

Tomasz Ściężor

Almanach Astronomiczny
na rok 2023



Polskie Towarzystwo Astronomiczne
Warszawa 2022

RECENZENT
Roman Schreiber

OPRACOWANIE TECHNICZNE I SKŁAD
Tomasz Ściężor

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej publikacji nie może być reprodukowana w żadnej formie ani żadną metodą bez pisemnej zgody wydawcy

Copyright © 2022 by Tomasz Ściężor

ISSN SERII 2083-4802
ISBN 978-83-960050-5-2

Wydawnictwo dostępne w wersji cyfrowej: www.urania.edu.pl/almanach

Na okładce:
Drzeworyt umieszczony na okładce „Historia Mundi Naturalis” Pliniusza Starszego
Frankfurt nad Menem, 1582



Wydawca:
Polskie Towarzystwo Astronomiczne
ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa
www.pta.edu.pl

Spis Treści

Wstęp	5
Czas i chronologia w astronomii.....	6
Daty ważniejszych świąt religijnych w 2023 r.....	7
Najciekawsze wydarzenia astronomiczne w 2023 r.	8
Słońce i Księżyca:	
Opis tabel – efemerydy Słońca.....	9
Opis tabel – efemerydy Księżyca.....	10
Opis tabel – prostokątne równikowe współrzędne Słońca	11
Przykłady obliczania momentów wschodu, kulminacji i zachodu Słońca i Księżyca.....	12
Wykresy (nomogramy) poprawek ΔT i ΔA	13
Efemerydy Słońca i Księżyca	14
Prostokątne równikowe współrzędne Słońca.....	38
Planety:	
Opis tabel – efemerydy planet	42
Efemerydy planet	
Merkury	43
Wenus	45
Mars	46
Jowisz.....	47
Saturn.....	48
Uran.....	49
Neptun.....	50
Widoczność jasnych planet nad horyzontem w 2023 roku	51
Mapki tras Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2023 roku.....	52
Mapki tras Urana i Neptuna na tle gwiazd w 2023 roku.....	53
Konfiguracje planet.....	54
Opis tabel do obserwacji fizycznych	55
Efemerydy i mapy do obserwacji fizycznych:	
Słońca	57
Księżyca	61
Merkurego	66
Marsa	71
Jowisza.....	76
Przejścia Wielkiej Czerwonej Plamy przez południk centralny Jowisza	80
Libracje Księżyca	81
Tzw. „zjawiska sporadyczne” na Księżyku (TLP)	88
Sztuczne obiekty pochodzenia ziemskiego na Księżyku.....	92
Atlas Księżyca	94
Planety karłowate:	
Opis tabel – efemerydy planet karłowatych	105
Efemerydy planet karłowatych (Ceres, Pluton, Haumea, Makemake, Eris).....	106
Mapki tras planet karłowatych na tle gwiazd w 2023 roku.....	111
Małe ciała Układu Słonecznego – planetoidy i komety:	
Planetoidy	116
Efemerydy planetoid	119
Mapki tras planetoid na tle gwiazd w 2023 roku.....	126
Komety	132
Wykaz komet przechodzących przez peryhelium w 2023 roku.....	133
Efemerydy jasnych komet.....	134
Mapki tras jasnych komet na tle gwiazd w 2023 roku.....	136
Meteory:	
Opis.....	138
Zestawienie rojów	141
Mapki radiantów rojów obserwowanych w 2023 r.	145

Zaćmienia:	
Zaćmienia Słońca i Księżyca	155
Księżyce planet i wybranych planet karłowatych:	
Opis tabel – księżyce Jowisza	160
diagramy ruchu księżyców Jowisza	161
zjawiska w układzie księżyców Jowisza	173
Opis tabel – księżyce Saturna	178
diagramy ruchu księżyców Saturna	179
Układ Marsa	191
Układ Urana	194
Układ Neptuna.....	197
Układ Plutona	198
Gwiazdy zmienne:	
Opis tabel – gwiazdy zmienne	199
Przykłady stosowania tabel gwiazd zmiennych.....	201
efemerydy:	
gwiazd zmiennych zaćmieniowych	202
gwiazd zmiennych typu RR Lyr.....	206
cefeid.....	211
gwiazd zmiennych długookresowych	215
Zjawiska zakryciowe:	
Zakrycia gwiazd i planet przez Księżyce.....	217
efemerydy zakryć gwiazd przez Księżyce.....	218
Zakrycia brzegowe gwiazd przez Księżyce.....	226
mapa tras zakryć brzegowych a obszarze Polski w 2023 r.	227
Zakrycia gwiazd przez planetoidy	228
wykaz zakryć planetoidalnych w 2023 r.	229
mapki okolic gwiazd zakrywanych przez planetoidy	230
Tranzyty egzoplanet	255
wykaz tranzytów egzoplanet	256
efemerydy i mapki tranzytów egzoplanet	257
Gwiazdy podwójne do testu rozdzielncości	
opis tabel	290
wykaz gwiazd podwójnych	291
wizualizacja gwiazd podwójnych.....	293
Sztuczne satelity Ziemi	295
efemerydy ISS	296
Zanieczyszczenie świetlne nocnego nieba	
Opis problemu	299
mapy radiancji świetlnej z obszaru Polski	300
metody obserwacyjne:	
Skala Berry'ego	302
Skala Bortle'a	303
zliczanie gwiazd (CS)	304
metoda NELM	308
metoda kometarna (KOM)	333
metody instrumentalne	335
Dodatki	
duże ciała Układu Słonecznego – planety i planety karłowate – tabela	336
księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego – tabela	337
Bibliografia	341

Wstęp

Almanach Astronomiczny na rok 2023 jest kontynuacją wydawanych przez Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii w latach 1992-2007 *Kalendarzy Astronomicznych* oraz elektronicznych wersji *Almanachów Astronomicznych* wydawanych początkowo (w latach 2008-2014) przez Klub Astronomiczny Regulus, a od 2015 r. przez Polskie Towarzystwo Astronomiczne (czyli łącznie pozycja ta jest wydawana od 30 lat).

Spośród zjawisk astronomicznych, które wystąpią w 2023 r., opisanych na łamach *Almanachu*, należy zwrócić uwagę przede wszystkim m.in. na dwa zaćmienia Słońca, obrączkowe i, niezwykle rzadkie, hybrydowe, oraz dwa zaćmienia Księżyca, z których drugie widoczne będzie w Polsce. Przez lornetki powinny być widoczne przynajmniej cztery komety. Widoczne będą też zakrycia planet: Wenus i Urana, przez Księżyca. Warto również wspomnieć o brzegowym zakryciu Jowisza przez Księżyca, którego pas wprawdzie nie przechodzi przez Polskę, niemniej jednak można go będzie obserwować z terenu Litwy, Szwecji i Danii.

Uzupełniono i zaktualizowano wszystkie tabele. Do tabel podających daty maksymalnych libracji Księżyca dodano wykres, obrazujący to zjawisko i umożliwiające szybkie znalezienie przybliżonej wartości całkowitej libracji w danym dniu.

Do obliczenia momentów zakryć gwiazd przez Księżyca oraz zjawisk w układzie księżyców Jowisza wykorzystano program „Occult v.4.2022.22.10”¹. Do wielu obliczeń oraz mapek wykorzystano program „Guide v.9.1”² firmy Project Pluto (jeżeli nie zaznaczono inaczej). Wykorzystano także materiały NASA.

Uwaga:

Do pełnego wykorzystania „Almanachu...” wskazane jest posiadanie atlasu nieba.

Pragnę w tym miejscu podziękować dr. Henrykowi Brancewiczowi, który niegdyś (w 1991 r.) zasugerował mi stworzenie tego wydawnictwa, jeszcze w formie „Kalendarza Miłośnika Astronomii”. Wyrazy podziękowania należą się również dla śp. Janusza Płeszki, współautora pierwszych tomów „Kalendarza...”, a także dla śp. prof. dr. hab. Grzegorza Sitarskiego, recenzenta tych właśnie pierwszych pozycji. Dziękuję również prof. dr. hab. Jerzemu M. Kreinerowi za wieloletnią wnikliwą recenzję i kontrolę kolejnych tomów obecnego cyklu „Almanachów Astronomicznych” oraz cenne uwagi wpływające na systematyczny rozwój tego wydawnictwa. Dziękuję astronomom i miłośnikom astronomii za porady dotyczące poszczególnych działów Almanachu, w tym Gabrielowi Murawskiemu (Tranzty Egzoplanet), dr Annie Marciniak (Planetoidy), Marcinowi Filipkowi i Maciejowi Kwincie za sprawdzenie poprawności prezentowanych danych, jak też wielu innym, których tu nie sposób wymienić.

Nie można także zapominać o osobach, które udostępniły stworzone przez siebie oprogramowanie, zezwalając na jego wykorzystanie w opracowywaniu efemeryd czy tworzeniu i publikowaniu map, w szczególności Billowi Greyowi (ProjectPluto), twórcy programu Guide.

Tomasz Ścieżor

¹ <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm>

² <http://www.projectpluto.com/>

Czas i chronologia w astronomii

Wszystkie momenty w „Almanachu...” podano w czasie Greenwich (UT, GMT). Czas Uniwersalny (UT) jest średnim czasem słonecznym na południku zerowym (Greenwich). Czas uniwersalny został zaproponowany przez kanadyjskiego wynalazcę Sandforda Fleminga w 1878 r., a na całym świecie system UT przyjęto w 1884 r.

W związku z niejednorodnością upływu czasu UT związaną z nierównomiernością obrotu Ziemi w 1960 roku wprowadzono tzw. Czas Efemeryd (ET), czyli czas jednostajnie płynący. Był to również czas słoneczny, niezwiązały jednak z ruchem obrotowym Ziemi, lecz z jej ruchem orbitalnym wokół Słońca. Nieco później definicje ET związały również z ruchem orbitalnym Księżyca wokół Ziemi. Miarą Czasu Efemeryd jest pozycja Słońca, a dokładniej jego długość ekiptyczna. Sekunda Czasu Efemeryd, która do 1967 roku była podstawową jednostką czasu, określona była jako 1/31556925.9747 część roku zwrotnikowego na epokę 1900 styczeń 0d 12h Czasu Efemeryd.

Zależność między ET a UT jest następująca:

$$ET = UT + \Delta T$$

gdzie ΔT jest poprawką, której dokładną wartość wyznacza się wstecznie dopiero po zakończeniu roku (po opracowaniu pewnego okresu obserwacji długości ekiptycznej Księżyca i porównaniu jej z efemerydą). Z pewnym przybliżeniem poprawkę tę można jednak ekstrapolować dla przyszłości.

Wadą Czasu Efemeryd jest jego zależność od podlegającej ciągłym udoskonaleniom teorii ruchu Księżyca, a także nieuwzględnienie w nim efektów wynikających z ogólnej teorii względności. W związku z tym w 2001 r. Międzynarodowa Unia Astronomiczna zdecydowała o wprowadzeniu w miejsce ET dwóch innych pojęć: dynamicznego czasu ziemskiego oznaczanego przez TDT (Terrestrial Dynamical Time) i dynamicznego czasu barycentrycznego (TDB, Barycentric Dynamical Time). Jednostką tych nowych skal jest doba składająca się ze stałej liczby sekund układu SI – tych samych, które występują w atomowym czasie TAI. TDB różni się od TDT tylko efektami relatywistycznymi – członami okresowymi (sinusoidalnymi) na poziomie milisekund. Na mocy Rezolucji 4 XXI Zgromadzenia Generalnego IAU (Buenos Aires, 1991) Ziemska Czas Dynamiczny został zastąpiony równoważnym mu Czasem Ziemskim (TT).

Oficjalnie czas UT został wycofany z użycia jeszcze w latach 70. Obecnie stosuje się czas UTC (Czas Uniwersalny Koordynowany) uwzględniający nieregularność ruchu obrotowego Ziemi i koordynowany względem czasu słonecznego.

Momenty wszystkich zjawisk obliczanych na potrzeby niniejszego „Almanachu...” wyznaczane były w ET, natomiast w tabelach podawane są one w UT („czas zegarowy Greenwich”) przy założeniu, że w 2023 roku różnica ΔT wyniesie 70⁶³.

Bieżący rok w wybranych innych systemach kalendarzowych

System kalendarzowy (SK)	Geneza ⁴	Data początku ery	Rok danego SK rozpoczętyjący się w 2023 r.	Data początku roku w danym SK
Era Bizantyńska	Stworzenie świata wg Biblii	5509 p.n.e.	7532	14 września 2023
Era Żydowska	Stworzenie świata wg Biblii	3761 p.n.e.	5784	15 września 2023*
Era Chińska (gēng zǐ)	—	—	2023	22 stycznia 2023
Era Rzymska (A.U.C.)	Założenie miasta Rzymu	753 p.n.e.	2776	14 stycznia 2023
Era Nabonassara	Wstąpienie na tron babilońskiego króla Nabonassara	748 p.n.e.	2772	18 kwietnia 2023
Era Japońska	Wstąpienie na tron cesarza Jimmu	660 p.n.e.	2683	1 stycznia 2023
Era Seleucydów (Grecka)	Bitwa pod Gazą	312 p.n.e.	2335	16 września 2023
Era Śaka (Hinduska)	Wstąpienie na tron króla Caśtana	78 n.e.	1945	22 marca 2023
Era Dioklecjana (Koptyska, Męczenników)	Wstąpienie na tron cesarza Dioklecjana	284 n.e.	1740	12 września 2023
Era Islamska (Hidżry)	Pielgrzymka Mahometa (hidżra) z Mekki do Medyny	622 n.e.	1445	18 lipca 2023*

* – o zachodzie Słońca

³ Espenak, Fred & Meeus, Jean, Five Millennium Canon of Solar Eclipses: -1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 BCE) (Hanover [MD]: NASA STI Program Office, 2006 [= NASA/TP-2006-214141]).

⁴ Zajdler L., Dzieje zegara, Wiedza Powszechna, 1980.

Daty ważniejszych świąt religijnych w 2023r.

Chrześcijaństwo (K – Kościół rzymskokatolicki, P – Cerkiew prawosławna i Kościół greckokatolicki)
(pogrubioną czcionką zaznaczono święta nakazane w Kościele rzymskokatolickim)

Bożej Rodzicielki Maryi (Obrzezania Pańskiego) – 1 stycznia (K)

Boże Narodzenie (Rođestwo Christowo) – **7 stycznia (P)**

Objawienie Pańskie (Trzech Króli, Epifania) – 6 stycznia (K), 19 stycznia (P)

Chrzest Pański – **9 stycznia (K)**

Obrzezanie Pańskie (św. Bazylego Wielkiego) – **14 stycznia (P)**

Nawrócenia św. Pawła Apostoła – **25 stycznia (K)**

Ofiarowanie Pańskie (Matki Bożej Gromnicznej) – **2 lutego (K)**

Spotkanie Pańskie (Sretienije Hospodnie) – **15 lutego (P)**

Środa Popielcowa – **22 lutego (K)**

Zwiastowanie Pańskie – **25 marca (K)**

Zwiastowanie Bogurodzicy (Błahowieszczenie Prieswiatoj Bohorodicy) – **7 kwietnia (P)**

Niedziela Palmowa (Wierbno woskresienie) – **2 kwietnia (K), 9 kwietnia (P)**

Wielki Piątek – **15 kwietnia (K)**

Wielkanoc (Woskresienije Christowo) – **9 kwietnia (K), 16 kwietnia (P)**

Dzień św. Wojciecha, Patrona Polski – **23 kwietnia (K)**

Niedziela Miłosierdzia Bożego – **16 kwietnia (K)**

Zaduszki (Radonica, Prowody) – **25 kwietnia (P)**

Najświętszej Maryi Panny Królowej Polski – **3 maja (K)**

Dzień św. Stanisława ze Szczepanowa, Patrona Polski – **8 maja (K)**

Wniebowstąpienie Pańskie (Wozniesienije Hospodnie) – **21 maja (K), 25 maja (P)**

Zielone Świątki (Soszestwje Swiataho Ducha na Apostołów) – **28 maja (K), 4 czerwca (P)**

Najświętszej Maryi Panny, Matki Kościoła – **29 maja (K)**

Niedziela Świętej Trójcy – **4 czerwca (K)**

Najświętszego Ciała i Krwi Pańskiejj (Boże Ciało) – **8 czerwca (K)**

Najświętszego Serca Pana Jezusa – **24 czerwca (K)**

Narodzenie św. Jana Chrzciciela – **25 czerwca (K)**

Świętych Apostołów Piotra i Pawła – **29 czerwca (K), 12 lipca (P)**

Przemienienie Pańskie (Preobrażenije Hospodnie) – **6 sierpnia (K), 19 sierpnia (P)**

Wniebowzięcie Najświętszej Maryi Panny – 15 sierpnia (K)

Najświętszej Maryi Panny Częstochowskiej – **26 sierpnia (K)**

Zaśnięcie Bogurodzicy (Uspienije Preswiatoj Bohorodicy) – **28 sierpnia (P)**

Narodziny Bogurodzicy (Rođestwo Prieswiatoj Bohorodicy) – **8 września (K), 21 września (P)**

Wspomnienie Najświętszego Imienia Maryi – **12 września (K)**

Podwyższenie Krzyża Świętego (Wozdwiżenije Kriesta Hospodnia) – **14 września (K), 27 września (P)**

Święto Opieki Najśw. Bogurodzicy (Pokrowa Preswiatoj Bohorodicy) – **14 października (P)**

Wszystkich Świętych – 1 listopada (K)

Jezusa Chrystusa, Króla Wszechświata – **20 listopada (K)**

Pierwsza Niedziela Adwentu (początek roku liturgicznego) – **27 listopada (K)**

Wprowadzenie Bogurodzicy do Świątyni (Wwiedienije wo chram Preswiatoj Bohorodicy) – **4 grudnia (P)**

Boże Narodzenie – 25 grudnia (K)

Dzień św. Szczepana (Stefana), Pierwszego Męczennika – **26 grudnia (K)**

Judaizm

Święto Losów (Purim, פָּרִימָן) – 6 marca 2023**

Pierwszy Dzień Paschy (Pesach, פֵשָׁחַת) – 5 kwietnia 2023**

Święto Tygodni (Szawuot, שָׂבֻוֹת) – 25 maja 2023**

Żydowski Nowy Rok (Rosz Haszana, רֹאשׁ הַשְׂנָאָה) – 15 września 2023**

Dzień Pojednania (Jom Kippur, יוֹם כִּפּוּר) – 24 września 2023**

Święto Szałasów (Kuczki, Sukkot, סֻכּוֹת) – 29 września 2023**

Święto Świąteł (Chanuka, חֲנֻכָּה) – 7 grudnia 2023**

Islam

Pierwszy Dzień Ramadanu (Ramadan, رَمَضَانٌ) – 22 marca 2023**

Ostatni Dzień Ramadanu (Ramadan Bajram, Id al-Fitr, إِدَلْفِتُرْ) – 20 kwietnia 2023**

Kurban Bajram (Id Al-Adha, عِدَادْهَةْ) – 27 czerwca 2023**

Muzułmański Nowy Rok (1445 Hidżry, هِجْرَةْ) – 18 lipca 2023**

Dzień Aszura (Muhamarram, مُحَمَّرَامْ) – 27 lipca 2023

Miełlud, Maulid (Milad un Nabi, مَيْلَادُ النَّبِيِّ) – 26 września 2023**

** – święta rozpoczynające się po zachodzie Słońca dnia poprzedniego i kończące się o zachodzie Słońca podanego dnia. W praktyce, daty świąt muzułmańskich określone są przez dostrzeżenie właściwego młodego Księżyca. W efekcie daty świąt muzułmańskich w poszczególnych krajach mogą się różnić o jeden dzień.

