieba (vide wytyczne na temat oświetlenia publicznego powyżej). Również prywatne instalacje powinny być zgodne z tymi normami (np. Izerski Park Ciemnego Nieba).
- Rezerwaty ciemnego nieba – rezerwat, w odróżnieniu od parku, powinien obejmować obszar, gdzie ciemne niebo jest najlepszej jakości i tworzy się tzw. strefy buforowe, aby zupełnie zatrzymać ekspansję sztucznego światła na takie obszary. Zazwyczaj tereny takie powinny być niemieszkalne, ściśle połączone z rezerwatami przyrody, a oświetlenie wręcz znikome bądź żadne. To zapewniałoby zachowanie najbardziej naturalnych, nieskazitelnych warunków nocnych, gdzie prowadzanie zewnętrznej infrastruktury oświetleniowej powinno być zakazane. Takie normy, zgodne również z IDA, mogłyby spełniać niektóre tereny powołanego niedawno Parku Gwiezdnego Nieba Bieszczady, gdzie możemy jeszcze doświadczyć „prawdziwej nocy".

Na koniec warto jeszcze dodać, że w nawiązaniu do tych miejsc, stosuje się jeszcze określanie jakości ciemnego nieba w skali Bortle'a. Rezerwaty to wyłącznie skala 1 i 2, parki mogą się mieścić w przedziale 3 do 4, a obszary ochrony ciemnego nieba / ciemności nocy mogą zawierać się w niższych zakresach. Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby obszar ochrony został wyznaczony na terenach, gdzie jakość nocnego nieba zawiera się powyżej 2 lub 3, ale nie można mówić o parku czy rezerwacie, z nocą o jakości 4 lub 5 w skali Bortle'a (więcej na temat skali można poczytać na stronie www.ciemneniebo.pl).

Program Ciemne Niebo
www.ciemneniebo.pl

Program „Ciemne Niebo" zwraca się z apelem do wszystkich czytelników *Astronomii* o przekazanie **1% z podatku za 2013** rok na ochronę ciemnego nieba oraz popularyzację astronomii w Polsce. Wystarczy do deklaracji PIT wpisać numer **KRS: 0000076686**, należący do administratora Akcji „1% na astronomię" (Stowarzyszenie POLARIS-OPP). Można również podać cel szczegółowy, np. *ochrona ciemnego nieba w Bieszczadach*. Apelujemy tym samym do wszystkich pasjonatów astronomii – działajmy na rzecz ochrony ciemnego nieba w Polsce! Więcej informacji oraz sprawozdanie z wydatkowania środków z 1% za 2012 rok na stronie: www.astroprocent.pl

1%
www.astroprocent.pl

Łukasz Socha

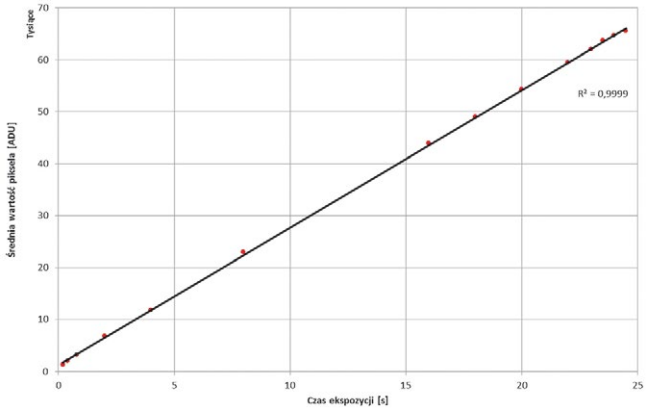
Kamera Atik 383 – dobra, bo tania? (część 2)

W pierwszej części artykułu dowiedzieliśmy się kilku rzeczy na temat budowy i użytkowania kamery Atik 383L+. W części drugiej postaramy się nieco dokładniej przeanalizować jej działanie, dokonać kilku pomiarów, a na koniec przyjdzie czas na małe podsumowanie.

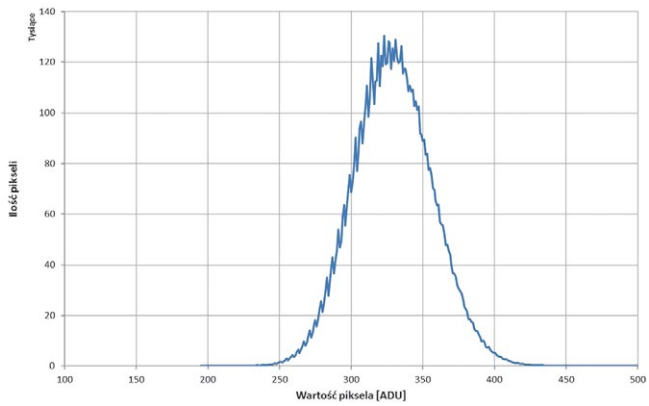
Atik 383L+ wyposażony jest w przetwornik analogowo-cyfrowy o rozdzielczości 16 bitów – jest to wartość typowa dla amatorskich kamerek dedykowanych. Według noty katalogowej, pojemność studni piksela matrycy KAF8300 wynosi co najmniej 25500 e^- przy zachowaniu liniowości odpowiedzi. Jak to wygląda w praktyce, możemy zobaczyć na rysunku 1 przedstawiającym charakterystykę odpowiedzi matrycy na sygnał świetlny. Począwszy od najkrótszych czasów ekspozycji (200 ms ze względu na zastosowanie migawki mechanicznej) aż do wartości około 60000 ADU wykres jest liniowy, a odstępstwo od linii prostej jest znikome. Sama końcówka wykresu wykazuje niewielką tendencję do zmniejszenia nachylenia. Na pewno ucieszy to osoby chcące wykorzystać kamerkę do pomiarów fotometrycznych, gdyż cecha ta gwarantuje nam powtarzalne wyniki, a i pojemność studni jest dość spora (większa niż np. w modelu Atik 314L+). Po nasyceniu piksela zaczynają swoją funkcję spełniać bramki *antybloomingowe* zapobiegające rozlewaniu się nadmiaru uwolnionych elektronów na sąsiednie piksele. Producent zapewnia o skuteczności bramek do poziomu sygnału 1000 razy większego niż pojemność studni piksela. Ta z kolei wiadomość na pewno ucieszy amatorów parających się astrofotografią artystyczną, gdyż usuwanie efektów *bloomingu* nie jest prostym procesem.

Szum odczytu Atika 383L+ ma wartość 7-8 e^- (według różnych źródeł) – rysunek 3 przedstawia fragment przykładowej klatki kalibracyjnej typu *bias* (czyli naświetlanej z możliwie krótkim czasem przy jednocześnie zasłoniętym obiektywie kamerki). Możemy zauważyć, że szum jest jednorodny, a jego wartość w moim egzemplarzu kamerki wynosi około 23 ADU przy temperaturze matrycy -25^{0}C. Wielkość ta zależy w niewielkim stopniu od temperatury sensora. Rysunek 2 przedstawia zależność pomiędzy poziomem sygnału piksela w klatce *bias* a liczbą pikseli mających tę wartość. Krzywa ta bardzo przypomina normalny rozkład Gaussa, co świadczy o dobrej jakości elektroniki w kamerce. Szum termiczny z kolei nie jest problemem w matrycy KAF8300 (przy stosowaniu chłodzenia). Wartość ciemnego prądu jest bardzo niewielka. Pewnym problemem jest natomiast dość spora liczba *hot pikseli* występujących w obrazie. We wcześniejszej części artykułu opisano wpływ napięcia zasilania na liczbę pojawiających się *hot pikseli*, natomiast na rysunku 3 przedstawiono fragmenty klatek kalibracyjnych typu *bias* oraz *dark* dla różnych czasów ekspozycji przy zasilaniu napięciem 13,8 V. Możemy zauważyć, że wraz ze wzrostem czasu ekspozycji szum pozostaje dość jednorodny, a wzrasta jedynie wartość *hot pikseli*. Pomiary szumu na fragmentach tła „pomiędzy" *hot pikselami* wskazują minimalny wzrost jego wartości wraz z wydłużaniem czasu naświetlania. O samej obecności prądu ciemnego świadczy pewien niewielki wzrost jasności tła wraz ze zwiększaniem czasu ekspozycji. Na szczęście, tak jak już wcześniej wspomniano, pozbycie się *hot pikseli* jest dość prostym zadaniem. Możemy je usunąć odpowiednim poleceniem z programów do obróbki zdjęć astronomicznych, stosując *dithering* przy naświetlaniu klatek (czyli niewielkie losowe przesunięcia klatek niwelowane później podczas składania materiału) albo używając wcześniej zdefiniowanej mapy *hot pikseli*. Sama kalibracja odpowiednio przygotowanymi klatkami kalibracyjnymi też spowoduje usunięcie *hot pikseli*, choć w przypadku tej kamerki szum termiczny jest tak niewielki, że można zastanowić się raczej nad usuwaniem samych *hot pikseli*, a nie stosowaniem pełnej kalibracji klatkami typu *dark*.

Jednym z parametrów kamerki wynikającym pośrednio z innych jej właściwości jest wzmocnienie. Niestety nie jest ono podane przez producenta, ale możemy pokusić się o wyznaczenie tej wielkości samemu. Do określenia wzmocnienia użyto metody opisanej przez Michaela Newberry z firmy Mirametrics. Obliczona według tej metody wartość wzmocnienia Atika 383L+ wynosi 0,469 ADU/e^-. Daje nam to pojemność studni piksela



Rys. 1 Charakterystyka odpowiedzi kamery Atik 383L+ na sygnał świetlny

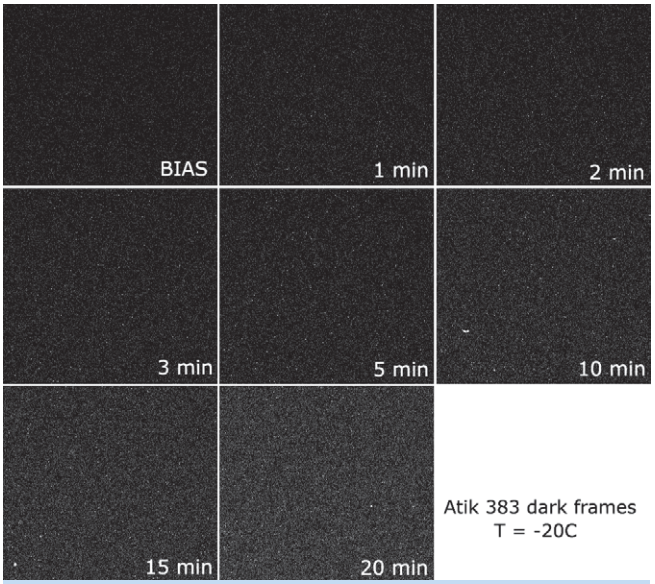


Rys. 2 Rozkład wartości piksela kamery Atik 383L+ w klatce kalibracyjnej typu *bias*

równą 30700 e^- oraz szum odczytu na poziomie 10,8 e^-. Jak widać, szum odczytu jest nieco większy niż podawany przez producenta, choć wciąż utrzymuje się na akceptowalnym poziomie. Całkowita dynamika wynosi w tym przypadku 69dB, a dynamika przy zapewnionej liniowości odpowiedzi to około 67dB (przy temperaturze matrycy -20^{0}C). Obliczona wartość wzmocnienia znajduje dodatkowe potwierdzenie w wykresie przedstawionym na rysunku 1. Matryca KAF8300, według producenta, gwarantuje liniowość odpowiedzi co najmniej do wartości 25500 e^- co przy podstawieniu obliczonego wzmocnienia przekłada się na wartość około 55000 ADU. Na rysunku 1 możemy sprawdzić, że rzeczywiście aż do tej wartości odpowiedź jest z pewnością liniowa, a zaczyna być nieliniowa dopiero powyżej wartości 60000 ADU, co odpowiada około 28100 e^-. Przypuszczalnie, matryce stosowane w Atikach 383L+ nie są selekcjonowane, więc dla każdego egzemplarza punkt załamania się tej krzywej będzie położony w nieco innym miejscu, ale raczej możemy być pewni liniowości odpowiedzi do wartości 55000 ADU. Osobiście podoba mi się takie podejście Atika – niektórzy producenci tak ustawiają wzmocnienie kamer, że całkowicie odcinają nieliniowy fragment charakterystyki. Powoduje to niestety również automatycznie zmniejszenie dostępnej pojemności piksela. W przypadku Atika 383L+ kosztem niewielkiej nieliniowości górnego zakresu dostajemy dodatkowe ponad 5000 e^- (czyli 20% więcej) miejsca na rejestrowane fotony.

Mając wyznaczone wzmocnienie kamery, możemy obliczyć jej prąd ciemny korzystając z klatek kalibracyjnych typu *dark*. Obliczona wartość ciemnego prądu matrycy w przeliczeniu na jeden piksel wynosi około 0,012 e^-/s przy temperaturze -20^{0}C, a więc jest to wartość bardzo niewielka i również mieszcząca się w granicach podanych przez producenta. Według noty katalogowej Kodaka prąd ciemny matrycy KAF8300 wynosi nie więcej niż 200 e^-/s w temperaturze 60^{0}C. Po przeliczeniu na -20^{0}C daje nam to wartość nie większą niż 0,014 e^-/s, co się zgadza z pewnym niewielkim zapasem. Otrzymane wyniki są też zgodne z wynikami pomiarów przedstawianymi przez astroamatorów w zasobach internetowych.

Praktycznie cały artykuł jest poświęcony monochromatycznej wersji Atika 383L+. Kolorowa wersja (OSC)



Rys. 3 Fragmenty klatek kalibracyjnych dla różnych czasów naświetlania przy temperaturze matrycy -20°C

Rys. 4 Mgławica Irys w gwiazdozbiorze Cefeusza. Zdjęcie wykonano w technice LRGB kamerą Atik 383L+ przez teleskop Newtona o średnicy 6". Sumaryczny czas naświetlania wyniósł 15h.

różni się od monochromatycznej jedynie tym, że każdy z pikseli matrycy posiada swój własny filtr czerwony, niebieski albo zielony. W każdej czwórce pikseli jeden jest wyposażony w filtr czerwony, jeden w niebieski, a dwa w zielony. Przekłada się to technicznie na sprawność kwantową, która jest niższa w kamerze kolorowej – wynosi 33% dla filtrów R i B oraz 40% dla filtru G. Sprawność kwantowa kamerki mono wynosi około 56% dla światła o długości fali 540nm. Kamera monochromatyczna daje też nam większe możliwości przy pracy z filtrami wąskopasmowymi. Niektórzy używają również takich filtrów z kamerami OSC, ale przykładowo dla filtrów Hα czy SII w kamerze kolorowej pracuje jedynie jeden na cztery piksele i dodatkowo sprawność tego piksela to niewiele więcej niż połowa sprawności z kamerki monochromatycznej, a więc łapiemy zaledwie około 15% promieniowania. Rozdzielczość obrazu z kamery kolorowej jest nieco mniejsza niż z kamery mono (jest to wynik procesu *debayeryzacji,* czyli przekształcania sygnału z czwórek kolorowych pikseli RGGB w sygnał kolorowy, kiedy to informacja o całkowitej jasności poszczególnych pikseli jest rekonstruowana), choć będzie to miało znaczenie raczej przy krótkich ogniskowych instrumentu optycznego. Kiedy ogniskowa jest spora (powyżej 500-600 mm) rozdzielczość zaczyna być ograniczana przez zjawisko *seeingu* i jej spadek wynikający z konwersji obrazu z matrycy kolorowej przestaje być zauważalny. Zaletami używania kamery kolorowej są: brak konieczności stosowania filtrów RGB do uzyskania kolorowego obrazu, łatwość rejestracji materiału, oraz łatwiejsze uzyskanie prawidłowego balansu kolorów podczas późniejszej obróbki. W przypadku kamery monochromatycznej stosowanie filtrów nie jest co prawda obowiązkowe, ale bez nich nasze możliwości są mocno ograniczone. Z drugiej jednak strony, posiadając komplet filtrów LRGB jesteśmy w stanie uzyskać przy takim samym sumarycznym czasie ekspozycji obraz co najmniej tak dobrej jakości jak z kamery OSC. A posiadając dodatkowo filtry wąskopasmowe Hα, SII i OIII jesteśmy w stanie wykorzystać je w 100% a co równie ważne – mamy dodatkową premię w postaci większej liczby nocy obserwacyjnych w roku. Wynika to z faktu, że rejestracji obrazu przez filtry wąskopasmowe możemy również dokonywać z powodzeniem w czasie obecności Księżyca na niebie. Nie należy tez zapominać, że filtry wąskopasmowe są bardzo dobrym panaceum na zanieczyszczenie nieba światłami miejskimi i możemy ich z dobrymi rezultatami używać pod stosunkowo mocno zaświetlonym niebem (patrz rysunek 6).

Sama praca z kamerą Atik 383L+ nie sprawia żadnych problemów. Dołączone oprogramowanie spełnia swoją rolę znakomicie, a również sterowniki pod Maxima współpracują prawidłowo. Ze względu na sporą ilość danych do odczytania z matrycy oraz przesłania po zakończeniu ekspozycji (około 16MB) sama operacja trwa około 10 sekund. W przypadku pracy pod Maximem niestety przez ten czas program sprawia wrażenie „zamrożonego". *Binning* działa bez problemów. Odczytywanie zaznaczonego fragmentu kadru również, i jest to rzeczywiście realizowane sprzętowo, ponieważ czas odczytu jest wtedy bardzo krótki (przydatne podczas ustawiania ostrości). Regulacja temperatury jest dokładna i mamy cały czas podgląd aktualnej i zadanej temperatury oraz bieżącej mocy chłodzenia (wyrażonej w procentach). Sama kamera jest praktycznie bezobsługowa i może jedynie wymagać regeneracji lub wymiany pastylek osuszających. Jeśli wszystkie uszczelki są sprawne i prawidłowo zamontowane nie powinniśmy być zmuszani do tej operacji częściej niż raz na rok.

Warto też napisać kilka słów na temat filtrów, które możemy stosować z Atikiem 383L+, a dokładnie rzecz

Rys. 5 Kompleks mgławic NGC 7822 w konstelacji Cefeusza stanowiący miejsce narodzin gwiazd. Zdjęcie wykonane kamerą Atik 383L+ przez teleskop Newtona o średnicy 6" i filtr Hα. Czas naświetlania 5h.

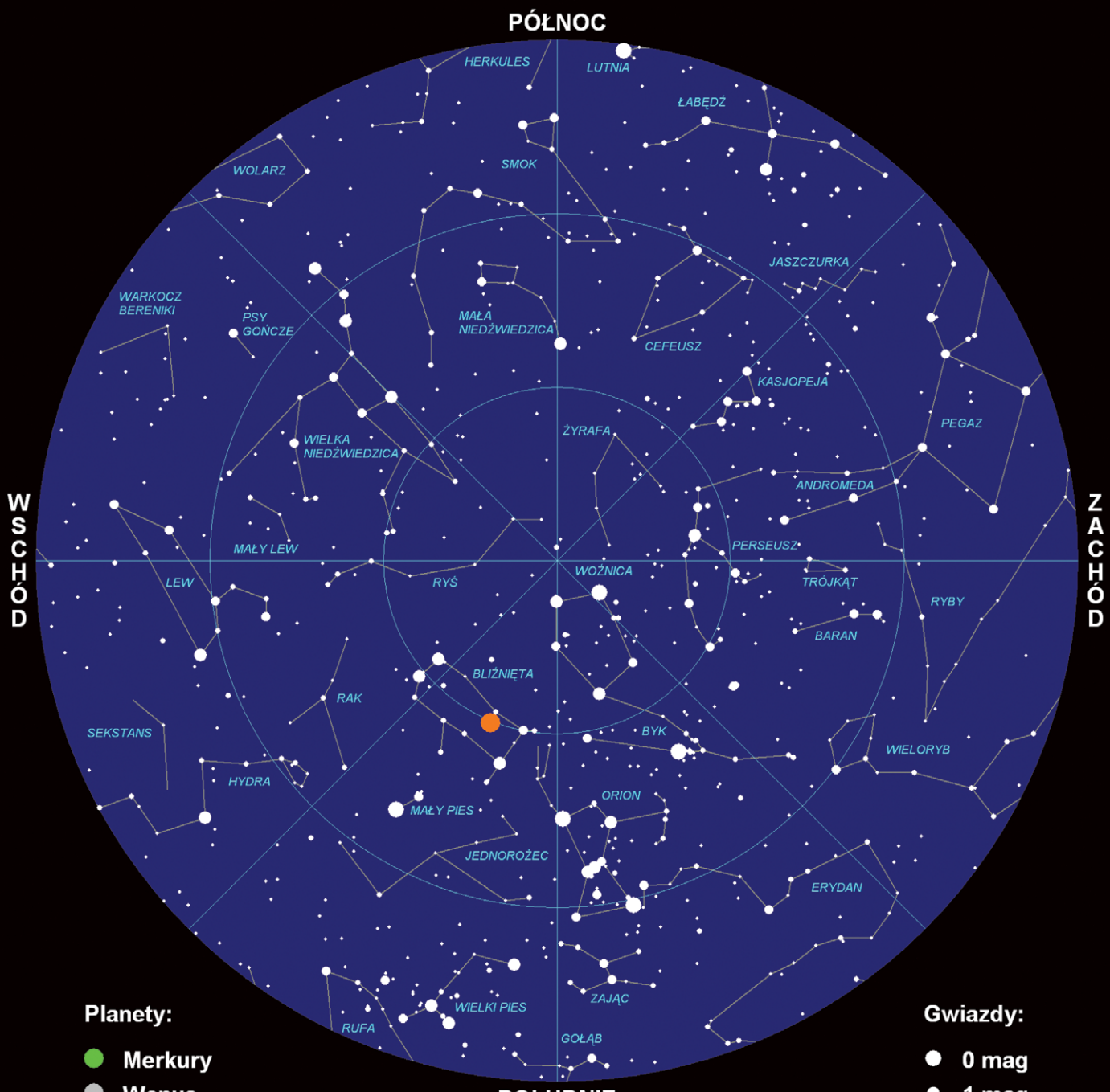
biorąc z ich średnicą. Przekątna matrycy w kamerce to około 22 mm. Jest możliwe używanie filtrów w oprawie 1,25" pod warunkiem, że umieścimy je możliwie blisko kamery (np. w niskoprofilowej szufladzie filtrowej albo bardzo płaskim kole) oraz że światłosiła naszego zestawu nie jest większa niż f/5. Przy jaśniejszych instrumentach niestety filtry 1,25" będą powodowały winietę tym większą, im jaśniejszy będzie teleskop oraz im dalej będzie filtr umieszczony od matrycy. Nie jesteśmy jednak skazani od razu na bardzo drogie filtry dwucalowe. Możemy zaopatrzyć się w cały komplet filtrów bez oprawek o średnicy 36 mm. Dedykowane koło filtrowe EFW jest dostępne w opcji z dyskiem na 7 filtrów o średnicy 36 mm i możemy je „uzbroić" we wszystkie podstawowe filtry LRGB oraz Hα, SII i OIII. Nie musimy się obawiać wtedy żadnej winiety. W sklepach znajdziemy również ultrapłaskie szuflady na filtry 36 mm bez oprawy – dodają one do toru optycznego zaledwie 10 mm. Zaletą stosowania szuflad filtrowych jest to, że nie mamy żadnych ograniczeń co do liczby filtrów które chcemy stosować, są one płaskie i wytrzymałe oraz bardzo lekkie. Wadą jest oczywiście konieczność ręcznej wymiany filtrów.

Pora na małe gratulacje dla wytrwałych czytelników, którzy dotarli aż do tego miejsca artykułu, oraz na kilka słów podsumowania. Atik 383L+ to obecnie jedna z najtańszych (o ile nie najtańsza) kamera wykorzystująca matrycę KAF8300 produkowaną przez Kodaka. Oferuje nam ona dużą rozdzielczość zapewniając jednocześnie całkiem przyzwoite własności szumowe oraz sporą całkowitą pojemność studni piksela. Rozmiar piksela równy 5,4μm sprawia, że jest to urządzenie bardzo uniwersalne. W połączeniu z obiektywem o ogniskowej 200-300 mm umożliwi nam fotografowanie dużych obszarów nieba z jednocześnie bardzo przyzwoitą rozdzielczością. Podpięcie kamery do instrumentu o ogniskowej 600-700 mm da nam skalę odwzorowania, która będzie już ograniczana jedynie przez *seeing* atmosferyczny, a jednocześnie pełna klatka wciąż będzie umożliwiała objęcie całkiem dużego obszaru nieba. Atik 383L+ będzie jednak doskonałym uzupełnieniem instrumentu o większej ogniskowej – 1000 i więcej milimetrów. Po usadzeniu na dobrej klasy montażu umożliwi ona wykorzystanie do granic możliwości nocy z doskonałym *seeingiem* i uzyskanie zdjęć o bardzo dużej rozdzielczości. A po zastosowaniu *binningu* 2×2 otrzymamy kamerkę z pikselem o rozmiarze 10,8μm i ogromnej pojemności studni, jednocześnie w dalszym ciągu zachowując całkiem przyzwoitą rozdzielczość ponad 2 MPx. Oczywiście kamera ma również swoje wady – szum odczytu nie jest najniższy i dodatkowo nie jest całkiem jednorodny w obrębie całej klatki. Tutaj matryce Sony pokazują jednak się z nieco lepszej strony. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na napięcie zasilania kamery – jak to opisano wcześniej w artykule, powinno ono być nieco większe niż 12 V, aby uchronić nas przed zalewem *hot pikseli* w otrzymywanych obrazach. Wielu innych producentów oferuje kamery wyposażone w matrycę KAF8300 (np. QHY9 czy QSI583) jednak są to modele droższe od Atika, choć czasami oferujące dodatkowe możliwości, jak dwustopniowe chłodzenie (QHY9) czy możliwość zakupu ze zintegrowanym kołem filtrowym oraz OAGiem (QSI). Jednak pomimo wszystkich znanych niedogodności, Atik 383L+ jest z pewnością w czołówce kamer w swojej klasie cenowej jednocześnie oferując bardzo przyzwoite parametry dla użytkownika. Pomimo dobrego stosunku ceny do możliwości wciąż jest to dość kosztowne urządzenie i dodatkowo nieczęsto spotykane na rynku wtórnym. Jednak świadczy to również o fakcie, że Atik 383L+ dla wielu amatorów stał się kamerą docelową lub używaną bardzo długo, więc nie powinna to być chybiona inwestycja.

Rys. 6 Zdjęcie przedstawiające mgławicę IC 434 Koński Łeb oraz NGC 2024 Płomień w konstelacji Oriona. Jest to pojedyncza klatka naświetlona przez 20 minut prze filtr Hα podczas pełni Księżyca oraz przy niewielkiej mgle

NIEBO WIECZORNE
widziane z centralnej Polski

1 lutego, 21:00 15 lutego, 20:00 28 lutego, 19:00
czas zimowy (środkowoeuropejski)



Planety:

- Merkury
- Wenus
- Mars
- Jowisz
- Saturn

Gwiazdy:

- 0 mag
- 1 mag
- 2 mag
- 3 mag
- 4 mag

Mapa jest wykonana dla obserwatora z 19° długości geograficznej wschodniej i 52° szerokości geograficznej północnej.
Różnice dla obserwatorów z zachodnich i wschodnich krańców Polski nie przekraczają 20 minut czasu.
Położenie planet na dzień 15 lutego 2014.

NIEBO PORANNE

widziane z centralnej Polski

1 lutego, 5:00 15 lutego, 4:00 28 lutego, 3:00

czas zimowy (środkowoeuropejski)

Planety:

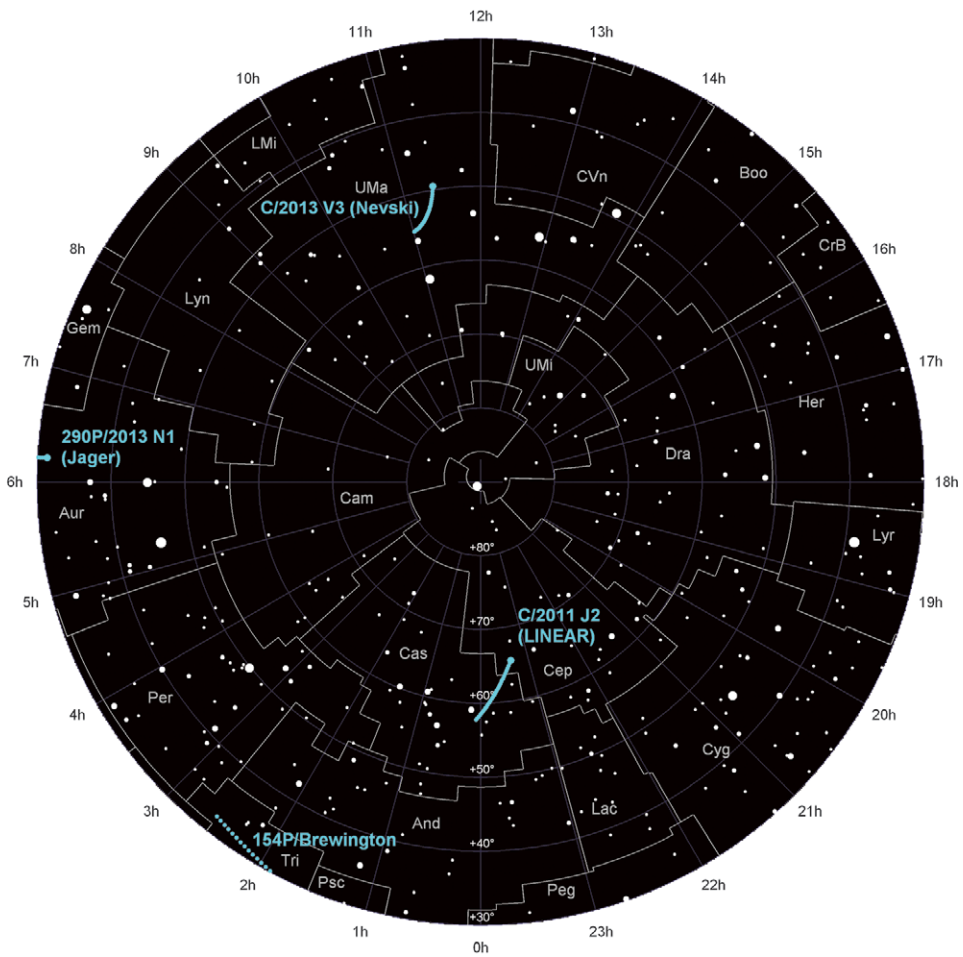
- Merkury
- Wenus
- Mars
- Jowisz
- Saturn

Gwiazdy:

- 0 mag
- 1 mag
- 2 mag
- 3 mag
- 4 mag

Mapa jest wykonana dla obserwatora z 19° długości geograficznej wschodniej i 52° szerokości geograficznej północnej.
Różnice dla obserwatorów z zachodnich i wschodnich krańców Polski nie przekraczają 20 minut czasu.
Położenie planet na dzień 15 lutego 2014.

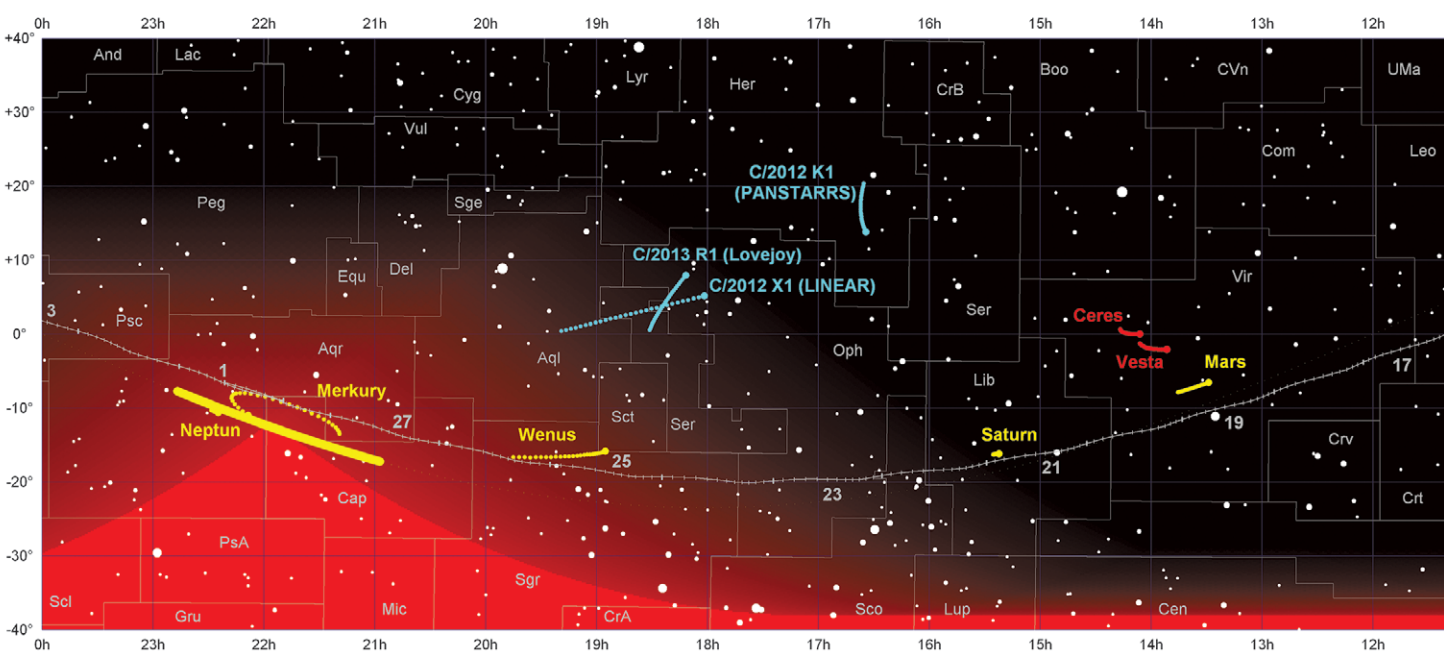
Niebo w lutym 2014



Planety

Dzień	α	δ	S [AU]	Z [AU]
Merkury				
1	$22^h\ 8^m21^s$	- 11° 2.5'	0.310	0.945
8	$22^h16^m33^s$	- 8° 13.0'	0.312	0.761
15	$21^h55^m10^s$	- 8° 46.7'	0.341	0.652
22	$21^h27^m35^s$	- 11° 31.8'	0.381	0.654
1 III	$21^h19^m20^s$	- 13° 41.8'	0.418	0.730
Wenus				
1	$18^h55^m12^s$	- 15° 52.1'	0.719	0.326
8	$18^h59^m19^s$	- 16° 8.3'	0.719	0.365
15	$19^h10^m26^s$	- 16° 27.0'	0.719	0.410
22	$19^h27^m\ 6^s$	- 16° 39.2'	0.720	0.459
1 III	$19^h47^m59^s$	- 16° 37.8'	0.721	0.510
Mars				
1	$13^h28^m41^s$	- 6° 33.8'	1.662	1.057
8	$13^h35^m27^s$	- 7° 8.2'	1.660	0.991
15	$13^h40^m41^s$	- 7° 33.5'	1.657	0.927
22	$13^h44^m\ 8^s$	- 7° 48.8'	1.654	0.866
1 III	$13^h45^m33^s$	- 7° 53.3'	1.650	0.809
Jowisz				
1	$6^h52^m22^s$	+23° 5.0'	5.204	4.325
8	$6^h49^m33^s$	+23° 9.2'	5.206	4.389
15	$6^h47^m19^s$	+23° 12.5'	5.209	4.465
22	$6^h45^m45^s$	+23° 14.9'	5.211	4.550
1 III	$6^h44^m51^s$	+23° 16.5'	5.214	4.645
Saturn				
1	$15^h22^m15^s$	- 16° 10.8'	9.887	10.020
8	$15^h23^m31^s$	- 16° 14.1'	9.889	9.905
15	$15^h24^m27^s$	- 16° 16.1'	9.891	9.788
22	$15^h25^m\ 4^s$	- 16° 16.9'	9.892	9.673
1 III	$15^h25^m21^s$	- 16° 16.5'	9.894	9.559
Uran				
1	$0^h35^m\ 2^s$	+ 3° 3.1'	20.032	20.545
8	$0^h36^m\ 1^s$	+ 3° 9.7'	20.032	20.643
15	$0^h37^m\ 7^s$	+ 3° 16.9'	20.031	20.732
22	$0^h38^m19^s$	+ 3° 24.7'	20.031	20.811
1 III	$0^h39^m36^s$	+ 3° 33.1'	20.030	20.878
Neptun				
1	$22^h24^m34^s$	- 10° 39.9'	29.978	30.888
8	$22^h25^m32^s$	- 10° 34.4'	29.978	30.928
15	$22^h26^m31^s$	- 10° 28.7'	29.978	30.954
22	$22^h27^m31^s$	- 10° 22.9'	29.978	30.966
1 III	$22^h28^m32^s$	- 10° 17.1'	29.977	30.964

Tablica zawiera efemerydy wszystkich planet. Dane określone s
w pierwszej kolumnie dni miesiąca. Następne kolumny zawieraj
odległość od Słońca oraz Ziemi, widoczną średnicę równikową t
Średnica pierścieni Saturna jest 2.27x większa od średnicy tarcz



Słońce - trasa w bieżącym miesiącu

Planety
Planetoidy
Komety

punkty wskazują położenie obiektu na godzinę 0:00 dla każdego dnia miesiąca

Księżyc - linia wskazuje trasę Księżyca dla obserwatora z centralnej Polski; kreski pionowe oznaczają położenie Księżyca co 2h; gruba kreska jest położeniem na godzinę 0:00; cyfry wzdłuż trasy Księżyca oznaczają dni miesiąca

ϕ [°]	λ [°]	F	V
7.1	18	52	-0.5
8.8	14	19	1.1
10.3	4	1	4.5
10.3	13	9	2.4
9.2	22	28	0.9
51.2	29	13	-4.6
45.7	35	19	-4.6
40.7	39	26	-4.6
36.3	42	31	-4.6
32.7	44	36	-4.6
8.9	109	91	0.3
9.5	114	92	0.1
10.1	120	93	-0.1
10.8	126	94	-0.3
11.6	133	95	-0.5
45.5	150	100	-2.6
44.9	142	100	-2.6
44.1	135	100	-2.5
43.3	127	99	-2.5
42.4	120	99	-2.4
16.6	79	100	0.5
16.8	86	100	0.5
17.0	93	100	0.5
17.2	100	100	0.5
17.4	107	100	0.4
3.4	57	100	5.9
3.4	51	100	5.9
3.4	44	100	5.9
3.4	37	100	5.9
3.4	30	100	5.9
2.2	22	100	8.0
2.2	15	100	8.0
2.2	9	100	8.0
2.2	2	100	8.0
2.2	5	100	8.0

ą na godzinę 0:00 dla wymienionych
: rektascencję i deklinację,
arczy, elongację, fazę i jasność.
y.

Pl. karłowate i planetoidy

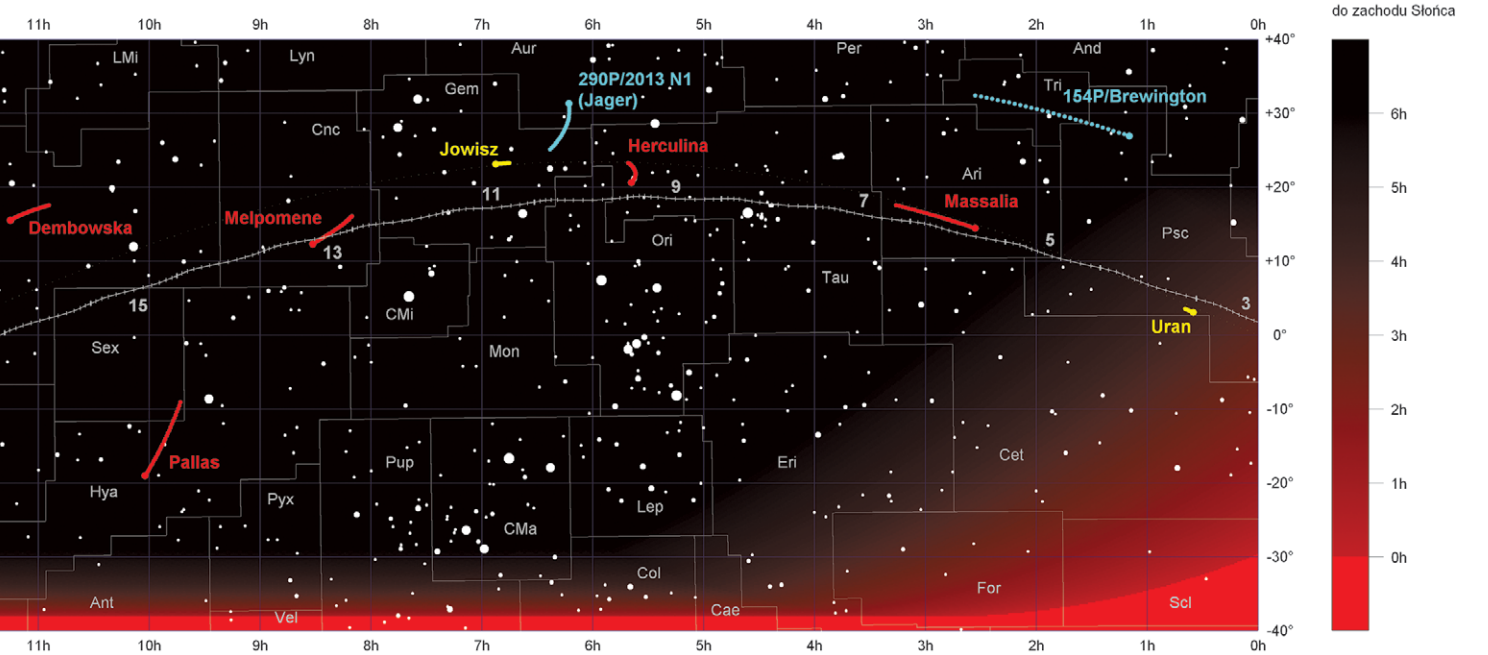
Dzień	α	δ	S [AU]	Z [AU]	λ [°]	V
(1) Ceres						
1	14h 6m 1s	- 0° 0.2'	2.589	2.195	102	8.2
8	14h10m24s	+ 0° 0.4'	2.592	2.111	108	8.1
15	14h13m40s	+ 0° 7.1'	2.595	2.029	114	8.0
22	14h15m46s	+ 0°19.9'	2.599	1.952	120	7.9
1 III	14h16m36s	+ 0°38.2'	2.602	1.881	127	7.7
(2) Pallas						
1	10h 2m 6s	-19° 2.6'	2.153	1.301	140	7.3
8	9h57m35s	-17° 7.5'	2.159	1.265	147	7.2
15	9h52m37s	-14°46.7'	2.166	1.242	152	7.0
22	9h47m37s	-12° 4.3'	2.173	1.231	156	7.0
1 III	9h43m 3s	- 9° 6.5'	2.181	1.235	157	7.0
(4) Vesta						
1	13h51m27s	- 2° 4.7'	2.284	1.822	105	7.2
8	13h56m54s	- 2° 4.4'	2.278	1.734	111	7.1
15	14h 1m13s	- 1°56.4'	2.271	1.649	117	6.9
22	14h 4m17s	- 1°40.4'	2.265	1.569	123	6.8
1 III	14h 5m58s	- 1°16.5'	2.258	1.495	129	6.6
(18) Melpomene						
1	8h31m23s	+12°19.1'	2.365	1.385	172	9.4
8	8h24m32s	+13°20.6'	2.382	1.415	165	9.6
15	8h18m32s	+14°19.9'	2.398	1.458	157	9.8
22	8h13m43s	+15°14.6'	2.414	1.513	149	10.0
1 III	8h10m17s	+16° 3.4'	2.430	1.579	141	10.2
(20) Massalia						
1	2h32m55s	+14°27.6'	2.112	1.891	89	10.6
8	2h42m27s	+15°12.2'	2.106	1.966	84	10.7
15	2h52m50s	+15°58.6'	2.100	2.041	80	10.7
22	3h 3m58s	+16°45.9'	2.094	2.115	75	10.8
1 III	3h15m47s	+17°33.2'	2.090	2.187	71	10.9
(349) Dembowska						
1	11h15m 4s	+15°30.8'	3.097	2.225	147	10.6
8	11h10m54s	+16° 1.7'	3.102	2.182	155	10.5
15	11h 5m54s	+16°33.5'	3.106	2.152	162	10.4
22	11h 0m16s	+17° 4.3'	3.111	2.136	168	10.3
1 III	10h54m16s	+17°32.1'	3.115	2.134	170	10.3
(532) Herculina						
1	5h38m56s	+20°35.6'	2.630	1.856	133	10.0
8	5h37m 8s	+21°18.2'	2.618	1.916	126	10.1
15	5h36m52s	+21°59.5'	2.605	1.983	119	10.2
22	5h38m 6s	+22°38.9'	2.592	2.055	112	10.3
1 III	5h40m46s	+23°16.4'	2.579	2.131	106	10.4

Tablica zawiera efemerydy wybranych, jaśniejszych lub bliskich opozycji obiektów. Dane są określone na godzinę 0:00 dla wymienionych w pierwszej kolumnie dni miesiąca. Następne kolumny zawierają: rektascencję i deklinację, odległość od Słońca i Ziemi, elongację oraz jasność.

Komety

Dzień	α	δ	S [AU]	Z [AU]	λ [°]	m1
C/2013 R1 (Lovejoy)						
1	18h11m36s	+ 7°56.5'	1.101	1.482	48	8.0
8	18h18m 7s	+ 5°51.9'	1.187	1.529	51	8.4
15	18h23m36s	+ 3°57.9'	1.276	1.562	55	8.7
22	18h27m59s	+ 2°12.1'	1.368	1.582	59	9.1
1 III	18h31m11s	+ 0°32.1'	1.462	1.590	64	9.4
C/2012 X1 (LINEAR)						
1	18h 1m38s	+ 5° 8.8'	1.623	2.094	49	8.2
8	18h21m45s	+ 3°54.2'	1.610	2.069	49	8.1
15	18h41m23s	+ 2°41.9'	1.601	2.046	50	8.1
22	19h 0m29s	+ 1°31.7'	1.599	2.024	51	8.1
1 III	19h19m 1s	+ 0°23.2'	1.602	2.002	52	8.1
C/2012 K1 (PANSTARRS)						
1	16h34m13s	+13°47.2'	3.140	3.304	72	12.1
8	16h36m 0s	+15° 0.9'	3.062	3.118	78	11.8
15	16h36m56s	+16°29.6'	2.982	2.930	83	11.6
22	16h36m49s	+18°15.2'	2.903	2.741	89	11.3
1 III	16h35m22s	+20°20.1'	2.823	2.554	95	11.0
154P/Brewington						
1	1h 9m30s	+26°54.2'	1.702	1.656	76	12.2
8	1h29m50s	+28°29.9'	1.728	1.727	74	12.5
15	1h50m34s	+29°57.4'	1.757	1.801	71	12.8
22	2h11m38s	+31°15.7'	1.788	1.879	69	13.1
1 III	2h32m54s	+32°24.2'	1.822	1.961	67	13.5
290P/2013 N1 (Jager)						
1	6h12m44s	+31°18.7'	2.188	1.338	140	12.3
8	6h12m45s	+29°39.9'	2.178	1.378	134	12.4
15	6h14m32s	+28° 4.2'	2.170	1.426	127	12.4
22	6h17m59s	+26°32.8'	2.163	1.481	121	12.5
1 III	6h22m58s	+25° 6.3'	2.159	1.543	115	12.6
C/2013 V3 (Nevski)						
1	11h23m17s	+49°31.6'	1.870	1.029	136	13.0
8	11h19m36s	+51°45.2'	1.930	1.088	137	13.2
15	11h14m 3s	+53°24.1'	1.991	1.156	136	13.5
22	11h 7m27s	+54°28.5'	2.053	1.232	135	13.8
1 III	11h 0m35s	+55° 0.5'	2.117	1.316	133	14.1
C/2011 J2 (LINEAR)						
1	23h21m40s	+65°30.8'	3.461	3.367	87	13.5
8	23h34m 2s	+63°11.8'	3.468	3.461	82	13.6
15	23h45m 4s	+61° 8.5'	3.476	3.558	77	13.7
22	23h55m 7s	+59°20.6'	3.486	3.657	72	13.7
1 III	0h 4m24s	+57°47.3'	3.497	3.754	68	13.8

Tablica zawiera efemerydy wybranych, jaśniejszych komet. Dane są określone na godzinę 0:00 dla wymienionych w pierwszej kolumnie dni miesiąca. Następne kolumny zawierają: rektascencję i deklinację, odległość od Słońca i Ziemi, elongację oraz przewidywaną jasność całkowitą komety.

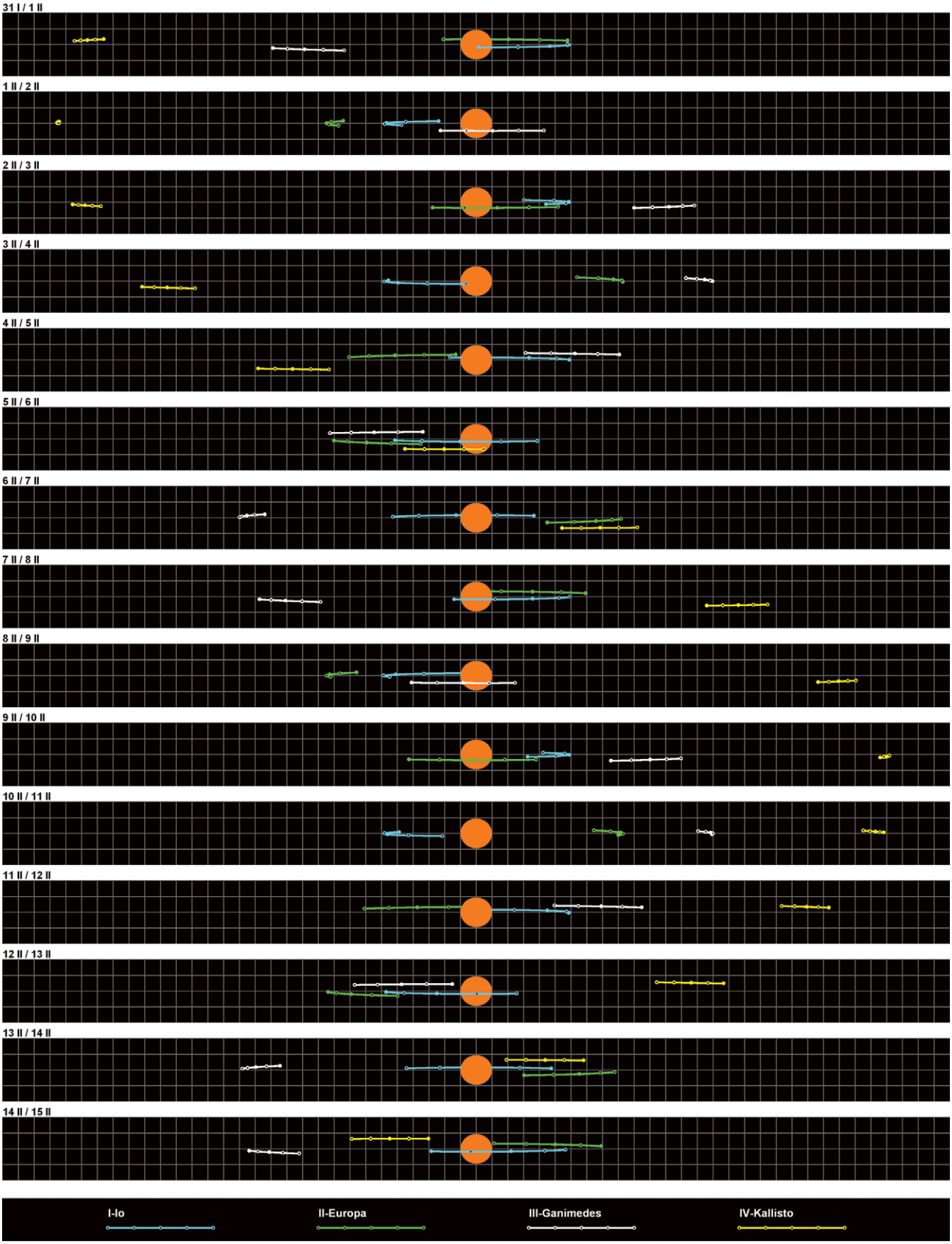


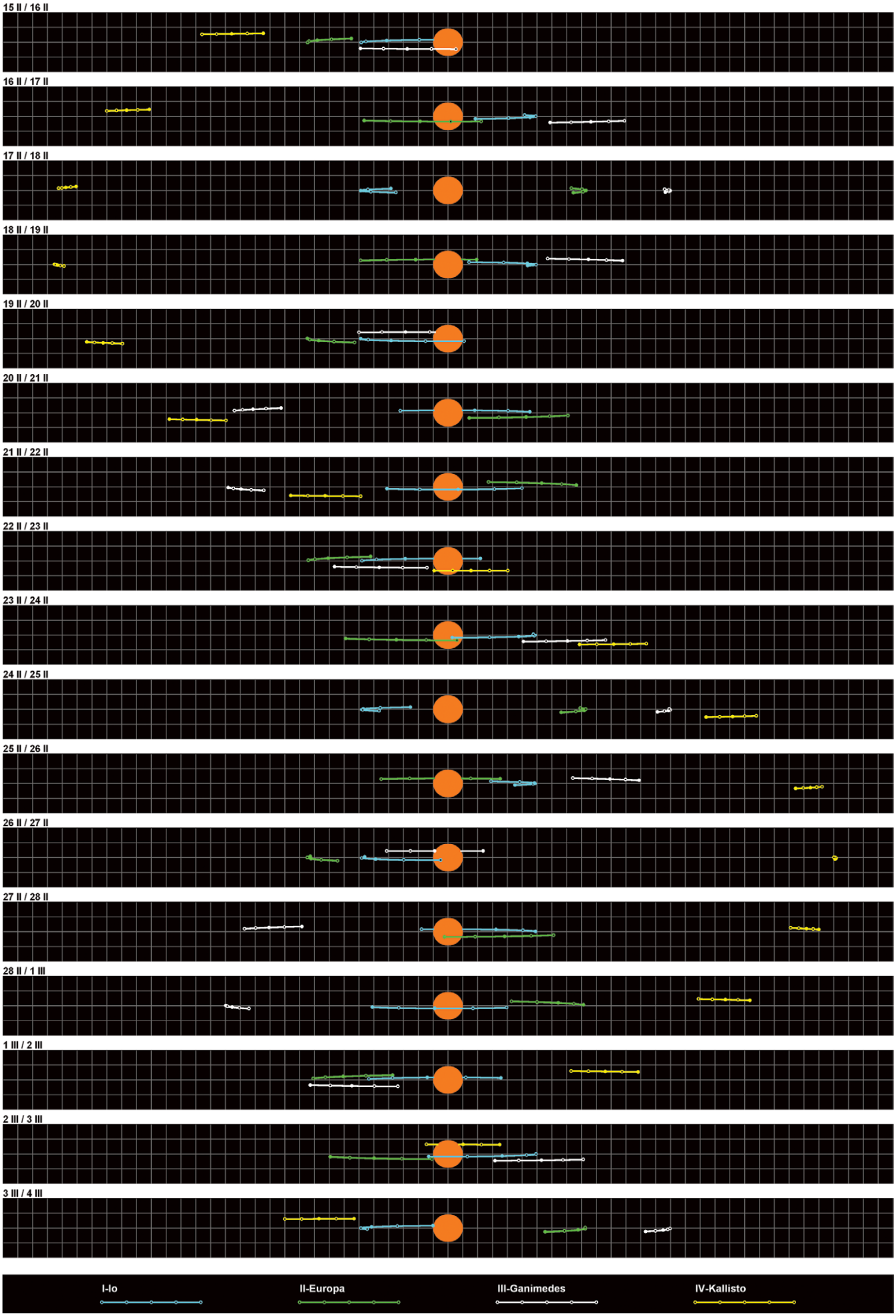
Wszystkie momenty podane w czasie środkowoeuropejskim (zimowy czas urzędowy w Polsce).
Współrzędne astronomiczne w układzie równika i punktu równonocy J2000.0.
Pogrubione punkty wskazują pozycję obiektu na pierwszy dzień miesiąca

Opracowanie: Piotr Brych i Piotr Guzik (komety)

Księżyce Jowisza

Położenia satelitów Jowisza na poszczególne noce bieżącego miesiąca. Kółka oznaczają położenia księżyców co 3 godziny – od 18:00 do 6:00 CSE. Kółka wypełnione oznaczają położenia na godziny: 18:00 i 0:00 CSE. Oczko siatki współrzędnych ma wymiar 1×1 promieni równikowych Jowisza. Współrzędne określone są przez położenie równika i osi obrotu Jowisza. Biegun północny planety jest na górze.




15 II / 16 II
16 II / 17 II
17 II / 18 II
18 II / 19 II
19 II / 20 II
20 II / 21 II
21 II / 22 II
22 II / 23 II
23 II / 24 II
24 II / 25 II
25 II / 26 II
26 II / 27 II
27 II / 28 II
28 II / 1 III
1 III / 2 III
2 III / 3 III
3 III / 4 III
I-Io
II-Europa
III-Ganimedes
IV-Kallisto

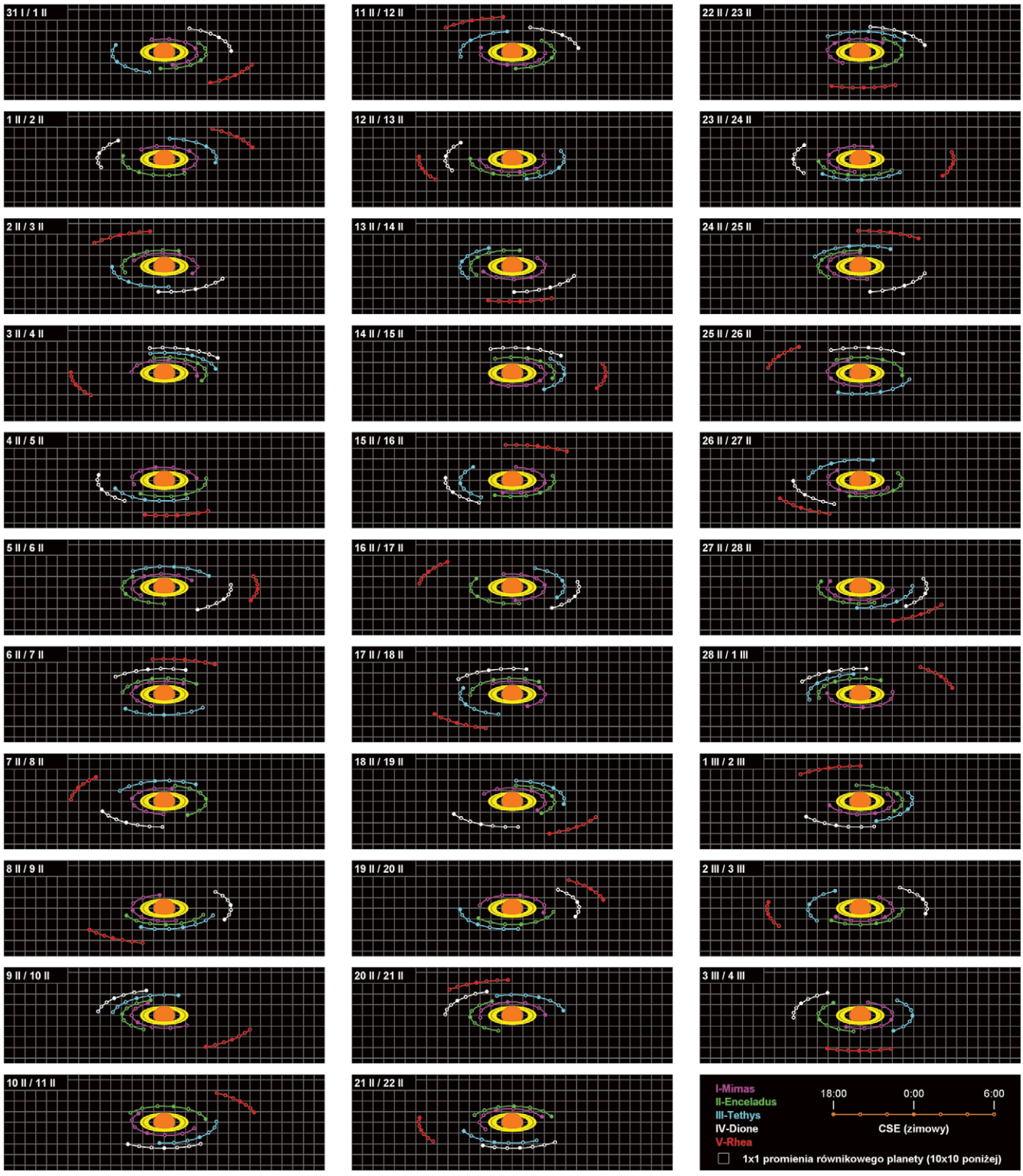
Wydarzenia w układzie księżyców Jowisza

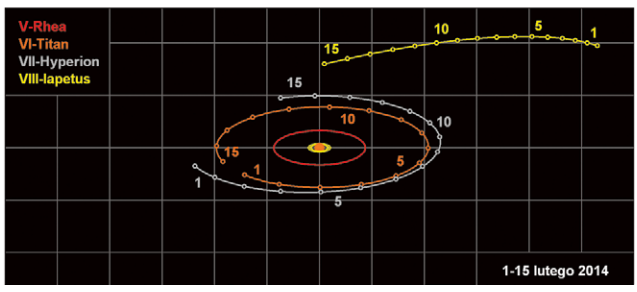
W tabeli ujęto zdarzenia, które zajdą w momencie, w którym dla obserwatora z centralnej Polski Słońce będzie pod, a Jowisz nad horyzontem. Wszystkie momenty podano w obowiązującym w Polsce w bieżącym miesiącu czasie zimowym (CSE).