Najciekawsze wydarzenia astronomiczne oraz planowane wydarzenia astronautyczne w 2023 r.

- 1 kwartał – start lądownika księżycowego Peregrine Mission 1 (TO2-AB) (NASA CLPS, USA)
- 1 stycznia – zakrycie (brzegowe) Urana przez Księżyc
- 3, 4 stycznia – maksimum roju Kwadrantydy
- marzec – start lądownika księżycowego Intuitive Machines 1 (TO2-IM) (NASA CLPS, USA)
- 26 marca – zmiana czasu z „zimowego” na „letni” – o godz. 2:00 przestawienie zegarów na 3:00
- kwiecień – start lądownika księżycowego Smart Lander for Investigating Moon (SLIM) (JAXA, Japonia)
- 20 kwietnia – hybrydowe zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce)
- 22, 23 kwietnia – maksimum roju Lirydy
- 5 maja – półcieniowe zaćmienie Księżyca (w Polsce widoczne przy wschodzie)
- 6, 7 maja – maksimum roju Ł Akwarydy
- 17 maja – zakrycie (brzegowe) Jowisza przez Księżyca
- czerwiec – start obitera, lądownika i łazika księżycowego Chandrayaan 3 (ISRO, Indie)
- czerwiec – start łazika księżycowego PRIME-1 (Intuitive Machines 2) (NASA CLPS, USA)
- 20 czerwca – sonda Bepi-Colombo (ESA) wykonuje trzeci przelot obok Merkurego
- 27 czerwca – maksimum zmiennej długookresowej Mira Ceti (o Cet)
- lipiec – start lądownika księżycowego Łuna 25 (Rosja)
- 3 lipca – tzw. *Superksiężyc*, czyli pełnia występująca w perygeum
- 28, 29 lipca – maksimum roju Ł Akwarydy
- 1 sierpnia – tzw. *Superksiężyc*, czyli pełnia występująca w perygeum
- 12, 13 sierpnia – maksimum roju Perseidy
- 21 sierpnia – sonda Parker Solar Probe (NASA, USA) wykonuje szósty przelot obok Wenus
- 31 sierpnia – tzw. *Superksiężyc*, czyli pełnia występująca w perygeum
- 24 września – sonda OSIRIS-Rex (NASA, USA) dostarcza na Ziemię próbki z planetoidy Bennu
- 29 września – tzw. *Superksiężyc*, czyli pełnia występująca w perygeum
- październik – start sondy Psyche, orbitera planetoidy (16) Psyche (NASA, USA)
- 7 października – maksimum roju Draconidy
- 14 października – obrączkowe zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce)
- 21, 22 października – maksimum roju Orionidy
- 28 października – częściowe zaćmienie Księżyca (widoczne w Polsce)
- 29 października – zmiana czasu z „letniego” na „zimowy” – o godz. 3:00 przestawienie zegarów na 2:00
- 4, 5 listopada – maksimum roju Tauryd
- 9 listopada – zakrycie Wenus przez Księżyca
- 17, 18 listopada – maksimum roju Leonidy
- 13, 14 grudnia – maksimum roju Geminidy
- 21, 22 grudnia – maksimum roju Ursydy

W ciągu roku:

- start sondy Lunar Trailblazer (NASA, USA), badającej wodę księżycową
- start sondy JUpiter ICy moons Explorer (JUICE) (ESA) do badania systemu Jowisza
- start lądownika księżycowego Masten Mission 1 (TO 19C) (NASA CLPS, USA)

Efemerydy Słońca

(str.14-36 parzyste)

Efemerydy Słońca i Księżyca są zestawione miesiącami. Dane podawane są dla 0^hUT każdego dnia danego miesiąca. W pierwszej kolumnie efemeryd Słońca podano daty kalendarzowe, natomiast w drugiej liczby Daty Juliańskiej (JD) południa odpowiedniej daty⁵. W kolejnych trzech kolumnach podane są momenty wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy Słońca w czasie Greenwich (UT) przy uwzględnieniu refrakcji w horyzoncie, oraz azymuty punktów wschodu i zachodu w punkcie o długości geograficznej $\lambda=0^\circ$ i szerokości geograficznej $\varphi=50^\circ$. Azymuty liczy się od południowego punktu horyzontu (dodatnie - na zachód, ujemne - na wschód). W granicach Polski poprawkę ΔT związaną z różnicą szerokości geograficznej odczytujemy z wykresów zamieszczonych na str.13 (górnny - poprawki dla momentów wschodu i zachodu, dolny - poprawki dla azymutu).

Metoda odczytania wartości poprawki ΔT :

Dla interesującej nas daty odczytujemy z Almanachu wartość azymutu wschodu (zachodu). Następnie znalezioną wartość azymutu odnajdujemy na osi poziomej górnego wykresu ze str.13. Przykładamy pionowo linijkę do osi poziomej w miejscu odczytanego azymutu. Z pęku krzywych widocznych na wykresie (dla $49^\circ, 50^\circ, 51^\circ, 52^\circ, 53^\circ, 54^\circ$ i 55° szerokości geograficznej północnej) wybieramy krzywą odpowiadającą szerokości geograficznej zbliżonej do naszego miejsca obserwacji (można, interpolując graficznie, wykreślić między krzywymi „własną” krzywą, odpowiadającą dokładnie żądanej szerokości geograficznej). Na osi pionowej wykresu odczytujemy wartość poprawki ΔT dla punktu przecięcia się linijki z „krzywą szerokości geograficznej”.

Poprawki związane z różnicą długości geograficznej liczymy wg. wzoru:

$$\Delta T_\lambda = \frac{\lambda - \Delta T}{48^h} (T_1 - T_3) \quad (1)$$

gdzie:

λ – długość geograficzna miejsca obserwacji wyrażona w godzinach,
 ΔT – odczytana z wykresu poprawka związana z szerokością geograficzną (należy także wyrazić w godzinach),
 T_1 – odczytany z efemerydy moment wschodu (zachodu) dla poprzedniego dnia,
 T_3 – odczytany z efemerydy moment wschodu (zachodu) dla kolejnego dnia po dniu obserwacji.

W przypadku Słońca poprawka ΔT_λ jest jednak w granicach Polski niewielka i można jej nie uwzględniać.

W celu określenia, o której godzinie aktualnego czasu urzędowego w miejscowości o długości geograficznej λ i szerokości geograficznej φ nastąpi wschód (bądź zachód) Słońca, należy posłużyć się formułą:

$$\text{dla wschodu: } T = T_k - \Delta T + \Delta T_\lambda - \lambda + S$$
$$\text{dla zachodu: } T = T_k + \Delta T + \Delta T_\lambda - \lambda + S$$

⁵ Czyli godz. 12⁰⁰. Data Juliańska definiowana jest jako liczba dni, które upłynęły od 1 stycznia roku 4713 p.n.e., według kalendarza juliańskiego (przedłużonego odpowiednio wstecz), godz. 12⁰⁰ UT. Oznacza to, że np. Data Juliańska o północy 2 stycznia 2023 wynosi 2459946.5.

gdzie: T – moment zjawiska w danym czasie urzędowym w miejscu obserwacji,
 T_k – moment zjawiska odczytany z Almanachu,
 ΔT – poprawka odczytana z wykresu (związana z szerokością geograficzną miejsca obserwacji),
 λ – długość geograficzna wyrażona w mierze czasowej (dodatnia na wschód od Greenwich) miejsca obserwacji.
 $S = 1^h$ dla tzw. „czasu zimowego” (CSE),
 $S = 2^h$ dla tzw. „czasu letniego” (CWE).

W przypadku wartości azymutu wschodu lub zachodu należy do wartości odczytanej z efemerydy dodać wartość poprawki odczytaną z dolnego wykresu na str.13 (metoda odczytu analogiczna jak dla poprawki ΔT):

$$(2) \quad A = A_k + \Delta A$$

W kolejnych kolumnach podane są: rektascensja α , deklinacja δ (środką tarczy, widome na epokę daty), oraz równanie czasu η rozumiane jako różnica „prawdziwy czas słoneczny minus średni czas słoneczny”. Wszystkie te wielkości podane są dla momentu 0^h UT, tzn. dla średniej północy w Greenwich.

W ostatniej kolumnie podano wartość czasu gwiazdowego θ na południku Greenwich $\lambda=0^\circ$ w średnią północ Greenwich.

Pod tabelkami zamieszczony jest wykaz ważniejszych zjawisk astronomicznych widocznych w danym miesiącu. Podane są momenty złączeń planet (prawdziwych koniunkcji, a nie tylko złączeń w rektascensji lub długości ekiptycznej⁶).

Efemerydy Księżyca (str.15-37 nieparzyste)

W comiesięcznych efemerydach Księżyca znajdują się analogicznie jak w efemerydach Słońca: data kalendarzowa, godziny wschodu i zachodu (uwagi, w tym dotyczące poprawek, jak dla Słońca; dla Księżyca nie można jednak pomijać poprawki ΔT_λ , która może przyjmować znaczące wartości), azymuty punktów wschodu i zachodu, rektascensja i deklinacja (środką tarczy, geocentryczne, widome na epokę daty). Dodano także moment kulminacji (górowania) Księżyca. Moment kulminacji w punkcie o długości geograficznej λ wyznaczamy z wzoru:

$$T = T_k + \Delta T_\lambda - \lambda + S \quad (3)$$

gdzie: T – moment zjawiska w danym czasie urzędowym w miejscu obserwacji

⁶ Zwykle jako koniunkcję dwóch obiektów przyjmuje się moment, gdy ich długości ekiptyczne są równe. Łatwo sobie jednak wyobrazić sytuację, gdy np. Merkury zbliża się do Wenus na odległość zaledwie kilku minut kątowych, po czym zawraca, nie osiągając długości ekiptycznej Wenus. Zgodnie z klasyczną definicją koniunkcji takiego zdarzenia w „Kalendarzu...” nie należałoby zamieścić, gdyż koniunkcja nie zaszła. Pamiętajmy jednak, że celem „Kalendarza...” jest podawanie informacji o wszystkich interesujących zjawiskach na niebie, a trzymanie się takiego „formalizmu astronomicznego” mogłoby spowodować „przegapienie” wielu ciekawych złączeń planetarnych. W związku z tym wprowadzam pojęcie prawdziwej koniunkcji definiowanej jako moment największego wzajemnego zbliżenia dwóch obiektów na niebie. Należy także pamiętać, że momenty tak zdefiniowanej prawdziwej koniunkcji różnią się nieco od momentów koniunkcji wyznaczonych w sposób klasyczny.

T_k – moment zjawiska odczytany z Almanachu,
 ΔT_λ – poprawka związana z różnicą długości geograficznej (poprawka $\Delta T=0$),
 λ – długość geograficzna wyrażona w mierze czasowej (dodatnia na wschód od Greenwich) miejsca obserwacji.
 $S = 1^h$ dla tzw. „czasu zimowego” (CSE)
 $S = 2^h$ dla tzw. „czasu letniego” (CWE)

Ponadto podana jest także obserwowana średnica Księżyca D (w minutach kątowych ') oraz wielkość fazy F (1.00 - pełnia, 0.00 - now). Wartość ujemna fazy wskazuje na fazę malejącą (po pełni), wartość dodatnia na fazę rosnącą (po nowiu). Podane współrzędne równikowe α i δ są współrzędnymi geocentrycznymi, tzn. dla obserwatora znajdującego się w geometrycznym środku Ziemi. Na skutek niewielkiego oddalenia Księżyca od Ziemi widoczne z powierzchni Ziemi współrzędne α' i δ' (topocentryczne) mogą różnić się od współrzędnych α i δ nawet o 1° .

Aby przeliczyć podane w Almanachu współrzędne geocentryczne α i δ na współrzędne topocentryczne dla miejsca obserwacji o szerokości geograficznej φ , posługujemy się wzorami:

$$\alpha' = \alpha - p_0 \cos \varphi \sin t / \cos \delta \quad (4a)$$

$$\delta' = \delta - p_0 (\sin \varphi \cos \delta - \cos \varphi \sin \delta \cos t) \quad (4b)$$

gdzie: φ - szerokość geograficzna miejsca obserwacji,
 t - kąt godzinny Księżyca ($t=s-\alpha$, s – czas gwiazdowy),
 p_0 - paralaksa horyzontalna Księżyca, $p_0 = 1.88 D$
(D - obserwowana średnica Księżyca).

Pod tabelkami zamieszczone są:

po lewej stronie: daty pierwszej i ostatniej kwadry, pełni i nowiu, momentów przejścia Księżyca przez perygeum i apogeum w danym miesiącu,

po prawej stronie: daty geocentrycznych złączeń w rektascensji Księżyca z planetami w danym miesiącu (N – planeta na północ od Księżyca, S – planeta na południe od Księżyca).

Wszystkie momenty podano w UT.

Prostokątne równikowe współrzędne Słońca

(str.38-41)

Prostokątne współrzędne równikowe Słońca są danymi niezbędnymi dla każdego, kto zajmuje się obliczaniem efemeryd lub określaniem orbit na podstawie obserwacji. W Almanachu podano współrzędne X,Y,Z Słońca dla 0^h każdego dnia w roku względem średniego równika i punktu równonocy epoki 2000.0. Środkiem układu współrzędnych jest środek Ziemi, osie X i Y leżą w płaszczyźnie równika średniego, osь X jest skierowana do punktu równonocy epoki 2000.0, osь Y do punktu na równiku niebieskim o rektascensji $\alpha = 6^h 0^m 0^s$, a osь Z do bieguna północnego. Jednostką miary jest jednostka astronomiczna (au).

Przykład 1 Wyznaczyć momenty oraz azymuty wschodu i zachodu Słońca w Lublinie dnia 22 lipca 2023 r.

Rozwiązanie:

Współrzędne geograficzne Lublina: $\varphi = 51^{\circ}15' N$, $\lambda = 22^{\circ}35' E = 1^{\text{h}}30^{\text{m}} E$
Z Almanachu dla 22 lipca odczytujemy moment wschodu Słońca:

$$T_k = 4^{\text{h}}15^{\text{m}}$$

moment zachodu Słońca:

$$T_k = 19^{\text{h}}57^{\text{m}}$$

oraz azymut wschodu (zachodu):

$$A = 124^{\circ}$$

Dla szerokości geograficznej Lublina i dla azymutu 124° z wykresów na str.13 odczytujemy:

$$\Delta T = +5^{\text{m}}$$

$$\Delta A = +1^{\circ}$$

Liczmy ΔT_{λ} :

Z Almanachu odczytujemy dla 21 lipca: $T_1 = 4^{\text{h}}14^{\text{m}}$
dla 23 lipca: $T_3 = 4^{\text{h}}17^{\text{m}}$

Po podstawieniu do wzoru (1) otrzymujemy: $\Delta T_{\lambda} = -5^{\text{s}}$, czyli zaniedbywalnie mało.

W tym okresie roku obowiązuje w Polsce czas letni, czyli:

$$\begin{aligned} \text{wschód } T &= T_k - \Delta T - \lambda + 2^{\text{h}} = 4^{\text{h}}15^{\text{m}} - (+0^{\text{h}}05^{\text{m}}) - 1^{\text{h}}30^{\text{m}} + 2^{\text{h}} = 4^{\text{h}}40^{\text{m}} \\ \text{zachód } T &= T_k + \Delta T - \lambda + 2^{\text{h}} = 19^{\text{h}}57^{\text{m}} + (+0^{\text{h}}05^{\text{m}}) - 1^{\text{h}}30^{\text{m}} + 2^{\text{h}} = 20^{\text{h}}32^{\text{m}} \end{aligned}$$

$$\text{azymut } A = A_k + \Delta A = 125^{\circ}$$

Tak więc 22 lipca 2023 r. Słońce wzejdzie w Lublinie o godz. $4^{\text{h}}40^{\text{m}}$ urzędowego czasu letniego, a zajdzie o godz. $20^{\text{h}}32^{\text{m}}$ urzędowego czasu letniego, azymut wschodu będzie wynosił -125° , a azymut zachodu $+125^{\circ}$.

Przykład 2 Wyznaczyć moment kulminacji Księżyca w Zielonej Górze dnia 3 kwietnia 2023 r.