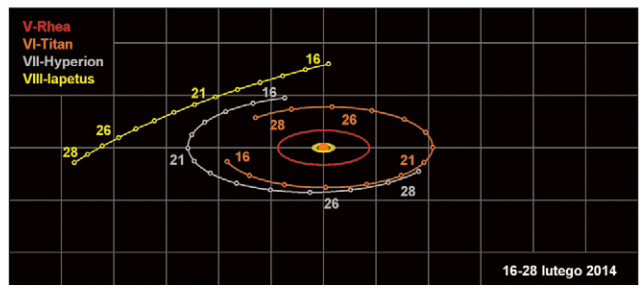
2014.2.1	1:38	Europa zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.1	4:19	Europa wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.1	4:31	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.1	5:36	Europa wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.1	16:58	Io wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.1	20:32	Ganimedes wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.1	22:07	Ganimedes przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.1	23:09	Ganimedes zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.1	23:41	Ganimedes schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.2	0:31	Europa w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.2	0:32	Kallisto w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.2	1:45	Io w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.2	2:22	Ganimedes kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.2	20:43	Europa wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.2	22:03	Europa przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.2	22:04	Europa zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.2	22:57	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.2	23:24	Europa schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.3	0:46	Europa kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.3	16:52	Ganimedes w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.3	19:06	Europa w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.3	20:11	Io w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.4	5:36	Io wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.4	17:24	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.4	17:28	Europa wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.4	18:55	Europa wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.5	2:56	Io zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.5	5:11	Io wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.6	0:03	Io wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.6	0:46	Io zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.6	1:10	Io przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.6	2:18	Io schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.6	3:02	Io kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.6	3:10	Kallisto wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.6	4:52	Kallisto przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.6	21:22	Io zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.6	23:38	Io wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.7	0:24	Io wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.7	18:29	Io wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.7	19:15	Io zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.7	19:37	Io przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.7	20:45	Io schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.7	21:31	Io kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.7	23:45	Kallisto zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.7	23:45	Europa wchodzi w cień Jowisza
2014.2.8	3:56	Europa zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.8	18:05	Io wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.8	18:53	Io wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.8	23:56	Ganimedes wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.9	1:31	Ganimedes przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.9	2:50	Europa w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.9	3:06	Ganimedes schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.9	3:09	Ganimedes zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.9	3:31	Io w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.9	23:02	Europa wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.10	0:22	Europa przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.10	0:40	Europa zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.10	0:44	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.10	1:43	Europa schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.10	3:23	Europa kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.10	20:17	Ganimedes w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.10	21:25	Europa w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.10	21:58	Io w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.11	17:06	Europa zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.11	19:10	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.11	19:47	Europa wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.11	21:32	Europa wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.12	4:42	Io zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.12	16:48	Ganimedes wychodzi spoza tarczy Jowisza
2014.2.12	17:06	Ganimedes wchodzi w cień Jowisza
2014.2.12	20:23	Ganimedes wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.13	1:49	Io wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.13	2:42	Io zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.13	2:57	Io przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.13	4:05	Io schodzi z tarczy Jowisza

2014.2.13	4:58	Io kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.13	23:09	Io zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.14	1:25	Io wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.14	2:19	Io wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.14	17:18	Kallisto wchodzi w cień Jowisza
2014.2.14	20:16	Io wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.14	21:04	Kallisto wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.14	21:10	Io zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.14	21:24	Io przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.14	22:32	Io schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.14	23:26	Io kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.15	17:36	Io zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.15	19:52	Io wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.15	20:47	Io wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.16	3:25	Ganimedes wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.16	16:59	Io schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.16	17:55	Io kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.17	1:23	Europa wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.17	2:31	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.17	2:44	Europa przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.17	3:16	Europa zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.17	4:04	Europa schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.17	23:45	Io w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.17	23:46	Europa w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.17	23:47	Ganimedes w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.18	17:51	Io zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.18	17:51	Kallisto wchodzi w cień Jowisza
2014.2.18	19:28	Europa zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.18	20:58	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.18	22:09	Europa wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.19	0:09	Europa wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.19	17:08	Ganimedes zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.19	18:12	Io w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.19	18:24	Europa w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.19	20:19	Ganimedes wychodzi spoza tarczy Jowisza
2014.2.19	21:07	Ganimedes wchodzi w cień Jowisza
2014.2.20	0:24	Ganimedes wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.20	3:37	Io wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.20	4:37	Io zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.20	17:16	Europa schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.20	19:18	Europa kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.21	0:58	Io zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.21	3:13	Io wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.21	4:14	Io wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.21	22:04	Io wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.21	23:06	Io zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.21	23:12	Io przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.22	0:20	Io schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.22	1:22	Io kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.22	18:31	Kallisto wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.22	19:25	Io zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.22	20:15	Kallisto przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.22	21:40	Io wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.22	21:58	Kallisto schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.22	22:43	Io wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.23	4:07	Kallisto zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.23	17:34	Io zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.23	17:40	Io przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.23	18:47	Io schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.23	19:51	Io kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.24	3:47	Europa wchodzi na tarczę Jowisza
2014.2.24	4:20	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.24	17:11	Io wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.25	1:34	Io w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.25	2:09	Europa w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.25	3:22	Ganimedes w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.25	21:52	Europa zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.25	22:47	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.26	0:34	Europa wychodzi spoza tarczy Jowisza pozostając w cieniu
2014.2.26	2:45	Europa wychodzi z cienia Jowisza
2014.2.26	20:01	Io w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.26	20:44	Ganimedes zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.26	20:49	Europa w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.26	23:06	Kallisto w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.26	23:56	Ganimedes wychodzi spoza tarczy Jowisza
2014.2.27	1:06	Ganimedes wchodzi w cień Jowisza
2014.2.27	17:15	Io w maksymalnej elongacji zachodniej
2014.2.27	18:20	Europa przechodzi pod środkiem tarczy Jowisza
2014.2.27	19:10	Europa zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.27	19:41	Europa schodzi z tarczy Jowisza
2014.2.27	21:53	Europa kończy rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.27	22:00	Europa zaczyna rzucać cień na tarczę Jowisza
2014.2.27	22:00	Kallisto wchodzi w cień Jowisza
2014.2.28	2:47	Io zachodzi za tarczę Jowisza
2014.2.28	17:21	Ganimedes w maksymalnej elongacji wschodniej
2014.2.28	23:54	Io wchodzi na tarczę Jowisza

Księżyce Saturna

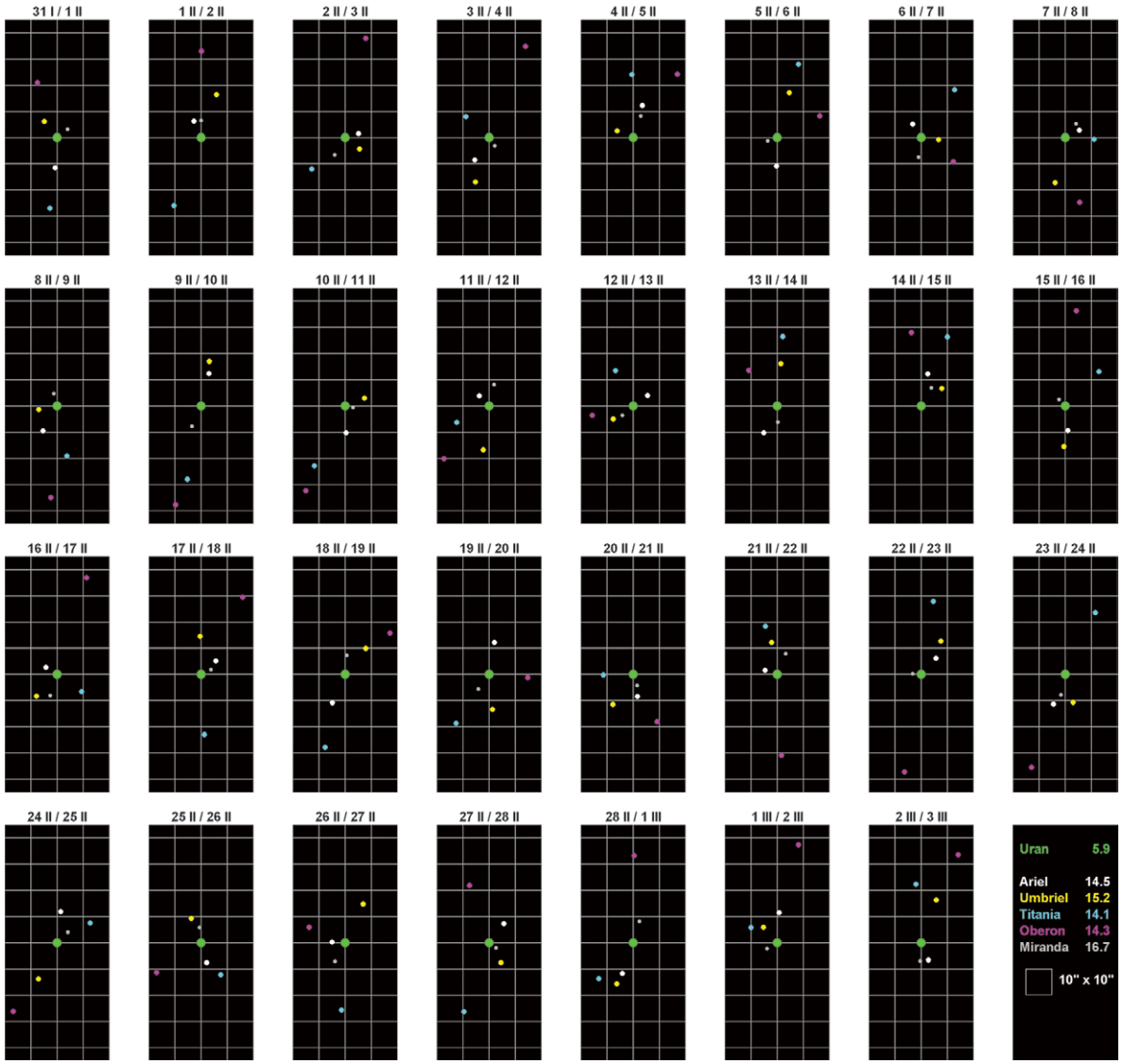






Księżyce Urana

Położenia pięciu największych księżycow Urana na poszczególne noce na godzinę 0:00 UT (1:00 CSE – zimowego). Północ na górze, zachód po prawej stronie każdego wykresu.



Piotr Brych

Kalendarz astronomiczny

Wszystkie momenty, jeżeli nie podano inaczej, są w aktualnym („zimowym") czasie urzędowym – czyli w czasie środkowoeuropejskim (CSE=UTC+1h). Dla Księżyca wyniki podano dla obserwatora z Warszawy.

Data juliańska na 1 lutego 2014 r. (0:00) to JD=2456689.5

Planety

2014.2.4	1h	Merkury w perihelium (0.307 AU od Słońca)
2014.2.6	8h	Merkury zatrzymuje się w rektascensji i zawraca ku zachodowi
2014.2.12		Wenus w maksimum jasności (-4.6)
2014.2.15	21h	Merkury w koniunkcji dolnej
2014.2.15	21h	Merkury w najmniejszej odległości kątowej od Słońca (3.70°)
2014.2.18	5h	Merkury w najmniejszej odległości od Ziemi (0.640 AU)
2014.2.23	19h	Neptun w koniunkcji
2014.2.23	19h	Neptun w najmniejszej odległości kątowej od Słońca (0.67°)
2014.2.24	12h	Neptun w największej odległości od Ziemi (30.967 AU)
2014.2.28	0h	Merkury zatrzymuje się w rektascensji i zawraca ku wschodowi

Perigea, apogea i fazy Księżyca

2014.2.6	19h	Księżyc w 1. kwadrze
2014.2.12	5h	Księżyc w apogeum (406248 km od środka Ziemi, średnica tarczy 29'24" dla obserwatora, dla którego Księżyc jest na horyzoncie)
2014.2.15	0h	Księżyc w pełni
2014.2.22	18h	Księżyc w 3. kwadrze
2014.2.27	20h	Księżyc w perygeum (360423 km od środka Ziemi, średnica tarczy 33'44" dla obserwatora, dla którego Księżyc jest w zenicie)

Nocne zakrycia gwiazd przez Księżyc (W_1,W_2 – wysokość nad horyzontem na początku i końcu zakrycia, F – faza)

HR	nazwa	jasność	współrzędne		data	początek	koniec	W_1	W_2	F
1201		5.97	3:53:10.1	+17°19'36"	2014.2.7	20:02	21:17	49°	41°	60%
1237		6.32	4:00:36.9	+17°17'47"	2014.2.8	0:08	1:04	16°	8°	61%
1845	119 Tau	4.38	5:32:12.8	+18°35'40"	2014.2.9	17:48	18:42	49°	54°	77%
2763	54λ Gem	3.58	7:18:05.6	+16°32'24"	2014.2.11	21:35	22:30	54°	52°	91%
3214		6.54	8:12:22.1	+14°00'14"	2014.2.13	1:08	2:12	39°	30°	96%
3550	60 Cnc	5.41	8:55:55.6	+11°37'34"	2014.2.13	21:59	23:21	48°	49°	99%

Koniunkcje Księżyca z planetami

data	czas	zjawisko	odległość	faza	wysokość	
					Księżyca	Słońca
2014.2.1		Księżyc w złączeniu z Merkurym	(pod horyzontem)			
2014.2.1	11:21	Księżyc w złączeniu z Neptunem	4.01°	4%	27°	+20°
2014.2.4		Księżyc w złączeniu z Uranem	(pod horyzontem)			
2014.2.11		Księżyc w złączeniu z Jowiszem	(pod horyzontem)			
2014.2.19		Księżyc w złączeniu z Marsem	(pod horyzontem)			
2014.2.21		Księżyc w złączeniu z Saturnem	(pod horyzontem)			
2014.2.26	5:46	Księżyc w złączeniu z Wenus	0.61°	14%	10°	-7°
2014.2.27		Księżyc w złączeniu z Merkurym	(pod horyzontem)			

Koniunkcje Księżyca z wybranymi gwiazdami i gromadami

data	czas	zjawisko	odległość	faza	wysokość	
					Księżyca	Słońca
2014.2.5	23:32	Księżyc w złączeniu z Hamalem	11.09°	41%	3°	-53°
2014.2.7	19:46	Księżyc w złączeniu z Alcjone (Plejadami)	6.96°	60%	51°	-30°
2014.2.8	14:29	Księżyc w złączeniu z Aldebaranem	1.67°	67%	28°	+14°
2014.2.9	16:50	Księżyc w złączeniu z Elnath	9.89°	76%	42°	-3°
2014.2.11	3:39	Księżyc w złączeniu z Alheną	1.31°	87%	7°	-31°
2014.2.12		Księżyc w złączeniu z Polluksem	(pod horyzontem)			
2014.2.13		Księżyc w złączeniu z M44	(pod horyzontem)			
2014.2.15		Księżyc w złączeniu z Regulusem	(pod horyzontem)			
2014.2.19		Księżyc w złączeniu z Spicą	(pod horyzontem)			
2014.2.23	4:08	Księżyc w złączeniu z Antaresem	6.99°	46%	14°	-23°

Wschody, górowania i zachody Słońca oraz długość dnia i wysokość górowania dla Warszawy z uwzg. refrakcji

data	wschód	górowanie	zachód	długość dnia	wys. nad horyz. w momencie górowania
2014.2.1	7:17	11:49	16:22	9^h5^m	21°
2014.2.2	7:16	11:50	16:24	9^h8^m	21°
2014.2.3	7:14	11:50	16:26	9^h12^m	21°
2014.2.4	7:12	11:49	16:27	9^h15^m	22°
2014.2.5	7:11	11:50	16:29	9^h18^m	22°
2014.2.6	7:09	11:50	16:31	9^h22^m	22°
2014.2.7	7:07	11:50	16:33	9^h26^m	22°
2014.2.8	7:05	11:50	16:35	9^h30^m	23°
2014.2.9	7:04	11:50	16:37	9^h33^m	23°
2014.2.10	7:02	11:50	16:39	9^h37^m	23°
2014.2.11	7:00	11:50	16:41	9^h41^m	24°
2014.2.12	6:58	11:50	16:43	9^h45^m	24°
2014.2.13	6:56	11:50	16:44	9^h48^m	24°
2014.2.14	6:54	11:50	16:46	9^h52^m	25°
2014.2.15	6:52	11:50	16:48	9^h56^m	25°
2014.2.16	6:50	11:50	16:50	10^h0^m	25°
2014.2.17	6:48	11:50	16:52	10^h4^m	26°
2014.2.18	6:46	11:50	16:54	10^h8^m	26°
2014.2.19	6:44	11:50	16:56	10^h12^m	27°
2014.2.20	6:42	11:50	16:58	10^h16^m	27°
2014.2.21	6:40	11:49	16:59	10^h19^m	27°
2014.2.22	6:38	11:49	17:01	10^h23^m	28°
2014.2.23	6:36	11:49	17:03	10^h27^m	28°
2014.2.24	6:34	11:49	17:05	10^h31^m	28°
2014.2.25	6:32	11:49	17:07	10^h35^m	29°
2014.2.26	6:30	11:49	17:09	10^h39^m	29°
2014.2.27	6:27	11:48	17:10	10^h43^m	29°
2014.2.28	6:25	11:48	17:12	10^h47^m	30°

Wschody, górowania i zachody Księżyca dla Warszawy z uwzg. refrakcji

wschody			górowania			zachody		
data	czas	azymut	data	czas	wysokość	data	czas	azymut
2014.2.1	7:36	-78°	2014.2.1	13:16	31°	2014.2.1	18:59	82°
2014.2.2	8:04	-86°	2014.2.2	14:09	36°	2014.2.2	20:20	91°
2014.2.3	8:30	-94°	2014.2.3	15:00	41°	2014.2.3	21:37	99°
2014.2.4	8:56	-102°	2014.2.4	15:50	46°	2014.2.4	22:51	106°
2014.2.5	9:24	-108°	2014.2.5	16:39	50°	2014.2.6	0:02	112°
2014.2.6	9:54	-114°	2014.2.6	17:27	53°	2014.2.7	1:09	117°
2014.2.7	10:27	-118°	2014.2.7	18:16	55°	2014.2.8	2:10	121°
2014.2.8	11:06	-121°	2014.2.8	19:04	56°	2014.2.9	3:05	122°
2014.2.9	11:50	-122°	2014.2.9	19:51	57°	2014.2.10	3:54	123°
2014.2.10	12:40	-122°	2014.2.10	20:39	56°	2014.2.11	4:36	121°
2014.2.11	13:34	-120°	2014.2.11	21:25	55°	2014.2.12	5:11	118°
2014.2.12	14:33	-116°	2014.2.12	22:10	52°	2014.2.13	5:42	114°
2014.2.13	15:35	-111°	2014.2.13	22:55	49°	2014.2.14	6:09	109°
2014.2.14	16:38	-106°	2014.2.14	23:38	46°	2014.2.15	6:33	103°
2014.2.15	17:43	-100°	2014.2.16	0:21	42°	2014.2.16	6:56	96°
2014.2.16	18:48	-93°	2014.2.17	1:05	38°	2014.2.17	7:18	90°
2014.2.17	19:55	-86°	2014.2.18	1:49	34°	2014.2.18	7:40	83°
2014.2.18	21:03	-79°	2014.2.19	2:34	30°	2014.2.19	8:04	76°
2014.2.19	22:11	-72°	2014.2.20	3:21	26°	2014.2.20	8:31	70°
2014.2.20	23:21	-66°	2014.2.21	4:11	22°	2014.2.21	9:02	65°
2014.2.22	0:29	-62°	2014.2.22	5:04	20°	2014.2.22	9:40	61°
2014.2.23	1:36	-58°	2014.2.23	6:01	18°	2014.2.23	10:26	58°
2014.2.24	2:38	-57°	2014.2.24	6:59	18°	2014.2.24	11:22	57°
2014.2.25	3:32	-58°	2014.2.25	8:00	19°	2014.2.25	12:29	60°
2014.2.26	4:19	-62°	2014.2.26	9:01	21°	2014.2.26	13:44	64°
2014.2.27	4:58	-67°	2014.2.27	10:00	24°	2014.2.27	15:04	70°
2014.2.28	5:32	-74°	2014.2.28	10:57	29°	2014.2.28	16:26	78°

Meteory

2014.2.1-28	Maksima roju meteorów Lutowych Leonidów (ZHR=5)
2014.2.21	Maksimum roju meteorów Theta Centaurydów (ZHR=4)
2014.2.24	Maksimum roju meteorów Delta Leonidów (ZHR=2)

Jasne planetoidy mające opozycję w bieżącym miesiącu

Data	Czas UT	α_{2000}	δ_{2000}	Z[AU]	S[AU]	λ[°]	V	Ruch na niebie "/min	Ruch na niebie kąt pozycyjny
(2) Pallas									
2014.02.01	0:00	10:02:04.9	-19°01'59"	1.300	2.153	140.4	7.3	0.71	328.6
2014.02.08	0:00	09:57:33.1	-17°06'43"	1.265	2.159	146.8	7.2	0.88	330.7
2014.02.15	0:00	09:52:34.8	-14°45'49"	1.242	2.166	152.4	7.0	1.02	333.5
2014.02.22	0:00	09:47:35.5	-12°03'19"	1.231	2.173	156.2	7.0	1.11	336.7
2014.03.01	0:00	09:43:01.2	-09°05'23"	1.235	2.181	156.9	7.0	1.16	340.4
(59) Elpis									
2014.02.01	0:00	08:49:33.9	+09°12'10"	1.810	2.788	171.8	11.7	0.61	294.5
2014.02.08	0:00	08:43:31.6	+09°55'48"	1.823	2.797	168.5	11.8	0.59	296.5
2014.02.15	0:00	08:37:54.9	+10°40'33"	1.851	2.805	161.5	12.0	0.54	299.1
2014.02.22	0:00	08:33:01.9	+11°24'35"	1.891	2.813	153.7	12.2	0.47	302.7
2014.03.01	0:00	08:29:06.5	+12°06'20"	1.945	2.821	145.9	12.3	0.38	308.1
(73) Klytia									
2014.02.01	0:00	10:39:06.6	+10°59'26"	1.731	2.654	154.5	12.8	0.46	290.2
2014.02.08	0:00	10:33:54.5	+11°27'49"	1.699	2.657	163.0	12.7	0.54	289.4
2014.02.15	0:00	10:27:58.7	+11°58'42"	1.680	2.661	171.4	12.5	0.58	288.6
2014.02.22	0:00	10:21:39.1	+12°30'02"	1.675	2.664	177.8	12.3	0.60	287.7
2014.03.01	0:00	10:15:17.7	+12°59'42"	1.685	2.667	170.7	12.5	0.58	286.7
(87) Sylvia									
2014.02.01	0:00	10:10:38.7	+25°48'05"	2.842	3.787	160.9	12.5	0.44	300.3
2014.02.08	0:00	10:05:45.2	+26°24'17"	2.826	3.788	165.3	12.4	0.46	296.3
2014.02.15	0:00	10:00:33.9	+26°56'40"	2.824	3.790	165.8	12.4	0.46	292.6
2014.02.22	0:00	09:55:18.5	+27°23'55"	2.838	3.791	162.0	12.5	0.44	288.8
2014.03.01	0:00	09:50:13.5	+27°45'02"	2.866	3.792	156.0	12.6	0.41	284.7
(95) Arethusa									
2014.02.01	0:00	09:05:35.7	-02°24'48"	2.130	3.075	160.2	12.5	0.53	279.4
2014.02.08	0:00	08:59:50.3	-02°06'28"	2.134	3.086	161.6	12.5	0.53	284.2
2014.02.15	0:00	08:54:18.8	-01°41'27"	2.152	3.096	159.4	12.5	0.51	288.9
2014.02.22	0:00	08:49:17.4	-01°11'19"	2.183	3.106	154.6	12.6	0.47	294.1
2014.03.01	0:00	08:44:59.5	-00°37'45"	2.228	3.117	148.5	12.7	0.41	300.4
(110) Lydia									
2014.02.01	0:00	09:22:17.5	+24°35'42"	1.949	2.926	170.6	11.9	0.58	290.2
2014.02.08	0:00	09:15:39.2	+25°07'11"	1.952	2.928	169.8	11.9	0.57	287.2
2014.02.15	0:00	09:09:06.9	+25°32'55"	1.970	2.931	163.6	12.0	0.54	284.1
2014.02.22	0:00	09:03:02.1	+25°51'51"	2.001	2.933	156.1	12.2	0.48	280.6
2014.03.01	0:00	08:57:43.3	+26°03'28"	2.046	2.935	148.3	12.3	0.40	276.3
(114) Kassandra									
2014.02.01	0:00	10:28:00.8	+06°50'38"	1.386	2.319	155.5	11.4	0.44	300.8
2014.02.08	0:00	10:23:29.1	+07°32'03"	1.353	2.317	163.9	11.2	0.53	300.3
2014.02.15	0:00	10:18:11.9	+08°19'41"	1.333	2.316	172.4	11.0	0.59	300.3
2014.02.22	0:00	10:12:31.5	+09°10'49"	1.326	2.315	177.8	10.8	0.61	300.6
2014.03.01	0:00	10:06:53.2	+10°02'27"	1.332	2.314	169.9	11.1	0.58	301.2
(122) Gerda									
2014.02.01	0:00	10:30:39.5	+08°07'40"	2.194	3.118	155.5	12.6	0.40	292.2
2014.02.08	0:00	10:26:12.9	+08°35'23"	2.159	3.118	163.8	12.4	0.46	292.3
2014.02.15	0:00	10:21:15.0	+09°06'22"	2.137	3.119	172.1	12.3	0.50	292.3
2014.02.22	0:00	10:16:01.0	+09°39'02"	2.130	3.119	178.8	12.1	0.51	292.4
2014.03.01	0:00	10:10:47.2	+10°11'44"	2.138	3.120	170.8	12.3	0.50	292.5

Jasne planetoidy mające opozycję w bieżącym miesiącu (c.d.)

Data	Czas UT	α_{2000}	δ_{2000}	Z[AU]	S[AU]	λ[°]	V	Ruch na niebie "/min	Ruch na niebie kąt pozycyjny
(129) Antigone									
2014.02.01	0:00	09:20:03.1	+15°33'26"	1.984	2.967	174.3	11.1	0.60	301.5
2014.02.08	0:00	09:14:07.4	+16°26'37"	1.967	2.952	177.0	11.0	0.61	301.0
2014.02.15	0:00	09:08:10.0	+17°19'09"	1.964	2.938	168.3	11.2	0.59	300.9
2014.02.22	0:00	09:02:30.6	+18°09'02"	1.975	2.923	159.7	11.3	0.55	301.2
2014.03.01	0:00	08:57:27.7	+18°54'37"	2.000	2.908	151.3	11.4	0.47	302.2
(163) Erigone									
2014.02.01	0:00	10:43:52.8	+05°50'25"	1.102	2.024	151.5	12.2	0.45	305.7
2014.02.08	0:00	10:39:20.5	+06°39'39"	1.080	2.035	160.0	12.0	0.57	303.9
2014.02.15	0:00	10:33:47.3	+07°36'36"	1.069	2.047	168.7	11.7	0.65	303.0
2014.02.22	0:00	10:27:40.3	+08°37'41"	1.071	2.060	177.4	11.4	0.68	302.7
2014.03.01	0:00	10:21:30.3	+09°38'52"	1.085	2.072	173.5	11.6	0.65	302.9
(167) Urda									
2014.02.01	0:00	10:31:39.2	+08°12'05"	2.018	2.942	155.3	13.5	0.44	293.5
2014.02.08	0:00	10:26:51.4	+08°43'45"	1.981	2.941	163.7	13.4	0.51	293.4
2014.02.15	0:00	10:21:28.3	+09°19'02"	1.958	2.939	172.2	13.2	0.55	293.3
2014.02.22	0:00	10:15:46.4	+09°56'10"	1.949	2.938	178.9	13.0	0.56	293.2
2014.03.01	0:00	10:10:04.2	+10°33'13"	1.955	2.937	170.6	13.2	0.55	293.2
(178) Belisana									
2014.02.01	0:00	10:33:42.8	+12°17'43"	1.572	2.505	156.2	12.9	0.49	293.9
2014.02.08	0:00	10:28:13.1	+12°53'05"	1.537	2.502	164.6	12.7	0.58	292.4
2014.02.15	0:00	10:21:56.0	+13°30'43"	1.516	2.499	172.9	12.5	0.63	291.1
2014.02.22	0:00	10:15:13.7	+14°08'08"	1.508	2.496	176.1	12.4	0.64	289.7
2014.03.01	0:00	10:08:31.1	+14°42'53"	1.514	2.493	168.4	12.6	0.61	288.3
(184) Dejopeja									
2014.02.01	0:00	09:31:18.9	+15°06'44"	2.046	3.025	171.5	12.6	0.51	286.6
2014.02.08	0:00	09:25:39.8	+15°31'25"	2.035	3.021	179.6	12.3	0.52	286.1
2014.02.15	0:00	09:19:58.4	+15°55'29"	2.038	3.018	171.4	12.5	0.51	285.6
2014.02.22	0:00	09:14:33.0	+16°17'33"	2.056	3.016	163.0	12.7	0.47	285.0
2014.03.01	0:00	09:09:40.9	+16°36'31"	2.087	3.013	154.8	12.9	0.41	284.2
(194) Prokne									
2014.02.01	0:00	10:27:32.9	+04°43'25"	2.313	3.231	154.6	12.6	0.51	305.7
2014.02.08	0:00	10:22:39.4	+05°36'48"	2.273	3.229	163.0	12.4	0.58	305.4
2014.02.15	0:00	10:17:15.4	+06°35'19"	2.246	3.226	171.4	12.3	0.62	305.5
2014.02.22	0:00	10:11:35.5	+07°36'59"	2.236	3.224	176.5	12.1	0.64	305.8
2014.03.01	0:00	10:05:55.8	+08°39'38"	2.240	3.220	169.9	12.3	0.62	306.5
(208) Lacrimosa									
2014.02.01	0:00	09:52:12.8	+14°51'26"	1.890	2.858	166.6	13.0	0.52	288.3
2014.02.08	0:00	09:46:21.4	+15°19'28"	1.874	2.858	175.0	12.8	0.56	287.4
2014.02.15	0:00	09:40:16.1	+15°47'04"	1.873	2.859	175.7	12.8	0.56	286.5
2014.02.22	0:00	09:34:17.1	+16°12'34"	1.885	2.859	167.4	13.0	0.53	285.5
2014.03.01	0:00	09:28:44.5	+16°34'34"	1.912	2.860	159.1	13.2	0.47	284.2
(287) Nephthys									
2014.02.01	0:00	09:38:43.3	+12°46'02"	1.408	2.383	169.0	11.3	0.68	304.7
2014.02.08	0:00	09:32:17.9	+13°52'14"	1.395	2.381	177.9	11.0	0.71	304.1
2014.02.15	0:00	09:25:42.1	+14°59'03"	1.397	2.380	173.0	11.2	0.70	304.1
2014.02.22	0:00	09:19:22.9	+16°03'17"	1.411	2.378	164.2	11.4	0.65	304.5
2014.03.01	0:00	09:13:45.9	+17°02'05"	1.439	2.377	155.5	11.6	0.56	305.9

Jasne planetoidy mające opozycję w bieżącym miesiącu (c.d.)

Data	Czas UT	α_{2000}	δ_{2000}	Z[AU]	S[AU]	λ[°]	V	Ruch na niebie "/min	Ruch na niebie kąt pozycyjny
(306) Unitas									
2014.02.01	0:00	10:22:02.6	+10°58'09"	1.755	2.696	158.5	12.9	0.56	301.6
2014.02.08	0:00	10:16:19.2	+11°49'45"	1.722	2.693	167.2	12.7	0.63	300.2
2014.02.15	0:00	10:09:58.7	+12°44'12"	1.703	2.689	175.9	12.5	0.67	299.3
2014.02.22	0:00	10:03:21.8	+13°38'53"	1.699	2.685	174.8	12.5	0.67	298.5
2014.03.01	0:00	09:56:51.0	+14°31'11"	1.709	2.681	166.1	12.7	0.63	298.0
(349) Dembowska									
2014.02.01	0:00	11:15:02.7	+15°31'02"	2.225	3.097	146.9	10.6	0.37	298.5
2014.02.08	0:00	11:10:52.6	+16°01'53"	2.182	3.102	154.6	10.5	0.45	294.8
2014.02.15	0:00	11:05:51.9	+16°33'39"	2.152	3.106	162.0	10.4	0.51	291.8
2014.02.22	0:00	11:00:13.7	+17°04'25"	2.136	3.111	168.2	10.3	0.54	289.0
2014.03.01	0:00	10:54:14.0	+17°32'16"	2.134	3.115	170.1	10.3	0.55	286.1
(385) Ilmatar									
2014.02.01	0:00	10:47:40.4	+14°33'01"	1.608	2.527	153.3	11.2	0.46	270.3
2014.02.08	0:00	10:41:57.7	+14°33'57"	1.568	2.523	161.5	11.0	0.55	270.8
2014.02.15	0:00	10:35:20.1	+14°35'00"	1.542	2.520	169.6	10.8	0.62	270.3
2014.02.22	0:00	10:28:09.5	+14°34'30"	1.530	2.517	175.4	10.6	0.65	269.0
2014.03.01	0:00	10:20:50.7	+14°30'56"	1.531	2.514	170.8	10.8	0.64	266.9
(442) Eichsfeldia									
2014.02.01	0:00	10:50:45.6	+09°54'35"	1.367	2.282	151.5	13.2	0.45	311.2
2014.02.08	0:00	10:46:27.6	+10°48'10"	1.325	2.277	159.8	13.0	0.56	307.2
2014.02.15	0:00	10:41:04.9	+11°47'30"	1.296	2.272	168.2	12.8	0.64	304.7
2014.02.22	0:00	10:34:57.6	+12°49'23"	1.279	2.267	175.6	12.6	0.68	302.8
2014.03.01	0:00	10:28:31.1	+13°50'12"	1.276	2.262	172.5	12.7	0.67	301.3
(558) Carmen									
2014.02.01	0:00	09:09:38.5	+14°07'21"	1.822	2.805	175.7	12.8	0.58	298.1
2014.02.08	0:00	09:03:51.3	+14°53'32"	1.823	2.807	174.8	12.9	0.58	298.3
2014.02.15	0:00	08:58:15.5	+15°38'52"	1.839	2.809	166.4	13.1	0.54	298.9
2014.02.22	0:00	08:53:10.7	+16°21'33"	1.869	2.811	158.0	13.2	0.48	300.1
2014.03.01	0:00	08:48:53.7	+17°00'05"	1.912	2.813	149.9	13.4	0.39	302.5
(595) Polyxena									
2014.02.01	0:00	10:23:44.3	+33°52'49"	2.481	3.397	154.5	13.0	0.47	293.2
2014.02.08	0:00	10:17:39.8	+34°20'59"	2.463	3.395	157.5	12.9	0.50	287.1
2014.02.15	0:00	10:11:07.5	+34°41'46"	2.459	3.394	157.8	12.9	0.51	281.0
2014.02.22	0:00	10:04:25.9	+34°53'43"	2.469	3.393	155.2	12.9	0.50	274.7
2014.03.01	0:00	09:57:54.8	+34°55'58"	2.493	3.391	150.6	13.0	0.47	267.7
(704) Interamnia									
2014.02.01	0:00	09:12:58.1	+00°02'55"	2.310	3.263	162.4	10.9	0.56	270.3
2014.02.08	0:00	09:06:48.8	+00°06'30"	2.312	3.272	164.3	10.8	0.56	274.0
2014.02.15	0:00	09:00:49.3	+00°15'35"	2.327	3.281	161.9	10.9	0.53	277.4
2014.02.22	0:00	08:55:15.2	+00°29'03"	2.357	3.289	156.7	11.0	0.49	280.7
2014.03.01	0:00	08:50:20.4	+00°45'41"	2.401	3.298	150.2	11.2	0.42	284.4

Legenda:

α_{2000},, δ_{2000} – rektascensja i deklinacja
Z – odległość od Ziemi
S – odległość od Słońca
λ – odległość kątowa od Słońca
V – jasność

WWW.ASTROMARKET.PL

W sklepie Astromarket znajdziesz najlepsze marki astronomiczne na świecie. Zapraszamy do kontaktu. Uwielbiamy rozmawiać o astronomii.

ASA • FLI • ATIK • ASTROTRAC
GEOPTIK • IOPTRON • KENDRICK
ORION OPTICS UK • ASTROLUMINA
SKY-WATCHER • BAADER
PLANETARIUM • LOSMANDY
OMEGON • LUNT • POINT GREY
TELESKOP SERVICE • ASTRONOMIC
GERD NEUMANN • CELESTRON

ASTROMARKET.PL

ODKRYJ DLA SIEBIE WSZECHŚWIAT

EXO GROUP

(22) 378 37 01

SKLEP@ASTROMARKET.PL

Krzysztof Kida

Efemerydy gwiazd zmiennych na luty 2014

Efemerydy zawierają gwiazdy, których zmiany jasności można oceniać gołym okiem lub przez niewielkie instrumenty (teleskop/lornetka) o średnicy obiektywu około 50–60 mm. W przypadku miryd brana jest pod uwagę jasność gwiazd w okolicach maksimum. Dla gwiazd zaćmieniowych w rubryce „zaćmienie główne" podane są dni danego miesiąca, a w nawiasie godzina przewidywanego minimum jasności gwiazdy podczas zaćmienia głównego przypadającego podczas nocy. W czasie zaćmienia głównego gwiazdy typu EA należy obserwować co 10–15 minut. Dla cefeid w rubryce „data maksimum" podane są dni danego miesiąca, w których przewidywane jest maksimum jasności gwiazdy. Dla gwiazd typu RV Tau w rubryce „data minimum" podana jest przewidywana data najbliższego minimum. Wszystkie momenty podane są w aktualnym czasie urzędowym obowiązującym w Polsce (UTC+1h).

Zachęcam miłośników gwiazd zmiennych do obserwacji i przesyłania wyników do bazy SOGZ-PTMA (http://sogz--ptma.astronomia.pl) na adres: sswdob@poczta.onet.pl .

Mirydy, które w lutym powinny osiągnąć maksimum jasności

gwiazda	α	δ	V_{max}	V_{min}	okres [d]	data maksimum
SV And	$00^h04^m20^s$	+40°06'36"	8.7	13.7	316.2	2014.02.01
T And	$00^h22^m23^s$	+26°59'46"	8.5	13.8	280.8	2014.02.05
W Lyr	$18^h14^m56^s$	+36°40'13"	7.9	12.2	197.9	2014.02.06
U Cet	$02^h33^m44^s$	-13°08'54"	7.5	12.6	234.8	2014.02.12
Z Del	$20^h32^m39^s$	+17°27'03"	8.8	14.5	304.5	2014.02.12
R Per	$03^h30^m03^s$	+35°40'16"	8.7	14.0	209.9	2014.02.18
V Gem	$07^h23^m09^s$	+13°06'05"	8.5	14.2	274.8	2014.02.23
X Hya	$09^h35^m30^s$	-14°41'28"	8.4	12.8	301.1	2014.02.25
RS Vir	$14^h27^m16^s$	+04°40'41"	8.1	13.9	353.9	2014.02.25
U Vir	$12^h51^m06^s$	+05°33'11"	8.2	13.1	206.6	2014.02.28

Gwiazdy zaćmieniowe typu EA, polecane do obserwacji w lutym

gwiazda	α	δ	V_{max}	V_{min}	Zaćmienie główne
TV Cas	$00^h19^m19^s$	+59°08'21"	7.2	8.2	2(04:05); 3(23:35); 5(19:05); 13(01:06); 14(20:36); 22(02:36); 23(22:07)
U Cep	$01^h02^m19^s$	+81°15'33"	6.7	9.2	1(22:58); 6(22:38); 11(22:18); 16(21:58); 21(21:38); 26(21:16)
IZ Per	$01^h32^m05^s$	+54°01'08"	7.8	9.0	3(03:14); 6(19:44); 14(04:44); 17(21:15); 28(22:45)
V505 Per	$02^h21^m13^s$	+54°30'36"	6.9	7.5	15(22:20); 20(03:39)
TW Cas	$02^h45^m54^s$	+65°43'35"	8.3	9.0	3(02:17); 5(22:51); 8(19:24); 10(05:41); 13(02:15); 15(22:48); 18(19:22); 23(02:12); 25(22:46); 28(19:19)
RZ Cas	$02^h48^m55^s$	+69°38'03"	6.2	7.7	3(20:43); 5(01:25); 9(20:09); 11(00:50); 12(05:32); 15(19:35); 17(00:16); 18(04:57); 21(19:01); 22(23:42); 24(04:23); 27(18:27); 28(23:08)
β Per (Algol)	$03^h08^m10^s$	+40°57'20"	2.1	3.4	3(18:33); 18(02:38); 20(23:27); 23(20:16)
HU Tau	$04^h38^m15^s$	+20°41'05"	5.85	6.7	2(23:13); 5(00:34); 7(01:55); 9(03:16); 11(04:37); 13(05:58)
AR Aur	$05^h18^m18^s$	+33°46'02"	6.1	6.8	13(18:07); 17(21:21); 22(00:35); 26(03:49)
WW Aur	$06^h32^m27^s$	+32°27'18"	5.8	6.5	4(21:20); 9(22:32); 14(23:44); 20(00:56); 25(02:08)
R CMa	$07^h19^m28^s$	-16°23'43"	5.7	6.4	2(01:45); 3(05:01); 8(21:20); 10(00:36); 11(03:52); 16(20:10); 17(23:26); 19(02:42); 24(19:01); 25(22:17); 27(01:32); 28(04:48)
RS CVn	$13^h10^m37^s$	+35°56'05"	7.9	9.1	5(03:31); 9(22:40)
δ Lib	$15^h00^m58^s$	-08°31'08"	4.9	5.9	5(21:59); 8(05:50); 12(21:33); 15(05:24); 19(21:07); 22(04:58); 26(20:41)
U CrB	$15^h18^m11^s$	+31°38'49"	7.7	8.8	5(01:28); 11(23:11); 18(20:53); 25(18:36)
WW Dra	$16^h39^m04^s$	+60°42'02"	8.3	8.9	3(18:36); 13(00:50); 26(22:11)
AI Dra	$16^h56^m18^s$	+52°41'54"	7.0	8.1	1(03:39); 4(17:58); 5(22:44); 7(03:30); 11(22:36); 13(03:22); 17(22:27); 19(03:13); 23(22:18); 25(03:05)
68u Her	$17^h17^m19^s$	+33°06'00"	4.7	5.4	2(22:24); 4(23:37); 7(00:51); 9(02:04); 11(03:17); 13(04:31); 15(05:44)
EK Cep	$21^h41^m22^s$	+69°41'34"	8.0	9.3	12(03:56); 21(00:28)
CM Lac	$22^h00^m04^s$	+44°33'08"	8.2	9.1	2(04:22); 3(18:53); 6(23:54); 10(04:56); 11(19:26); 15(00:28); 18(05:30); 19(20:00); 23(01:02); 27(20:34)
AR Lac	$22^h08^m41^s$	+45°44'32"	6.1	6.8	1(05:22); 3(04:58); 5(04:33); 7(04:09); 9(03:45); 11(03:21); 13(02:57); 15(02:32); 17(02:08); 19(01:44); 21(01:20); 23(00:55); 25(00:31); 27(00:07); 28(23:43)

Gwiazdy typu R Coronae Borealis, polecane do obserwacji w lutym

gwiazda	typ	α	δ	V_{max}	V_{min}
XX Cam	RCB	$04^h08^m39^s$	+53°21'40"	8.2	10.3
SU Tau	RCB	$05^h49^m06^s$	+19°04'00"	9.1	16.8

Gwiazdy zaćmieniowe typu EB, polecane do obserwacji w lutym (minima bez względu na porę dnia)

gwiazda	α	δ	V_{max}	V_{min}	data minimum
V1010 Oph	$16^h49^m28^s$	-15°40'05"	6.1	7.0	1(19:52); 2(11:45); 3(03:37); 3(19:30); 4(11:22); 5(03:14); 5(19:07); 6(10:59); 7(02:52); 7(18:44); 8(10:37); 9(02:29); 9(18:21); 10(10:14); 11(02:06); 11(17:59); 12(09:51); 13(01:44); 13(17:36); 14(09:29); 15(17:13); 16(09:06); 17(00:58); 17(16:51); 18(08:43); 19(00:36); 19(16:28); 20(08:20); 21(00:13); 21(16:05); 22(07:58); 22(23:50); 23(15:43); 24(07:35); 25(15:20); 26(07:12); 26(23:05); 27(14:57); 28(06:50); 28(22:42)
β Lyr	$18^h50^m05^s$	+33°21'46"	3.2	4.4	1(18:57); 14(17:32); 27(16:07)
V367 Cyg	$20^h47^m59^s$	+39°17'15"	6.7	7.6	6(19:29); 25(09:50)

Gwiazdy typu RV Tau, polecane do obserwacji w lutym

gwiazda	typ	α	δ	V_{max}	V_{min}	data minimum (JD)
U Mon	RVB	$07^h30^m47^s$	-09°46'37"	6.1	8.8	2014.04.12
AC Her	RVA	$18^h30^m16^s$	+21°51'59"	6.8	9.0	2014.02.04
V Vul	RVA	$20^h36^m32^s$	+26°36'17"	8.0	9.7	2014.04.13

Gwiazdy półregularne, polecane do obserwacji w lutym

gwiazda	typ	α	δ	V_{max}	V_{min}	okres [d]
VX And	SRA	$00^h19^m54^s$	+44°42'35"	7.8	9.3	369
T Per	SRC	$02^h19^m21^s$	+58°57'41"	8.3	9.7	430
ρ Per	SRB	$03^h05^m10^s$	+38°50'31"	3.3	4.0	-
TV Psc	SR	$00^h28^m02^s$	+17°53'34"	4.7	5.4	49
RX Cep	SRD:	$00^h50^m05^s$	+81°58'02"	7.2	8.2	--
V465 Cas	SRB	$01^h18^m14^s$	+57°48'11"	7.7	8.9	60
V393 Cas	SR	$02^h02^m40^s$	+71°17'54"	8.0	9.1	393
RS Cet	SR:	$02^h28^m00^s$	+00°13'30"	7.9	8.6	--
ρ Per	SRB	$03^h05^m10^s$	+38°50'31"	3.3	4.0	--
SS Cep	SRB	$03^h49^m30^s$	+80°19'21"	8.0	9.1	90
RV Cam	SRB	$04^h30^m42^s$	+57°24'42"	8.2	9.0	101
RX Lep	SRB	$05^h11^m23^s$	-11°50'60"	5.0	7.4	--
CK Ori	SR:	$05^h30^m20^s$	+04°12'17"	5.9	7.1	-
TU Tau	SR:	$05^h45^m14^s$	+24°25'12"	5.9	8.6	190
α Ori	SRC	$05^h55^m10^s$	+07°24'25"	0.0	1.3	335
η Gem	SRA	$06^h14^m53^s$	+22°30'24"	3.15	3.9	233
IS Gem	SRD	$06^h49^m41^s$	+32°36'27"	6.6	7.3	47
X Mon	SRA	$06^h57^m12^s$	-09°03'50"	7.4	9.1	155.8
RY Mon	SRA	$07^h06^m56^s$	-07°33'26"	7.7	9.2	455.7
BQ Gem	SRB	$07^h13^m22^s$	+16°09'35"	6.6	7.0	50
SV Lyn	SRB	$08^h03^m40^s$	+36°20'41"	8.2	9.1	70
RS Cnc	SRC:	$09^h10^m39^s$	+30°57'49"	6.2	7.7	120
U Hya	SRB	$10^h37^m33^s$	-13°23'02"	7.0	9.2	450
VW UMa	SR	$10^h59^m01^s$	+69°59'21"	6.9	7.7	610
ST UMa	SRB	$11^h27^m50^s$	+45°11'06"	7.7	9.5	110
Z UMa	SRB	$11^h56^m30^s$	+57°52'18"	6.2	9.4	195
RY UMa	SRB	$12^h20^m27^s$	+61°18'34"	6.7	8.3	310
BK Vir	SRB	$12^h30^m21^s$	+04°24'60"	7.3	8.8	150
TU CVn	SR	$12^h54^m56^s$	+47°11'48"	7.2	7.7	50
SW Vir	SRB	$13^h14^m04^s$	-02°48'25"	6.9	7.9	150
FH Vir	SRB	$13^h16^m24^s$	+06°30'19"	6.9	7.4	70
V Cvn	SRA	$13^h19^m28^s$	+45°31'38"	6.7	8.8	192
V UMi	SRB	$13^h38^m41^s$	+74°18'37"	7.2	9.1	72
W Boo	SRB	$14^h43^m25^s$	+26°31'41"	4.7	5.4	450
G Her	SRB	$16^h28^m38^s$	+41°52'55"	5.7	7.2	-
VW Dra	SRD	$17^h16^m29^s$	+60°40'14"	6.0	7.0	170
R Lyr	SRB	$18^h55^m20^s$	+43°56'42"	3.9	5.0	46
UX Dra	SRA	$19^h21^m35^s$	+76°33'35"	5.9	7.1	168
AF Cyg	SRB	$19^h30^m13^s$	+46°08'52"	7.4	9.4	92.5
V395 Cyg	SRD:	$20^h08^m39^s$	+44°03'38"	7.8	8.4	40
RS Cyg	SRA	$20^h13^m24^s$	+38°43'44"	6.5	9.5	417
V1070 Cyg	SRB	$21^h22^m48^s$	+40°55'59"	6.5	8.5	73
W Cyg	SRB	$21^h36^m02^s$	+45°22'28"	6.8	8.9	131
V460 Cyg	SRB	$21^h42^m01^s$	+35°30'37"	5.6	7.0	--

V1339 Cyg	SRB	$21^h42^m08^s$	+45°45'58"	5.9	7.1	--
μ Cep	SRC	$21^h43^m30^s$	+58°46'48"	3.4	5.1	--
VV Cep	SR+EA	$21^h56^m39^s$	+63°37'33"	4.8	5.4	430
TW Peg	SRB	$22^h03^m59^s$	+28°20'54"	7.5	8.4	929
W Cep	SRC	$22^h36^m27^s$	+58°25'35"	7.0	8.9	--
AR Cep	SRB	$22^h51^m33^s$	+85°02'48"	7.0	7.9	--
V509 Cas	SRD	$23^h00^m05^s$	+56°56'43"	4.7	5.5	--
ρ Cas	SRD	$23^h54^m23^s$	+57°29'37"	4.1	6.2	320

Gwiazdy wybuchowe, polecane do obserwacji w lutym

gwiazda	typ	α	δ	V_{max}	V_{min}
EG And	ZAND	$00^h44^h37^s$	+40°40'46"	7.1	7.8
U Gem	UGSS+E	$07^h55^m05^s$	+22°00'09"	8.2	14.9
CH Cyg	ZAND	$19^h24^m33^s$	+50°14'30"	5.6	10.1
WZ Sge	UGSU+E+ZZ	$20^h07^m36^s$	+17°42'15"	7.0	15.5
V339 Del (N Del 2013)	NA	$20^h23^m31^s$	+20°46'04"	4.3	16.9
SS Cyg	UGSS	$21^h24^m43^s$	+43°35'09"	7.7	12.4
Z And	ZAND	$23^h33^m40^s$	+48°49'07"	8.0	12.4

Gwiazdy nieregularne, polecane do obserwacji w lutym

gwiazda	typ	α	δ	V_{max}	V_{min}
SU And	LC	$00^h04^m36^s$	+43°33'05"	8.0	8.5
V752 Cas	LB	$00^h36^m45^s$	+48°57'08"	7.7	8.5
AA Cas	LB	$01^h19^m26^s$	+56°19'46"	8.3	9.4
KK Per	LC	$02^h10^m16^s$	+56°33'34"	6.6	7.8
ZZ Cam	LB	$04^h17^m44^s$	+62°20'48"	8.7	9.3
TX Aur	LB	$05^h09^m05^s$	+39°00'06"	8.5	9.2
BU Gem	LC	$06^h12^m19^s$	+22°54'31"	5.7	8.1
BL Ori	LB	$06^h25^m28^s$	+14°43'19"	8.5	9.7
CG UMa	LB	$09^h21^m43^s$	+56°41'58"	5.5	6.0
VY UMa	LB	$10^h45^m04^s$	+67°24'41"	5.9	7.0
AK Leo	LB	$11^h40^m48^s$	+13°04'41"	8.4	9.4
CN Vir	LB	$12^h58^m48^s$	+08°12'36"	8.2	9.0
AT Dra	LB	$16^h17^m15^s$	+59°45'17"	6.8	7.5
AZ Dra	LB	$16^h40^m42^s$	+72°40'18"	8.0	8.9
OP Her	LB	$17^h56^m48^s$	+45°21'05"	7.7	8.3
UW Dra	LB	$17^h57^m31^s$	+54°39'57"	7.0	8.2
T Lyr	LB	$18^h32^m20^s$	+36°59'56"	7.8	9.6
XY Lyr	LC	$18^h38^m06^s$	+39°40'05"	7.3	7.8
ε Peg	LC	$21^h44^m11^s$	+09°52'30"	0.7	3.5
PV Peg	LB	$22^h23^m56^s$	+31°15'42"	6.5	7.4
TX Psc	LB	$23^h46^m23^s$	+03°29'14"	6.9	7.7

Cefeidy, polecane do obserwacji w lutym

gwiazda	α	δ	V_{max}	V_{min}	okres [d]	data maksimum
AW Per	$04^h47^m46^s$	+36°43'22"	7.0	7.9	6.463589	1, 7, 14, 20, 27
RX Aur	$05^h01^m23^s$	+39°57'37"	7.3	8.0	11.623515	8, 20
ST Tau	$05^h45^m03^s$	+13°34'35"	7.8	8.6	4.034299	2, 6, 10, 14, 18, 22, 26
SV Mon	$06^h21^m26^s$	+06°21'13"	7.6	8.9	15.232780	8, 23
T Mon	$06^h25^m13^s$	+07°05'08"	5.6	6.6	27.024649	13
RT Aur	$06^h28^m34^s$	+30°29'35"	5.0	5.8	3.728115	3, 7, 11, 14, 18, 22, 25
W Gem	$06^h34^m57^s$	+15°19'49"	6.5	7.4	7.913779	2, 10, 18, 26
ζ Gem	$07^h04^m07^s$	+20°34'12"	3.6	4.2	10.15073	8, 19
SZ Aql	$19^h04^m39^s$	+01°18'22"	7.9	9.3	17.13793	5, 22
TT Aql	$19^h08^m14^s$	+01°17'55"	6.5	7.7	13.7546	10, 24
FM Aql	$19^h09^m16^s$	+10°33'09"	7.9	8.7	6.11423	3, 9, 15, 22, 28
U Vul	$19^h36^m38^s$	+20°19'58"	6.7	7.5	7.990676	5, 13, 21
SU Cyg	$19^h44^m49^s$	+29°15'53"	6.4	7.2	3.845547	3, 7, 11, 15, 18, 22, 26
SV Vul	$19^h51^m31^s$	+27°27'36"	6.7	7.8	45.0121	-
S Sge	$19^h56^m01^s$	+16°38'03"	5.2	6.0	8.382086	5, 13, 21
X Cyg	$20^h43^m24^s$	+35°35'16"	5.8	6.9	16.386332	5, 21
T Vul	$20^h51^m28^s$	+28°15'02"	5.4	6.1	4.435462	4, 8, 12, 17, 21, 26
δ Cep	$22^h29^m10^s$	+58°24'55"	3.5	4.4	5.366341	4, 9, 15, 20, 25
Z Lac	$22^h40^m52^s$	+56°49'46"	7.9	8.9	10.885613	6, 17, 28

Krzysztof Kida

Gwiazda miesiąca – α Ori (Betelgeza)

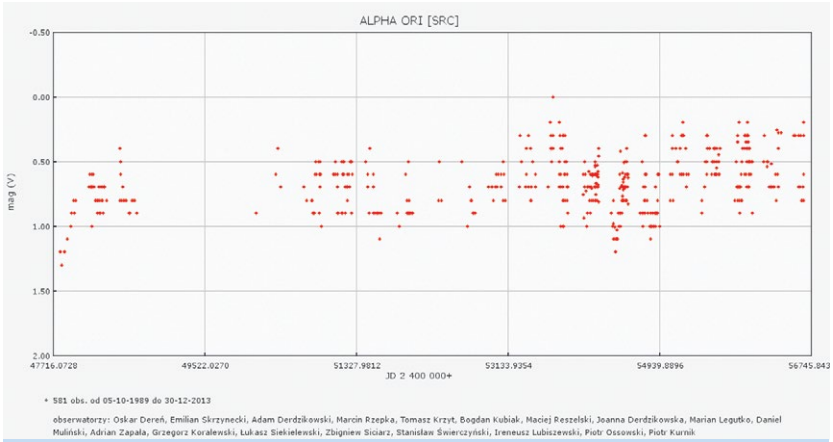
Orion jest jednym z najpiękniejszych gwiazdozbiorów i ozdobą zimowego nieba. Zawiera wiele jasnych gwiazd, a jedną z najjaśniejszych i zarazem najbardziej znanych jest α Ori, czyli Betelgeza. Znają ją chyba wszyscy miłośnicy astronomii, ale zapewne nie wszyscy wiedzą, że Betelgeza jest gwiazdą zmienną półregularną typu SRC.

To czerwony nadolbrzym, należący do grupy największych znanych nam gwiazd. Ma on stosunkowo niską temperaturę powierzchni, nie przekraczającą 3500K, stąd jej charakterystyczna czerwonawa barwa. Sporo trudności sprawia astronomom wyznaczenie dokładnych parametrów gwiazdy, np. jej masa wg różnych źródeł szacowana jest od niespełna 8 do 20 mas Słońca, przy średnicy przekraczającej 540 milionów kilometrów (tj. 385 razy więcej niż Słońce). Jest ona tak ogromna, że za pomocą ziemskich teleskopów jesteśmy w stanie zobaczyć jej powierzchnię jako dysk, a gdyby znalazła się na miejscu Słońca, to sięgałaby prawdopodobnie do orbity Jowisza, a być może nawet dalej. Wypromieniowuje przy tym około 100 tysięcy razy więcej energii niż nasza Gwiazda Dzienna. Nawet szacunki odległości do α Ori sprawiają trudności i wahają się od 430 do 640 lat świetlnych.

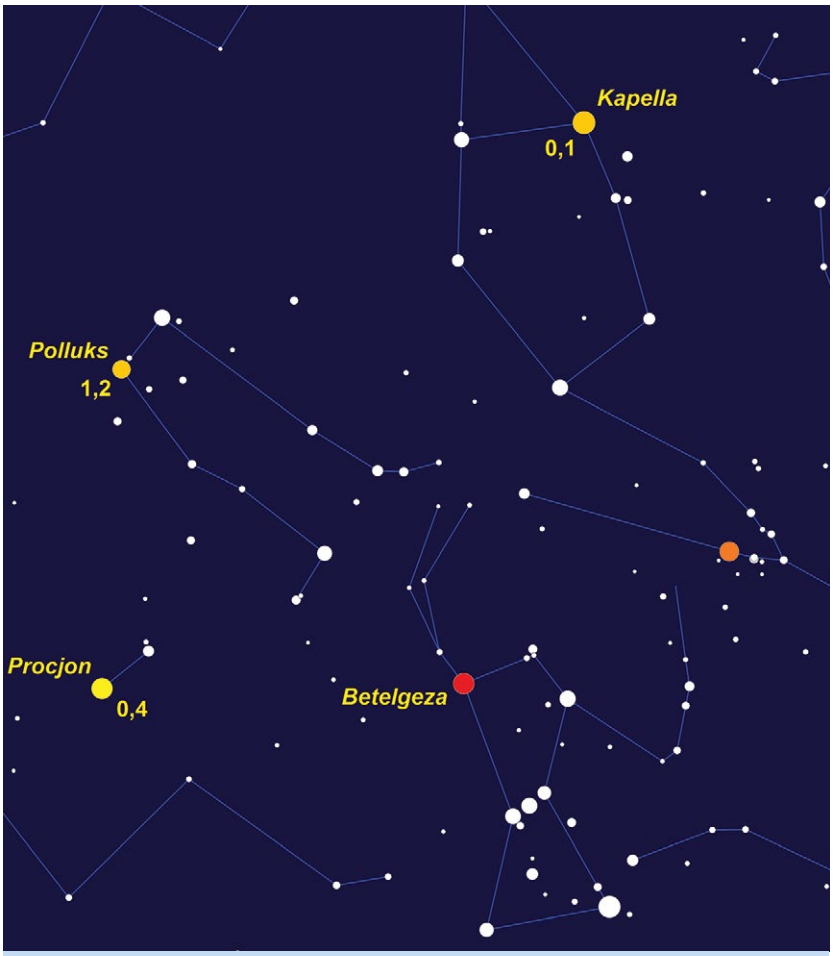
Betelgeza ma zaledwie kilka milionów lat, ale jej życie dobiega już końca. Astronomowie przewidują, że najpóźniej w ciągu najbliższego miliona lat wybuchnie jako supernowa, ale może to się stać dosłownie w każdej chwili. Gwiazda bowiem gwałtownie traci masę. Gdy wybuchnie, jej jasność na niebie znacznie przewyższy blask Księżyca w pełni i będzie widoczna również w ciągu dnia. Wybuch supernowej w tak niewielkiej odległości może nieść za sobą obawy, naukowcy uspokajają jednak, że eksplozja nie zagraża życiu na Ziemi, ponieważ orientacja Betelgezy i jej osi rotacji w przestrzeni kosmicznej sprawia, iż śmiercionośne promieniowanie Gamma nie dotrze do naszej planety.

Obecne zmiany jasności α Ori to składowa jej pulsacji, ruchów konwektywnych plazmy oraz zaplamienia powierzchni. Mimo, iż zaobserwowana amplituda zmian jasności wynosi od 0,0 do 1,3 magnitudo, to zwykle waha się ona w przedziale 0,3–0,8 magnitudo. Jest to wartość na tyle duża, że może być z powodzeniem rejestrowana nawet przez mało doświadczonych obserwatorów. Należy jednak pamiętać, że zmiany te zachodzą stosunkowo wolno. Duża jasność gwiazdy sprawia, że do jej obserwacji nie musimy używać żadnych instrumentów, minusem tego stanu rzeczy jest fakt, że ciężko o odpowiednie gwiazdy porównania.

Dane gwiazdy:
RA (2000.0): $05^h55^m10^s$
Dec. (2000.0): +7°24'25"
V_{max}: $0,0^{mag}$
V_{min}: $1,3^{mag}$



Krzywa jasności α Ori na podstawie polskich obserwacji od 1989 roku. Źródło: http://sogz-ptma.astronomia.pl)



Mapa nieba zimowego z zaznaczoną Betelgezą i trzema gwiazdami porównania wraz z ich jasnościami [mag]. Zasięg gwiazdowy: $4,7^{mag}$.
Źródło: *Cartes du Ciel*

Piotr Brych

Mapy efemerydalne

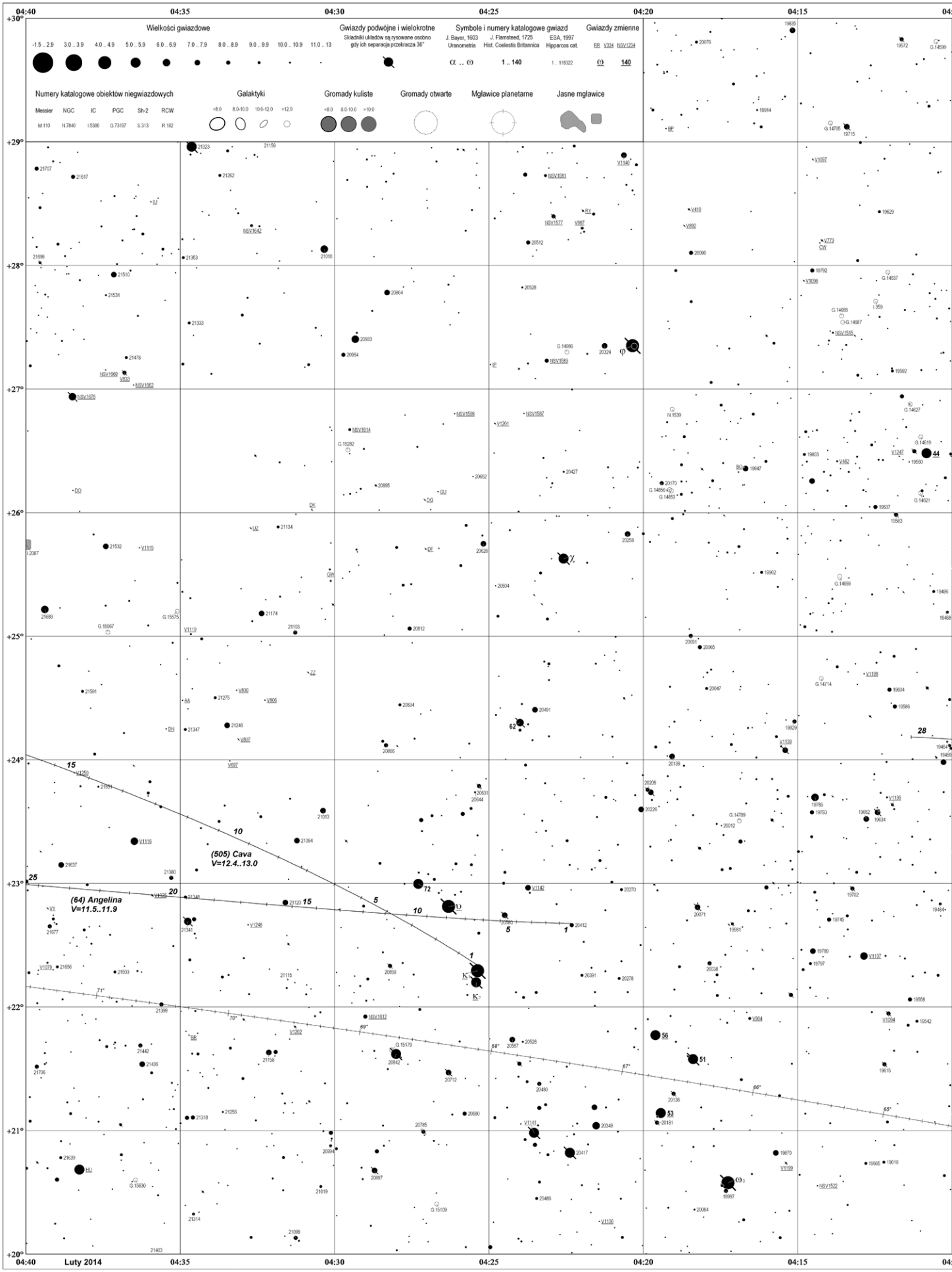
Na kolejnych stronach przedstawiam 9 map nieba zodiakalnego prezentujących wybrane obszary, w których w bieżącym miesiącu przebywają jaśniejsze komety, planety lub występuje skupienie kilku jasnych planetoid. Wszystkie mapy wykonane są w jednakowej skali i mają jednakowy zasięg i zostały opracowane na podstawie *The Great Atlas of the Sky*. Trasa każdego obiektu oznaczona jest czarną linią ze znacznikami pokazującymi położenie obiektu na godzinę 0:00 UT (1:00 CSE). Cyfry pisane kursywą określają dzień miesiąca.