Rozwiązanie:

Współrzędne geograficzne Zielonej Góry: $\varphi = 51^{\circ}56' N$, $\lambda = 15^{\circ}31' E = 1^{\text{h}}02^{\text{m}} E$
Z Almanachu dla 3 kwietnia odczytujemy moment kulminacji Księżyca:

$$T_k = 22^{\text{h}}34^{\text{m}}$$

Dla długości geograficznej Zielonej Góry liczymy ΔT_{λ} :

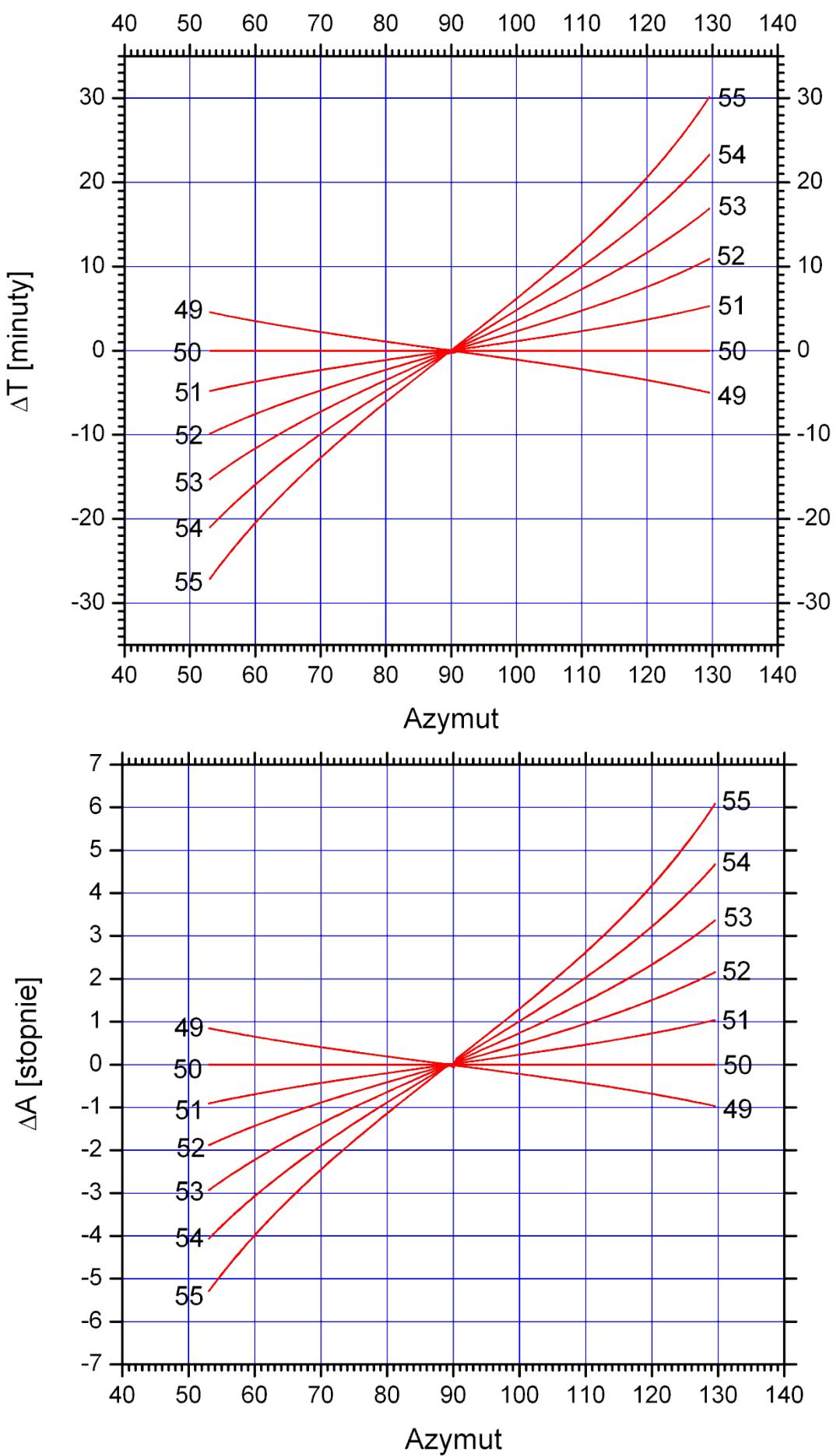
z Almanachu odczytujemy dla 2 kwietnia: $T_1 = 21^{\text{h}}52^{\text{m}}$
dla 4 kwietnia: $T_3 = 23^{\text{h}}15^{\text{m}}$

Po podstawieniu do wzoru (1) otrzymujemy: $\Delta T_{\lambda} = -1^{\text{m}}47^{\text{s}} = -0^{\text{h}}02^{\text{m}}$.

W tym okresie roku obowiązuje w Polsce czas letni, czyli, zgodnie z wzorem (3):

$$T = T_k + \Delta T_{\lambda} - \lambda + 2^{\text{h}} = 22^{\text{h}}34^{\text{m}} - 0^{\text{h}}02^{\text{m}} - 1^{\text{h}}02^{\text{m}} + 2^{\text{h}} = 23^{\text{h}}30^{\text{m}}$$

Tak więc 3 kwietnia 2023 r. kulminacja Księżyca w Zielonej Górze nastąpi o godzinie $23^{\text{h}}30^{\text{m}}$ urzędowego czasu letniego.



SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	\pm°	h m s	α	δ	η	θ
							$\lambda=0$	$\varphi=50$	0 ^h UT	
STYCZEŃ 2023										
	2459	h m	h m		\pm°	h m s	°	'	m s	h m s
1	946	7 59	16 09	54	18 44 45	-23 02.4	- 3	11	6 41 34	
2	947	7 58	16 10	54	18 49 10	-22 57.4	- 3	39	6 45 31	
3	948	7 58	16 11	54	18 53 34	-22 52.0	- 4	07	6 49 27	
4	949	7 58	16 12	54	18 57 58	-22 46.2	- 4	35	6 53 24	
5	950	7 58	16 13	55	19 02 22	-22 39.9	- 5	02	6 57 20	
6	951	7 58	16 14	55	19 06 45	-22 33.1	- 5	29	7 01 17	
7	952	7 57	16 15	55	19 11 08	-22 25.9	- 5	55	7 05 13	
8	953	7 57	16 17	55	19 15 30	-22 18.2	- 6	21	7 09 10	
9	954	7 56	16 18	55	19 19 52	-22 10.2	- 6	46	7 13 07	
10	955	7 56	16 19	56	19 24 13	-22 01.6	- 7	11	7 17 03	
11	956	7 55	16 20	56	19 28 34	-21 52.7	- 7	35	7 21 00	
12	957	7 55	16 22	56	19 32 54	-21 43.3	- 7	59	7 24 56	
13	958	7 54	16 23	57	19 37 14	-21 33.5	- 8	22	7 28 53	
14	959	7 54	16 25	57	19 41 33	-21 23.3	- 8	44	7 32 49	
15	960	7 53	16 26	57	19 45 51	-21 12.7	- 9	06	7 36 46	
16	961	7 52	16 28	57	19 50 09	-21 01.6	- 9	27	7 40 42	
17	962	7 51	16 29	58	19 54 26	-20 50.2	- 9	48	7 44 39	
18	963	7 50	16 31	58	19 58 43	-20 38.4	-10	08	7 48 36	
19	964	7 49	16 32	59	20 02 58	-20 26.1	-10	27	7 52 32	
20	965	7 49	16 34	59	20 07 13	-20 13.5	-10	45	7 56 29	
21	966	7 48	16 35	59	20 11 28	-20 00.5	-11	03	8 00 25	
22	967	7 46	16 37	60	20 15 41	-19 47.2	-11	20	8 04 22	
23	968	7 45	16 39	60	20 19 54	-19 33.4	-11	36	8 08 18	
24	969	7 44	16 40	60	20 24 06	-19 19.3	-11	52	8 12 15	
25	970	7 43	16 42	61	20 28 17	-19 04.9	-12	06	8 16 11	
26	971	7 42	16 44	61	20 32 28	-18 50.1	-12	20	8 20 08	
27	972	7 41	16 45	62	20 36 37	-18 34.9	-12	33	8 24 05	
28	973	7 39	16 47	62	20 40 46	-18 19.4	-12	45	8 28 01	
29	974	7 38	16 49	63	20 44 54	-18 03.6	-12	57	8 31 58	
30	975	7 37	16 50	63	20 49 01	-17 47.4	-13	07	8 35 54	
31	976	7 35	16 52	64	20 53 07	-17 31.0	-13	17	8 39 51	

2 I Jowisz 9°N od Neptuna

4 I 17^h17^m Ziemia w peryhelium (0.9832956 au)

22 I 22^h15^m Wenus 0.3°S od Saturna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
STYCZEŃ 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	12 36	20 02	2 31	113	110	2 06 39	12 03.2	30.7	0.70
2	12 55	20 49	3 45	121	118	2 54 36	17 04.6	30.3	0.79
3	13 19	21 37	4 59	128	126	3 44 05	21 17.3	30.1	0.86
4	13 50	22 28	6 09	133	131	4 35 20	24 30.6	29.8	0.92
5	14 31	23 19	7 14	135	135	5 28 10	26 35.0	29.7	0.96
6	15 22	—	8 09	135	135	6 21 52	27 24.0	29.5	0.99
7	16 23	0 11	8 53	133	134	7 15 23	26 55.8	29.4	-1.00
8	17 30	1 00	9 26	128	130	8 07 38	25 13.6	29.4	-0.99
9	18 40	1 48	9 51	121	124	8 57 54	22 25.1	29.4	-0.96
10	19 50	2 33	10 11	114	117	9 45 53	18 40.7	29.5	-0.92
11	21 00	3 16	10 27	105	109	10 31 48	14 11.4	29.6	-0.86
12	22 09	3 58	10 41	96	100	11 16 10	9 07.9	29.8	-0.79
13	23 20	4 39	10 54	87	92	11 59 50	3 40.5	30.0	-0.70
14	—	5 20	11 07	—	83	12 43 46	- 2 01.2	30.4	-0.61
15	0 32	6 03	11 21	77	73	13 29 05	- 7 46.5	30.8	-0.51
16	1 49	6 50	11 39	68	65	14 17 00	-13 22.5	31.3	-0.41
17	3 10	7 41	12 01	59	56	15 08 47	-18 32.3	31.8	-0.30
18	4 34	8 37	12 33	51	49	16 05 26	-22 54.0	32.3	-0.21
19	5 57	9 39	13 18	46	45	17 07 20	-26 00.6	32.8	-0.12
20	7 10	10 46	14 22	44	44	18 13 30	-27 25.1	33.2	-0.05
21	8 07	11 53	15 44	46	48	19 21 35	-26 49.1	33.4	-0.01
22	8 48	12 57	17 16	53	56	20 28 28	-24 11.6	33.5	0.00
23	9 16	13 56	18 48	61	65	21 31 43	-19 50.8	33.4	0.02
24	9 38	14 50	20 17	71	76	22 30 23	-14 16.1	33.1	0.07
25	9 55	15 40	21 40	82	87	23 24 46	- 7 59.6	32.7	0.14
26	10 10	16 27	23 00	92	97	0 15 54	- 1 29.3	32.2	0.23
27	10 25	17 13	—	102	—	1 05 01	4 52.6	31.7	0.33
28	10 41	17 59	0 18	111	107	1 53 21	10 48.9	31.1	0.43
29	10 59	18 46	1 34	119	116	2 41 55	16 06.5	30.7	0.54
30	11 22	19 34	2 49	126	124	3 31 32	20 34.1	30.3	0.64
31	11 50	20 24	4 01	132	130	4 22 36	24 01.9	30.0	0.73

pełnia:	6 I	23 ^h 08 ^m	1 I	22.3 ^h	Uran	0.7°S
ostatnia kwadra:	15 I	2 ^h 10 ^m	3 I	19.7 ^h	Mars	0.5°N
nów:	21 I	20 ^h 53 ^m	20 I	7.9 ^h	Merkury	7°N
pierwsza kwadra:	28 I	15 ^h 19 ^m	23 I	7.4 ^h	Saturn	4°N
			23 I	8.4 ^h	Wenus	3°N
			25 I	6.0 ^h	Neptun	3°N
apogeum:	8 I	9 ^h 22 ^m	26 I	6.0 ^h	Jowisz	2°N
perigeum:	21 I	20 ^h 57 ^m	29 I	4.1 ^h	Uran	0.9°S
			31 I	4.5 ^h	Mars	0.2°N

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
LUTY 2023								
	2459/ 2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	977	7 34	16 54	64	20 57 13	-17 14.2	-13 26	8 43 47
2	978	7 33	16 55	64	21 01 17	-16 57.2	-13 34	8 47 44
3	979	7 31	16 57	65	21 05 21	-16 39.8	-13 41	8 51 40
4	980	7 30	16 59	65	21 09 24	-16 22.1	-13 47	8 55 37
5	981	7 28	17 01	66	21 13 26	-16 04.2	-13 53	8 59 34
6	982	7 26	17 02	66	21 17 27	-15 46.0	-13 58	9 03 30
7	983	7 25	17 04	67	21 21 28	-15 27.5	-14 02	9 07 27
8	984	7 23	17 06	67	21 25 28	-15 08.7	-14 05	9 11 23
9	985	7 22	17 07	68	21 29 27	-14 49.7	-14 07	9 15 20
10	986	7 20	17 09	69	21 33 25	-14 30.5	-14 09	9 19 16
11	987	7 18	17 11	69	21 37 22	-14 11.0	-14 10	9 23 13
12	988	7 16	17 13	70	21 41 19	-13 51.2	-14 10	9 27 09
13	989	7 15	17 14	70	21 45 15	-13 31.3	-14 09	9 31 06
14	990	7 13	17 16	71	21 49 10	-13 11.1	-14 08	9 35 03
15	991	7 11	17 18	71	21 53 04	-12 50.7	-14 06	9 38 59
16	992	7 09	17 19	72	21 56 58	-12 30.1	-14 03	9 42 56
17	993	7 07	17 21	72	22 00 51	-12 09.3	-13 59	9 46 52
18	994	7 06	17 23	73	22 04 44	-11 48.2	-13 55	9 50 49
19	995	7 04	17 25	73	22 08 35	-11 27.0	-13 50	9 54 45
20	996	7 02	17 26	74	22 12 26	-11 05.7	-13 45	9 58 42
21	997	7 00	17 28	75	22 16 17	-10 44.1	-13 39	10 02 38
22	998	6 58	17 30	75	22 20 06	-10 22.4	-13 32	10 06 35
23	999	6 56	17 31	76	22 23 55	-10 00.5	-13 24	10 10 32
24	000	6 54	17 33	76	22 27 44	- 9 38.5	-13 16	10 14 28
25	001	6 52	17 35	77	22 31 31	- 9 16.3	-13 07	10 18 25
26	002	6 50	17 37	78	22 35 19	- 8 54.0	-12 58	10 22 21
27	003	6 48	17 38	78	22 39 05	- 8 31.5	-12 48	10 26 18
28	004	6 46	17 40	79	22 42 51	- 8 08.9	-12 38	10 30 14

15 II $12^h 26^m$ Wenus 0.01° S od Neptuna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
LUTY 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	12 28	21 15	5 08	135	134	5 15 06	26 21.4	29.7	0.81
2	13 16	22 06	6 06	136	136	6 08 31	27 26.4	29.6	0.88
3	14 14	22 57	6 52	134	135	7 01 58	27 14.6	29.4	0.93
4	15 20	23 45	7 28	130	131	7 54 28	25 47.8	29.4	0.97
5	16 30	—	7 56	123	126	8 45 14	23 12.3	29.4	0.99
6	17 40	0 31	8 17	116	119	9 33 51	19 37.7	29.5	-1.00
7	18 50	1 15	8 34	108	111	10 20 21	15 14.8	29.6	-0.98
8	20 00	1 57	8 48	99	103	11 05 09	10 15.2	29.7	-0.95
9	21 10	2 38	9 01	90	94	11 48 55	4 50.0	29.9	-0.91
10	22 21	3 19	9 13	80	85	12 32 30	- 0 49.9	30.1	-0.84
11	23 35	4 01	9 27	71	76	13 16 54	- 6 33.4	30.4	-0.76
12	—	4 45	9 43	—	67	14 03 12	-12 08.3	30.8	-0.67
13	0 52	5 33	10 02	62	59	14 52 32	-17 19.9	31.2	-0.57
14	2 13	6 25	10 28	54	52	15 45 55	-21 50.1	31.6	-0.47
15	3 34	7 23	11 05	47	46	16 43 59	-25 17.1	32.1	-0.36
16	4 50	8 25	11 59	44	44	17 46 32	-27 17.0	32.5	-0.25
17	5 53	9 30	13 11	44	45	18 52 05	-27 28.9	32.9	-0.16
18	6 40	10 34	14 37	49	51	19 58 14	-25 43.3	33.2	-0.08
19	7 13	11 36	16 10	56	60	21 02 26	-22 06.3	33.3	-0.03
20	7 38	12 33	17 41	66	70	22 03 07	-16 59.0	33.3	-0.00
21	7 57	13 25	19 10	76	81	22 59 55	-10 50.8	33.1	0.01
22	8 13	14 15	20 34	87	92	23 53 25	- 4 12.1	32.8	0.04
23	8 28	15 03	21 56	97	103	0 44 39	2 29.7	32.3	0.10
24	8 44	15 51	23 16	107	113	1 34 45	8 52.0	31.8	0.18
25	9 02	16 39	—	116	—	2 24 44	14 37.1	31.3	0.27
26	9 23	17 28	0 34	124	121	3 15 24	19 31.2	30.8	0.37
27	9 49	18 18	1 49	130	128	4 07 13	23 23.2	30.4	0.47
28	10 24	19 10	3 00	134	133	5 00 14	26 04.6	30.0	0.57

pełnia:	5 II	18 ^h 28 ^m	18 II	20.9 ^h	Merkury	4°N
ostatnia kwadra:	13 II	16 ^h 01 ^m	20 II	0.0 ^h	Saturn	4°N
nów:	20 II	7 ^h 06 ^m	21 II	18.3 ^h	Neptun	3°N
pierwsza kwadra:	27 II	8 ^h 06 ^m	22 II	8.0 ^h	Wenus	2°N
			22 II	22.1 ^h	Jowisz	1.2°N
apogeum:	4 II	8 ^h 53 ^m	25 II	13.2 ^h	Uran	1.3°S
perygeum:	19 II	9 ^h 04 ^m	28 II	4.6 ^h	Mars	1.1°S