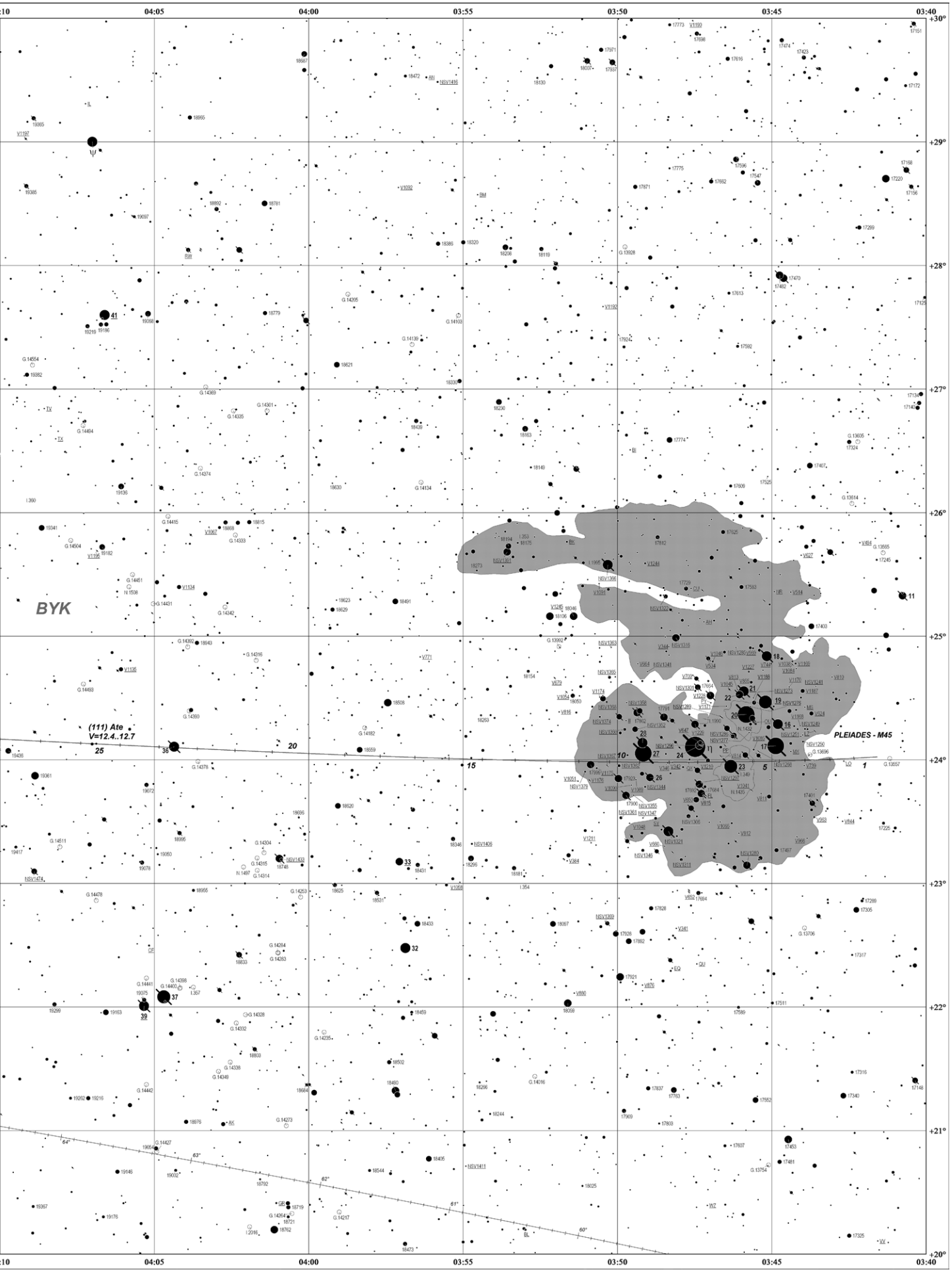
W tym miesiącu prezentujemy następujące rejony i obiekty:

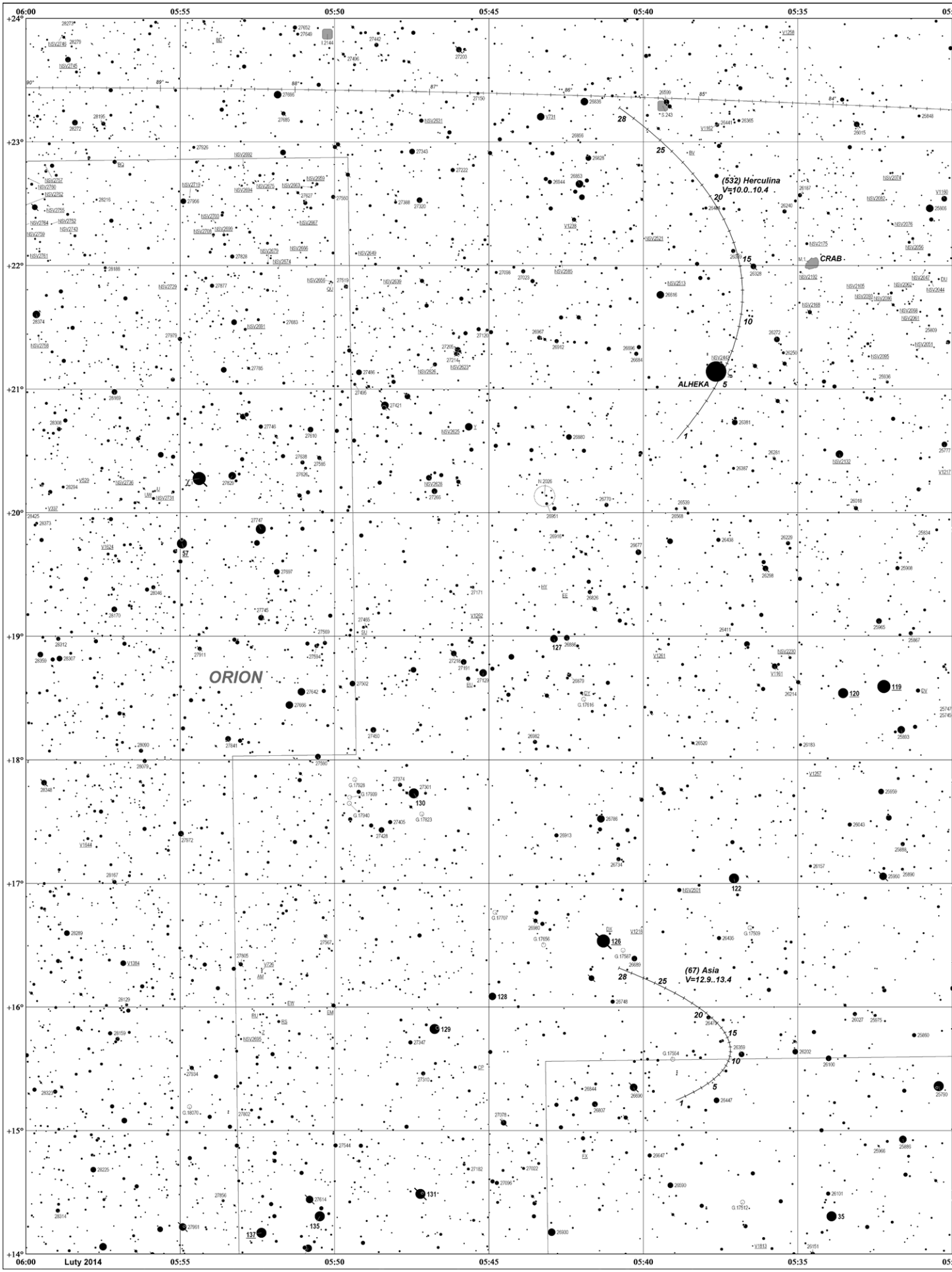
Strony	Zakres rektascensji	Zakres deklinacji	Obiekty na mapie
70–71	3^h40^m – 4^h40^m	+20° do +30°	Planetoidy: (64) Angelina, (111) Ate, (505) Cava Inne obiekty: M45 - Plejady Gwiazdozbiory: Byk
72–73	5^h00^m – 6^h00^m	+14° do +24°	Planetoidy: (67) Asia, (532) Herculina Inne obiekty: M1 Gwiazdozbiory: Byk, Orion
74–75	6^h10^m – 7^h10^m	+20° do +30°	Komety: 290P/Jager Planetoidy: (11) Parthenope, (19) Fortuna, (241) Germania, (1021) Flammario Inne obiekty: Jowisz Gwiazdozbiory: Bliźnięta, Woźnica, Orion
76–77	7^h50^m – 8^h50^m	+6° do +16°	Planetoidy: (18) Melpomene, (32) Pomona, (59) Elpis, (72) Feronia, (234) Barbara, (236) Honoria, (377) Campania, (779) Nina, (980) Anacostia Gwiazdozbiory: Rak, Mały Pies, Hydra, Bliźnięta
78–79	10^h15^m – 11^h15^m	+10° do +20°	Planetoidy: (73) Klytia, (178) Belisana, (185) Eunike, (349) Dembowska, (385) Ilmatar, (442) Eichsfeldia Inne obiekty: M95, M96, M105 Gwiazdozbiory: Lew
80–81	13^h30^m – 14^h30^m	-9° do +1°	Planetoidy: (1) Ceres, (4) Vesta, (68) Leto, (113) Amalthea, (218) Bianca Inne obiekty: Mars Gwiazdozbiory: Panna, Waga
82–83	16^h00^m – 17^h00^m	+12° do +22°	Komety: C/2012 K1 (Panstarrs) Gwiazdozbiory: Herkules, Wąż, Wężownik
84–85	17^h40^m – 18^h40^m	+0° do +10°	Komety: C/2013 R1 (Lovejoy), C/2012 X1 (Linear) Inne obiekty: Gwiazda Barnarda Gwiazdozbiory: Wężownik, Wąż
86-87	18^h40^m – 19^h40^m	+0° do +10°	Komety: C/2012 X1 (Linear) Inne obiekty: Altair Gwiazdozbiory: Orzeł, Wąż, Wężownik

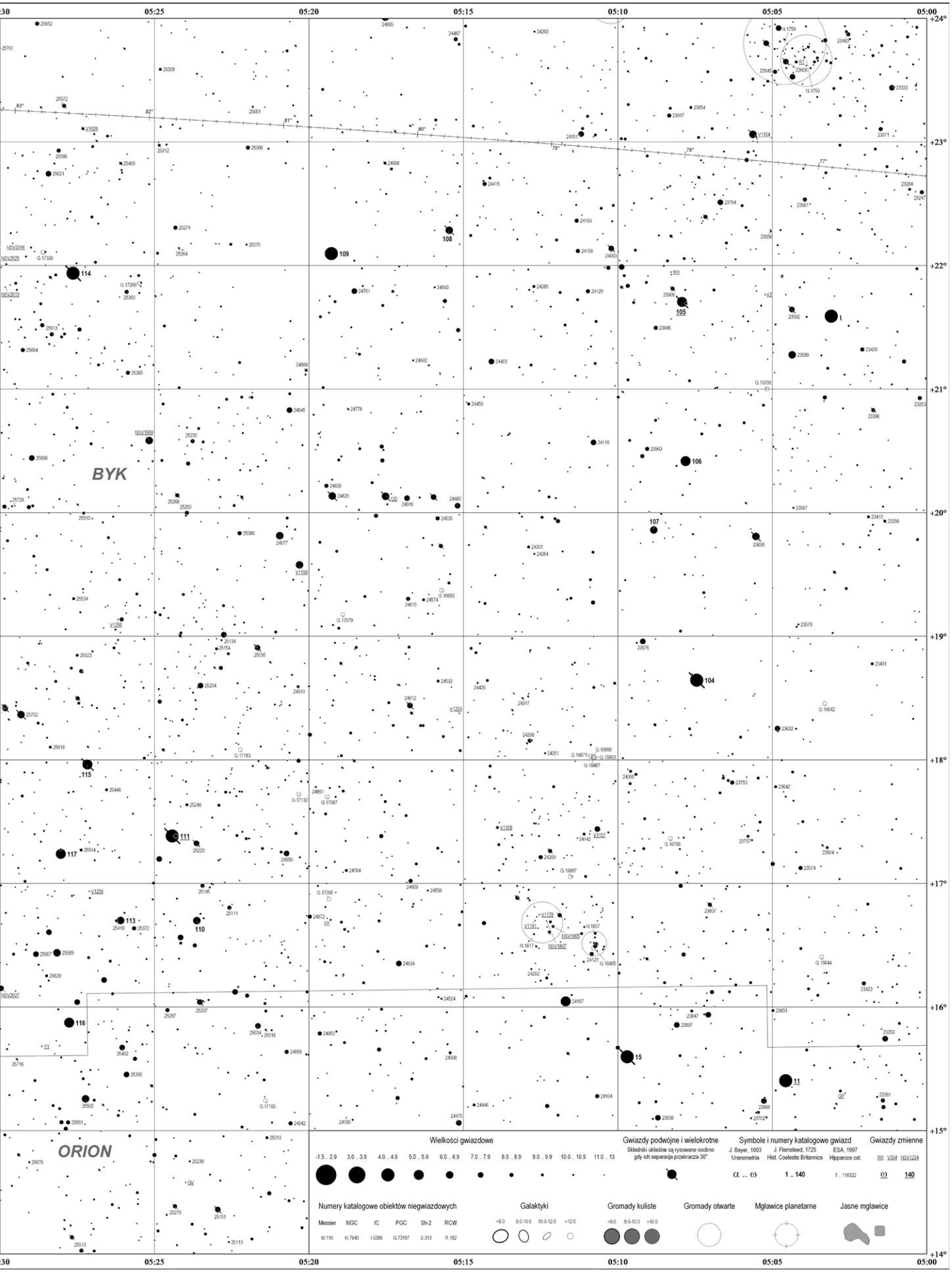
Na mapach tych możemy dostrzec ciekawe konfiguracje wymienionych ciał ze sobą lub obiektami głębokiego nieba, z których przykłady wymienione są poniżej:

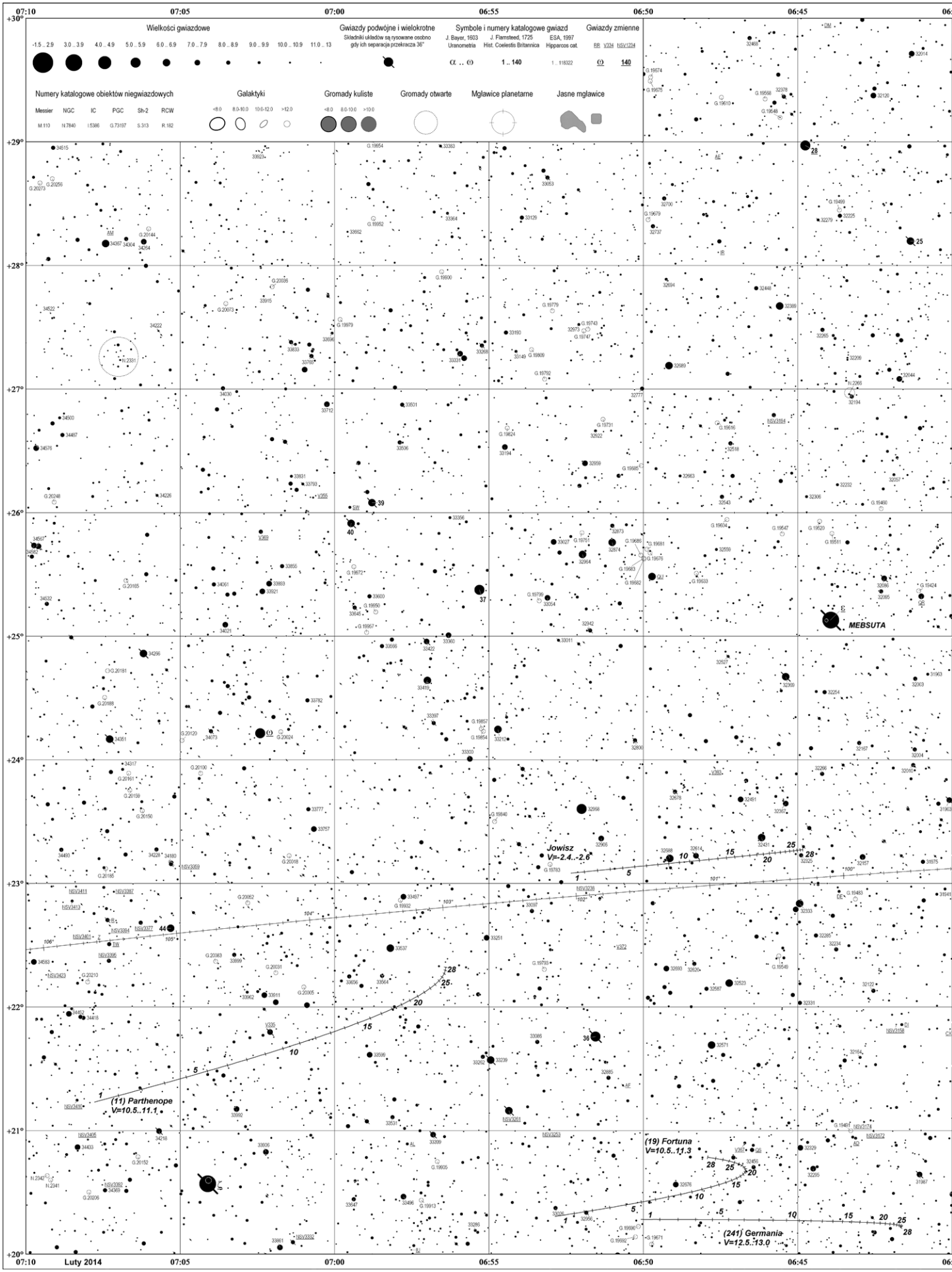
- Od około 3 do 11 lutego planetoida (111) Ate przechodzi na tle gromady otwartej Plejady (M45).
- W nocy z 5 na 6 lutego planetoida (532) Herculina, przechodzi w odległości 3' od gwiazdy Alheka - ζ Tau.
- W połowie lutego planetoida (532) Herculina przechodzi w pobliżu (około 0,5°) mgławicy M1 – Krab.
- 19 lutego wieczorem kometa C/2012 X1 (Linear) przejdzie „wewnątrz" układu wielokrotnego gwiazd HIP 92807/92794 (CCDM J18546+0154).
- 25 lutego wieczorem kometa C/2012 X1 (Linear) przejdzie 9' od środka gromady kulistej NGC 6760.
- 28 lutego wieczorem planetoida (234) Barbara przechodzi na tle galaktyki NGC2507.

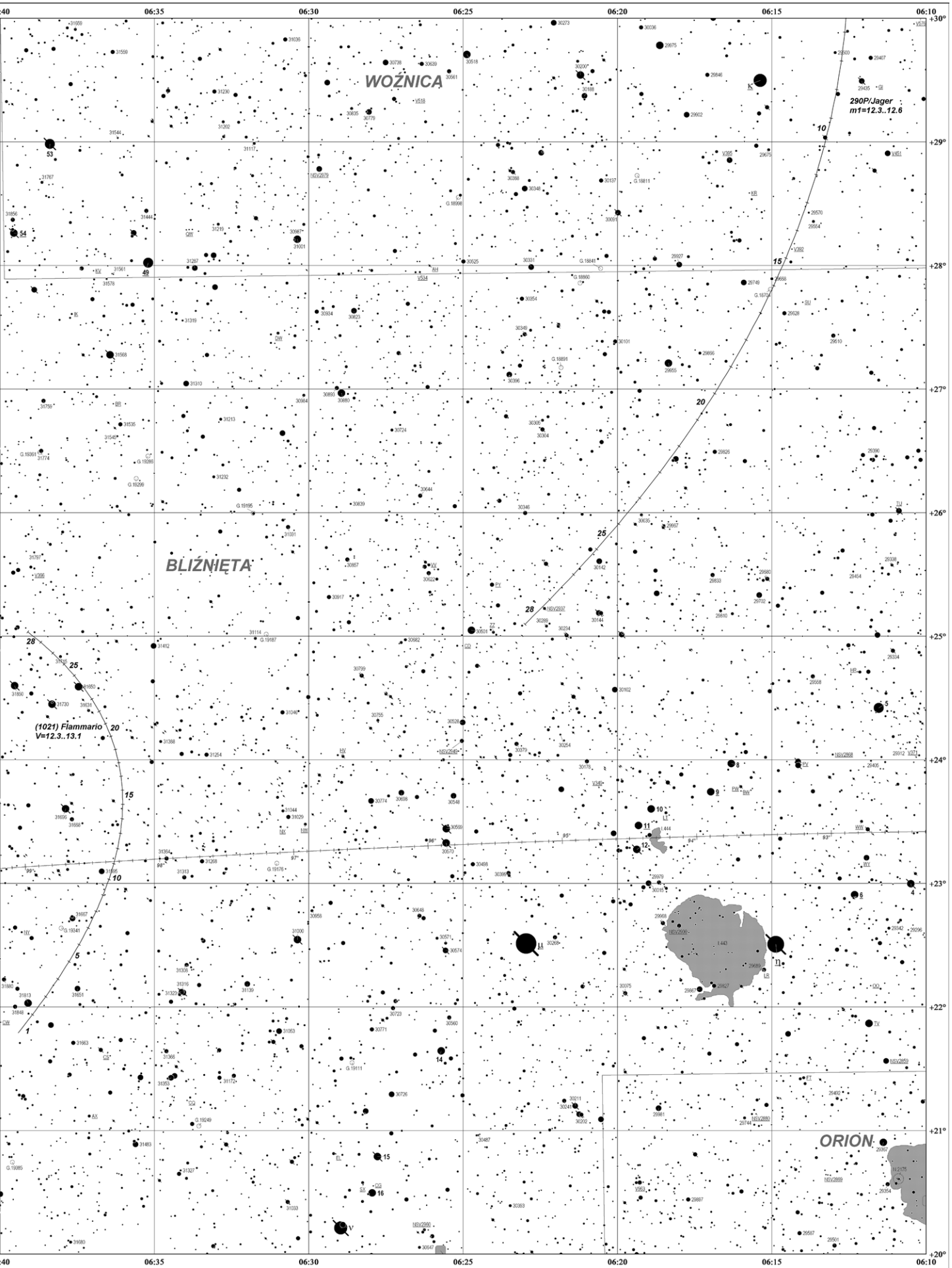

Wielkości gwiazdowe
-1.5 .. 2.9
3.0 .. 3.9
4.0 .. 4.9
5.0 .. 5.9
6.0 .. 6.9
7.0 .. 7.9
8.0 .. 8.9
9.0 .. 9.9
10.0 .. 10.9
11.0 .. 13
Gwiazdy podwójne i wielokrotne
Składniki układów są rysowane osobno gdy ich separacja przekracza 36"
Symbole i numery katalogowe gwiazd
J. Bayer, 1603 Uranometria
J. Flamsteed, 1725 Hist. Coelestis Britannica
ESA, 1997 Hipparcos cat.
1 .. 118322
Gwiazdy zmienne
RR V334 NSV1234
α .. ω
1 .. 140
ω 140
Numery katalogowe obiektów niegwiazdowych
Messier NGC IC PGC Sh-2 RCW
M 110 N 7640 I 5386 G 73197 S 313 R 182
Galaktyki
<8.0 8.0-10.0 10.0-12.0 >12.0
Gromady kuliste
<8.0 8.0-10.0 >10.0
Gromady otwarte
Mgławice planetarne
Jasne mgławice
(505) Cava
V=12.4..13.0
(64) Angelina
V=11.5..11.9
04:40
04:35
04:30
04:25
04:20
04:15
+30°
+29°
+28°
+27°
+26°
+25°
+24°
+23°
+22°
+21°
+20°
Luty 2014

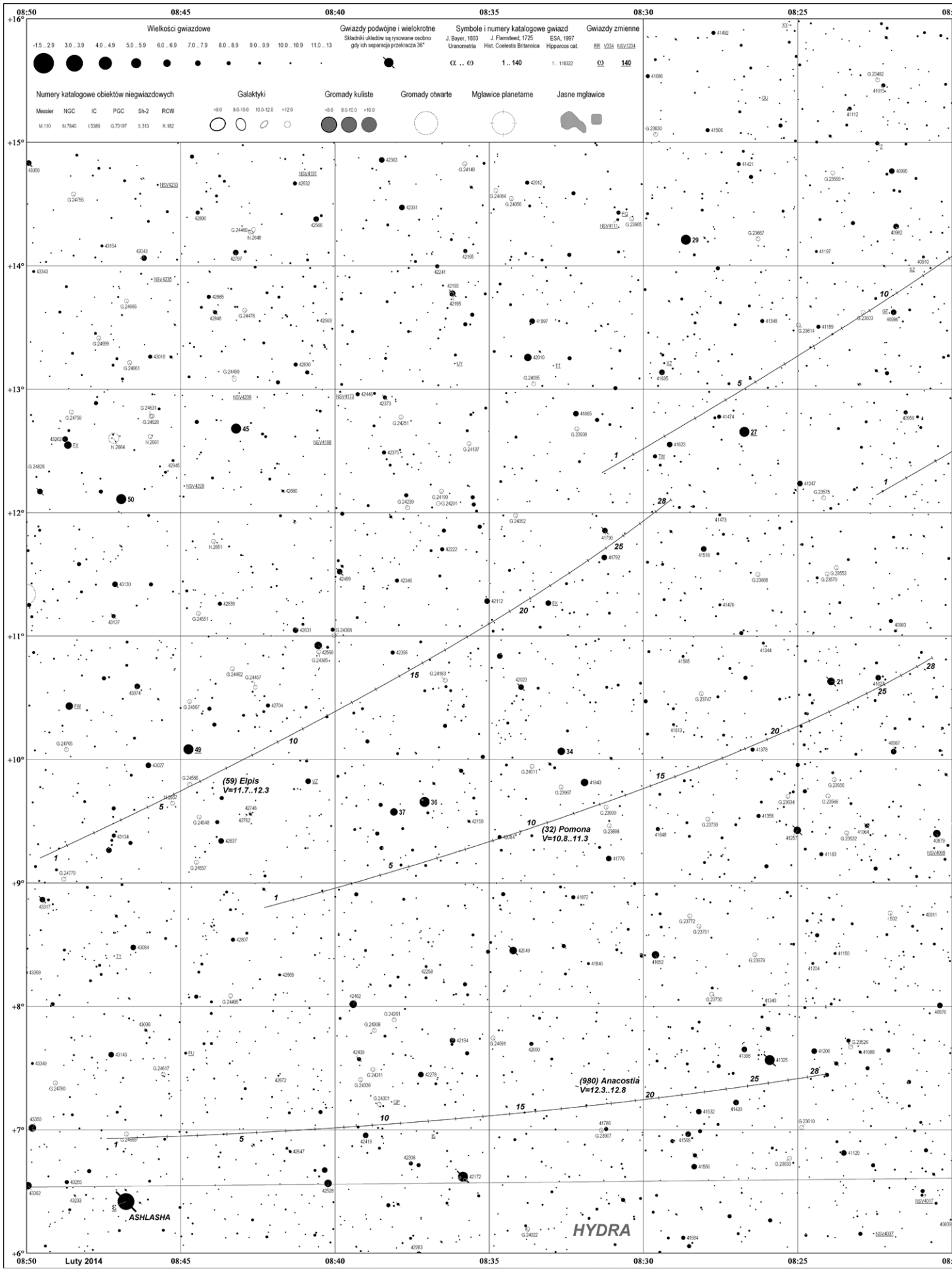

04:10
04:05
04:00
03:55
03:50
03:45
03:40
+30°
+29°
+28°
+27°
+26°
+25°
+24°
+23°
+22°
+21°
+20°
BYK
PLEIADES - M45
(111) Ate
V=12.4..12.7

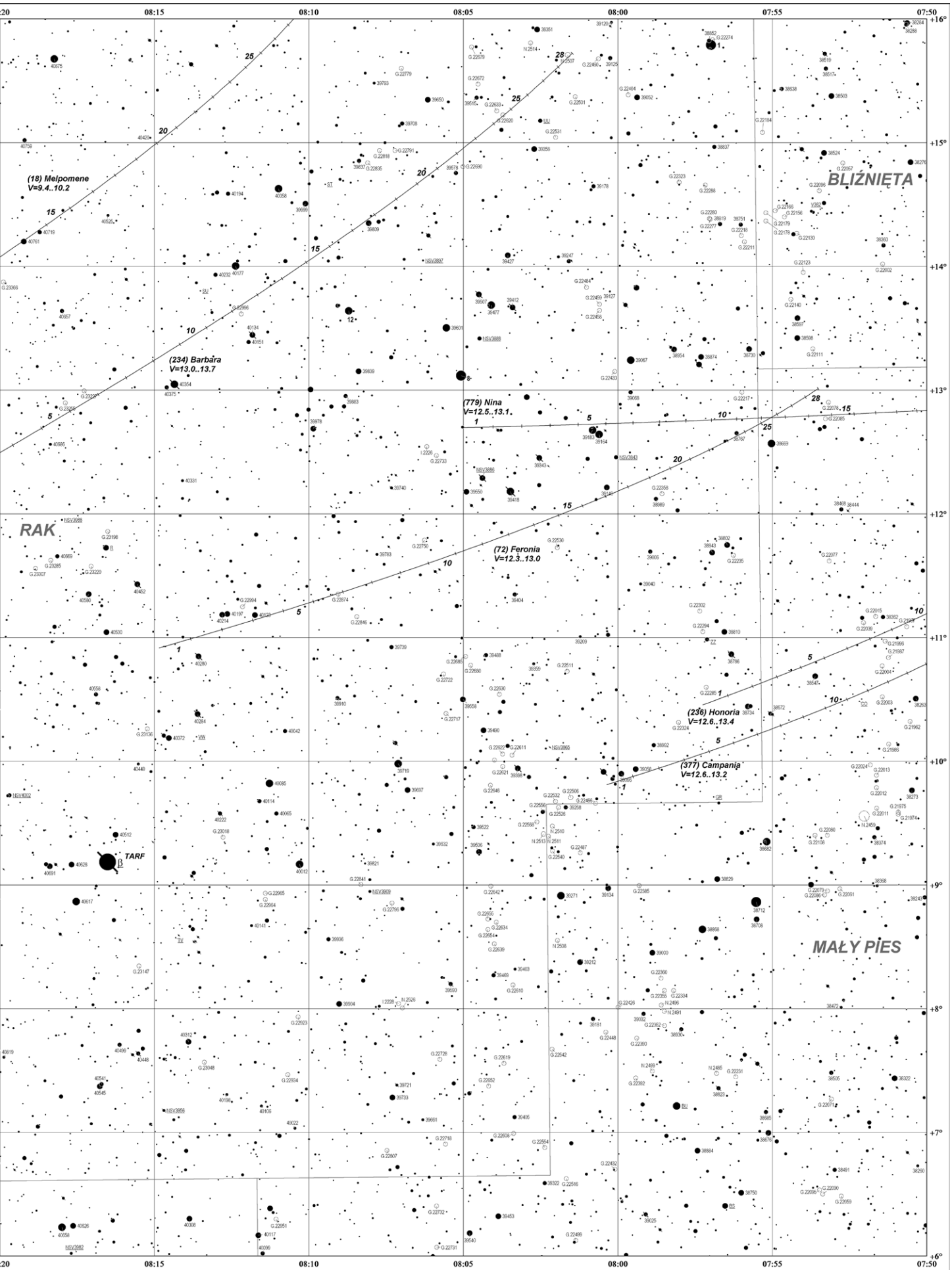

06:00
05:55
05:50
05:45
05:40
05:35
+24°
+23°
+22°
+21°
+20°
+19°
+18°
+17°
+16°
+15°
+14°
(532) Herculina
V=10.0..10.4
(67) Asia
V=12.9..13.4
ALHEKA
CRAB
ORION
Luty 2014

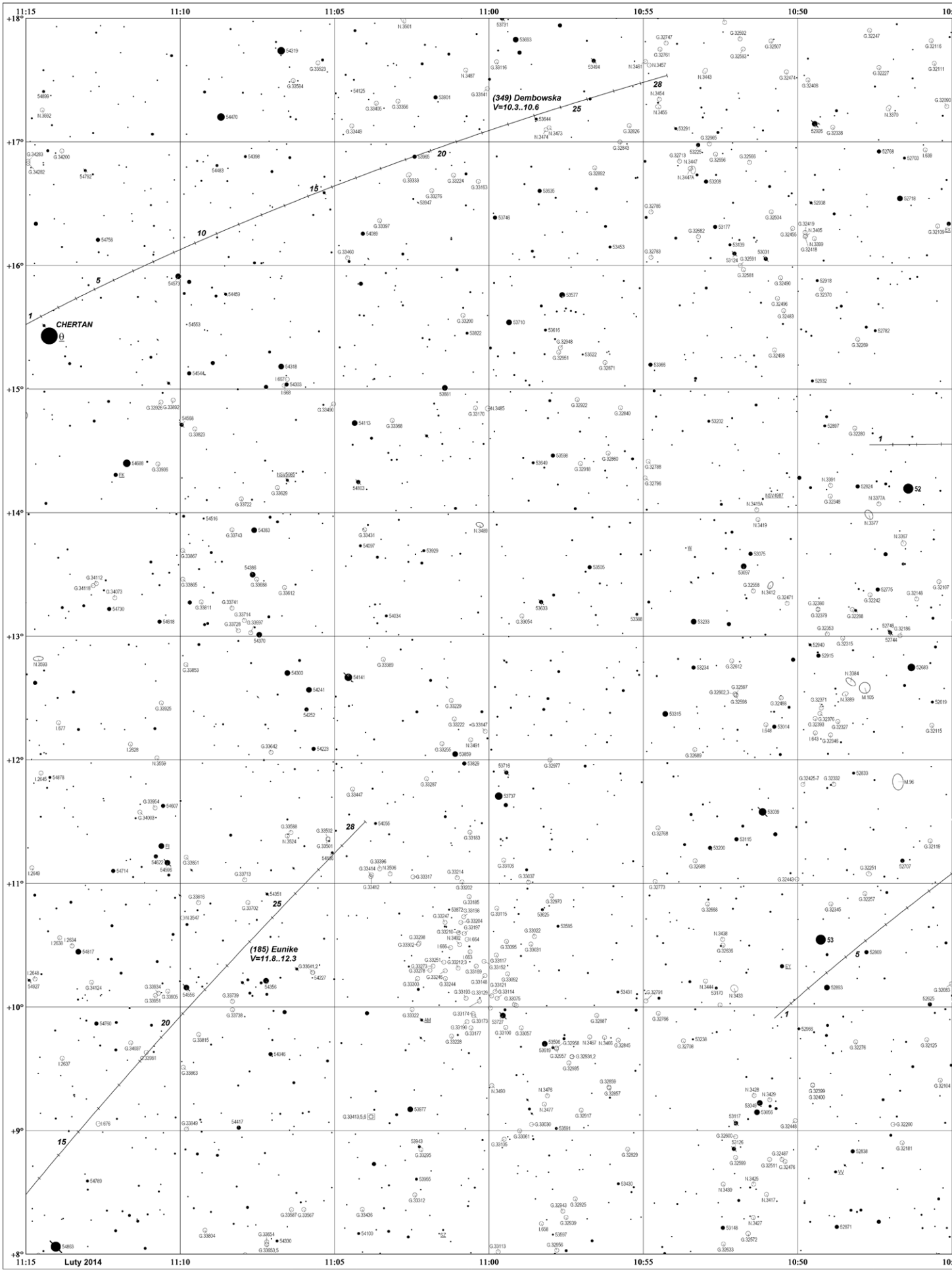

05:30
05:25
05:20
05:15
05:10
05:05
05:00
+24°
+23°
+22°
+21°
+20°
+19°
+18°
+17°
+16°
+15°
+14°
BYK
ORION
Wielkości gwiazdowe
-1.5 .. 2.9
3.0 .. 3.9
4.0 .. 4.9
5.0 .. 5.9
6.0 .. 6.9
7.0 .. 7.9
8.0 .. 8.9
9.0 .. 9.9
10.0 .. 10.9
11.0 .. 13
Gwiazdy podwójne i wielokrotne
Składniki układów są rysowane osobno gdy ich separacja przekracza 36"
Symbole i numery katalogowe gwiazd
J. Bayer, 1603 Uranometria
J. Flamsteed, 1725 Hist. Coelestis Britannica
ESA, 1997 Hipparcos cat.
1 .. 140
1 .. 118322
Gwiazdy zmienne
RR
V334
NSV1234
140
Numery katalogowe obiektów niegwiazdowych
Messier
NGC
IC
PGC
Sh-2
RCW
M.110
N.7840
I.5386
G.73197
S.313
R.182
Galaktyki
<8.0
8.0-10.0
10.0-12.0
>12.0
Gromady kuliste
<8.0
8.0-10.0
>10.0
Gromady otwarte
Mgławice planetarne
Jasne mgławice

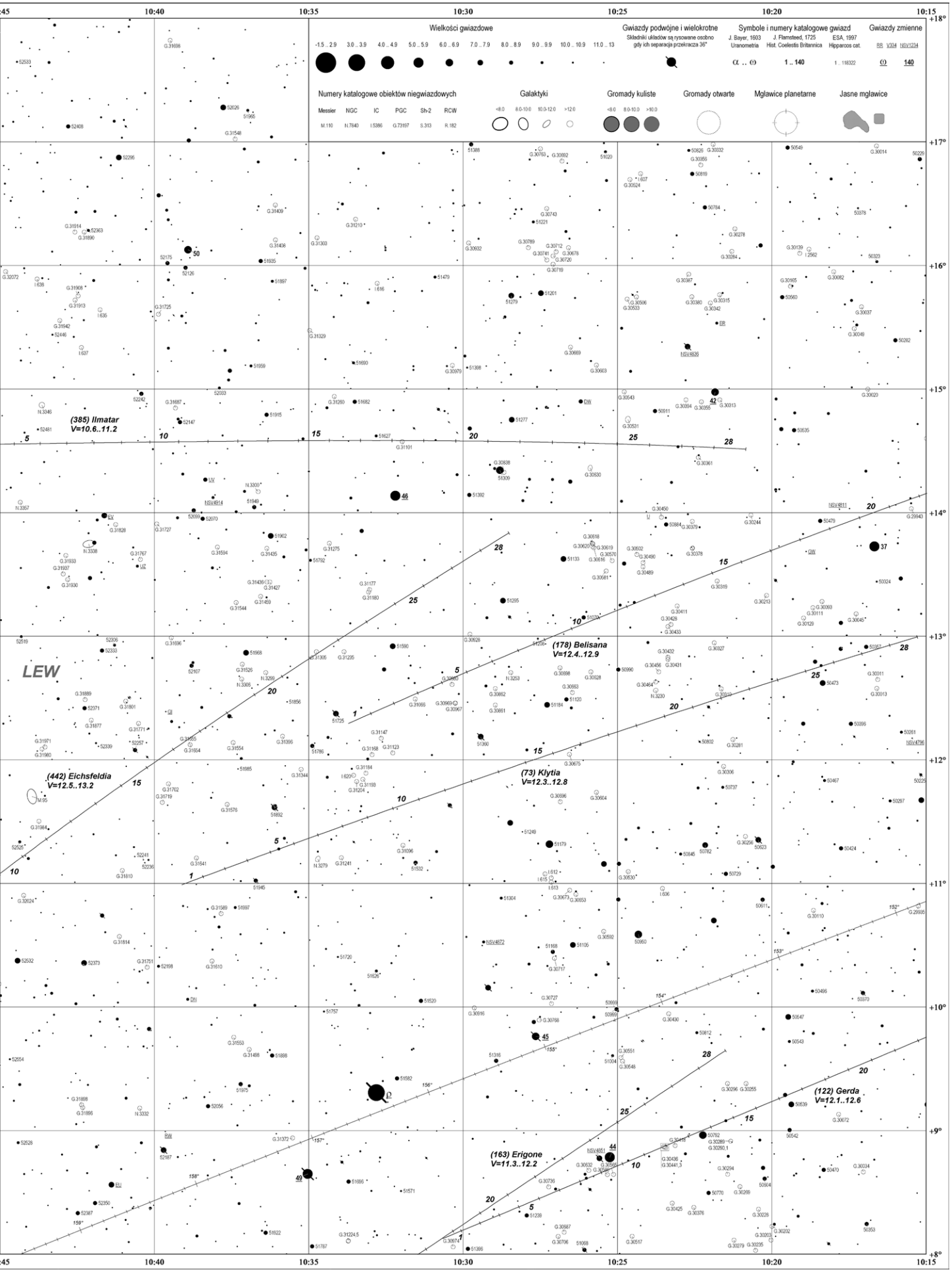

Wielkości gwiazdowe
-1.5 .. 2.9
3.0 .. 3.9
4.0 .. 4.9
5.0 .. 5.9
6.0 .. 6.9
7.0 .. 7.9
8.0 .. 8.9
9.0 .. 9.9
10.0 .. 10.9
11.0 .. 13
Gwiazdy podwójne i wielokrotne
Składniki układów są rysowane osobno gdy ich separacja przekracza 36"
Symbole i numery katalogowe gwiazd
J. Bayer, 1603 Uranometria
J. Flamsteed, 1725 Hist. Coelestis Britannica
ESA, 1997 Hipparcos cat.
α .. ω
1 .. 140
1 .. 118322
Gwiazdy zmienne
RR V334 NSV1234
Numery katalogowe obiektów niegwiazdowych
Messier NGC IC PGC Sh-2 RCW
M 110 N 7640 I 5386 G 73197 S 313 R 182
Galaktyki
<8.0 8.0-10.0 10.0-12.0 >12.0
Gromady kuliste
<8.0 8.0-10.0 >10.0
Gromady otwarte
Mgławice planetarne
Jasne mgławice
07:10
07:05
07:00
06:55
06:50
06:45
+30°
+29°
+28°
+27°
+26°
+25°
+24°
+23°
+22°
+21°
+20°
MEBSUTA
Jowisz
V=-2.4..-2.6
(11) Parthenope
V=10.5..11.1
(19) Fortuna
V=10.5..11.3
(241) Germania
V=12.5..13.0
Luty 2014

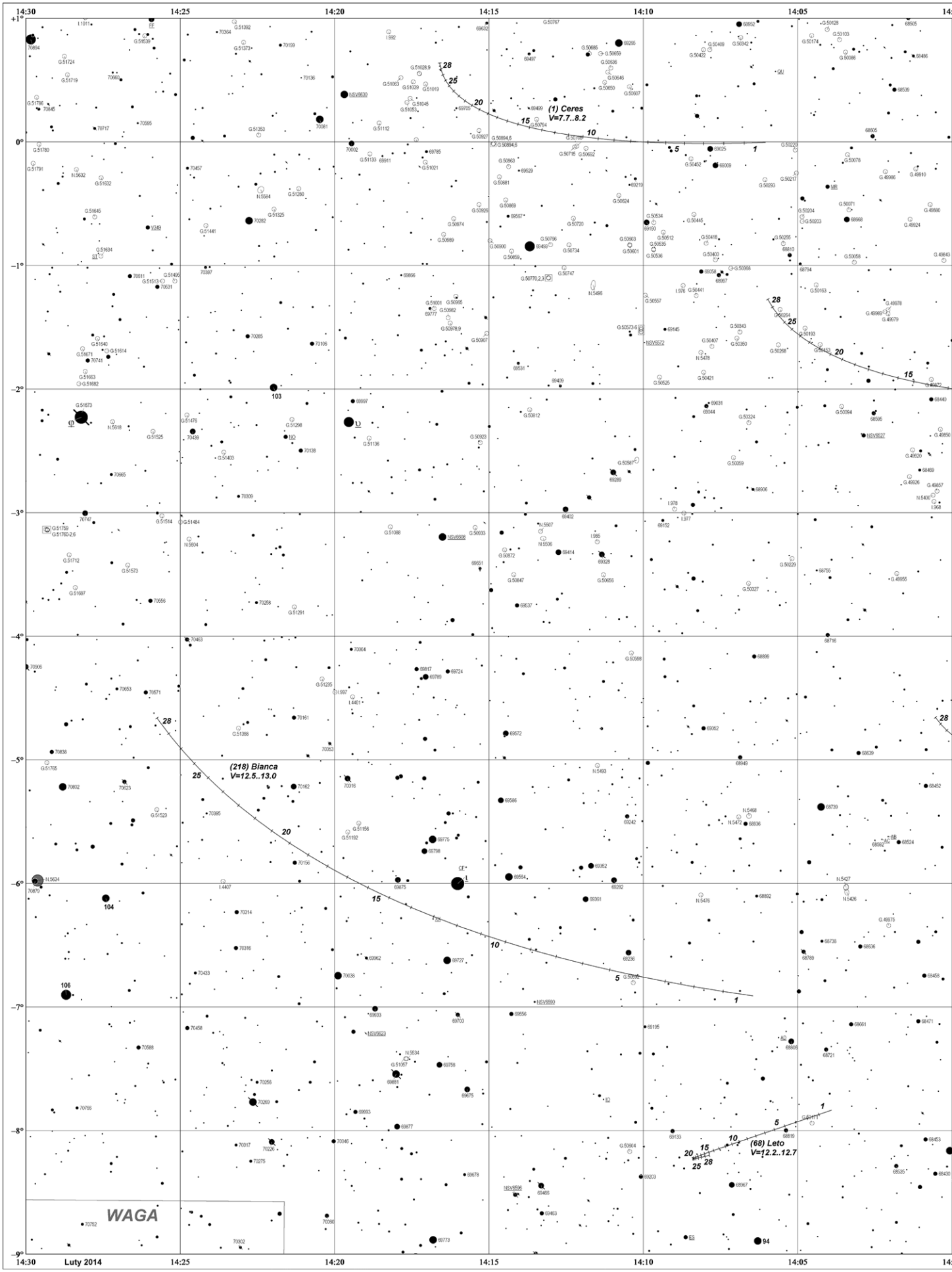

WOŹNICA
BLIŹNIĘTA
ORION
290P/Jager
m1=12.3..12.6
(1021) Flammario
V=12.3..13.1
06:40
06:35
06:30
06:25
06:20
06:15
06:10
+30°
+29°
+28°
+27°
+26°
+25°
+24°
+23°
+22°
+21°
+20°

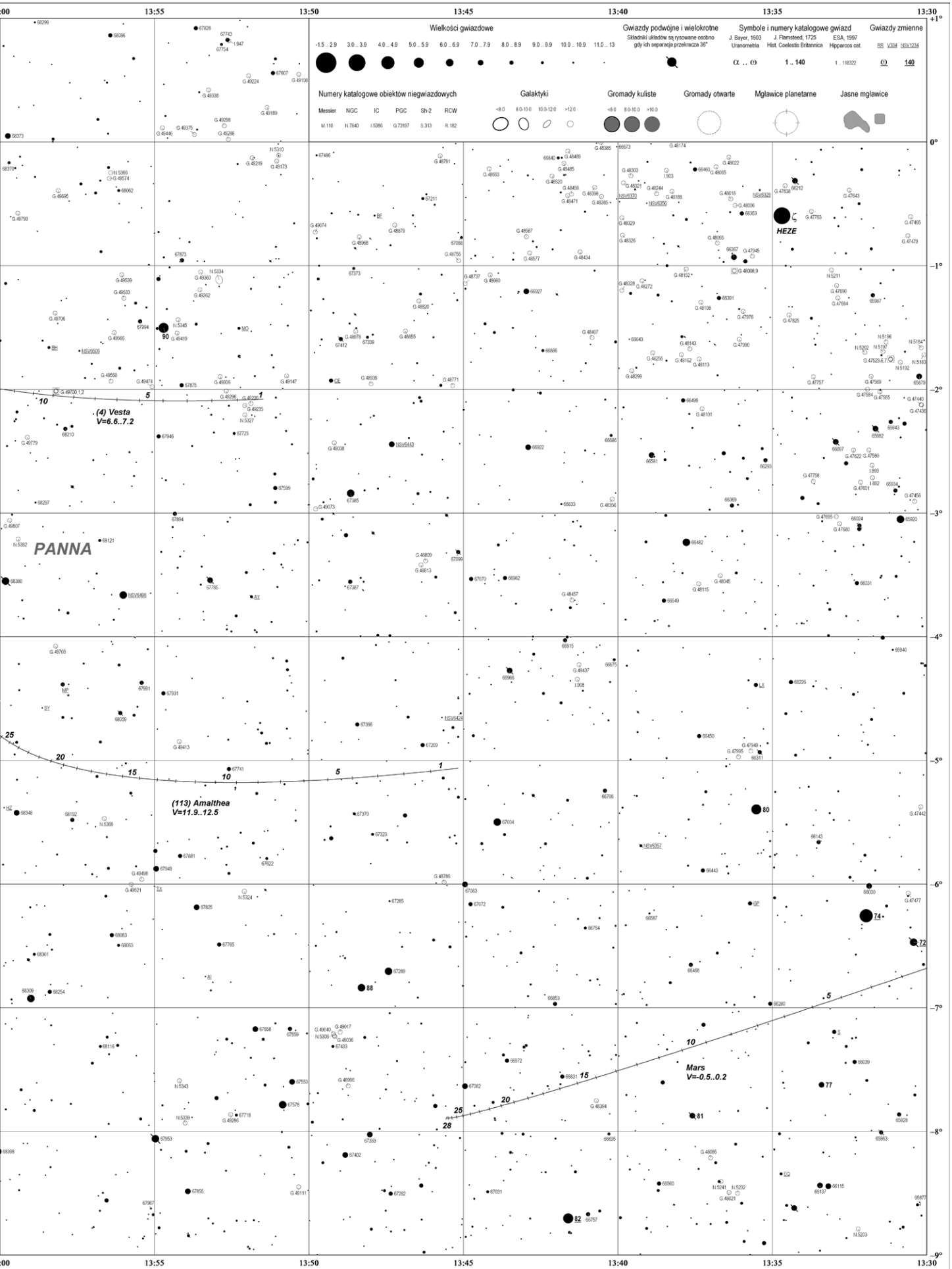

Wielkości gwiazdowe
-1.5 .. 2.9
3.0 .. 3.9
4.0 .. 4.9
5.0 .. 5.9
6.0 .. 6.9
7.0 .. 7.9
8.0 .. 8.9
9.0 .. 9.9
10.0 .. 10.9
11.0 .. 13
Gwiazdy podwójne i wielokrotne
Składniki układów są rysowane osobno gdy ich separacja przekracza 36"
Symbole i numery katalogowe gwiazd
J. Bayer, 1603
J. Flamsteed, 1725
ESA, 1997
Uranometria
Hist. Coelestis Britannica
Hipparcos cat.
α .. ω
1 .. 140
1 .. 118322
Gwiazdy zmienne
RR
V334
NSV1234
ω
140
Numery katalogowe obiektów niegwiazdowych
Messier
NGC
IC
PGC
Sh-2
RCW
M 110
N 7640
I 5386
G 73197
S 313
R 182
Galaktyki
<8.0
8.0-10.0
10.0-12.0
>12.0
Gromady kuliste
<8.0
8.0-10.0
>10.0
Gromady otwarte
Mgławice planetarne
Jasne mgławice
08:50
08:45
08:40
08:35
08:30
08:25
+16°
+15°
+14°
+13°
+12°
+11°
+10°
+9°
+8°
+7°
+6°
(59) Elpis
V=11.7..12.3
(32) Pomona
V=10.8..11.3
(980) Anacostia
V=12.3..12.8
ASHLASHA
HYDRA
Luty 2014

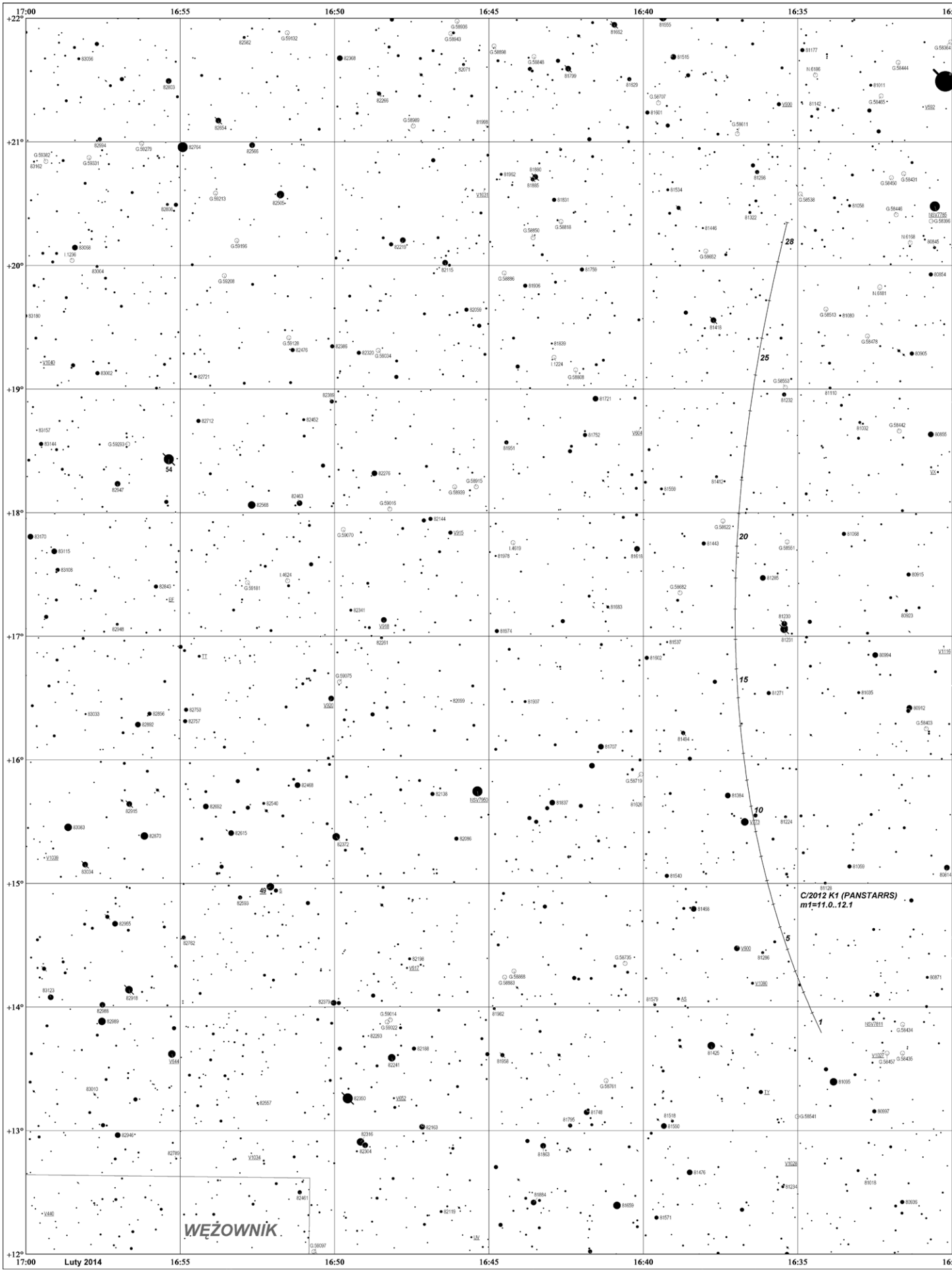

08:15
08:10
08:05
08:00
07:55
07:50
+16°
+15°
+14°
+13°
+12°
+11°
+10°
+9°
+8°
+7°
+6°
(18) Melpomene
V=9.4..10.2
(234) Barbara
V=13.0..13.7
(779) Nina
V=12.5..13.1
(72) Feronia
V=12.3..13.0
(236) Honoria
V=12.6..13.4
(377) Campania
V=12.6..13.2
BLIŹNIĘTA
RAK
MAŁY PIES
TARF

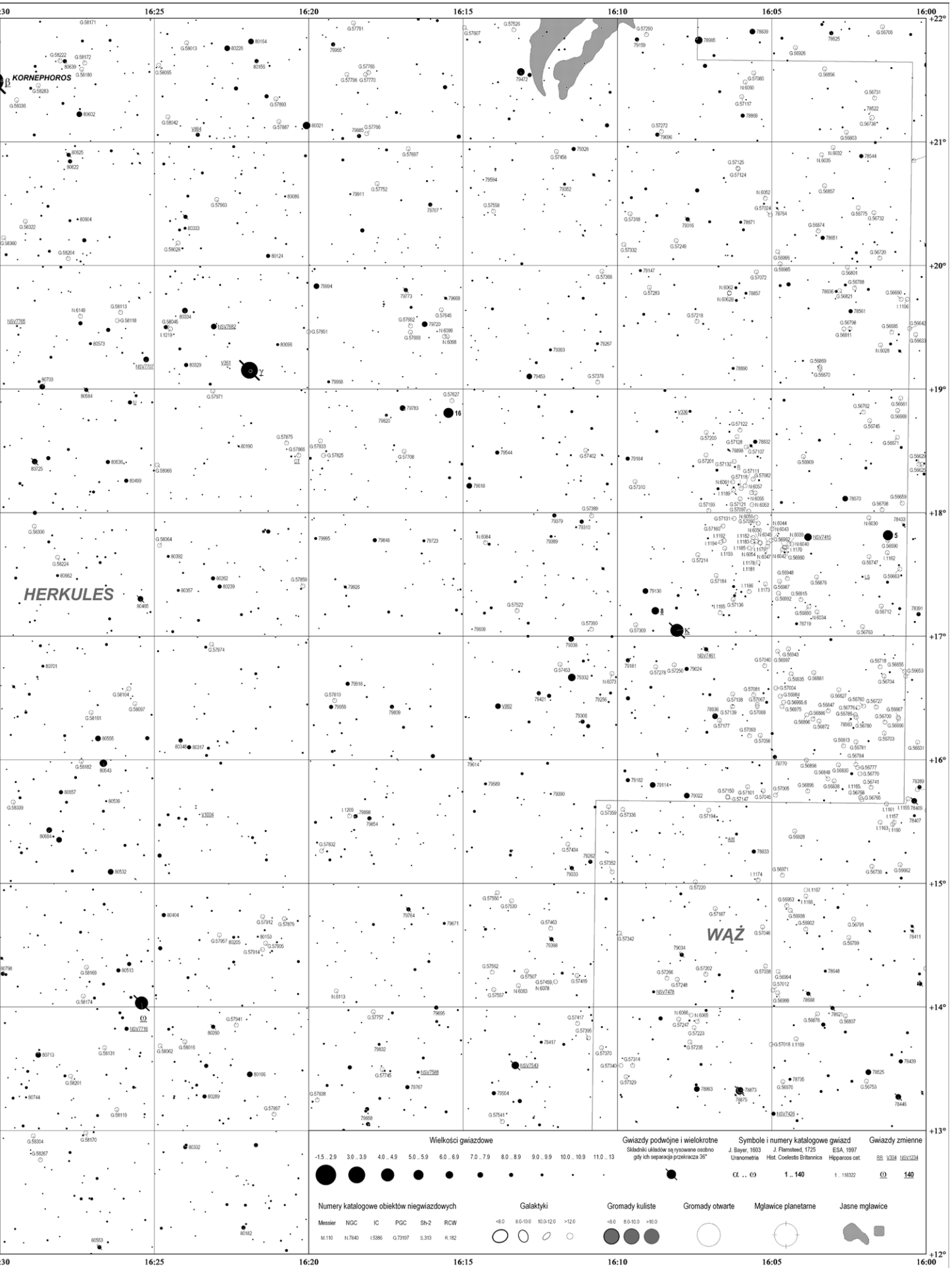

11:15
11:10
11:05
11:00
10:55
10:50
+18°
+17°
+16°
+15°
+14°
+13°
+12°
+11°
+10°
+9°
+8°
Luty 2014
(349) Dembowska
V=10.3..10.6
(185) Eunike
V=11.8..12.3
CHERTAN
θ
1
5
10
15
20
25
28

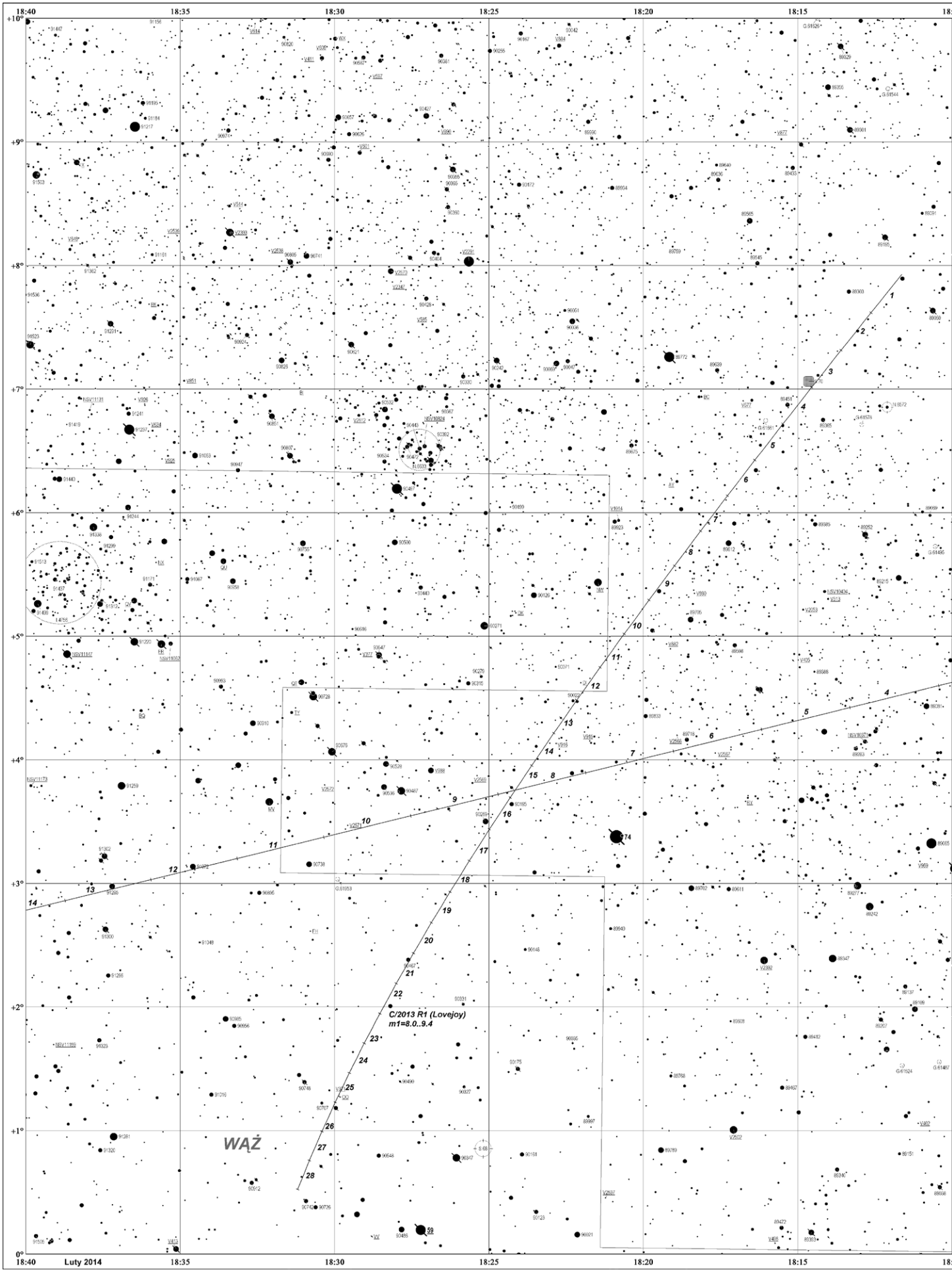

Wielkości gwiazdowe
-1.5 .. 2.9
3.0 .. 3.9
4.0 .. 4.9
5.0 .. 5.9
6.0 .. 6.9
7.0 .. 7.9
8.0 .. 8.9
9.0 .. 9.9
10.0 .. 10.9
11.0 .. 13
Gwiazdy podwójne i wielokrotne
Składniki układów są rysowane osobno gdy ich separacja przekracza 36"
Symbole i numery katalogowe gwiazd
J. Bayer, 1603
Uranometria
J. Flamsteed, 1725
Hist. Coelestis Britannica
ESA, 1997
Hipparcos cat.
1 .. 140
1 .. 118322
Gwiazdy zmienne
RR
V304
NSV1234
140
Numery katalogowe obiektów niegwiazdowych
Messier
NGC
IC
PGC
Sh-2
RCW
M.110
N.7640
I.5386
G.73197
S.313
R.182
Galaktyki
<8.0
8.0-10.0
10.0-12.0
>12.0
Gromady kuliste
<8.0
8.0-10.0
>10.0
Gromady otwarte
Mgławice planetarne
Jasne mgławice
(385) Ilmatar
V=10.6..11.2
(178) Belisana
V=12.4..12.9
(442) Eichsfeldia
V=12.5..13.2
(73) Klytia
V=12.3..12.8
(163) Erigone
V=11.3..12.2
(122) Gerda
V=12.1..12.6
LEW
10:45
10:40
10:35
10:30
10:25
10:20
10:15
+18°
+17°
+16°
+15°
+14°
+13°
+12°
+11°
+10°
+9°
+8°

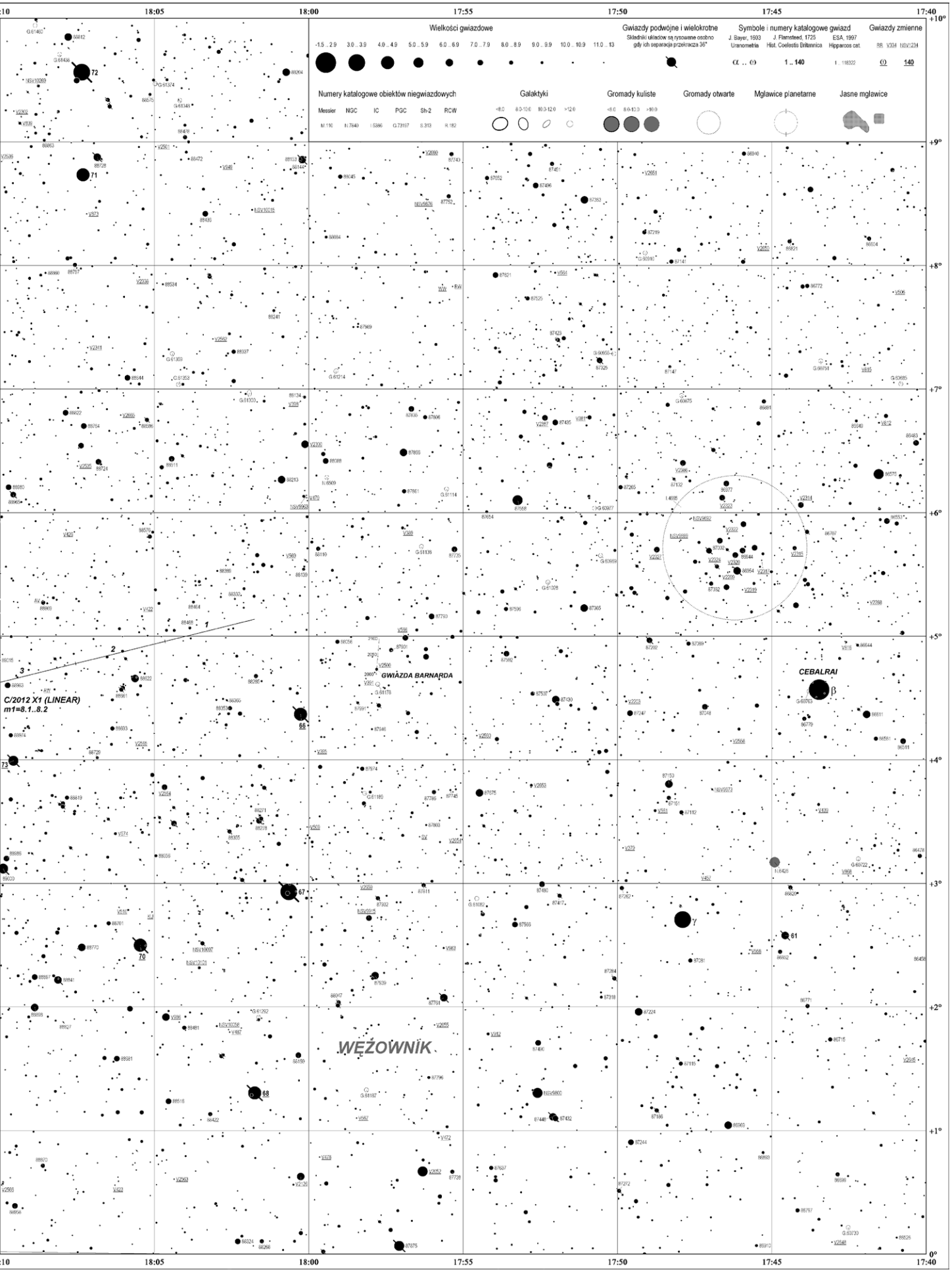

14:30
14:25
14:20
14:15
14:10
14:05
+1°
0°
−1°
−2°
−3°
−4°
−5°
−6°
−7°
−8°
−9°
(1) Ceres
V=7.7..8.2
(218) Bianca
V=12.5..13.0
(68) Leto
V=12.2..12.7
WAGA
Luty 2014