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
MARZEC 2023								
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	005	6 44	17 42	79	22 46 37	- 7 46.2	-12 26	10 34 11
2	006	6 42	17 43	80	22 50 22	- 7 23.4	-12 15	10 38 07
3	007	6 40	17 45	81	22 54 06	- 7 00.5	-12 03	10 42 04
4	008	6 38	17 46	81	22 57 50	- 6 37.5	-11 50	10 46 01
5	009	6 36	17 48	82	23 01 34	- 6 14.4	-11 37	10 49 57
6	010	6 34	17 50	82	23 05 17	- 5 51.2	-11 24	10 53 54
7	011	6 32	17 51	83	23 08 59	- 5 28.0	-11 10	10 57 50
8	012	6 29	17 53	84	23 12 42	- 5 04.7	-10 55	11 01 47
9	013	6 27	17 55	84	23 16 23	- 4 41.3	-10 41	11 05 43
10	014	6 25	17 56	85	23 20 05	- 4 17.8	-10 26	11 09 40
11	015	6 23	17 58	85	23 23 46	- 3 54.3	-10 10	11 13 36
12	016	6 21	18 00	86	23 27 27	- 3 30.7	- 9 54	11 17 33
13	017	6 19	18 01	87	23 31 07	- 3 07.1	- 9 38	11 21 30
14	018	6 17	18 03	87	23 34 48	- 2 43.5	- 9 22	11 25 26
15	019	6 14	18 04	88	23 38 28	- 2 19.8	- 9 06	11 29 23
16	020	6 12	18 06	88	23 42 07	- 1 56.1	- 8 49	11 33 19
17	021	6 10	18 08	89	23 45 47	- 1 32.4	- 8 32	11 37 16
18	022	6 08	18 09	90	23 49 26	- 1 08.7	- 8 15	11 41 12
19	023	6 06	18 11	90	23 53 06	- 0 44.9	- 7 57	11 45 09
20	024	6 04	18 12	91	23 56 45	- 0 21.2	- 7 40	11 49 05
21	025	6 01	18 14	92	0 00 24	0 02.6	52 38	11 53 02
22	026	5 59	18 16	92	0 04 02	0 26.3	52 55	11 56 59
23	027	5 57	18 17	93	0 07 41	0 50.0	- 6 47	12 00 55
24	028	5 55	18 19	93	0 11 20	1 13.6	- 6 29	12 04 52
25	029	5 53	18 20	94	0 14 58	1 37.3	- 6 11	12 08 48
26	030	5 51	18 22	95	0 18 37	2 00.9	- 5 53	12 12 45
27	031	5 48	18 23	95	0 22 15	2 24.4	- 5 35	12 16 41
28	032	5 46	18 25	96	0 25 54	2 47.9	- 5 17	12 20 38
29	033	5 44	18 27	96	0 29 32	3 11.4	- 4 59	12 24 34
30	034	5 42	18 28	97	0 33 11	3 34.8	- 4 41	12 28 31
31	035	5 40	18 30	98	0 36 50	3 58.1	- 4 23	12 32 28

2 III 5^h05^m Wenus 0.5° N od Jowisza

2 III 14^h31^m Merkury 0.9° S od Saturna

16 III 17^h29^m Merkury 0.6° S od Neptuna

20 III 21^h24^m Początek astronomicznej wiosny

28 III 4^h53^m Merkury 1.3° N od Jowisza

30 III 21^h15^m Wenus 1.2° N od Urana

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
MARZEC 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	11 09	20 01	4 01	136	136	5 54 01	27 29.9	29.7	0.66
2	12 05	20 52	4 52	135	136	6 47 47	27 36.8	29.6	0.75
3	13 08	21 41	5 31	132	133	7 40 40	26 27.2	29.5	0.82
4	14 17	22 28	6 00	126	128	8 31 53	24 07.0	29.4	0.89
5	15 28	23 13	6 23	119	121	9 21 03	20 44.6	29.5	0.94
6	16 39	23 56	6 41	111	114	10 08 08	16 30.3	29.6	0.98
7	17 50	—	6 56	102	106	10 53 30	11 35.1	29.7	1.00
8	19 00	0 37	7 09	92	97	11 37 44	6 10.3	29.9	-1.00
9	20 12	1 18	7 21	83	88	12 21 38	0 27.5	30.2	-0.98
10	21 26	2 00	7 34	73	79	13 06 05	- 5 21.4	30.4	-0.94
11	22 42	2 43	7 49	64	70	13 52 04	-11 03.2	30.7	-0.88
12	—	3 30	8 07	—	61	14 40 35	-16 23.0	30.9	-0.81
13	0 01	4 20	8 30	56	53	15 32 33	-21 03.6	31.3	-0.72
14	1 22	5 15	9 02	49	47	16 28 34	-24 45.1	31.6	-0.62
15	2 38	6 14	9 48	44	44	17 28 33	-27 06.6	31.9	-0.51
16	3 44	7 16	10 50	43	44	18 31 29	-27 49.7	32.3	-0.40
17	4 35	8 19	12 09	46	48	19 35 30	-26 43.4	32.5	-0.29
18	5 12	9 19	13 37	52	55	20 38 25	-23 48.9	32.8	-0.19
19	5 39	10 17	15 07	61	65	21 38 42	-19 19.8	32.9	-0.11
20	5 59	11 10	16 36	71	75	22 35 43	-13 38.5	32.9	-0.04
21	6 16	12 01	18 02	81	87	23 29 48	- 7 11.6	32.8	-0.01
22	6 32	12 50	19 26	92	98	0 21 46	- 0 26.0	32.6	0.00
23	6 47	13 38	20 48	102	108	1 12 39	6 13.6	32.2	0.02
24	7 04	14 27	22 10	112	118	2 03 27	12 25.2	31.8	0.07
25	7 23	15 17	23 29	121	126	2 54 57	17 50.8	31.3	0.13
26	7 48	16 08	—	128	—	3 47 39	22 15.5	30.8	0.21
27	8 19	17 01	0 44	133	132	4 41 35	25 28.2	30.4	0.30
28	9 01	17 54	1 52	136	136	5 36 19	27 21.8	30.1	0.39
29	9 53	18 46	2 47	136	136	6 31 02	27 53.8	29.8	0.49
30	10 55	19 36	3 31	133	134	7 24 46	27 06.2	29.6	0.59
31	12 03	20 23	4 04	128	130	8 16 45	25 05.0	29.5	0.68

pełnia:	7 III	12 ^h 40 ^m	19 III	15.5 ^h	Saturn	4°N
ostatnia kwadra:	15 III	2 ^h 08 ^m	21 III	6.9 ^h	Neptun	2°N
nów:	21 III	17 ^h 23 ^m	22 III	0.3 ^h	Merkury	2°N
pierwsza kwadra:	29 III	2 ^h 32 ^m	22 III	20.0 ^h	Jowisz	0.5°N
			24 III	10.5 ^h	Wenus	0.1°N
apogeum:	3 III	18 ^h 00 ^m	25 III	0.7 ^h	Uran	1.5°S
perigeum:	19 III	15 ^h 12 ^m	28 III	13.3 ^h	Mars	2°S
apogeum:	31 III	11 ^h 18 ^m				

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
KWIETIEN 2023								
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	036	5 38	18 31	98	0 40 28	4 21.3	- 4 05	12 36 24
2	037	5 35	18 33	99	0 44 07	4 44.5	- 3 47	12 40 21
3	038	5 33	18 34	99	0 47 46	5 07.5	- 3 29	12 44 17
4	039	5 31	18 36	100	0 51 25	5 30.5	- 3 11	12 48 14
5	040	5 29	18 38	101	0 55 04	5 53.4	- 2 54	12 52 10
6	041	5 27	18 39	101	0 58 43	6 16.2	- 2 37	12 56 07
7	042	5 25	18 41	102	1 02 22	6 38.8	- 2 20	13 00 03
8	043	5 23	18 42	102	1 06 02	7 01.4	- 2 03	13 04 00
9	044	5 20	18 44	103	1 09 42	7 23.8	- 1 46	13 07 57
10	045	5 18	18 45	104	1 13 22	7 46.1	- 1 30	13 11 53
11	046	5 16	18 47	104	1 17 03	8 08.3	- 1 14	13 15 50
12	047	5 14	18 49	105	1 20 43	8 30.4	- 0 58	13 19 46
13	048	5 12	18 50	105	1 24 24	8 52.3	- 0 42	13 23 43
14	049	5 10	18 52	106	1 28 06	9 14.0	- 0 27	13 27 39
15	050	5 08	18 53	107	1 31 47	9 35.6	- 0 12	13 31 36
16	051	5 06	18 55	107	1 35 30	9 57.1	0 02	13 35 32
17	052	5 04	18 56	108	1 39 12	10 18.4	0 16	13 39 29
18	053	5 02	18 58	108	1 42 55	10 39.5	0 30	13 43 26
19	054	5 00	19 00	109	1 46 38	11 00.5	0 43	13 47 22
20	055	4 58	19 01	109	1 50 22	11 21.2	0 56	13 51 19
21	056	4 56	19 03	110	1 54 06	11 41.8	1 09	13 55 15
22	057	4 54	19 04	110	1 57 50	12 02.2	1 21	13 59 12
23	058	4 52	19 06	111	2 01 35	12 22.4	1 32	14 03 08
24	059	4 50	19 07	112	2 05 21	12 42.4	1 43	14 07 05
25	060	4 48	19 09	112	2 09 07	13 02.1	1 54	14 11 01
26	061	4 46	19 11	113	2 12 53	13 21.7	2 04	14 14 58
27	062	4 44	19 12	113	2 16 40	13 41.0	2 14	14 18 55
28	063	4 42	19 14	114	2 20 27	14 00.1	2 24	14 22 51
29	064	4 41	19 15	114	2 24 15	14 19.0	2 32	14 26 48
30	065	4 39	19 17	115	2 28 03	14 37.6	2 41	14 30 44

21 IV $14^h 24^m$ Merkury 4° N od Urana

20 IV Hybrydowe zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce)

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$			0^h UT			
KWIETNI 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	13 13	21 09	4 28	122	124	9 06 33	21 58.9	29.5	0.76
2	14 24	21 52	4 47	114	117	9 54 09	17 58.0	29.6	0.84
3	15 35	22 34	5 03	105	109	10 39 56	13 12.6	29.8	0.90
4	16 46	23 15	5 16	96	100	11 24 30	7 53.1	30.0	0.95
5	17 58	23 57	5 29	86	91	12 08 38	2 10.6	30.2	0.98
6	19 12	—	5 42	77	82	12 53 16	- 3 43.2	30.5	1.00
7	20 29	0 41	5 56	67	73	13 39 20	- 9 34.9	30.8	-0.99
8	21 49	1 27	6 12	58	64	14 27 50	-15 08.7	31.1	-0.96
9	23 11	2 16	6 34	51	55	15 19 38	-20 06.2	31.3	-0.92
10	—	3 11	7 03	—	49	16 15 17	-24 06.9	31.6	-0.85
11	0 30	4 09	7 44	45	44	17 14 42	-26 49.6	31.8	-0.76
12	1 39	5 10	8 41	43	43	18 16 53	-27 56.2	32.0	-0.66
13	2 34	6 11	9 54	45	46	19 20 01	-27 16.4	32.2	-0.54
14	3 14	7 11	11 17	50	52	20 22 03	-24 51.1	32.3	-0.43
15	3 43	8 08	12 45	57	61	21 21 28	-20 52.4	32.4	-0.32
16	4 04	9 01	14 11	67	71	22 17 41	-15 39.4	32.5	-0.22
17	4 22	9 51	15 36	77	81	23 11 02	- 9 34.8	32.4	-0.13
18	4 37	10 40	16 59	87	92	0 02 17	- 3 02.0	32.3	-0.06
19	4 52	11 27	18 21	98	103	0 52 29	3 36.5	32.1	-0.02
20	5 07	12 15	19 43	108	113	1 42 42	9 59.2	31.8	-0.00
21	5 25	13 05	21 04	117	122	2 33 47	15 46.3	31.5	0.01
22	5 47	13 56	22 23	125	129	3 26 21	20 40.1	31.1	0.04
23	6 15	14 49	23 35	131	134	4 20 32	24 25.7	30.7	0.09
24	6 53	15 43	—	135	—	5 15 56	26 52.5	30.4	0.16
25	7 41	16 36	0 38	137	137	6 11 39	27 55.3	30.0	0.24
26	8 40	17 28	1 27	135	136	7 06 34	27 34.6	29.8	0.32
27	9 47	18 17	2 04	131	132	7 59 41	25 56.3	29.6	0.42
28	10 57	19 03	2 32	125	127	8 50 24	23 09.8	29.6	0.51
29	12 08	19 47	2 53	117	120	9 38 40	19 25.7	29.6	0.61
30	13 18	20 29	3 09	109	112	10 24 47	14 54.7	29.7	0.70

pełnia:	6 IV	4 ^h 35 ^m	16 IV	3.9 ^h	Saturn	4°N
ostatnia kwadra:	13 IV	9 ^h 11 ^m	17 IV	17.5 ^h	Neptun	2°N
nów:	20 IV	4 ^h 13 ^m	19 IV	17.6 ^h	Jowisz	0.1°S
pierwsza kwadra:	27 IV	21 ^h 20 ^m	21 IV	7.2 ^h	Merkury	2°N
			21 IV	13.1 ^h	Uran	2°S
perigeum:	16 IV	2 ^h 22 ^m	23 IV	13.1 ^h	Wenus	1.3°S
apogeum:	28 IV	6 ^h 42 ^m	26 IV	2.4 ^h	Mars	3°S

SŁONCE

d	JD	Wschr.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
MAJ 2023								
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	066	4 37	19 18	115	2 31 52	14 56.0	2 48	14 34 41
2	067	4 35	19 20	116	2 35 41	15 14.2	2 56	14 38 37
3	068	4 34	19 21	116	2 39 31	15 32.1	3 02	14 42 34
4	069	4 32	19 23	117	2 43 21	15 49.7	3 09	14 46 30
5	070	4 30	19 24	117	2 47 12	16 07.1	3 14	14 50 27
6	071	4 28	19 26	118	2 51 04	16 24.2	3 19	14 54 24
7	072	4 27	19 27	118	2 54 56	16 41.0	3 24	14 58 20
8	073	4 25	19 29	118	2 58 48	16 57.5	3 28	15 02 17
9	074	4 24	19 30	119	3 02 41	17 13.8	3 31	15 06 13
10	075	4 22	19 32	119	3 06 35	17 29.8	3 34	15 10 10
11	076	4 20	19 33	120	3 10 29	17 45.5	3 36	15 14 06
12	077	4 19	19 35	120	3 14 24	18 00.9	3 38	15 18 03
13	078	4 17	19 36	121	3 18 20	18 16.0	3 39	15 21 59
14	079	4 16	19 38	121	3 22 16	18 30.8	3 39	15 25 56
15	080	4 15	19 39	122	3 26 13	18 45.2	3 39	15 29 53
16	081	4 13	19 40	122	3 30 10	18 59.4	3 39	15 33 49
17	082	4 12	19 42	122	3 34 08	19 13.2	3 37	15 37 46
18	083	4 11	19 43	123	3 38 06	19 26.8	3 35	15 41 42
19	084	4 09	19 45	123	3 42 05	19 40.0	3 33	15 45 39
20	085	4 08	19 46	123	3 46 05	19 52.8	3 30	15 49 35
21	086	4 07	19 47	124	3 50 05	20 05.3	3 26	15 53 32
22	087	4 06	19 48	124	3 54 06	20 17.5	3 22	15 57 28
23	088	4 05	19 50	124	3 58 07	20 29.3	3 18	16 01 25
24	089	4 03	19 51	125	4 02 08	20 40.8	3 13	16 05 22
25	090	4 02	19 52	125	4 06 10	20 51.9	3 07	16 09 18
26	091	4 01	19 53	125	4 10 13	21 02.6	3 01	16 13 15
27	092	4 00	19 55	126	4 14 16	21 13.0	2 54	16 17 11
28	093	3 59	19 56	126	4 18 20	21 23.0	2 47	16 21 08
29	094	3 59	19 57	126	4 22 24	21 32.7	2 40	16 25 04
30	095	3 58	19 58	127	4 26 28	21 41.9	2 32	16 29 01
31	096	3 57	19 59	127	4 30 33	21 50.8	2 24	16 32 57

5 V Półcieniowe zaćmienie Księżyca (w Polsce widoczne przy wschodzie)

15 V 9^h52^m Merkury 6°N od Jowisza

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
MAJ 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	14 29	21 10	3 23	100	104	11 09 26	9 46.8	29.9	0.78
2	15 40	21 52	3 36	90	95	11 53 26	4 11.8	30.2	0.86
3	16 53	22 34	3 49	81	86	12 37 45	- 1 39.6	30.5	0.92
4	18 09	23 20	4 02	71	76	13 23 25	- 7 35.6	30.8	0.97
5	19 30	—	4 18	62	67	14 11 29	-13 21.1	31.2	0.99
6	20 53	0 09	4 37	53	58	15 02 59	-18 37.7	31.5	-1.00
7	22 15	1 03	5 04	47	51	15 58 34	-23 03.3	31.8	-0.98
8	23 31	2 01	5 41	43	45	16 58 18	-26 14.1	32.0	-0.94
9	—	3 03	6 33	—	43	18 01 12	-27 48.9	32.2	-0.87
10	0 31	4 05	7 43	44	45	19 05 18	-27 34.7	32.3	-0.78
11	1 16	5 06	9 04	48	50	20 08 16	-25 31.7	32.4	-0.68
12	1 48	6 04	10 31	55	58	21 08 19	-21 52.4	32.3	-0.57
13	2 11	6 57	11 57	64	67	22 04 44	-16 57.3	32.3	-0.46
14	2 29	7 47	13 20	73	78	22 57 47	-11 09.2	32.2	-0.34
15	2 44	8 35	14 41	83	88	23 48 21	- 4 50.2	32.0	-0.24
16	2 58	9 21	16 01	94	99	0 37 32	1 39.1	31.8	-0.15
17	3 13	10 08	17 21	104	109	1 26 30	7 59.6	31.6	-0.08
18	3 29	10 56	18 41	113	119	2 16 16	13 53.3	31.4	-0.03
19	3 49	11 46	20 01	122	126	3 07 37	19 02.8	31.1	-0.01
20	4 14	12 38	21 17	129	133	4 00 54	23 11.9	30.8	0.00
21	4 48	13 32	22 24	134	136	4 55 55	26 07.2	30.5	0.02
22	5 32	14 26	23 19	136	136	5 51 54	27 39.9	30.2	0.06
23	6 27	15 18	—	136	—	6 47 36	27 47.5	29.9	0.11
24	7 31	16 09	0 02	133	134	7 41 48	26 33.9	29.7	0.18
25	8 40	16 57	0 33	127	129	8 33 36	24 08.1	29.6	0.26
26	9 51	17 41	0 56	120	123	9 22 43	20 41.5	29.5	0.35
27	11 01	18 24	1 14	112	116	10 09 20	16 25.8	29.6	0.44
28	12 11	19 05	1 29	104	107	10 54 03	11 31.6	29.7	0.54
29	13 21	19 45	1 42	95	99	11 37 42	6 08.7	29.9	0.63
30	14 32	20 27	1 55	85	90	12 21 17	0 26.4	30.2	0.72
31	15 46	21 11	2 07	75	81	13 05 52	- 5 25.1	30.6	0.81