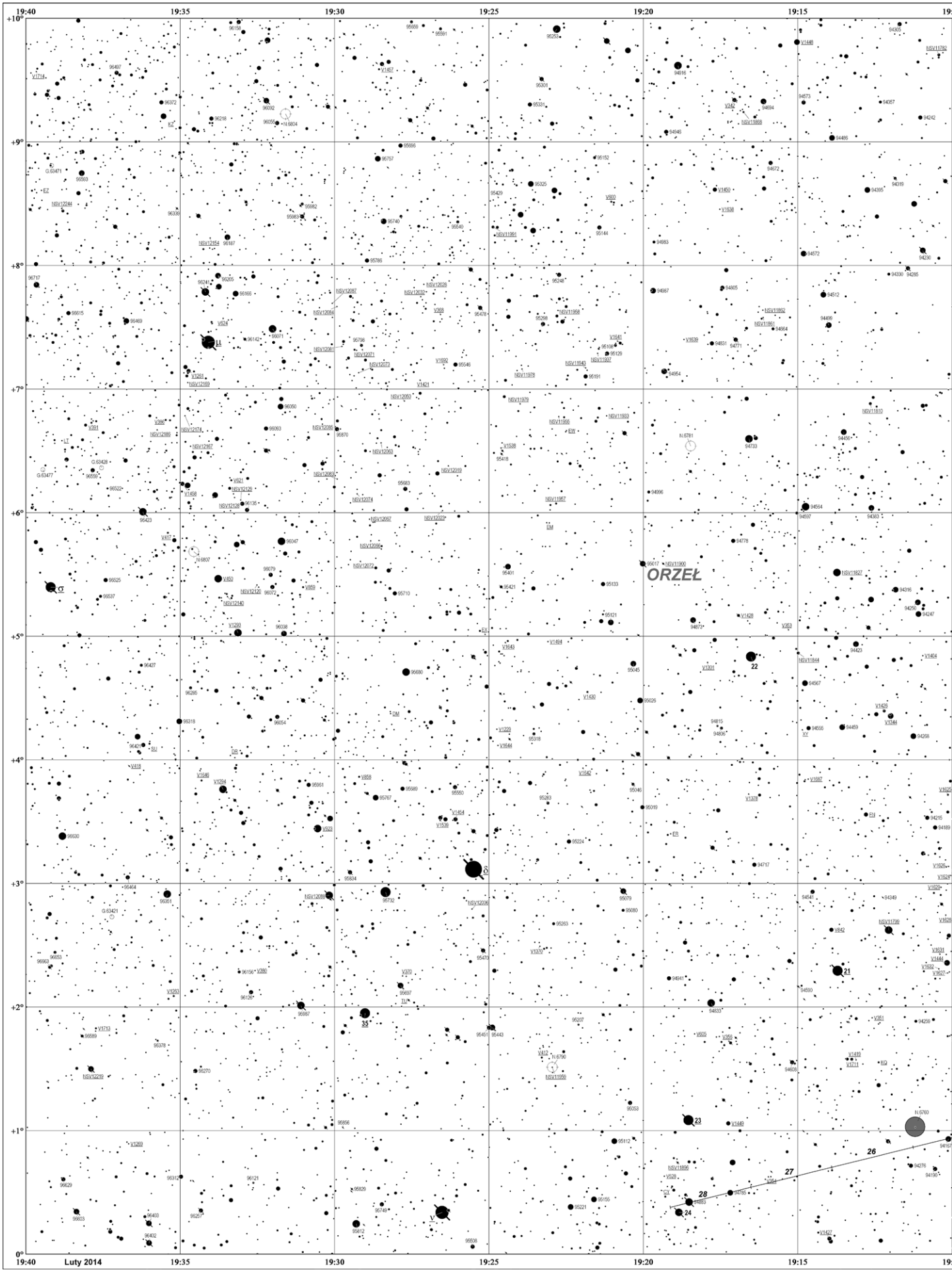

Wielkości gwiazdowe
-1.5 .. 2.9
3.0 .. 3.9
4.0 .. 4.9
5.0 .. 5.9
6.0 .. 6.9
7.0 .. 7.9
8.0 .. 8.9
9.0 .. 9.9
10.0 .. 10.9
11.0 .. 13
Gwiazdy podwójne i wielokrotne
Składniki układów są rysowane osobno gdy ich separacja przekracza 36"
Symbole i numery katalogowe gwiazd
J. Bayer, 1603
Uranometria
J. Flamsteed, 1725
Hist. Coelestis Britannica
ESA, 1997
Hipparcos cat.
1 .. 140
1 .. 118322
Gwiazdy zmienne
RR
V304
NSV1234
140
Numery katalogowe obiektów niegwiazdowych
Messier
NGC
IC
PGC
Sh-2
RCW
M.110
N.7640
I.5386
G.73197
S.313
R.182
Galaktyki
<8.0
8.0-10.0
10.0-12.0
>12.0
Gromady kuliste
<8.0
8.0-10.0
>10.0
Gromady otwarte
Mgławice planetarne
Jasne mgławice
HEZE
PANNA
(4) Vesta
V=6.6..7.2
(113) Amalthea
V=11.9..12.5
Mars
V=-0.5..0.2
13:55
13:50
13:45
13:40
13:35
13:30
+1°
0°
−1°
−2°
−3°
−4°
−5°
−6°
−7°
−8°
−9°

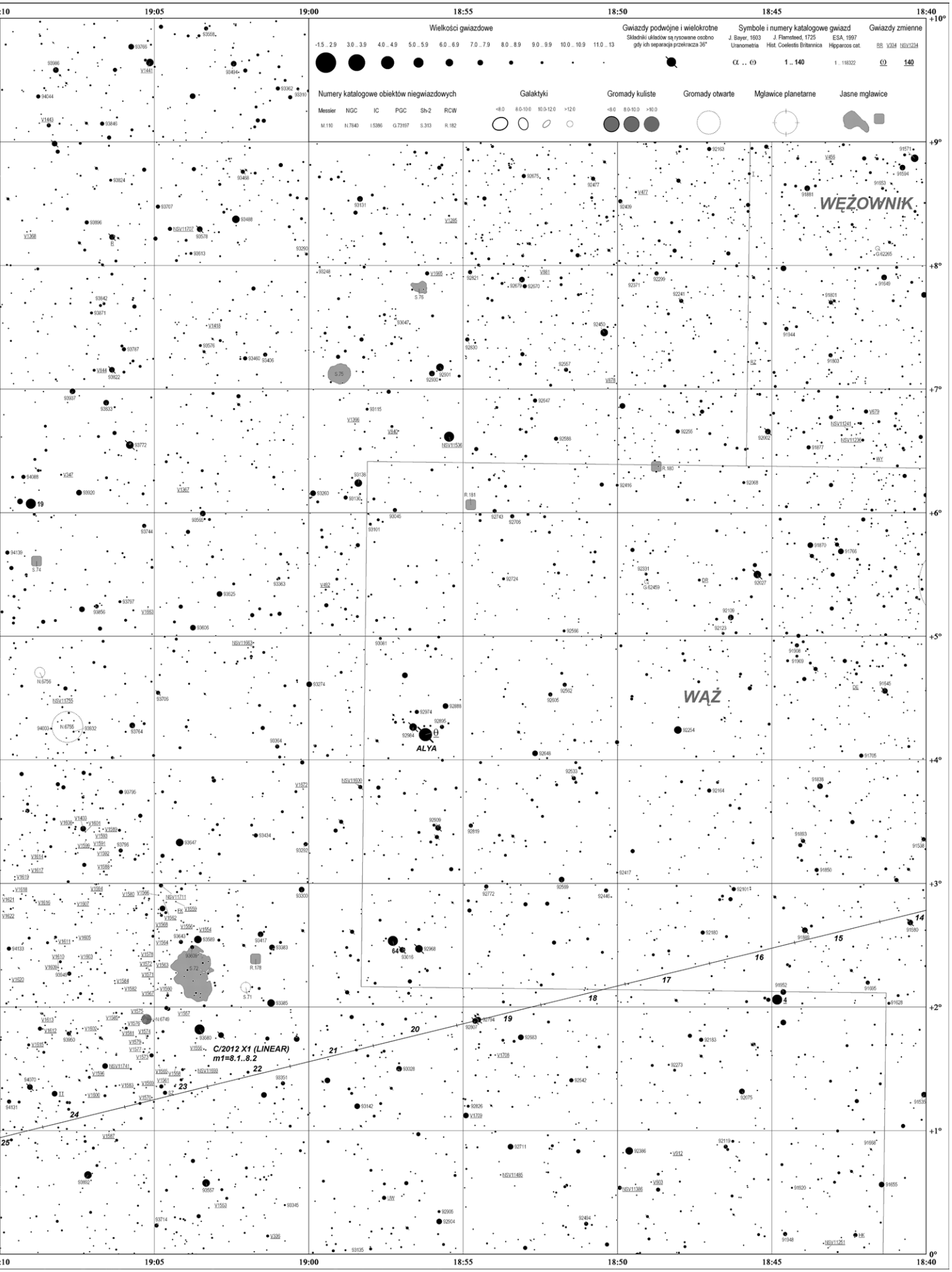

17:00
16:55
16:50
16:45
16:40
16:35
+22°
+21°
+20°
+19°
+18°
+17°
+16°
+15°
+14°
+13°
+12°
Luty 2014
C/2012 K1 (PANSTARRS)
m1=11.0..12.1
28
25
20
15
10
5
1
WĘŻOWNIK


16:30
16:25
16:20
16:15
16:10
16:05
16:00
+22°
+21°
+20°
+19°
+18°
+17°
+16°
+15°
+14°
+13°
+12°
KORNEPHOROS
HERKULES
WĄŻ
Wielkości gwiazdowe
-1.5 .. 2.9
3.0 .. 3.9
4.0 .. 4.9
5.0 .. 5.9
6.0 .. 6.9
7.0 .. 7.9
8.0 .. 8.9
9.0 .. 9.9
10.0 .. 10.9
11.0 .. 13
Gwiazdy podwójne i wielokrotne
Składniki układów są rysowane osobno gdy ich separacja przekracza 36"
Symbole i numery katalogowe gwiazd
J. Bayer, 1603 Uranometria
J. Flamsteed, 1725 Hist. Coelestis Britannica
ESA, 1997 Hipparcos cat.
α .. ω
1 .. 140
1 .. 118322
Gwiazdy zmienne
RR V334 NSV1234
Ω 140
Numery katalogowe obiektów niegwiazdowych
Messier NGC IC PGC Sh-2 RCW
M.110 N.7640 I.5386 G.73197 S.313 R.182
Galaktyki
<8.0 8.0-10.0 10.0-12.0 >12.0
Gromady kuliste
<8.0 8.0-10.0 >10.0
Gromady otwarte
Mgławice planetarne
Jasne mgławice


18:40
18:35
18:30
18:25
18:20
18:15
+10°
+9°
+8°
+7°
+6°
+5°
+4°
+3°
+2°
+1°
0°
Luty 2014
C/2013 R1 (Lovejoy)
m1=8.0..9.4
WĄŻ


Wielkości gwiazdowe
-1.5 .. 2.9
3.0 .. 3.9
4.0 .. 4.9
5.0 .. 5.9
6.0 .. 6.9
7.0 .. 7.9
8.0 .. 8.9
9.0 .. 9.9
10.0 .. 10.9
11.0 .. 13
Gwiazdy podwójne i wielokrotne
Składniki układów są rysowane osobno gdy ich separacja przekracza 36"
Symbole i numery katalogowe gwiazd
J. Bayer, 1603
Uranometria
J. Flamsteed, 1725
Hist. Coelestis Britennica
ESA, 1997
Hipparcos cat.
Gwiazdy zmienne
Numery katalogowe obiektów niegwiazdowych
Messier
NGC
IC
PGC
Sh-2
RCW
Galaktyki
Gromady kuliste
Gromady otwarte
Mgławice planetarne
Jasne mgławice
GWIAZDA BARNARDA
CEBALRAI
C/2012 X1 (LINEAR)
m1=8.1..8.2
WĘŻOWNIK
18:05
18:00
17:55
17:50
17:45
17:40
+10°
+9°
+8°
+7°
+6°
+5°
+4°
+3°
+2°
+1°
0°


19:40
19:35
19:30
19:25
19:20
19:15
+10°
+9°
+8°
+7°
+6°
+5°
+4°
+3°
+2°
+1°
0°
ORZEŁ
Luty 2014


Wielkości gwiazdowe
-1.5 .. 2.9
3.0 .. 3.9
4.0 .. 4.9
5.0 .. 5.9
6.0 .. 6.9
7.0 .. 7.9
8.0 .. 8.9
9.0 .. 9.9
10.0 .. 10.9
11.0 .. 13
Gwiazdy podwójne i wielokrotne
Składniki układów są rysowane osobno gdy ich separacja przekracza 36"
Symbole i numery katalogowe gwiazd
J. Bayer, 1603
Uranometria
J. Flamsteed, 1725
Hist. Coelestis Britannica
ESA, 1997
Hipparcos cat.
1 .. 140
1 .. 118322
Gwiazdy zmienne
RR V304 NSV1234
140
Numery katalogowe obiektów niegwiazdowych
Messier NGC IC PGC Sh-2 RCW
M.110 N.7640 I.5386 G.73197 S.313 R.182
Galaktyki
<8.0 8.0-10.0 10.0-12.0 >12.0
Gromady kuliste
<8.0 8.0-10.0 >10.0
Gromady otwarte
Mgławice planetarne
Jasne mgławice
WĘŻOWNIK
WĄŻ
ALYA
C/2012 X1 (LINEAR)
m1=8.1..8.2
19:05
19:00
18:55
18:50
18:45
18:40
+10°
+9°
+8°
+7°
+6°
+5°
+4°
+3°
+2°
+1°
0°

Piotr Urbański

Aktywność Słońca w grudniu 2013

W końcu, po wielomiesięcznym oczekiwaniu, aktywność Słońca nabiera tempa. Miesięczne liczby obserwowanych grup oscylują wokół 30 i często są to grupy o dużych rozmiarach i skomplikowanej strukturze. Jest to typowy scenariusz momentu maksimum.

Słońce w grudniu rzadko gościło na polskim niebie. Jednak dzięki sieci obserwatorów w różnych częściach świata udało się zebrać wystarczającą ilość materiału obserwacyjnego, aby prześledzić to, co działo się na jego powierzchni w ciągu całego miesiąca.

Pierwsza dekada miesiąca, to okres średniej aktywności. Liczby Wolfa oscylują między 70 a 100, a liczba obserwowanych grup na tarczy nie przekracza 8.

Początek drugiej dekady grudnia zaznaczył się gwałtownym wzrostem wszystkich czynników określających stan aktywności słonecznej. Obserwujemy często ponad 10 grup na tarczy, a liczba Wolfa przekracza wartość 140. Trzecia dekada to okres uspokojenia: wszystkie czynniki aktywności wykazują tendencję spadkową i kształtują się mniej więcej na poziomie pierwszej dekady.

Według obserwacji TOS, średnia miesięczna liczba Wolfa w grudniu wyniosła 108,77. W dalszym ciągu notujemy wzrosty średnich miesięcznych konsekutywnych liczb plamowych (średnich z 13 miesięcy). Za czerwiec 2013 wyniosła ona 85,14.

Ogółem zaobserwowano powstanie 29 grup plam słonecznych, z czego 8 powstało na północnej półkuli słonecznej, a 21 na południowej. Wspomniane grupy pojawiały się w strefie: od +25° do -30° szerokości heliograficznej.

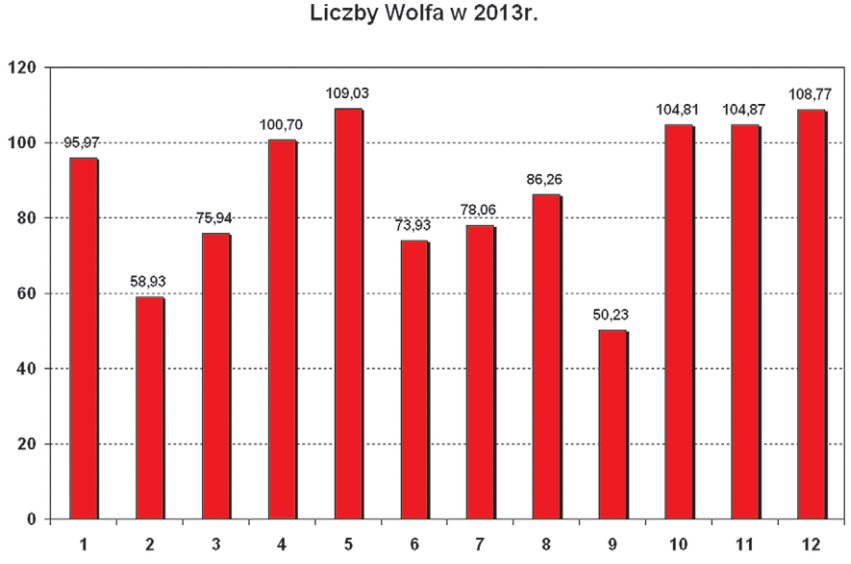
Zakończył się proces zamiany słonecznych biegunów magnetycznych. Zgodnie z naszymi wcześniejszymi prognozami Słońce zaczęło „produkować" potężne plamy o typie FKc.

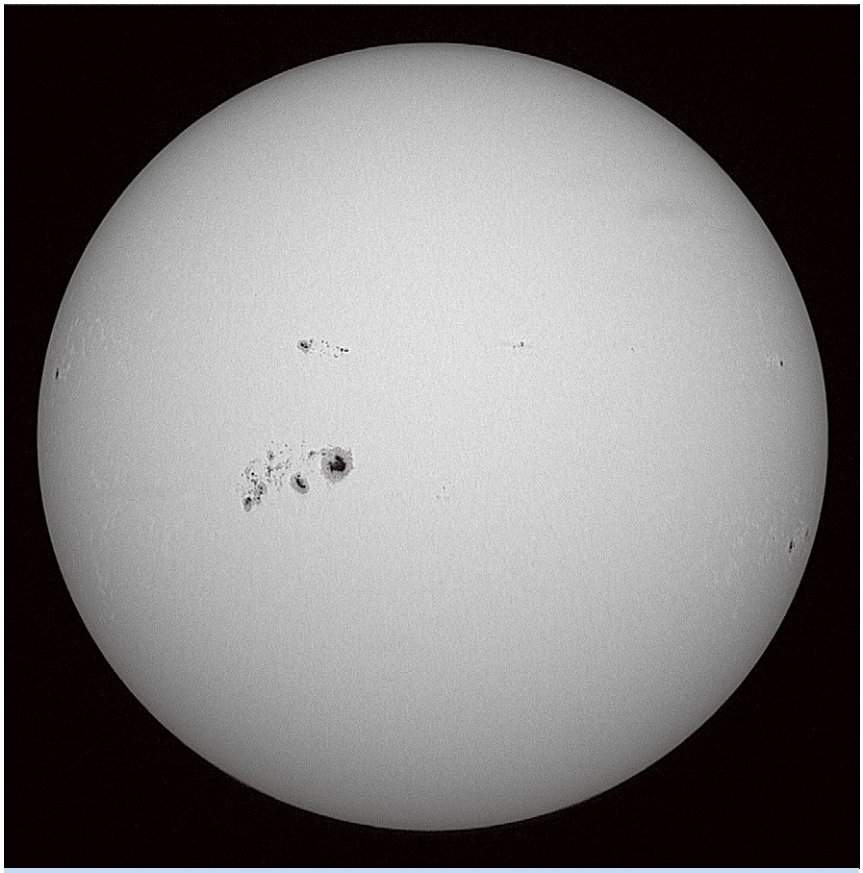
W momencie pisania tego tekstu przez środek tarczy Słońca przechodzi ogromna grupa plam o bardzo skomplikowanej strukturze wewnętrznej. Obserwowana liczba pojedynczych plam we wspomnianej grupie przekroczyła wartość 50. Jest ona doskonale widoczna gołym okiem. Wystarczy ochronić oczy filtrem słonecznym.

W mijającym 2013 roku obserwatorzy z Towarzystwa Obserwatorów Słońca wykonali 2829 obserwacji. Zarejestrowano powstanie 287 grup plam słonecznych.

Średnia roczna liczba Wolfa wyniosła 87,29 (2012 R=77,97).

Wszystkim obserwatorom serdecznie dziękuję za włożony trud w odkrywaniu zagadek Gwiazdy Dziennej.





Ogromna grupa plam słonecznych widoczna również gołym okiem (przez odpowiedni filtr słoneczny!) sfotografowana w dniu 6 stycznia. Teleskop: Sky-Watcher 150/750, montaż HEQ5, detektor: Canon 450D Mod, eksp.: 100×1/4000 sek., ISO 100. Autor: Szymon Domagalski

Andrzej Skoczewski

10 lat Polskiej Sieci Bolidowej – Polish Fireball Network

Badania meteorów są jedną z kilku dziedzin astronomii, w których zaangażowanie miłośników ma istotne znaczenie naukowe. Wykonując proste obserwacje metodami fotograficznymi lub wideo, Polska Sieć Bolidowa – jak dotychczas największy polski projekt dotyczący drobnych ciał Układu Słonecznego – każdego pogodnego wieczora patroluje niebo nad całym krajem. Projekt realizowany przez Pracownię Komet i Meteorów ma na celu zbieranie danych służących do określania trajektorii i obliczania orbit meteorów, do poszukiwania nowych rojów meteorowych, a także, w przypadku rejestracji wielkich bolidów, określania dynamiki i miejsca spadku meteorytów.

Historia sieci bolidowych

Pierwszym poważnym projektem detekcji zjawisk bolidowych opartym o fotograficzne stacje bazowe był program w Harvardzie, realizowany w latach 1936–1951 przez F.L. Whipple'a. Następnie, podobny program obserwacji nieba powstał w Ondrejov Observatory w Czechosłowacji w latach 1951–1977. Dzięki temu programowi obserwacyjnemu, w dniu 7 kwietnia 1959 roku udało się sfotografować bolid o jasności -19^{mag}, który dał spadek 4 meteorytów w miejscowości Pribram. Znalezienie meteorytu było możliwe dzięki stacjom bazowym. Był to przyczynek do powstania europejskiej sieci stacji fotograficznych (EN), która rozpoczęła swą działalność w Czechosłowacji w 1963 roku, następnie w Niemczech w roku 1968 i w Holandii w roku 1978.

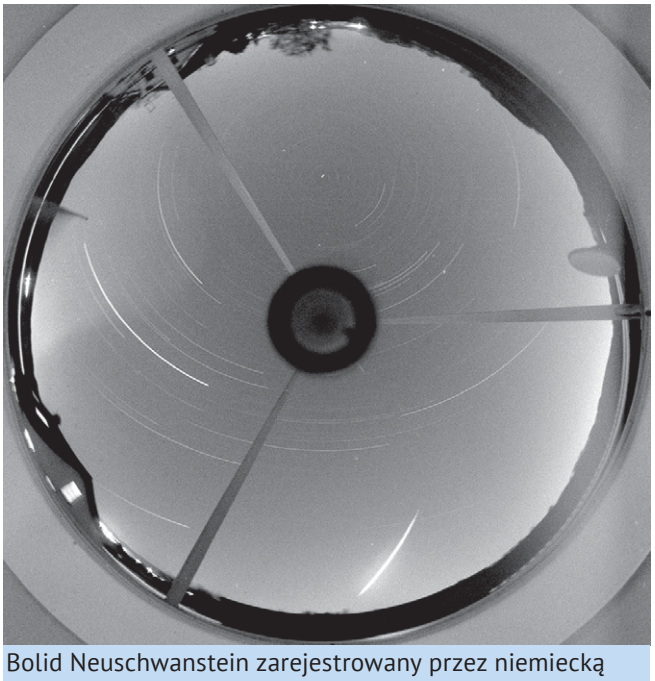
Kolejnym spektakularnym zjawiskiem był bolid Neuschwanstein zaobserwowany przez czeskie, niemieckie oraz austriackie stacje bolidowe wchodzące w skład europejskiej sieci. Bolid wszedł w naszą atmosferę z prędkością 21 km/s i osiągnął maksymalną jasność -17,2 magnitudo (prawie 50 razy większą od Księżyca w pełni!). Jednoczesna obserwacja przez wiele stacji bolidowych pozwoliła na dokładną rekonstrukcję lotu metodą triangulacji. Droga meteoroidu w naszej atmosferze zaczęła się na wysokości 91 kilometrów nad Innsbruckiem, a skończyła 16 kilometrów nad miejscem leżącym około 20 kilometrów na zachód od Garmisch-Partenkirchen w okolicach zamku Neuschwanstein. Dzięki temu, meteoryt Neuschwanstein był najlepiej opracowanym spadkiem, ale niestety alpejski teren, na który spadły odłamki meteorytu, był trudno dostępny dla poszukiwaczy. Zostały znalezione 3 fragmenty, na alpejskich stokach gór na wysokościach powyżej 1400 m. n.p.m., a znaleziska te miały miejsce w promieniu kilku kilometrów od obliczonej trajektorii meteoru.

Mapa Europejskiej Sieci Bolidowej (EN) rok 2005

Polish Automated Video Observation (PAVO)

Polska organizacja zajmująca się obserwacjami małych ciał – Pracownia Komet i Meteorów – od wielu lat zbierała tysiące danych z obserwacji wizualnych, teleskopowych czy fotograficznych. Nowatorskie sposoby obserwacji przy pomocy wzmacniaczy obrazu i techniki wideo były bardzo kosztowne. Niestety w tamtych czasach nikt nie był w stanie sam pokryć takich nakładów finansowych na sprzęt, osiągających roczne przychody przeciętnego miłośnika astronomii.

Obserwacje meteorów za pomocą kamer wideo pozwalały w tamtym czasie na najwierniejszą rejestrację ich zachowania się podczas wejścia w atmosferę. Rozdzielczość kamer nie dorównuje technikom fotograficznym, ale za to zyskujemy możliwość podziwiania zjawiska „klatka po klatce". Dzięki metodzie wideo możliwe jest też śledzenie rozpadu meteorów, wyznaczenie trajektorii każdego z odłamków osobno. Jest to również unikalna szansa ob-



Bolid Neuschwanstein zarejestrowany przez niemiecką stację bolidową w Streitheim

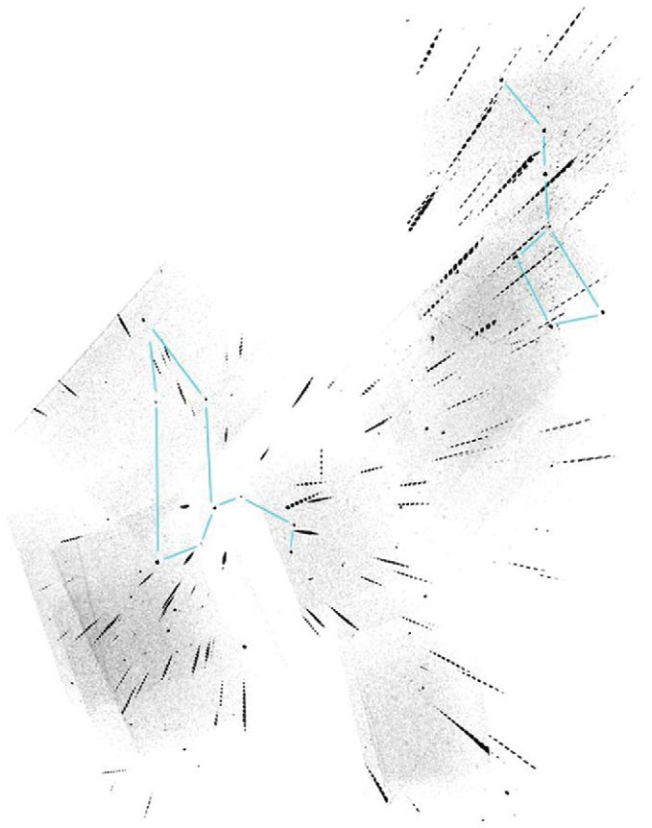
Kamery Tayama oraz stanowisko do obserwacji wideo zamontowane na budynku Obserwatorium w Ostrowiku

serwowania zachowań pozostawionego śladu, który na zdjęciu fotograficznym zostałby przyćmiony przez blask przelatującego wcześniej meteoru. Dodatkową zaletą kamer wideo jest ich zasięg. Dzięki stosowaniu czułych kamer oraz dobrych obiektywów możliwe jest rejestrowanie zjawisk wielokrotnie słabszych niż można zarejestrować fotografując niebo.

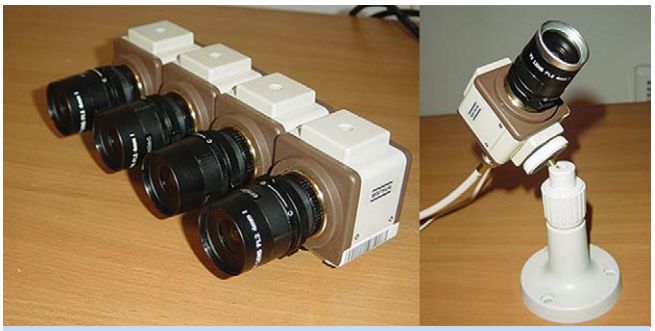
W międzyczasie na rynku pojawiły się kamery nowej generacji z opracowanym przez Sony przetwornikiem CCD ExView HAD, które posiadały bardzo wysoką czułość przy relatywnie niskich szumach. Po kilku latach prób w roku 2002 dzięki finansowemu wsparciu Komitetu Badań Naukowych udało się zakupić pierwsze cztery kamery CCTV wyprodukowane przez firmę Tayama z czułością 0,001 luksa przy F=1,4. Każda kamera wideo miała pole widzenia 22×17 stopni i pozwalała rejestrować meteory o jasnościach nawet do $1{,}5^{mag}$.

Projekt ten został nazwany „Polskie Automatyczne Video Obserwacje" (PAVO), a kamerom nadano nazwy PAVO1-PAVO4. Pierwszą obserwacją było maksimum roju Leonidów w 2002 roku, i mimo początkowego zachmurzenia i małych przejaśnieniach w chmurach udało się zarejestrować ponad 200 meteorów podczas wybuchu aktywności tego roju.

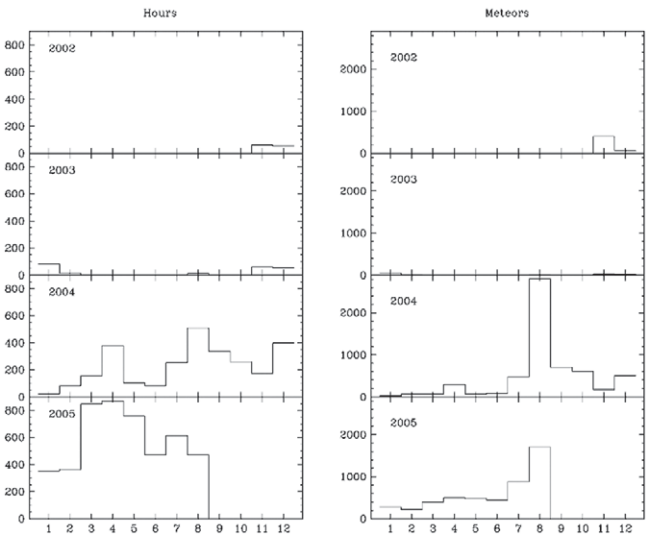
Przez kolejnych kilkanaście miesięcy projekt PAVO był wzbogacany o kolejne kamery dostarczone przez firmę Siemens Building Technologies Poland (PAVO5-PAVO11).