pełnia: 5 V $17^h 34^m$ 13 V 13.2^h Saturn 3.3° N

ostatnia kwadra: 12 V $14^h 28^m$ 15 V 1.5^h Neptun 2° N

nów: 19 V $15^h 53^m$ 17 V 13.4^h Jowisz 0.8° N

pierwsza kwadra: 27 V $15^h 22^m$ 18 V 1.6^h Merkury 4° S

perigeum: 11 V $5^h 10^m$ 19 V 0.4^h Uran 2° S

apogeum: 26 V $1^h 38^m$ 23 V 0.4^h Wenus 2° S

24 V 17.6^h Mars 4° S

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
CZERWIEC 2023								
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	097	3 56	20 00	127	4 34 38	21 59.4	2 15	16 36 54
2	098	3 55	20 01	127	4 38 44	22 07.5	2 06	16 40 51
3	099	3 55	20 02	128	4 42 50	22 15.2	1 57	16 44 47
4	100	3 54	20 03	128	4 46 56	22 22.6	1 47	16 48 44
5	101	3 54	20 04	128	4 51 03	22 29.5	1 37	16 52 40
6	102	3 53	20 05	128	4 55 10	22 36.1	1 26	16 56 37
7	103	3 52	20 06	128	4 59 18	22 42.3	1 15	17 00 33
8	104	3 52	20 06	128	5 03 25	22 48.1	1 04	17 04 30
9	105	3 52	20 07	129	5 07 33	22 53.5	0 53	17 08 26
10	106	3 51	20 08	129	5 11 42	22 58.4	0 41	17 12 23
11	107	3 51	20 09	129	5 15 50	23 03.0	0 29	17 16 20
12	108	3 51	20 09	129	5 19 59	23 07.2	0 17	17 20 16
13	109	3 51	20 10	129	5 24 08	23 10.9	0 04	17 24 13
14	110	3 50	20 10	129	5 28 17	23 14.3	- 0 08	17 28 09
15	111	3 50	20 11	129	5 32 26	23 17.2	- 0 21	17 32 06
16	112	3 50	20 11	129	5 36 36	23 19.8	- 0 34	17 36 02
17	113	3 50	20 12	129	5 40 45	23 21.9	- 0 47	17 39 59
18	114	3 50	20 12	129	5 44 55	23 23.6	- 1 00	17 43 55
19	115	3 50	20 12	129	5 49 05	23 24.9	- 1 13	17 47 52
20	116	3 50	20 13	130	5 53 15	23 25.8	- 1 27	17 51 49
21	117	3 51	20 13	130	5 57 24	23 26.2	- 1 40	17 55 45
22	118	3 51	20 13	130	6 01 34	23 26.3	- 1 53	17 59 42
23	119	3 51	20 13	129	6 05 44	23 25.9	- 2 06	18 03 38
24	120	3 51	20 13	129	6 09 53	23 25.1	- 2 19	18 07 35
25	121	3 52	20 13	129	6 14 03	23 24.0	- 2 32	18 11 31
26	122	3 52	20 13	129	6 18 12	23 22.3	- 2 45	18 15 28
27	123	3 53	20 13	129	6 22 21	23 20.3	- 2 57	18 19 24
28	124	3 53	20 13	129	6 26 30	23 17.9	- 3 10	18 23 21
29	125	3 54	20 13	129	6 30 39	23 15.1	- 3 22	18 27 18
30	126	3 54	20 13	129	6 34 48	23 11.8	- 3 34	18 31 14

5 VI Merkury 3°S od Urana

21 VI 14^h58^m Początek astronomicznego lata

29 VI 12^h13^m Wenus 4°S od Marsa

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$			0^h UT			
CZERWIEC 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	17 04	21 58	2 22	66	71	13 52 37	-11 13.4	31.0	0.88
2	18 27	22 50	2 39	57	62	14 42 42	-16 42.3	31.5	0.94
3	19 51	23 47	3 03	49	54	15 37 06	-21 30.7	31.9	0.98
4	21 12	—	3 35	44	47	16 36 15	-25 13.7	32.3	1.00
5	22 21	0 49	4 23	43	44	17 39 35	-27 25.3	32.5	-0.99
6	23 13	1 54	5 28	46	44	18 45 13	-27 46.4	32.7	-0.95
7	23 50	2 57	6 48	53	48	19 50 29	-26 11.3	32.7	-0.89
8	—	3 58	8 16	—	55	20 52 58	-22 50.5	32.7	-0.80
9	0 16	4 54	9 44	61	65	21 51 24	-18 06.1	32.5	-0.70
10	0 35	5 45	11 09	71	75	22 45 48	-12 24.0	32.3	-0.59
11	0 52	6 33	12 30	81	85	23 36 59	- 6 09.2	32.1	-0.48
12	1 06	7 20	13 50	91	96	0 26 08	0 17.0	31.8	-0.37
13	1 20	8 05	15 08	101	106	1 14 31	6 35.9	31.5	-0.27
14	1 36	8 52	16 27	110	116	2 03 16	12 31.1	31.2	-0.18
15	1 54	9 40	17 45	119	124	2 53 19	17 46.9	30.9	-0.10
16	2 17	10 31	19 01	126	131	3 45 16	22 08.5	30.7	-0.05
17	2 46	11 23	20 11	132	135	4 39 11	25 22.4	30.4	-0.02
18	3 26	12 17	21 11	136	136	5 34 32	27 18.0	30.2	-0.00
19	4 17	13 10	21 58	136	135	6 30 14	27 49.9	29.9	0.01
20	5 18	14 02	22 33	134	131	7 24 57	26 59.2	29.7	0.03
21	6 26	14 51	22 59	129	125	8 17 36	24 53.1	29.6	0.08
22	7 37	15 36	23 19	123	118	9 07 34	21 42.7	29.5	0.13
23	8 47	16 19	23 35	115	110	9 54 49	17 40.2	29.5	0.20
24	9 57	17 00	23 48	107	102	10 39 48	12 57.6	29.5	0.29
25	11 06	17 41	—	98	—	11 23 16	7 45.5	29.7	0.37
26	12 15	18 21	0 01	89	93	12 06 09	2 13.2	29.9	0.47
27	13 26	19 03	0 13	79	84	12 49 31	- 3 29.9	30.2	0.57
28	14 40	19 47	0 26	70	75	13 34 30	- 9 13.6	30.6	0.67
29	15 59	20 36	0 42	61	66	14 22 20	-14 44.8	31.1	0.76
30	17 22	21 30	1 02	53	58	15 14 13	-19 46.1	31.6	0.84

pełnia: 4 VI 3^h42^m 9 VI 20.4^h Saturn $3^\circ N$
 ostatnia kwadra: 10 VI 19^h31^m 11 VI 7.8^h Neptun $2^\circ N$
 now: 18 VI 4^h37^m 14 VI 6.6^h Jowisz $1.5^\circ S$
 pierwsza kwadra: 26 VI 7^h50^m 15 VI 10.0^h Uran $2^\circ S$
 16 VI 20.7^h Merkury $4^\circ S$
 perygeum: 6 VI 23^h05^m 22 VI 0.8^h Wenus $4^\circ S$
 apogeum: 22 VI 18^h31^m 22 VI 10.2^h Mars $4^\circ S$

SŁÓŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^{h}UT			
LIPIEC 2023								
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	127	3 55	20 13	129	6 38 56	23 08.2	- 3 46	18 35 11
2	128	3 55	20 12	129	6 43 04	23 04.1	- 3 57	18 39 07
3	129	3 56	20 12	129	6 47 12	22 59.7	- 4 09	18 43 04
4	130	3 57	20 12	128	6 51 19	22 54.8	- 4 19	18 47 00
5	131	3 58	20 11	128	6 55 27	22 49.6	- 4 30	18 50 57
6	132	3 58	20 11	128	6 59 33	22 43.9	- 4 40	18 54 53
7	133	3 59	20 10	128	7 03 40	22 37.9	- 4 50	18 58 50
8	134	4 00	20 09	128	7 07 46	22 31.5	- 5 00	19 02 47
9	135	4 01	20 09	127	7 11 52	22 24.7	- 5 09	19 06 43
10	136	4 02	20 08	127	7 15 57	22 17.4	- 5 18	19 10 40
11	137	4 03	20 07	127	7 20 02	22 09.9	- 5 27	19 14 36
12	138	4 04	20 07	127	7 24 07	22 01.9	- 5 35	19 18 33
13	139	4 05	20 06	126	7 28 11	21 53.5	- 5 42	19 22 29
14	140	4 06	20 05	126	7 32 15	21 44.8	- 5 49	19 26 26
15	141	4 07	20 04	126	7 36 18	21 35.7	- 5 56	19 30 22
16	142	4 08	20 03	126	7 40 21	21 26.2	- 6 02	19 34 19
17	143	4 09	20 02	125	7 44 23	21 16.4	- 6 08	19 38 16
18	144	4 11	20 01	125	7 48 25	21 06.2	- 6 13	19 42 12
19	145	4 12	20 00	125	7 52 26	20 55.6	- 6 18	19 46 09
20	146	4 13	19 59	124	7 56 27	20 44.7	- 6 22	19 50 05
21	147	4 14	19 58	124	8 00 27	20 33.5	- 6 25	19 54 02
22	148	4 15	19 57	124	8 04 26	20 21.9	- 6 28	19 57 58
23	149	4 17	19 56	123	8 08 25	20 09.9	- 6 31	20 01 55
24	150	4 18	19 54	123	8 12 23	19 57.6	- 6 32	20 05 51
25	151	4 19	19 53	123	8 16 21	19 45.0	- 6 34	20 09 48
26	152	4 21	19 52	122	8 20 18	19 32.1	- 6 34	20 13 45
27	153	4 22	19 50	122	8 24 15	19 18.8	- 6 34	20 17 41
28	154	4 23	19 49	121	8 28 11	19 05.2	- 6 33	20 21 38
29	155	4 25	19 47	121	8 32 06	18 51.3	- 6 32	20 25 34
30	156	4 26	19 46	121	8 36 01	18 37.1	- 6 30	20 29 31
31	157	4 27	19 45	120	8 39 55	18 22.6	- 6 28	20 33 27

6 VII $22^{\text{h}}06^{\text{m}}$ Ziemia w aphelium (1.0166806 au)

27 VII $10^{\text{h}}59^{\text{m}}$ Merkury 5°N od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
LIPIEC 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	18 46	22 30	1 29	46	50	16 11 01	-23 55.0	32.1	0.92
2	20 02	23 34	2 09	43	45	17 12 51	-26 44.9	32.5	0.97
3	21 03	—	3 06	45	43	18 18 30	-27 50.6	32.9	1.00
4	21 47	0 40	4 22	50	46	19 25 28	-26 57.1	33.1	-0.99
5	22 17	1 44	5 51	58	52	20 30 49	-24 06.5	33.2	-0.96
6	22 40	2 44	7 22	67	61	21 32 29	-19 37.8	33.1	-0.91
7	22 57	3 39	8 52	77	71	22 29 47	-13 59.0	32.9	-0.83
8	23 13	4 29	10 17	88	82	23 23 12	-7 39.6	32.6	-0.73
9	23 27	5 17	11 38	98	93	0 13 51	-1 05.5	32.2	-0.62
10	23 42	6 04	12 58	108	103	1 03 01	5 22.0	31.8	-0.51
11	23 59	6 50	14 17	117	113	1 51 54	11 25.4	31.4	-0.40
12	—	7 38	15 35	—	122	2 41 35	16 49.9	31.0	-0.30
13	0 20	8 27	16 51	124	129	3 32 48	21 21.8	30.7	-0.21
14	0 48	9 19	18 03	131	134	4 25 49	24 48.7	30.4	-0.13
15	1 24	10 12	19 05	135	136	5 20 22	27 00.6	30.1	-0.07
16	2 11	11 05	19 56	136	136	6 15 36	27 51.1	29.9	-0.03
17	3 09	11 57	20 34	135	133	7 10 19	27 19.4	29.7	-0.01
18	4 15	12 46	21 03	131	127	8 03 22	25 30.7	29.6	0.00
19	5 25	13 33	21 24	125	121	8 53 57	22 34.5	29.5	0.02
20	6 36	14 17	21 41	118	113	9 41 50	18 43.0	29.4	0.05
21	7 46	14 58	21 55	110	105	10 27 17	14 08.8	29.4	0.09
22	8 54	15 38	22 07	101	96	11 10 53	9 03.4	29.5	0.16
23	10 02	16 18	22 19	92	87	11 53 28	3 37.2	29.7	0.23
24	11 12	16 58	22 31	83	78	12 36 01	-2 00.3	29.9	0.32
25	12 23	17 40	22 45	73	70	13 19 34	-7 39.1	30.2	0.41
26	13 38	18 26	23 03	64	61	14 05 19	-13 08.4	30.6	0.51
27	14 57	19 16	23 26	56	53	14 54 25	-18 13.9	31.0	0.61
28	16 19	20 12	—	49	—	15 47 57	-22 37.3	31.6	0.71
29	17 38	21 13	0 02	44	47	16 46 33	-25 55.5	32.1	0.81
30	18 46	22 18	0 46	43	43	17 49 50	-27 43.1	32.6	0.89
31	19 38	23 24	1 53	47	44	18 56 05	-27 39.0	33.0	0.95

pełnia: 3 VII 11^h39^m 7 VII 3.2^h Saturn 3°N
 ostatnia kwadra: 10 VII 11^h39^m 8 VII 14.3^h Neptun 2°N
 now: 17 VII 18^h32^m 11 VII 21.4^h Jowisz 2°S
 pełnia kwadra: 25 VII 22^h07^m 12 VII 17.8^h Uran 2°S
 19 VII 9.0^h Merkury 4°S
 perygeum: 4 VII 22^h26^m 20 VII 8.7^h Wenus 8°S
 apogeum: 20 VII 6^h58^m 21 VII 4.1^h Mars 3°S

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
SIERPIEŃ 2023								
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	158	4 29	19 43	120	8 43 48	18 07.8	- 6 25	20 37 24
2	159	4 30	19 41	119	8 47 41	17 52.7	- 6 21	20 41 20
3	160	4 32	19 40	119	8 51 33	17 37.3	- 6 16	20 45 17
4	161	4 33	19 38	118	8 55 25	17 21.7	- 6 11	20 49 14
5	162	4 35	19 37	118	8 59 16	17 05.7	- 6 06	20 53 10
6	163	4 36	19 35	118	9 03 06	16 49.5	- 6 00	20 57 07
7	164	4 37	19 33	117	9 06 56	16 33.0	- 5 53	21 01 03
8	165	4 39	19 32	117	9 10 45	16 16.2	- 5 46	21 05 00
9	166	4 40	19 30	116	9 14 34	15 59.1	- 5 38	21 08 56
10	167	4 42	19 28	116	9 18 22	15 41.8	- 5 29	21 12 53
11	168	4 43	19 26	115	9 22 09	15 24.3	- 5 20	21 16 49
12	169	4 45	19 24	115	9 25 56	15 06.5	- 5 11	21 20 46
13	170	4 46	19 23	114	9 29 43	14 48.5	- 5 01	21 24 43
14	171	4 48	19 21	114	9 33 29	14 30.2	- 4 50	21 28 39
15	172	4 49	19 19	113	9 37 14	14 11.7	- 4 39	21 32 36
16	173	4 51	19 17	113	9 40 59	13 52.9	- 4 27	21 36 32
17	174	4 52	19 15	112	9 44 43	13 34.0	- 4 15	21 40 29
18	175	4 54	19 13	112	9 48 27	13 14.8	- 4 02	21 44 25
19	176	4 55	19 11	111	9 52 10	12 55.4	- 3 49	21 48 22
20	177	4 57	19 09	110	9 55 53	12 35.8	- 3 35	21 52 18
21	178	4 58	19 07	110	9 59 35	12 16.1	- 3 21	21 56 15
22	179	5 00	19 05	109	10 03 17	11 56.1	- 3 06	22 00 12
23	180	5 01	19 03	109	10 06 58	11 35.9	- 2 51	22 04 08
24	181	5 03	19 01	108	10 10 39	11 15.6	- 2 35	22 08 05
25	182	5 04	18 59	108	10 14 20	10 55.1	- 2 19	22 12 01
26	183	5 06	18 57	107	10 18 00	10 34.4	- 2 02	22 15 58
27	184	5 07	18 55	107	10 21 39	10 13.5	- 1 45	22 19 54
28	185	5 08	18 53	106	10 25 18	9 52.5	- 1 28	22 23 51
29	186	5 10	18 51	105	10 28 57	9 31.3	- 1 10	22 27 47
30	187	5 11	18 49	105	10 32 36	9 10.0	- 0 52	22 31 44
31	188	5 13	18 47	104	10 36 14	8 48.5	- 0 33	22 35 41

16 VIII 17^h35^m Merkury 5°S od Marsa

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
SIERPIEŃ 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	20 15	—	3 17	54	48	20 02 35	-25 34.3	33.3	0.99
2	20 41	0 27	4 49	63	57	21 06 46	-21 38.1	33.4	-1.00
3	21 01	1 25	6 23	73	67	22 07 06	-16 14.3	33.4	-0.98
4	21 18	2 19	7 53	84	78	23 03 28	- 9 53.7	33.2	-0.92
5	21 33	3 10	9 19	94	89	23 56 36	- 3 07.1	32.8	-0.85
6	21 48	3 58	10 42	105	100	0 47 42	3 38.9	32.4	-0.76
7	22 04	4 46	12 03	114	110	1 37 58	10 02.4	31.9	-0.65
8	22 24	5 34	13 24	123	120	2 28 29	15 46.1	31.4	-0.55
9	22 50	6 24	14 42	129	127	3 20 04	20 35.8	30.9	-0.44
10	23 23	7 15	15 56	134	133	4 13 08	24 19.6	30.5	-0.34
11	—	8 08	17 01	—	136	5 07 32	26 48.2	30.2	-0.25
12	0 07	9 01	17 55	137	136	6 02 36	27 55.5	29.9	-0.17
13	1 01	9 53	18 36	136	134	6 57 19	27 40.7	29.7	-0.10
14	2 06	10 43	19 07	133	129	7 50 35	26 07.6	29.5	-0.05
15	3 15	11 31	19 30	127	123	8 41 35	23 24.8	29.4	-0.02
16	4 26	12 15	19 48	120	115	9 30 00	19 43.7	29.4	-0.00
17	5 36	12 57	20 02	112	107	10 15 57	15 16.4	29.4	0.00
18	6 45	13 38	20 15	104	99	10 59 56	10 15.1	29.4	0.02
19	7 53	14 17	20 27	95	90	11 42 39	4 50.9	29.5	0.06
20	9 02	14 57	20 38	85	81	12 24 59	- 0 45.8	29.7	0.11
21	10 12	15 38	20 51	76	72	13 07 53	- 6 24.7	29.9	0.18
22	11 25	16 21	21 07	67	64	13 52 23	-11 54.7	30.2	0.26
23	12 41	17 09	21 27	58	56	14 39 34	-17 03.3	30.6	0.36
24	14 00	18 01	21 54	51	49	15 30 28	-21 34.9	31.0	0.46
25	15 18	18 58	22 33	45	44	16 25 48	-25 10.2	31.4	0.56
26	16 29	19 59	23 29	43	43	17 25 42	-27 27.3	31.9	0.67
27	17 27	21 03	—	44	—	18 29 13	-28 05.1	32.4	0.77
28	18 10	22 06	0 44	49	45	19 34 20	-26 49.5	32.9	0.86
29	18 40	23 06	2 12	58	52	20 38 38	-23 39.9	33.2	0.93
30	19 03	—	3 45	68	61	21 40 17	-18 50.6	33.4	0.98
31	19 21	0 03	5 18	78	72	22 38 33	-12 46.8	33.4	1.00

pełnia:	1 VIII	18 ^h 32 ^m	3 VIII	10.5 ^h	Saturn	3°N
ostatnia kwadra:	8 VIII	10 ^h 28 ^m	4 VIII	22.2 ^h	Neptun	1.5°N
nów:	16 VIII	9 ^h 38 ^m	8 VIII	9.8 ^h	Jowisz	3°S
pierwsza kwadra:	24 VIII	9 ^h 57 ^m	9 VIII	1.1 ^h	Uran	3°S
pełnia:	31 VIII	1 ^h 36 ^m	18 VIII	11.5 ^h	Merkury	7°S
			18 VIII	23.2 ^h	Mars	2°S
perigeum:	2 VIII	5 ^h 54 ^m	20 VIII	14.0 ^h	Wenus	8°N
apogeum:	16 VIII	11 ^h 53 ^m	30 VIII	18.2 ^h	Saturn	2°N
perigeum:	30 VIII	15 ^h 56 ^m				

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α		δ	η	θ	
					$\lambda=0$	$\varphi=50$	0 ^h UT			
WRZESIĘŃ 2023										
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s		
1	189	5 14	18 45	104	10 39 51	8 26.9	- 0 15	22 39 37		
2	190	5 16	18 43	103	10 43 29	8 05.2	0 04	22 43 34		
3	191	5 17	18 40	103	10 47 06	7 43.3	0 24	22 47 30		
4	192	5 19	18 38	102	10 50 43	7 21.3	0 44	22 51 27		
5	193	5 20	18 36	101	10 54 19	6 59.2	1 03	22 55 23		
6	194	5 22	18 34	101	10 57 56	6 37.0	1 24	22 59 20		
7	195	5 23	18 32	100	11 01 32	6 14.6	1 44	23 03 16		
8	196	5 25	18 30	100	11 05 08	5 52.2	2 04	23 07 13		
9	197	5 26	18 27	99	11 08 44	5 29.6	2 25	23 11 10		
10	198	5 28	18 25	99	11 12 20	5 07.0	2 46	23 15 06		
11	199	5 29	18 23	98	11 15 55	4 44.2	3 07	23 19 03		
12	200	5 31	18 21	97	11 19 31	4 21.4	3 28	23 22 59		
13	201	5 32	18 19	97	11 23 06	3 58.5	3 49	23 26 56		
14	202	5 34	18 17	96	11 26 42	3 35.6	4 10	23 30 52		
15	203	5 35	18 14	96	11 30 17	3 12.5	4 32	23 34 49		
16	204	5 37	18 12	95	11 33 52	2 49.4	4 53	23 38 45		
17	205	5 38	18 10	94	11 37 27	2 26.3	5 14	23 42 42		
18	206	5 40	18 08	94	11 41 02	2 03.1	5 36	23 46 39		
19	207	5 41	18 06	93	11 44 38	1 39.9	5 57	23 50 35		
20	208	5 43	18 03	93	11 48 13	1 16.6	6 18	23 54 32		
21	209	5 44	18 01	92	11 51 48	0 53.3	6 40	23 58 28		
22	210	5 46	17 59	91	11 55 23	0 30.0	7 01	0 02 25		
23	211	5 47	17 57	91	11 58 59	0 06.6	7 22	0 06 21		
24	212	5 49	17 54	90	12 02 34	- 0 16.7	7 43	0 10 18		
25	213	5 50	17 52	90	12 06 10	- 0 40.1	8 04	0 14 14		
26	214	5 52	17 50	89	12 09 45	- 1 03.4	8 25	0 18 11		
27	215	5 53	17 48	88	12 13 21	- 1 26.8	8 46	0 22 08		
28	216	5 55	17 46	88	12 16 57	- 1 50.1	9 06	0 26 04		
29	217	5 56	17 44	87	12 20 34	- 2 13.5	9 27	0 30 01		
30	218	5 58	17 41	86	12 24 10	- 2 36.8	9 47	0 33 57		

6 IX Jowisz 8°S od Urana

23 IX 6^h50^m Początek astronomicznej jesieni

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
WRZESIEŃ 2023									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° '	'	
1	19 36	0 56	6 48	89	84	23 33 44	- 5 59.0	33.3	-0.99
2	19 52	1 47	8 15	100	95	0 26 45	1 02.7	33.0	-0.94
3	20 08	2 36	9 41	111	106	1 18 42	7 51.5	32.5	-0.88
4	20 27	3 26	11 04	120	116	2 10 38	14 04.6	32.0	-0.79
5	20 50	4 17	12 26	127	125	3 03 25	19 24.0	31.5	-0.70
6	21 21	5 09	13 44	133	132	3 57 26	23 35.4	31.0	-0.60
7	22 02	6 02	14 54	136	136	4 52 39	26 28.7	30.6	-0.49
8	22 54	6 56	15 53	137	137	5 48 25	27 58.0	30.2	-0.39
9	—	7 49	16 38	—	135	6 43 45	28 02.4	29.9	-0.30
10	0 04	8 40	17 12	134	131	7 37 36	26 46.3	29.6	-0.22
11	1 04	9 28	17 37	129	125	8 29 11	24 18.0	29.5	-0.14
12	2 15	10 14	17 56	123	118	9 18 08	20 48.6	29.4	-0.08
13	3 25	10 56	18 11	115	110	10 04 37	16 29.9	29.4	-0.04
14	4 35	11 37	18 23	106	102	10 49 02	11 33.5	29.5	-0.01
15	5 44	12 17	18 35	97	93	11 32 06	6 10.8	29.6	-0.00
16	6 53	12 57	18 47	88	84	12 14 36	0 32.5	29.7	0.01
17	8 03	13 37	18 59	79	75	12 57 27	- 5 10.3	29.9	0.03
18	9 15	14 20	19 13	70	66	13 41 36	-10 46.2	30.1	0.08
19	10 30	15 06	19 31	61	58	14 28 01	-16 02.1	30.3	0.14
20	11 48	15 56	19 55	53	51	15 17 36	-20 43.1	30.6	0.22
21	13 05	16 50	20 29	47	45	16 11 04	-24 31.7	31.0	0.31
22	14 18	17 48	21 17	43	42	17 08 34	-27 08.5	31.4	0.41
23	15 19	18 49	22 22	43	43	18 09 28	-28 14.8	31.8	0.52
24	16 06	19 51	23 42	46	48	19 12 15	-27 36.9	32.2	0.63
25	16 40	20 50	—	53	—	20 14 56	-25 10.7	32.6	0.74
26	17 04	21 47	1 12	62	56	21 15 46	-21 03.8	32.9	0.84
27	17 24	22 41	2 43	73	66	22 13 55	-15 34.1	33.1	0.91
28	17 40	23 32	4 13	84	77	23 09 23	- 9 06.1	33.2	0.97
29	17 55	—	5 42	95	89	0 02 54	- 2 07.2	33.1	1.00
30	18 11	0 22	7 09	106	101	0 55 27	4 54.9	32.9	-0.99

ostatnia kwadra:	6 IX	22 ^h 21 ^m	1 IX	7.4 ^h	Neptun	1°N
nów:	15 IX	1 ^h 40 ^m	4 IX	19.8 ^h	Jowisz	3°S
pierwsza kwadra:	22 IX	19 ^h 32 ^m	5 IX	8.8 ^h	Uran	3°S
pełnia:	29 IX	9 ^h 57 ^m	13 IX	17.7 ^h	Merkury	6°S
apogeum:	12 IX	15 ^h 43 ^m	16 IX	19.4 ^h	Mars	0.7°S
perigeum:	28 IX	1 ^h 01 ^m	27 IX	19.4 ^h	Saturn	3°N
			28 IX	16.9 ^h	Neptun	1.5°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^{h}UT			
PAŹDZIERNIK 2023								
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	219	5 59	17 39	86	12 27 47	- 3 00.1	10 06	0 37 54
2	220	6 01	17 37	85	12 31 24	- 3 23.3	10 26	0 41 50
3	221	6 02	17 35	85	12 35 01	- 3 46.5	10 45	0 45 47
4	222	6 04	17 33	84	12 38 39	- 4 09.7	11 04	0 49 43
5	223	6 06	17 31	83	12 42 17	- 4 32.8	11 22	0 53 40
6	224	6 07	17 28	83	12 45 55	- 4 55.9	11 41	0 57 37
7	225	6 09	17 26	82	12 49 34	- 5 18.9	11 58	1 01 33
8	226	6 10	17 24	82	12 53 14	- 5 41.9	12 16	1 05 30
9	227	6 12	17 22	81	12 56 53	- 6 04.8	12 33	1 09 26
10	228	6 13	17 20	80	13 00 33	- 6 27.6	12 49	1 13 23
11	229	6 15	17 18	80	13 04 14	- 6 50.3	13 05	1 17 19
12	230	6 17	17 16	79	13 07 55	- 7 12.9	13 20	1 21 16
13	231	6 18	17 14	79	13 11 37	- 7 35.4	13 35	1 25 12
14	232	6 20	17 12	78	13 15 19	- 7 57.9	13 50	1 29 09
15	233	6 21	17 10	78	13 19 01	- 8 20.2	14 04	1 33 06
16	234	6 23	17 08	77	13 22 44	- 8 42.4	14 17	1 37 02
17	235	6 24	17 06	76	13 26 28	- 9 04.5	14 30	1 40 59
18	236	6 26	17 04	76	13 30 12	- 9 26.4	14 42	1 44 55
19	237	6 28	17 02	75	13 33 57	- 9 48.2	14 54	1 48 52
20	238	6 29	17 00	75	13 37 43	-10 09.9	15 05	1 52 48
21	239	6 31	16 58	74	13 41 29	-10 31.4	15 15	1 56 45
22	240	6 33	16 56	74	13 45 16	-10 52.8	15 25	2 00 41
23	241	6 34	16 54	73	13 49 03	-11 14.0	15 34	2 04 38
24	242	6 36	16 52	72	13 52 51	-11 35.0	15 43	2 08 35
25	243	6 37	16 50	72	13 56 40	-11 55.8	15 50	2 12 31
26	244	6 39	16 48	71	14 00 30	-12 16.5	15 58	2 16 28
27	245	6 41	16 46	71	14 04 20	-12 37.0	16 04	2 20 24
28	246	6 42	16 44	70	14 08 11	-12 57.2	16 10	2 24 21
29	247	6 44	16 43	70	14 12 02	-13 17.3	16 15	2 28 17
30	248	6 46	16 41	69	14 15 55	-13 37.2	16 19	2 32 14
31	249	6 47	16 39	69	14 19 48	-13 56.8	16 22	2 36 10

14 X Obrączkowe zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce)

28 X Częściowe zaćmienie Księżyca (widoczne w Polsce)

29 X $17^{\text{h}}22^{\text{m}}$ Merkury 0.4°S od Marsa

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$			0^h UT			
PAŹDZIERNIK 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	18 28	1 13	8 35	116	112	1 48 06	11 34.2	32.5	-0.96
2	18 50	2 04	10 01	124	121	2 41 41	17 27.6	32.1	-0.91
3	19 18	2 57	11 23	131	129	3 36 43	22 15.9	31.6	-0.84
4	19 55	3 52	12 40	136	135	4 33 07	25 44.9	31.1	-0.75
5	20 44	4 47	13 45	137	137	5 30 15	27 46.0	30.6	-0.66
6	21 43	5 42	14 36	136	137	6 27 00	28 17.3	30.2	-0.56
7	22 51	6 34	15 14	132	133	7 22 12	27 23.2	29.9	-0.46
8	—	7 24	15 42	—	128	8 14 55	25 12.8	29.7	-0.37
9	0 02	8 10	16 02	125	121	9 04 47	21 57.9	29.5	-0.28
10	1 13	8 54	16 18	118	113	9 51 55	17 50.7	29.5	-0.20
11	2 23	9 35	16 32	110	105	10 36 49	13 02.8	29.5	-0.13
12	3 32	10 16	16 44	101	96	11 20 12	7 45.1	29.6	-0.07
13	4 41	10 55	16 55	91	87	12 02 54	2 07.9	29.7	-0.03
14	5 51	11 36	17 07	82	78	12 45 50	- 3 38.1	29.9	-0.01
15	7 03	12 18	17 21	73	69	13 29 57	- 9 21.2	30.2	0.00
16	8 18	13 04	17 38	64	60	14 16 13	-14 48.1	30.4	0.02
17	9 36	13 52	17 59	55	53	15 05 30	-19 42.9	30.7	0.05
18	10 55	14 46	18 30	48	47	15 58 27	-23 47.8	30.9	0.11
19	12 10	15 43	19 12	44	43	16 55 12	-26 43.3	31.2	0.18
20	13 15	16 42	20 11	42	43	17 55 08	-28 11.4	31.5	0.27
21	14 05	17 43	21 26	45	46	18 56 47	-27 59.2	31.8	0.37
22	14 42	18 41	22 50	50	53	19 58 16	-26 03.0	32.1	0.48
23	15 08	19 37	—	58	—	20 57 57	-22 29.2	32.3	0.60
24	15 28	20 30	0 18	68	62	21 55 00	-17 32.9	32.5	0.71
25	15 45	21 20	1 46	78	72	22 49 27	-11 34.0	32.7	0.81
26	16 00	22 10	3 12	89	84	23 41 57	- 4 55.4	32.7	0.89
27	16 15	22 59	4 37	100	95	0 33 32	1 59.3	32.7	0.95
28	16 31	23 50	6 03	111	106	1 25 17	8 45.9	32.5	0.99
29	16 50	—	7 29	120	117	2 18 12	15 00.8	32.3	-1.00
30	17 15	0 42	8 55	128	126	3 12 57	20 21.5	31.9	-0.98
31	17 48	1 37	10 16	134	132	4 09 39	24 28.9	31.5	-0.94

ostatnia kwadra:	6 X	13 ^h 48 ^m	2 X	3.4 ^h	Jowisz	3°S
nów:	14 X	17 ^h 55 ^m	2 X	17.3 ^h	Uran	3°S
pierwsza kwadra:	22 X	3 ^h 29 ^m	10 X	9.8 ^h	Wenus	7°S
pełnia:	28 X	20 ^h 24 ^m	14 X	9.6 ^h	Merkury	0.7°N
			15 X	16.4 ^h	Mars	1.0°N
apogeum:	10 X	3 ^h 43 ^m	24 X	8.0 ^h	Saturn	3°N
perygeum:	26 X	3 ^h 05 ^m	26 X	1.4 ^h	Neptun	1.5°N
			29 X	8.2 ^h	Jowisz	3°S
			30 X	1.9 ^h	Uran	3°N

SŁONCE

d	JD	Wschr.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
LISTOPAD 2023								
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	250	6 49	16 37	68	14 23 42	-14 16.3	16 25	2 40 07
2	251	6 51	16 36	68	14 27 37	-14 35.5	16 26	2 44 04
3	252	6 52	16 34	67	14 31 32	-14 54.4	16 27	2 48 00
4	253	6 54	16 32	67	14 35 29	-15 13.2	16 27	2 51 57
5	254	6 56	16 31	66	14 39 26	-15 31.7	16 27	2 55 53
6	255	6 57	16 29	66	14 43 24	-15 49.9	16 25	2 59 50
7	256	6 59	16 28	65	14 47 23	-16 07.9	16 23	3 03 46
8	257	7 01	16 26	65	14 51 23	-16 25.6	16 20	3 07 43
9	258	7 02	16 25	64	14 55 23	-16 43.0	16 16	3 11 39
10	259	7 04	16 23	64	14 59 25	-17 00.1	16 11	3 15 36
11	260	7 06	16 22	63	15 03 27	-17 17.0	16 05	3 19 33
12	261	7 07	16 20	63	15 07 31	-17 33.5	15 58	3 23 29
13	262	7 09	16 19	62	15 11 35	-17 49.8	15 51	3 27 26
14	263	7 11	16 18	62	15 15 40	-18 05.8	15 42	3 31 22
15	264	7 12	16 16	62	15 19 45	-18 21.4	15 33	3 35 19
16	265	7 14	16 15	61	15 23 52	-18 36.7	15 23	3 39 15
17	266	7 15	16 14	61	15 27 59	-18 51.7	15 12	3 43 12
18	267	7 17	16 13	60	15 32 08	-19 06.3	15 00	3 47 08
19	268	7 19	16 12	60	15 36 17	-19 20.6	14 48	3 51 05
20	269	7 20	16 10	59	15 40 27	-19 34.6	14 34	3 55 02
21	270	7 22	16 09	59	15 44 38	-19 48.2	14 20	3 58 58
22	271	7 23	16 08	59	15 48 49	-20 01.4	14 05	4 02 55
23	272	7 25	16 07	58	15 53 01	-20 14.3	13 49	4 06 51
24	273	7 26	16 06	58	15 57 14	-20 26.8	13 33	4 10 48
25	274	7 28	16 06	58	16 01 28	-20 38.9	13 16	4 14 44
26	275	7 29	16 05	57	16 05 43	-20 50.6	12 58	4 18 41
27	276	7 31	16 04	57	16 09 58	-21 02.0	12 39	4 22 37
28	277	7 32	16 03	57	16 14 14	-21 12.9	12 20	4 26 34
29	278	7 34	16 02	56	16 18 31	-21 23.5	11 59	4 30 31
30	279	7 35	16 02	56	16 22 48	-21 33.6	11 38	4 34 27