Składanka 239 Leonidów uzyskana przy pomocy czterech pierwszych kamer PAVO



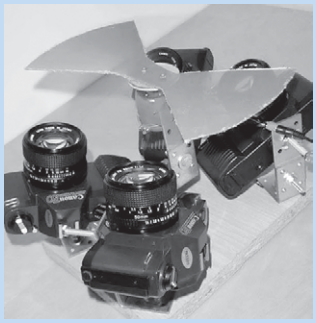
Kamery Mintron otrzymane z SBT Poland



Zestawienie godzin obserwacji i liczby meteorów w pierwszych latach działania sieci wideo PKiM

Ewolucja stacji fotograficznych w PFN

Dane techniczne pierwszej stacji foto:



Data budowy: XI 2003
Typ stacji foto: przenośna
Aparaty: 4× analogowe Canon T50 z obiektywami Canon FD 1,4/50 mm
Pole widzenia: ok. 80 x 60 stopni
Shutter: silnik DC, śmigło: metalowe, 2-ramienne
Ogrzewanie: brak
Masa: ~7kg

Dane techniczne Apollo:

Data budowy: 18.04.2004
Typ stacji foto: przenośna, walizkowa
Aparaty: manualne 1× Zenit 11 + Pentacon 2,8/29 mm, 1× Praktica L2 + Pentacon 2,8/29 mm
Pole widzenia: 80 x 60 stopni (2× 40×60, połączone dłuższymi bokami)
Shutter: silnik z przekładnią pasową, śmigło: metalowe, 2-ramienne, częstotliwość przecięć: 8-22 przecięć/s (4-11 Hz), pomiar prędkości obrotowej: elektromechaniczny licznik obrotów, odczyt w Hz
Ogrzewanie: 2 ogrzewacze optyki 1 W
Masa: ~10kg

Dane techniczne Phaeton:

Data budowy: 08.06.2004
Typ stacji foto: przenośna, walizkowa
Aparaty: 5× analogowe Canon T50 z obiektywami Canon FD 1,4/50
Pole widzenia: 70 x 60 stopni
Shutter: silnik ze ślimacznicą i przekładnią zębatą, śmigło: 2-ramienne plastikowe, częstotliwość przecięć: 10 i 13,5 przecięć/s, (5 i 6,75 obrotów/s), pomiar prędkości obr. elektromechaniczny licznik obrotów, odczyt w przecięciach/s
Ogrzewanie: 5 ogrzewaczy 0,5 W
Zasilanie: 220 V, wbudowany zasilacz stabilizowany 4 A
Masa: ~15kg

Dane techniczne Fomalhaut:

Data budowy: 20.02.2009
Typ stacji foto: stała, przenośna, wodoszczelna
Aparat: Canon 350D z obiektywem Sigma 2,8/10 mm
Pole widzenia: 167×167 stopni
Shutter: silnik z przekładnią pasową, śmigło: metalowe, 3-ramienne,
Sterowanie: wbudowany komputer wraz z oprogramowaniem do zarządzania obserwacjami poprzez Internet,
Masa: ~15kg

Dało to podwaliny do zbudowania sieci wideo prowadzonej przez amatorów - głównie członków PKiM w miejscach rozsianych po całej Polsce: Ostrowiku, Złotokłosie, Warszawie, Poznaniu, Krakowie i Telatynie.

Początkowo większość obserwatorów nagrywała swoje obserwacje na magnetowidy VHS, a kasety były wysyłane do centrali w celu ich redukcji przy pomocy komputera i video-grabbera - karty *Matrox Meteor II*. Docelowo wszystkie stacje zostały wyposażone w karty Matroxa, aby cały proces obserwacji i redukcji w komputerze był wykonywany w czasie rzeczywistym w programie MetRec.

Obserwacje fotograficzne

Pierwsze próby stworzenia zestawu fotograficznego składającego się z aparatu oraz *shuttera*[1] do obserwacji jaśniejszych meteorów w Pracowni Komet i Meteorów sięga roku 2001. W dobie analogowych lustrzanek operatorzy ręcznie obsługiwali aparaty głównie w momencie maksimów rojów i obozów obserwacyjnych. Obsługa była żmudna i kosztowna, każdy aparat na jedną noc wymagał jednej wysokoczułej kliszy powyżej ISO800, a do tego należało zapisywać w raporcie momenty początku i końca ekspozycji oraz dodatkowe informacje o zachmurzeniu czy widoczności granicznej LM.

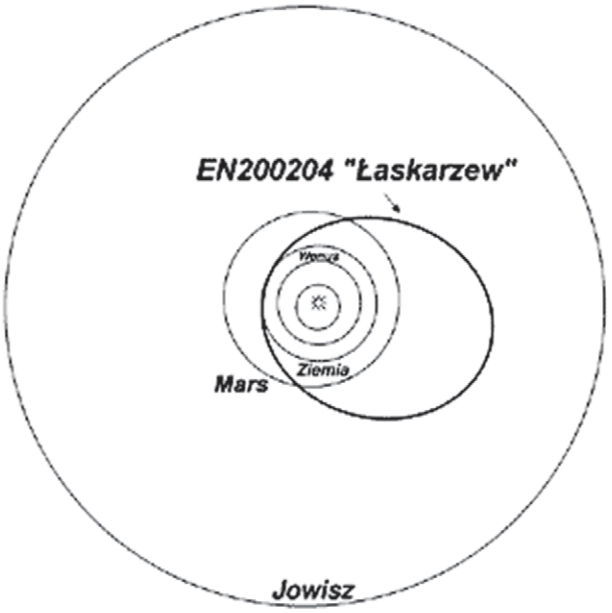
20 lutego 2004 o godzinie 19:54 niebo nad Polską rozświetlił bardzo jasny meteor. Był on obserwowany w całej Polsce, a jego jasność była porównywalna do Księżyca w pierwszej kwadrze. Na szczęście w stacji obserwacyjnej Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego niebo było patrolowane przez kamery wideo oraz pierwsze testy stacji fotograficznej. Po przeanalizowaniu wszystkich obserwacji okazało się, że tylko jeden z aparatów Canon T50 z obiektywem 1,4/50 mm wyposażonym w *shutter* zarejestrował to zjawisko.

Okazało się, że to samo zjawisko zostało zarejestrowane przez jedną ze stacji bolidowych w Czechach, która należy do europejskiej sieci bolidowej EN. Dzięki danym zebranym przez obie lokalizacje udało się wyznaczyć orbitę ciała macierzystego.

Bolid ten powstał, gdy w atmosferę ziemską wleciał obiekt o masie dwóch kilogramów, który pojawił się na wysokości 71 km gdzieś nad Kozienicami. Maksymalną jasność, porównywalną z Księżycem w pełni (-10^{mag}), kula ognia osiągnęła nad miejscowością Łaskarzew, przez co bolid otrzymał oznaczenie EN200204 „Łaskarzew". Zjawisko było wtedy na wysokości 36 km. Ze względu na małą masę jest niewielka szansa na to, że meteoroid prze-

[1]Najpewniejszym sposobem na odróżnianie zjawisk meteorowych od innych obiektów jest zamontowanie tuż nad obiektywem obracającego się śmigła tzw. shuttera. Pozwala on nie tylko na weryfikację meteorów, lecz także, znając częstotliwość obrotów, na ustalenie prędkości kątowej zjawiska. Przelatujący meteor zostaje poprzecinany przez obracające się kilkanaście razy na sekundę śmigło, powodując, że część zjawiska jest niewidoczna w wyniku zakrycia przez łopaty.

Okolice gwiazdozbioru Byka z uwiecznionym bolidem EN200204 Łaskarzew, najjaśniejszym łukiem na zdjęciu jest Saturn



Orbita meteoroidu o masie 2 kg, który spowodował pojawienie się bolidu Łaskarzew z dnia 20 lutego 2004 roku

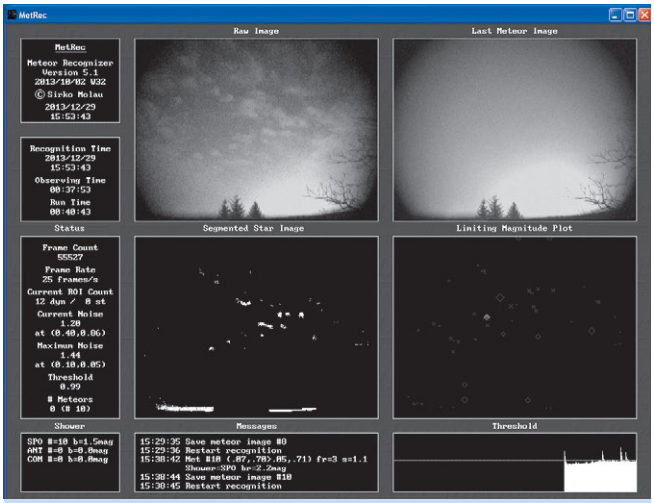
Jedne z najstarszych stacji PFN – Poznań (po lewej) i Kraków (po prawej)

trwał przejście przez atmosferę. Z drugiej jednak strony zjawisko było bardzo wolne (13,4 km/s na początku widocznej trasy i 10 km/s na jej końcu) co pozwala przypuszczać, że odłamki o masie około 100 gramów mogły spaść na Ziemię w miejscu położonym pomiędzy Garwolinem a miejscowością Puznów Nowy.

Polska Sieć Bolidowa

Wyraźnie widać, że nawet prostym sprzętem fotograficznym i przy odrobinie pracy daje się uzyskać wartościowe naukowo dane i wyciągać z nich wnioski. Bolid Łaskarzew stał się nie tylko pierwszym dużym zjawiskiem zaobserwowanym przez sieć PKiM, lecz także jest uznawany za formalny początek Polskiej Sieci Bolidowej (z ang. Polish Fireball Network - PFN). Właśnie teraz mija dziesięć lat od tego, już historycznego, wydarzenia, które mogło zaistnieć dzięki współpracy Pracowni Komet i Meteorów z instytucjami takimi jak Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika, Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego czy też sponsorów, którzy pomogli finansować działalność sieci.

Obecnie sieć PFN to 22 stacje, gdzie pracuje ponad 60 kamer wideo oraz zdalnie zarządzane stacje fotograficzne. Jedna z tych stacji jest aktywna cały czas, a dwie używane czasowo. Jak widać na mapie PFN, stacje obserwacyjne nie są rozłożone równomiernie na terenie naszego



Program MetRec podczas pracy stacji wideo

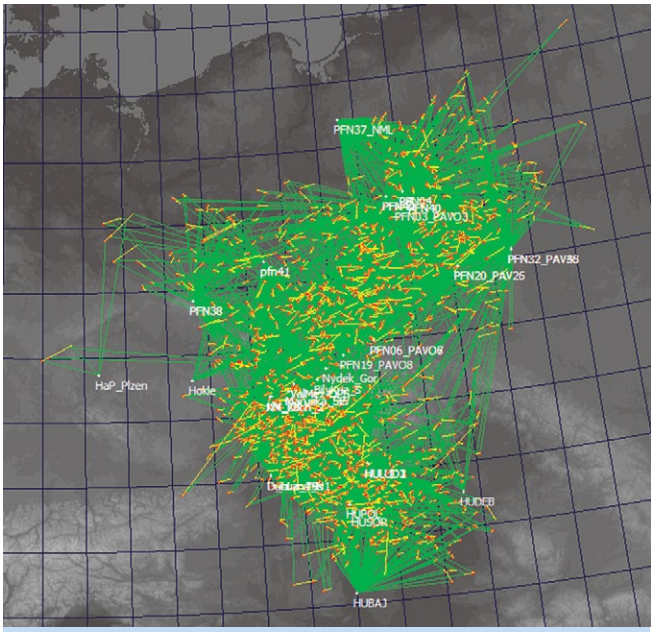
Przykładowa składanka jednej nocy Geminidów z 2012 roku, z kamery PAV35, PFN 32 Chełm, Maciek Maciejewski

kraju. Niestety są rejony będące białymi plamami dla obserwacji meteorów. Statystyczna stacja w PFN składa się z co najmniej dwóch kamer wideo, a każda z nich rocznie rejestruje przy pomocy MetRec lub UfoCapture ponad 600 meteorów. Najlepsze kamery wideo w sieci PFN notują wyniki ponad 2500 meteorów rocznie.

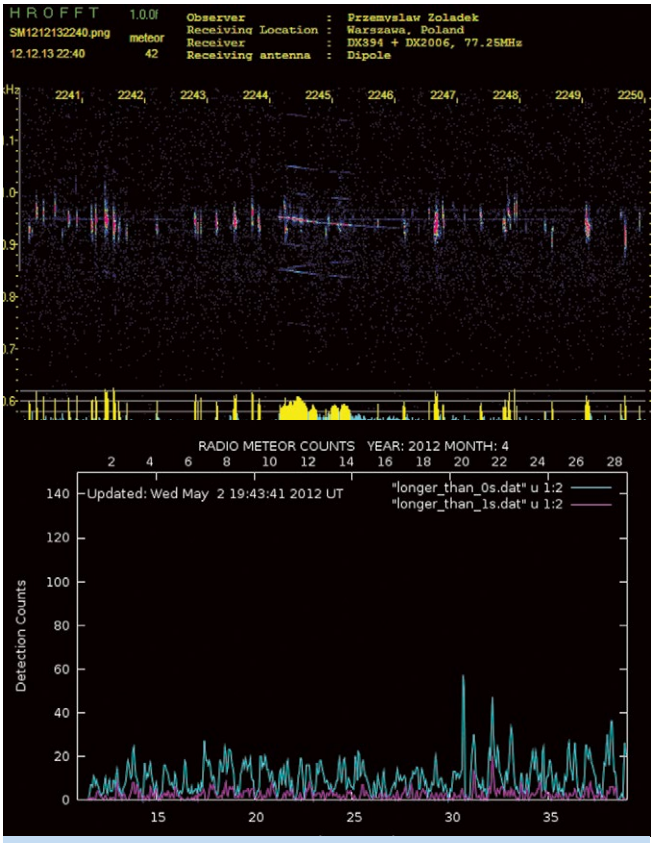
Od pierwszych lat istnienia sieci obserwacje są wysyłane do International Meteor Organization, a w 2012 roku nawiązano współpracę z sieciami z Europy w ramach sieci CEMENT (Central European Meteor Network), która owocuje bardzo szybką analizą danych ze wszystkich obserwacji. Błyskawiczna obróbka danych zbieranych przez kamery sprawia obserwatorom niesamowitą frajdę, między innymi dlatego, że jest więcej detekcji bazowych z kolegami z kraju i zagranicy.

Radioecha meteorów

Sieć PFN jest doskonale uzupełniana przez stacje radiowe, które na bieżąco nasłuchują odbić od meteorów. Dane uzyskiwane są przy pomocy odbiornika Realistic PRO 2006 pracującego na częstotliwości 77,25 MHz. Częstotliwość pośrednia odbiornika wyprowadzona została na wejście antenowe odbiornika Realistic DX-394 pracującego w emisji CW.



Bazowe Geminidy 2012 w sieci CEMENT



Echa i zliczenia meteorów

Sygnały pochodzą od nadajników o wysokiej mocy stacji telewizyjnych znajdujących się na Białorusi, Ukrainie oraz w Rosji. Widoczna jest dobowa zmienność liczby odbić, wynikająca ze zmian geometrii na linii nadajnik-meteor-odbiornik. Roje meteorowe wyróżniają się jako wyższe piki aktywności.

Kamienie z Kosmosu

Pisząc o PFN trudno nie wspomnieć o doskonale działającej sekcji meteorytowej, która ma w swoich dokonaniach pomyślne poszukiwania meteorytów. Przykładem

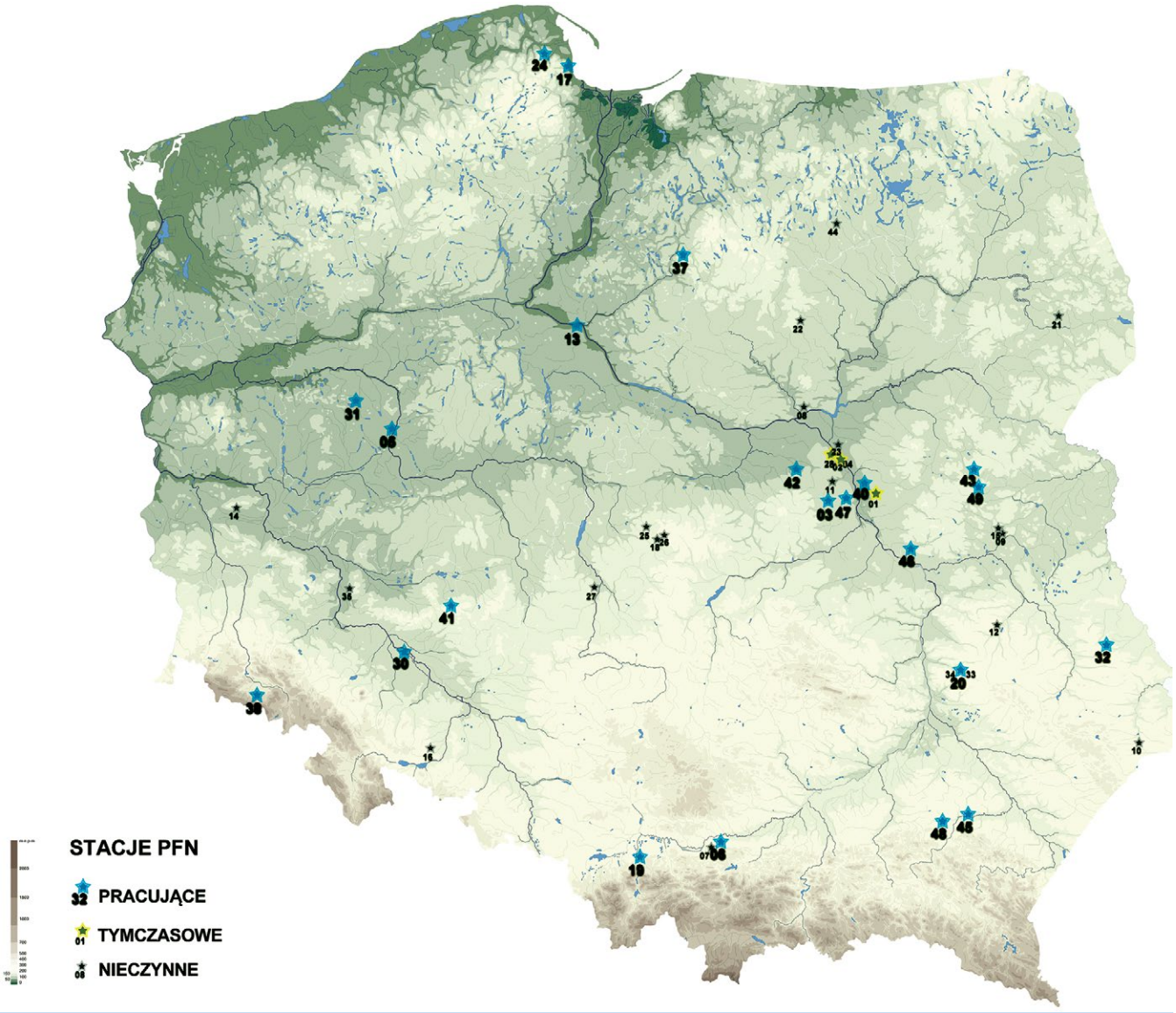
Spektakularne bolidy złapane w sieć PFN		
Data	Nazwa	Jasność
20.02.2004	Łaskarzew	-10
03.04.2005	Krzeszowice	-10,5
20.05.2005	Szczekociny	-5
04.11.2005	- [Tauryd]	-15
15.12.2007	Ostróda [*Geminid*]	-13?
19.10.2012	Myszyniec [*Geminid*]	-14,7
31.08.2013	Kowiesy	-12

może być spadek w Oslo (meteoryt, który przebił w marcu 2012 roku dach prywatnej altany). Członkowie sekcji wrócili z wyprawy poszukiwawczej z kilkoma fragmentami chondrytu, który spadł w stolicy Norwegii i mógł być tym sposobem przebadany w Polsce. Dużym zainteresowaniem cieszyły się też małe fragmenty polskiego meteorytu Sołtmany (2012) umieszczone w specjalnych imiennych certyfikatach przygotowanych z myślą o naszych współpracownikach i fanach. Do tego udana wyprawa do Czelabińska, dzięki której wiemy więcej o fizyce spadku tego niesamowitego deszczu meteorów.

Okrągła, 10. rocznica powstania PFN, to okazja do uroczystego seminarium. Odbędzie się ono w dniach 21–23 lutego 2014 roku w Centrum Astronomicznym PAN im. M. Kopernika w Warszawie. Oprócz członków PKiM i operatorów stacji bolidowych PFN, wezmą w nim udział zaproszeni goście z ośrodków naukowych w Polsce, Czechach i na Słowacji. Zebrani w CAMK miłośnicy astronomii i zawodowi astronomowie wysłuchają całego szeregu referatów prezentujących obecny stan wiedzy z tej ciekawej dziedziny badań. Nie zabraknie też referatów opisujących obecny stan PFN i plany jej rozbudowy w najbliższych latach. Apelujemy do wszystkich miłośników astronomii regularnie prowadzących obserwacje o współpracę w ramach Polskiej Sieci Bolidowej. Ze swojej strony możemy zapewnić pomoc w budowie aparatury, wsparcie logistyczne i w opracowaniu uzyskanych wyników. Wszystkich chętnych prosimy o kontakt z nami na adres: pkim@pkim.org oraz zapisy na stronie:

www.pkim.org/XXIX_Seminarium_PKiM

Serdecznie zapraszamy!



Mapa stacji PFN (stan na grudzień 2013)

ID	Miejscowość	Sprzęt Video	Stacja Foto	Stacja Radio
PFN01	Ostrowik	Stacja tymczasowa		
PFN03	Złotokłos	PAVO3, PAVO4		Radio
PFN04	Warszawa2	Stacja tymczasowa		
PFN05	Poznań	PAVO5, PAV11, PAV24		
PFN06	Kraków1	PAVO6, PAVO7		
PFN13	Toruń	PAV14		
PFN17	Gdynia	PAV20, PAV21		
PFN19	Kobiernice	PAVO8		
PFN20	Urzędów	PAV25, PAV26, PAV38		
PFN24	Gniewowo	PAV12, PAV16,	Foto	
PFN28	Warszawa4		Foto	Radio
PFN30	Wrocław	PAV33, PAV34		
PFN31	Szamotuły	PAV28, PAV29, PAV30		
PFN32	Chełm	PAV35, PAV36, PAV43, PAV60, (NGTV)		
PFN33	Urzędów-Mikuszewskie	Stacja tymczasowa		
PFN37	Nowe Miasto Lubawskie	PAV41		
PFN38	Podgórzyn	PAV44, PAV49, PAV50		
PFN40	Otwock	PAVO9, PAV52,		
PFN41	Twardogóra	PAV45, PAV53		
PFN42	Błonie	PAV47, PAV48, PAV55, PAV58		
PFN43	Siedlce	PAV61	Foto	
PFN45	Łańcut	PAV37, PAV56		
PFN46	Grabniak	PAV57		
PFN47	Jeziórko	PAV13, PAV62, PAV63, PAV65		
PFN48	Rzeszów	PAV59		
PFN49	Helenów	PAV23		

Stowarzyszenie POLARIS-OPP – harmonogram działań na luty 2014

Data, godzina	Miejscowość	Opis wydarzenia
01.02.2014, 17:00	Sopotnia Wielka	Wieczorne pokazy teleskopowe – Księżyc w pobliżu Merkurego.
01.02.2014, 18:00	Sopotnia Wielka	*International Space Station* – seans astronautyczny 80-minutowy we wnętrzu Youth Space Station oraz seans 45-minutowy na temat ochrony ciemnego nieba nad makietą Sopotni Wielkiej 2050.
02.02.2014, 17:00	Sopotnia Wielka	*Improwizacje pokładowe* – seans astronautyczny 60-minutowy we wnętrzu Youth Space Station oraz seans 45-minutowy na temat ochrony ciemnego nieba nad makietą Sopotni Wielkiej 2050.
08.02.2014, 17:00	Sopotnia Wielka	*Destiny Laboratory* – seans astronautyczny 70-minutowy we wnętrzu Youth Space Station oraz seans 45-minutowy na temat ochrony ciemnego nieba nad makietą Sopotni Wielkiej 2050.
14.02.2014, 18:00	Jeleśnia / Korbielów	Walentynki pod gwiazdami – dwa seanse astronomiczne po 60 minut w Wirtualnym Obserwatorium Ciemnego Nieba przy kosmicznej muzyce i prelekcji „na żywo”.
15.02.2014, 17:00	Sopotnia Wielka	*International Space Station* – seans astronautyczny 80-minutowy we wnętrzu Youth Space Station oraz seans 45-minutowy na temat ochrony ciemnego nieba nad makietą Sopotni Wielkiej 2050.
15.02.2014, 22:00	Obszar ochrony ciemnego nieba CN-001	*Szlakiem ochrony ciemnego nieba* – 2-godzinny nocny spacer z prelegentem po Miejscach Obserwacyjnych, gdzie chroni się ciemność w obszarze CN-001 Sopotnia Wielka i okolice (Żywiecki Park Krajobrazowy).
19.02.2014, 23:00	Sopotnia Wielka	Wieczorno-nocne pokazy teleskopowe – Księżyc w pobliżu Marsa i gwiazdy Spika w Pannie.
26.02.2014, 5:00	Sopotnia Wielka	Poranne pokazy teleskopowe – Księżyc bardzo blisko planety Wenus.

Więcej aktualnych informacji i szczegóły na www.polaris.org.pl oraz www.ciemneniebo.pl .

Sky-Watcher ESPRIT

triplety super-apochromatyczne

Seria teleskopów Sky-Watcher Esprit to wysokiej klasy 5-elementowe refraktory Super-APO skonstruowane z myślą o astrofotografii. To najwyższe modele refraktorów Sky-Watcher, znacznie przewyższające jakością obrazu refraktory Equinox czy achromaty ED.

System optyczny zbliżony jest do systemu Petzvala, użycie dodatkowych soczewek pozwala na redukcję aberracji sferycznej oraz astygmatyzmu w całym polu widzenia. Dwa spośród pięciu elementów to niskodyspersyjne soczewki ED. Teleskopy te mimo światłosiły f/5-f/7 (zależnie od modelu) wolne są od wad pozaosiowych, astygmatyzmu, dystorsji i aberracji chromatycznej.

Jakość obrazu jest konkurencyjna do high-endowych konstrukcji z korektorem Petzvala innych producentów, przy znacznie niższej cenie Sky-Watchera. Cała seria Esprit składająca się z apochromatów o parametrach 100mm F/5, 120mm f/7 i 150mm F/7 została od podstaw zaprojektowana jako zaawansowane astrografy dla wymagających, ale mogą także służyć jako najwyższej klasy teleskopy wizualne o niedoścignionym kontraście, rozdzielczości, dużym płaskim polu i całkowitej korekcji wad pozaosiowych. Optyka ED do tych teleskopów produkowana jest w japońskiej fabryce Ohara, pozostałe elementy wykonane są ze szkła Schott.

Sky-Watcher Esprit to wyjątkowo mobilne i zarazem potężne astrografy. 150-milimetrowy backfocus i wyciąg Linear Power o średnicy 2,7" nie tylko pozwalają podpiąć ciężkie kamery CCD bez utraty osiowości jak w wyciągach Crayforda, ale też zapewnia 44 mm średnicy oraz ponad 5-stopniowe pole. Wysokiej jakości powłoki antyodblaskowe MHT i cały system bafli wewnątrz tubusa redukuje wszelkie odblaski i wzmacnia kontrast. Dodatkowo, do obserwacji wizualnych dołączony jest wysokiej klasy okular Sky-Watcher LET 28mm oraz 2" dielektryczna nasadka kątowa.

Sky-Watcher®

Dostępne modele:

- Sky-Watcher Esprit 100mm F/5 - 14.199 zł
- Sky-Watcher Esprit 120mm F/7 - 15.099 zł
- Sky-Watcher Esprit 150mm F/7 - 29.299 zł

www.deltaoptical.pl

Celestron Skyris

Imaging Source i Celestron łączą siły

Imaging Source od lat produkuje astronomiczne kamery CCD, które znane są z ich jakości i wydajności, przekształcając astrofotografię planetarną z hobby w dziedziny sztuki. Obecnie niemiecki zespół projektantów z Imaging Source połączył siły z inżynierami firmy Celestron w Kalifornii w celu stworzenia linii kamer o nazwie Skyris.

Skyris łączy ugruntowane doświadczenie Imaging Source z innowacyjnym rozwiązaniem przemysłowym Celestrona. Dodatkowo użytkownicy otrzymują światowej jakości wsparcie techniczne oraz dwuletnią gwarancję. Niezależnie od tego, czy jesteś zaawansowanym użytkownikiem lub początkującym hobbystą, pokochasz tworzenie wspaniałych astrofotografii z kamerami Skyris. Uwieczniaj Słońce, Księżyc i planety jak nigdy dotąd i twórz ostre zdjęcia w wysokiej rozdzielczości.

Z kamerami Skyris możliwe są zaporowe prędkości odczytu danych, sięgające 120 klatek na sekundę, dzięki zastosowaniu połączenia USB 3.0. Co więcej, zastosowane matryce CCD marki Sony są w stanie nagrywać klatki z minimalnym czasem naświetlania wynoszącym nawet 1/10000 sekundy. Dzięki temu będziesz w stanie zatrzymać ułotne momenty stabilnego powietrza i uzyskać najostrzejsze możliwe obrazy.

Doskonale nadająca się do fotografii planetarnej technologia CCD pozostaje zasługującym wyborem świadomej czułości astrofotografów dzięki wysokiej czułości i niskiemu poziomowi szumów. Używane na całym świecie matryce Sony EXview HAD CCD zastosowano w kamerach Skyris są również najlepszym wyborem do zastosowań naukowych oraz przemysłowych.

Specjalnie zaprojektowana obudowa pozwala na optymalne odprowadzanie ciepła w celu zminimalizowania powstawania szumu termicznego na matrycy. Kamery Skyris nie mają wbudowanych filtrów odcinających podczerwień część widma, co ułatwia konserwację i zapewnia maksymalną transmisję światła bez ryzyka powstawania niewłaściwych odbłysków świetlnych.

Do wszystkich kamer Skyris dołączone jest oprogramowanie Celestron SkyCap oraz program służący do obróbki danych. Pakiet dołączonych programów pozwala na łatwe sterowanie kamerą, rejestrowanie i eksport sekwencji obrazów. Po tej operacji wystarczy przeprowadzić selekcję najlepszych klatek i złożyć je w celu stworzenia niesamowitych fotografii.

Kamery Skyris doskonale sprawdzają się w roli autoguidera dzięki zastosowanym detektorom Sony EXview HAD CCD. Wystarczy podłączyć pilot sterowania do portu autoguidera, używając dodatkowego konwertera USB/RS-232. Skyris współpracuje z pakietami oprogramowania m.in. Maxim DL lub darmowymi rozwiązaniami typu PHD Guiding. Innym rozwiązaniem jest podłączenie do portu autoguidera ST-4 w wybranych montażach innych producentów, co zmieni kamery Skyris w autoguidera z najwyższej półki.

Dostępne modele:

- Skyris 618M (mono) - 3890 zł
- Skyris 618C (kolor) - 3890 zł
- Skyris 445M - 2890 zł
- Skyris 445C - 2890 zł
- Skyris 274M - 2090 zł
- Skyris 274C - 2090 zł

Ceny orientacyjne.
Parametry techniczne dostępne na www.deltaoptical.pl

Soczewka Barlowa Celestron Luminos 2.5x

W ofercie firmy Celestron pojawiła się nowa soczewka Barlowa wyprodukowana na wzór serii okularów Luminos. 4-elementowa optyka pokryta powłokami FMC zapewnia doskonale płaskie pole oraz minimalną aberrację chromatyczną. Soczewka pasuje do wyciągu 2" i współpracuje z okularami 2" oraz 1,25". Mocujący pierścień zaciskowy bezpiecznie trzyma okular bez rysowania oprawy okularów. Powiększenie wynosi 2,5x. Soczewkę wyposażono w gwint do stosowania 2" filtrów. Gumowy uchwyt zapewnia wygodną obsługę w niskiej temperaturze lub w rękawiczkach.

489 zł, www.deltaoptical.pl

wszechświat w Twoim zasięgu

www.teleskopy.pl

email: kontakt@teleskopy.pl

nasze sklepy:

Warszawa
ul. Solec 34B
tel. 22 374 31 40
22 374 06 07

Kraków
ul. Siemiradzkiego 17
tel. 12 445 63 93
531 531 707

Chorzów
ul. Katowicka 52
tel.32 771 35 75

NGC 2264 – Mgławica Stożek wraz z gromadą Choinka w konstelacji Jednorożca. Na zdjęciu widoczna również gromada otwarta oznaczona jako NGC 2259. Teleskop: Sky-Watcher 80ED. Detektor: Canon EOS 350D modyfikowany. Montaż: HEQ-5Pro SynScan. Naświetlanie: 19×6 minut, ISO1600. Autor: Bartosz Makowski

IC 434 oraz Barnard 33 – Ciemna mgławica Koński Łeb w konstelacji Oriona. Na zdjęciu widoczne również: NGC 2024 – mgławica Płomień oraz (obok B33) mgławica refleksyjna NGC 2023. Teleskop: Sky-Watcher 80ED. Detektor: Canon EOS 350D modyfikowany. Montaż: HEQ-5Pro SynScan. Naświetlanie: 22×6 minut, ISO800. Autor: Bartosz Makowski