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$			$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT			
LISTOPAD 2023									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° '	'	
1	18 32	2 33	11 29	137	136	5 07 44	27 09.1	31.1	-0.88
2	19 29	3 30	12 28	137	137	6 06 02	28 15.8	30.6	-0.81
3	20 35	4 25	13 12	134	135	7 03 03	27 51.0	30.2	-0.72
4	21 45	5 16	13 44	128	130	7 57 33	26 03.6	29.9	-0.63
5	22 57	6 05	14 07	121	124	8 48 56	23 06.5	29.7	-0.54
6	—	6 49	14 25	—	116	9 37 09	19 13.4	29.6	-0.44
7	0 08	7 32	14 39	113	108	10 22 44	14 36.9	29.5	-0.35
8	1 17	8 12	14 51	104	99	11 06 24	9 28.3	29.6	-0.26
9	2 26	8 52	15 03	95	90	11 49 06	3 57.3	29.7	-0.18
10	3 36	9 32	15 15	86	81	12 31 49	- 1 46.4	29.9	-0.11
11	4 47	10 14	15 28	76	72	13 15 34	- 7 32.3	30.2	-0.06
12	6 01	10 58	15 43	67	64	14 01 25	-13 07.9	30.5	-0.02
13	7 19	11 46	16 03	58	55	14 50 19	-18 17.6	30.8	-0.00
14	8 40	12 39	16 31	50	48	15 43 03	-22 42.7	31.1	0.00
15	9 58	13 36	17 10	45	44	16 39 51	-26 02.0	31.4	0.03
16	11 08	14 36	18 04	42	42	17 40 10	-27 55.2	31.6	0.08
17	12 03	15 37	19 15	44	45	18 42 26	-28 07.1	31.8	0.15
18	12 44	16 37	20 37	49	51	19 44 33	-26 33.1	32.0	0.24
19	13 13	17 33	22 04	56	59	20 44 38	-23 20.1	32.1	0.34
20	13 34	18 25	23 30	65	69	21 41 39	-18 44.2	32.2	0.45
21	13 51	19 15	—	75	—	22 35 35	-13 05.8	32.3	0.56
22	14 06	20 03	0 54	85	80	23 27 08	- 6 46.3	32.3	0.67
23	14 20	20 51	2 17	96	91	0 17 21	- 0 06.9	32.3	0.78
24	14 35	21 39	3 39	106	102	1 07 26	6 32.0	32.2	0.86
25	14 53	22 30	5 03	116	112	1 58 32	12 49.6	32.0	0.93
26	15 15	23 23	6 27	124	122	2 51 33	18 25.3	31.8	0.98
27	15 43	—	7 50	131	129	3 46 56	22 58.9	31.5	1.00
28	16 23	0 19	9 07	136	135	4 44 28	26 13.0	31.2	-0.99
29	17 14	1 16	10 13	137	137	5 43 09	27 55.9	30.8	-0.97
30	18 17	2 12	11 05	135	136	6 41 25	28 04.6	30.5	-0.92

ostatnia kwadra: 5 XI 8^h37^m 9 XI 9.6^h Wenus 1°S

nów: 13 XI 9^h27^m 13 XI 13.6^h Mars 3°N

pierwsza kwadra: 20 XI 10^h50^m 14 XI 14.7^h Merkury 2°N

pełnia: 27 XI 9^h16^m 20 XI 14.2^h Saturn 3°N

apogeeum: 6 XI 21^h49^m 22 XI 11.3^h Neptun 2 N

perigeum: 21 XI 20^h53^m 26 XI 9.4^h Uran 3°N

SŁÓŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$			0 ^h UT		
GRUDZIEŃ 2023								
	2460	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	280	7 36	16 01	56	16 27 06	-21 43.3	11 17	4 38 24
2	281	7 38	16 01	56	16 31 25	-21 52.7	10 55	4 42 20
3	282	7 39	16 00	55	16 35 45	-22 01.6	10 32	4 46 17
4	283	7 40	16 00	55	16 40 05	-22 10.1	10 08	4 50 13
5	284	7 41	15 59	55	16 44 25	-22 18.1	9 44	4 54 10
6	285	7 43	15 59	55	16 48 47	-22 25.7	9 19	4 58 06
7	286	7 44	15 59	54	16 53 08	-22 32.9	8 54	5 02 03
8	287	7 45	15 58	54	16 57 31	-22 39.7	8 28	5 05 59
9	288	7 46	15 58	54	17 01 54	-22 46.0	8 02	5 09 56
10	289	7 47	15 58	54	17 06 17	-22 51.9	7 35	5 13 53
11	290	7 48	15 58	54	17 10 41	-22 57.3	7 08	5 17 49
12	291	7 49	15 58	54	17 15 05	-23 02.2	6 40	5 21 46
13	292	7 50	15 58	54	17 19 30	-23 06.7	6 12	5 25 42
14	293	7 51	15 58	53	17 23 54	-23 10.8	5 44	5 29 39
15	294	7 52	15 58	53	17 28 20	-23 14.3	5 15	5 33 35
16	295	7 52	15 58	53	17 32 45	-23 17.4	4 46	5 37 32
17	296	7 53	15 59	53	17 37 11	-23 20.1	4 17	5 41 28
18	297	7 54	15 59	53	17 41 37	-23 22.3	3 48	5 45 25
19	298	7 55	15 59	53	17 46 03	-23 24.0	3 18	5 49 22
20	299	7 55	16 00	53	17 50 29	-23 25.2	2 49	5 53 18
21	300	7 56	16 00	53	17 54 55	-23 26.0	2 19	5 57 15
22	301	7 56	16 01	53	17 59 22	-23 26.3	1 49	6 01 11
23	302	7 57	16 01	53	18 03 48	-23 26.1	1 19	6 05 08
24	303	7 57	16 02	53	18 08 14	-23 25.5	0 50	6 09 04
25	304	7 57	16 02	53	18 12 41	-23 24.4	0 20	6 13 01
26	305	7 58	16 03	53	18 17 07	-23 22.8	- 0 10	6 16 57
27	306	7 58	16 04	53	18 21 33	-23 20.7	- 0 39	6 20 54
28	307	7 58	16 05	53	18 25 59	-23 18.2	- 1 09	6 24 51
29	308	7 58	16 05	53	18 30 25	-23 15.2	- 1 38	6 28 47
30	309	7 58	16 06	54	18 34 50	-23 11.8	- 2 07	6 32 44
31	310	7 59	16 07	54	18 39 16	-23 07.9	- 2 36	6 36 40

22 XII 3^h27^m Początek astronomicznej zimy

28 XII 1^h47^m Merkury 4°N od Marsa

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
GRUDZIEŃ 2023									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	19 27	3 06	11 42	130	132	7 37 40	26 44.8	30.2	-0.86
2	20 40	3 56	12 09	124	126	8 30 50	24 08.6	29.9	-0.79
3	21 51	4 43	12 29	116	119	9 20 34	20 31.1	29.7	-0.71
4	23 01	5 26	12 45	108	111	10 07 12	16 06.7	29.6	-0.62
5	—	6 07	12 58	—	103	10 51 24	11 08.0	29.6	-0.52
6	0 10	6 47	13 09	99	94	11 34 07	5 45.5	29.6	-0.43
7	1 18	7 26	13 21	90	85	12 16 23	0 08.6	29.8	-0.34
8	2 28	8 07	13 33	80	76	12 59 17	- 5 33.8	30.0	-0.25
9	3 40	8 50	13 47	71	67	13 43 57	-11 11.0	30.4	-0.17
10	4 56	9 36	14 05	62	59	14 31 31	-16 29.7	30.7	-0.10
11	6 16	10 27	14 30	54	51	15 22 59	-21 12.8	31.1	-0.05
12	7 37	11 23	15 04	47	46	16 18 58	-24 58.8	31.5	-0.01
13	8 53	12 24	15 53	43	43	17 19 16	-27 24.4	31.9	0.00
14	9 56	13 27	17 00	43	44	18 22 34	-28 09.4	32.1	0.02
15	10 42	14 28	18 22	47	49	19 26 35	-27 03.4	32.3	0.05
16	11 16	15 27	19 50	54	57	20 28 55	-24 10.3	32.5	0.12
17	11 40	16 22	21 17	62	66	21 27 56	-19 46.6	32.5	0.20
18	11 58	17 13	22 42	72	77	22 23 17	-14 15.6	32.4	0.30
19	12 13	18 01	—	82	—	23 15 30	- 8 01.6	32.3	0.41
20	12 27	18 48	0 05	93	88	0 05 38	- 1 27.4	32.2	0.53
21	12 42	19 35	1 26	103	98	0 54 59	5 06.9	32.0	0.64
22	12 58	20 24	2 47	113	109	1 44 45	11 22.7	31.8	0.74
23	13 18	21 15	4 09	122	118	2 36 01	17 01.9	31.5	0.83
24	13 43	22 08	5 31	129	127	3 29 31	21 46.9	31.3	0.90
25	14 17	23 04	6 49	134	133	4 25 22	25 20.9	31.1	0.96
26	15 03	—	7 59	137	136	5 23 01	27 30.4	30.8	0.99
27	16 02	0 00	8 56	136	137	6 21 08	28 08.4	30.5	1.00
28	17 10	0 55	9 39	132	134	7 18 06	27 15.9	30.2	-0.99
29	18 22	1 47	10 10	126	129	8 12 31	25 02.1	30.0	-0.96
30	19 35	2 36	10 32	119	122	9 03 38	21 41.0	29.8	-0.91
31	20 46	3 21	10 49	111	114	9 51 28	17 28.1	29.6	-0.85

ostatnia kwadra: 5 XII 5^h49^m 9 XII 16.9^h Wenus 4° N
 now: 12 XII 23^h32^m 12 XII 11.0^h Mars 4° N
 pierwsza kwadra: 19 XII 18^h39^m 14 XII 5.4^h Merkury 4° N
 pełnia: 27 XII 0^h33^m 17 XII 22.1^h Saturn 3° N
 apogeum: 4 XII 18^h42^m 19 XII 13.3^h Neptun 1.3° N
 perygeum: 16 XII 18^h55^m 22 XII 14.4^h Jowisz 3° S
 apogeum: 1 I 2024 15^h28^m 23 XII 14.9^h Uran 3° S

SŁÓŃCE

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT				
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀					
I	1	0.17026	-0.88859	-0.38520	II	16	0.82575	-0.49738	-0.21562
	2	0.18745	-0.88565	-0.38392		17	0.83535	-0.48405	-0.20984
	3	0.20458	-0.88244	-0.38253		18	0.84470	-0.47056	-0.20399
	4	0.22165	-0.87896	-0.38102		19	0.85378	-0.45694	-0.19809
	5	0.23865	-0.87520	-0.37939		20	0.86260	-0.44317	-0.19212
	6	0.25557	-0.87118	-0.37765		21	0.87116	-0.42926	-0.18609
	7	0.27242	-0.86688	-0.37578		22	0.87945	-0.41522	-0.18000
	8	0.28918	-0.86231	-0.37380		23	0.88746	-0.40106	-0.17386
	9	0.30585	-0.85748	-0.37171		24	0.89521	-0.38677	-0.16767
	10	0.32243	-0.85238	-0.36950		25	0.90268	-0.37236	-0.16142
	11	0.33891	-0.84702	-0.36718		26	0.90987	-0.35785	-0.15513
	12	0.35528	-0.84139	-0.36474		27	0.91678	-0.34322	-0.14879
	13	0.37154	-0.83551	-0.36219		28	0.92341	-0.32849	-0.14240
	14	0.38770	-0.82936	-0.35952	III	1	0.92977	-0.31366	-0.13597
	15	0.40373	-0.82295	-0.35675		2	0.93583	-0.29874	-0.12950
	16	0.41964	-0.81629	-0.35386		3	0.94162	-0.28373	-0.12300
	17	0.43541	-0.80938	-0.35086		4	0.94712	-0.26863	-0.11645
	18	0.45106	-0.80221	-0.34775		5	0.95233	-0.25346	-0.10987
	19	0.46656	-0.79479	-0.34454		6	0.95725	-0.23820	-0.10326
	20	0.48192	-0.78712	-0.34121		7	0.96189	-0.22288	-0.09662
	21	0.49713	-0.77920	-0.33778		8	0.96623	-0.20749	-0.08995
	22	0.51219	-0.77104	-0.33425		9	0.97029	-0.19203	-0.08325
	23	0.52709	-0.76265	-0.33061		10	0.97405	-0.17652	-0.07653
	24	0.54182	-0.75401	-0.32686		11	0.97752	-0.16096	-0.06978
II	25	0.55638	-0.74514	-0.32302		12	0.98069	-0.14534	-0.06301
	26	0.57077	-0.73604	-0.31907		13	0.98357	-0.12968	-0.05622
	27	0.58497	-0.72670	-0.31503		14	0.98616	-0.11398	-0.04942
	28	0.59900	-0.71715	-0.31088		15	0.98844	-0.09824	-0.04259
	29	0.61284	-0.70737	-0.30664		16	0.99043	-0.08247	-0.03576
	30	0.62648	-0.69738	-0.30231		17	0.99213	-0.06668	-0.02891
	31	0.63994	-0.68717	-0.29788		18	0.99352	-0.05086	-0.02206
	1	0.65319	-0.67675	-0.29337		19	0.99461	-0.03503	-0.01519
	2	0.66624	-0.66612	-0.28876		20	0.99541	-0.01919	-0.00833
	3	0.67909	-0.65528	-0.28406		21	0.99590	-0.00334	-0.00145
	4	0.69172	-0.64425	-0.27928		22	0.99609	0.01252	0.00542
	5	0.70414	-0.63301	-0.27441		23	0.99599	0.02836	0.01229
	6	0.71635	-0.62158	-0.26945		24	0.99558	0.04420	0.01916
	7	0.72834	-0.60997	-0.26442		25	0.99488	0.06003	0.02602
	8	0.74010	-0.59816	-0.25930		26	0.99387	0.07583	0.03287
	9	0.75163	-0.58617	-0.25410		27	0.99257	0.09161	0.03971
	10	0.76294	-0.57400	-0.24883		28	0.99098	0.10737	0.04654
	11	0.77401	-0.56165	-0.24347		29	0.98908	0.12309	0.05335
	12	0.78485	-0.54913	-0.23805		30	0.98690	0.13877	0.06015
	13	0.79544	-0.53644	-0.23255		31	0.98442	0.15441	0.06693
	14	0.80579	-0.52358	-0.22697	IV	1	0.98165	0.17000	0.07369
	15	0.81590	-0.51056	-0.22133		2	0.97859	0.18554	0.08043

SŁÓŃCE

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT				
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀					
IV	3	0.97524	0.20103	0.08714	V	19	0.54398	0.78247	0.33919
	4	0.97160	0.21645	0.09383		20	0.52967	0.79091	0.34285
	5	0.96768	0.23181	0.10048		21	0.51521	0.79912	0.34641
	6	0.96347	0.24710	0.10711		22	0.50061	0.80711	0.34987
	7	0.95898	0.26232	0.11371		23	0.48586	0.81486	0.35323
	8	0.95420	0.27747	0.12027		24	0.47097	0.82238	0.35649
	9	0.94915	0.29253	0.12680		25	0.45594	0.82966	0.35965
	10	0.94382	0.30750	0.13329		26	0.44079	0.83670	0.36270
	11	0.93821	0.32239	0.13975		27	0.42552	0.84351	0.36565
	12	0.93232	0.33719	0.14616		28	0.41012	0.85007	0.36850
	13	0.92616	0.35188	0.15253		29	0.39461	0.85640	0.37124
	14	0.91973	0.36648	0.15886		30	0.37899	0.86248	0.37387
	15	0.91303	0.38097	0.16514		31	0.36326	0.86831	0.37640
	16	0.90605	0.39534	0.17137	VI	1	0.34743	0.87390	0.37882
	17	0.89882	0.40961	0.17755		2	0.33150	0.87924	0.38114
	18	0.89131	0.42375	0.18369		3	0.31548	0.88433	0.38335
	19	0.88354	0.43777	0.18976		4	0.29937	0.88917	0.38544
	20	0.87552	0.45166	0.19579		5	0.28318	0.89377	0.38744
	21	0.86723	0.46542	0.20175		6	0.26691	0.89811	0.38932
	22	0.85870	0.47904	0.20766		7	0.25056	0.90219	0.39109
	23	0.84991	0.49252	0.21350		8	0.23414	0.90603	0.39275
	24	0.84087	0.50586	0.21928		9	0.21765	0.90960	0.39430
	25	0.83159	0.51904	0.22500		10	0.20110	0.91293	0.39574
	26	0.82206	0.53208	0.23065		11	0.18449	0.91599	0.39707
	27	0.81230	0.54496	0.23623		12	0.16783	0.91880	0.39829
	28	0.80230	0.55768	0.24175		13	0.15112	0.92134	0.39939
	29	0.79207	0.57024	0.24719		14	0.13436	0.92363	0.40038
	30	0.78161	0.58263	0.25256		15	0.11756	0.92565	0.40126
V	1	0.77093	0.59485	0.25786		16	0.10073	0.92741	0.40202
	2	0.76002	0.60690	0.26308		17	0.08387	0.92891	0.40267
	3	0.74890	0.61877	0.26823		18	0.06699	0.93014	0.40321
	4	0.73756	0.63046	0.27330		19	0.05009	0.93111	0.40363
	5	0.72601	0.64198	0.27829		20	0.03317	0.93181	0.40394
	6	0.71425	0.65331	0.28320		21	0.01624	0.93226	0.40413
	7	0.70229	0.66445	0.28803		22	-0.00069	0.93243	0.40420
	8	0.69013	0.67540	0.29277		23	-0.01761	0.93235	0.40417
	9	0.67776	0.68615	0.29744		24	-0.03454	0.93200	0.40402
	10	0.66520	0.69672	0.30201		25	-0.05145	0.93138	0.40375
	11	0.65245	0.70708	0.30651		26	-0.06834	0.93051	0.40337
	12	0.63952	0.71724	0.31091		27	-0.08522	0.92937	0.40288
	13	0.62639	0.72720	0.31523		28	-0.10207	0.92797	0.40227
	14	0.61309	0.73695	0.31945		29	-0.11888	0.92631	0.40155
	15	0.59961	0.74648	0.32359		30	-0.13567	0.92439	0.40072
	16	0.58595	0.75581	0.32763	VII	1	-0.15241	0.92221	0.39977
	17	0.57213	0.76492	0.33158		2	-0.16911	0.91978	0.39871
	18	0.55813	0.77380	0.33543		3	-0.18577	0.91708	0.39754

SŁÓŃCE

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT			
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀				
VII	4	-0.20237	0.91413	0.39627	IX	-0.83385	0.52653	0.22825
	5	-0.21891	0.91092	0.39487		-0.84321	0.51351	0.22261
	6	-0.23540	0.90746	0.39337		-0.85232	0.50034	0.21690
	7	-0.25181	0.90374	0.39176		-0.86119	0.48703	0.21113
	8	-0.26816	0.89977	0.39004		-0.86981	0.47358	0.20530
	9	-0.28444	0.89555	0.38821		-0.87818	0.45999	0.19941
	10	-0.30064	0.89107	0.38627		-0.88629	0.44627	0.19346
	11	-0.31675	0.88635	0.38422		-0.89416	0.43243	0.18746
	12	-0.33278	0.88137	0.38207		-0.90176	0.41847	0.18140
	13	-0.34871	0.87614	0.37980		-0.90911	0.40438	0.17530
	14	-0.36455	0.87067	0.37743		-0.91620	0.39019	0.16914
	15	-0.38028	0.86494	0.37495		-0.92303	0.37588	0.16294
	16	-0.39591	0.85898	0.37236		-0.92959	0.36146	0.15669
	17	-0.41143	0.85277	0.36967		-0.93589	0.34694	0.15040
	18	-0.42683	0.84632	0.36688		-0.94192	0.33232	0.14406
	19	-0.44211	0.83962	0.36398		-0.94768	0.31761	0.13769
	20	-0.45726	0.83270	0.36097		-0.95316	0.30280	0.13127
	21	-0.47228	0.82553	0.35787		-0.95838	0.28791	0.12481
	22	-0.48717	0.81813	0.35466		-0.96332	0.27293	0.11832
	23	-0.50192	0.81050	0.35135		-0.96798	0.25787	0.11179
	24	-0.51653	0.80265	0.34794		-0.97236	0.24273	0.10523
	25	-0.53099	0.79456	0.34444		-0.97647	0.22753	0.09864
	26	-0.54530	0.78626	0.34084		-0.98029	0.21225	0.09202
	27	-0.55945	0.77773	0.33714		-0.98382	0.19692	0.08537
	28	-0.57344	0.76898	0.33335		-0.98707	0.18152	0.07870
	29	-0.58727	0.76002	0.32946		-0.99003	0.16608	0.07200
	30	-0.60094	0.75084	0.32548		-0.99270	0.15058	0.06528
	31	-0.61443	0.74145	0.32141		-0.99509	0.13504	0.05855
VIII	1	-0.62775	0.73186	0.31725		-0.99718	0.11946	0.05179
	2	-0.64090	0.72205	0.31300		-0.99898	0.10384	0.04502
	3	-0.65386	0.71205	0.30867		-1.00049	0.08820	0.03824
	4	-0.66664	0.70184	0.30424		-1.00170	0.07253	0.03145
	5	-0.67924	0.69144	0.29974		-1.00263	0.05684	0.02464
	6	-0.69164	0.68084	0.29514		-1.00326	0.04113	0.01783
	7	-0.70385	0.67005	0.29046		-1.00359	0.02541	0.01102
	8	-0.71586	0.65907	0.28570		-1.00363	0.00969	0.00420
	9	-0.72767	0.64789	0.28086		-1.00338	-0.00603	-0.00261
	10	-0.73927	0.63654	0.27594		-1.00283	-0.02175	-0.00943
	11	-0.75066	0.62500	0.27094		-1.00199	-0.03747	-0.01624
	12	-0.76184	0.61328	0.26586		-1.00086	-0.05317	-0.02304
	13	-0.77281	0.60139	0.26070		-0.99944	-0.06885	-0.02984
	14	-0.78355	0.58932	0.25547		-0.99772	-0.08452	-0.03663
	15	-0.79407	0.57709	0.25017		-0.99571	-0.10015	-0.04341
	16	-0.80437	0.56469	0.24480		-0.99082	-0.13134	-0.05693
	17	-0.81443	0.55213	0.23935		-0.98794	-0.14688	-0.06366
X	1	-0.99341	-0.11576	-0.05018				
	2	-0.99082	-0.13134	-0.05693				
	3	-0.98794	-0.14688	-0.06366				

SŁÓŃCE

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT			
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀				
X	4	-0.98477	-0.16238	-0.07038	XI	-0.55196	-0.75236	-0.32614
	5	-0.98131	-0.17783	-0.07708		-0.53732	-0.76099	-0.32988
	6	-0.97755	-0.19323	-0.08375		-0.52252	-0.76939	-0.33352
	7	-0.97351	-0.20857	-0.09040		-0.50756	-0.77756	-0.33706
	8	-0.96918	-0.22385	-0.09703		-0.49244	-0.78548	-0.34050
	9	-0.96456	-0.23907	-0.10362		-0.47717	-0.79317	-0.34383
	10	-0.95966	-0.25422	-0.11019		-0.46176	-0.80061	-0.34705
	11	-0.95446	-0.26929	-0.11673		-0.44621	-0.80780	-0.35017
	12	-0.94899	-0.28428	-0.12323		-0.43052	-0.81475	-0.35318
	13	-0.94323	-0.29919	-0.12969		-0.41470	-0.82145	-0.35608
	14	-0.93718	-0.31401	-0.13611		-0.39875	-0.82790	-0.35888
	15	-0.93086	-0.32874	-0.14250		-0.38268	-0.83409	-0.36156
	16	-0.92426	-0.34337	-0.14884	XII	-0.36649	-0.84003	-0.36414
	17	-0.91738	-0.35789	-0.15514		-0.35019	-0.84571	-0.36660
	18	-0.91022	-0.37231	-0.16139		-0.33378	-0.85113	-0.36895
	19	-0.90280	-0.38661	-0.16759		-0.31727	-0.85628	-0.37118
	20	-0.89510	-0.40080	-0.17374		-0.30065	-0.86118	-0.37331
	21	-0.88713	-0.41486	-0.17983		-0.28394	-0.86581	-0.37531
	22	-0.87890	-0.42880	-0.18588		-0.26714	-0.87017	-0.37720
	23	-0.87040	-0.44261	-0.19186		-0.25026	-0.87426	-0.37898
	24	-0.86165	-0.45629	-0.19779		-0.23330	-0.87808	-0.38063
	25	-0.85264	-0.46982	-0.20366		-0.21627	-0.88162	-0.38217
	26	-0.84337	-0.48322	-0.20947		-0.19916	-0.88490	-0.38359
	27	-0.83385	-0.49647	-0.21521		-0.18200	-0.88790	-0.38489
	28	-0.82408	-0.50957	-0.22089		-0.16478	-0.89062	-0.38607
	29	-0.81407	-0.52252	-0.22650		-0.14750	-0.89306	-0.38713
	30	-0.80381	-0.53531	-0.23204		-0.13018	-0.89523	-0.38807
	31	-0.79331	-0.54794	-0.23752		-0.11282	-0.89712	-0.38889
XI	1	-0.78257	-0.56040	-0.24292		-0.09543	-0.89872	-0.38959
	2	-0.77159	-0.57270	-0.24825		-0.07801	-0.90005	-0.39016
	3	-0.76038	-0.58483	-0.25351		-0.06057	-0.90110	-0.39062
	4	-0.74894	-0.59678	-0.25869		-0.04310	-0.90186	-0.39095
	5	-0.73727	-0.60855	-0.26379		-0.02563	-0.90235	-0.39116
	6	-0.72538	-0.62013	-0.26881		-0.00815	-0.90255	-0.39125
	7	-0.71326	-0.63153	-0.27375		0.00933	-0.90248	-0.39121
	8	-0.70093	-0.64274	-0.27861		0.02680	-0.90213	-0.39106
	9	-0.68838	-0.65375	-0.28339		0.04427	-0.90149	-0.39078
	10	-0.67562	-0.66457	-0.28808		0.06172	-0.90058	-0.39039
	11	-0.66266	-0.67518	-0.29268		0.07916	-0.89939	-0.38987
	12	-0.64949	-0.68558	-0.29719		0.09656	-0.89792	-0.38924
	13	-0.63612	-0.69578	-0.30161		0.11394	-0.89618	-0.38848
	14	-0.62256	-0.70576	-0.30594		0.13129	-0.89415	-0.38760
	15	-0.60880	-0.71553	-0.31017		0.14859	-0.89185	-0.38661
	16	-0.59486	-0.72507	-0.31431				
	17	-0.58074	-0.73439	-0.31835				
	18	-0.56644	-0.74349	-0.32229				

Efemerydy planet

W efemerydach planet podano następujące dane (dla Merkurego co 4 dni, dla pozostałych planet co 8 dni):

- datę kalendarzową,
- godziny wschodu, kulminacji i zachodu oraz azymuty punktów wschodu i zachodu planety dla punktu o współrzędnych geograficznych φ i λ (uwagi jak dla efemeryd Słońca),

α, δ – współrzędne równikowe planet α i δ na epokę daty,

D – średnicę kątową planety wyrażoną w sekundach kątowych,

V – jasność planety podana w wielkościach gwiazdowych,

Δl – odległość kątową (w stopniach na sferze niebieskiej) planety od Słońca - wartość ujemna oznacza elongację zachodnią (planeta widoczna na niebie porannym), wartość dodatnia oznacza elongację wschodnią (planeta widoczna na niebie wieczornym) - umożliwia szybkie określenie warunków widzialności planety.

F – fazę planety (dla Merkurego, Wenus i Marsa; uwagi jak dla Księżyca),

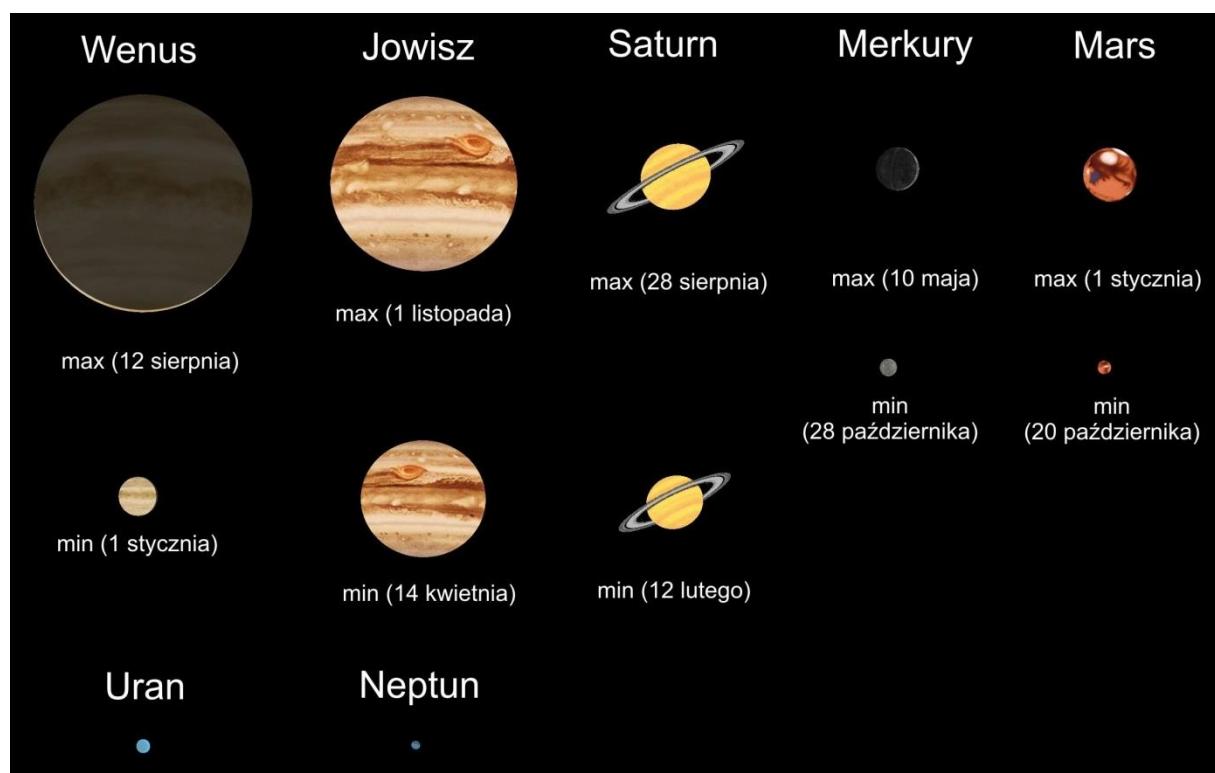
b/a – dla Saturna: stosunek małej do wielkiej osi obserwowanej elipsy pierścienia (długość wielkiej osi: $a = 2.273 D$)

Załączono wykresy obrazujące widzialność Merkurego i Wenus nad wschodnim i zachodnim horyzontem w Warszawie w 2023 roku, oraz drogi Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazdozbiorów. Zaznaczono pozycje Marsa, Jowisza i Saturna w odstępach miesięcznych.

Dołączono także mapki przedstawiające ruch roczny Urana i Neptuna na tle gwiazd w gwiazdozbiorach odpowiednio Barana i Wodnika w 2023 r. Zaznaczone są na nich gwiazdy do 11.0^m . Siatka współrzędnych równikowych podana jest dla epoki 2000.0.

Na zakończenie zestawione są dla wszystkich planet dane o szczególnych konfiguracjach w układzie planeta-Słońce-Ziemia (elongacje, opozycje itp.⁷) w 2023 roku⁸.

Względne rozmiary planet w teleskopie w 2023 r. (obraz odwrócony – południe u góry)



⁷ Koniunkcje i opozycje planet względem Słońca dotyczą różnicy długości ekiptycznych tych ciał.

⁸ Espenak, F. AstroPixels [online] <http://astropixels.com/almanac/almanac21/almanac2023gmt.html> (dostęp 20.11.2022)

MERCURY

M d 2023	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0 ^h UT					
I 0	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°	
4	8 47	13 03	17 20	58	19 43.6	- 20 45	8.7	0.21	0.9	15
8	8 13	12 33	16 54	59	19 31.0	- 19 56	9.6	0.05	2.8	8
12	7 33	11 55	16 18	59	19 09.3	- 19 34	10.0	0.01	4.6	3
16	6 58	11 20	15 42	59	18 48.5	- 19 36	9.8	0.08	2.4	-11
20	6 33	10 53	15 14	59	18 36.6	- 19 57	9.1	0.22	1.0	-17
24	6 20	10 38	14 55	58	18 35.3	- 20 28	8.3	0.36	0.3	-22
28	6 15	10 30	14 44	57	18 42.6	- 21 01	7.6	0.48	0.1	-24
II 1	6 15	10 28	14 40	56	18 55.8	- 21 27	7.0	0.58	-0.1	-25
5	6 18	10 30	14 41	56	19 13.1	- 21 40	6.5	0.66	-0.1	-25
9	6 23	10 34	14 46	56	19 33.2	- 21 38	6.1	0.72	-0.1	-24
13	6 27	10 41	14 55	57	19 55.2	- 21 18	5.8	0.77	-0.1	-23
17	6 30	10 48	15 07	58	20 18.5	- 20 39	5.6	0.81	-0.2	-22
21	6 33	10 57	15 22	60	20 42.7	- 19 39	5.4	0.84	-0.2	-20
25	6 34	11 06	15 39	62	21 07.5	- 18 19	5.2	0.87	-0.3	-18
III 1	6 34	11 16	15 58	65	21 32.9	- 16 38	5.1	0.90	-0.4	-16
5	6 33	11 26	16 20	68	21 58.7	- 14 36	5.0	0.93	-0.6	-14
9	6 31	11 36	16 43	72	22 25.0	- 12 14	4.9	0.95	-0.8	-11
13	6 28	11 47	17 08	77	22 51.6	- 9 31	4.9	0.97	-1.0	-8
17	6 25	11 59	17 35	82	23 18.8	- 6 27	4.9	0.99	-1.4	-5
21	6 20	12 11	18 04	87	23 46.6	- 3 06	5.0	1.00	-1.8	-2
25	6 16	12 24	18 34	93	0 14.9	0 30	5.1	0.99	-1.8	4
29	6 10	12 36	19 05	98	0 43.6	4 16	5.2	0.96	-1.6	8
IV 2	6 05	12 49	19 36	104	1 11.9	8 00	5.5	0.88	-1.3	12
6	5 58	13 00	20 04	110	1 38.9	11 30	6.0	0.77	-1.0	15
10	5 51	13 08	20 27	115	2 03.1	14 31	6.5	0.62	-0.7	18
14	5 42	13 12	20 43	118	2 23.2	16 52	7.3	0.47	-0.2	19
18	5 32	13 10	20 48	121	2 37.9	18 27	8.2	0.33	0.5	19
22	5 20	13 02	20 43	122	2 46.6	19 13	9.1	0.20	1.3	18
26	5 07	12 48	20 28	121	2 49.2	19 09	10.2	0.11	2.3	14
30	4 54	12 28	20 02	120	2 46.1	18 18	11.1	0.04	3.6	9
V 4	4 39	12 05	19 30	117	2 38.9	16 48	11.7	0.00	5.2	3
8	4 25	11 41	18 55	114	2 30.3	14 56	12.0	0.00	5.3	-3
12	4 12	11 18	18 23	111	2 22.8	13 07	11.9	0.03	3.8	-10
16	3 59	10 58	17 57	109	2 18.3	11 41	11.4	0.09	2.7	-15
20	3 47	10 43	17 38	108	2 18.0	10 51	10.7	0.15	2.0	-19
24	3 37	10 31	17 26	107	2 22.1	10 39	9.9	0.22	1.4	-22
28	3 27	10 24	17 22	108	2 30.2	11 03	9.2	0.29	1.0	-24
VI 1	3 18	10 21	17 24	110	2 42.1	11 59	8.4	0.36	0.7	-25
5	3 11	10 21	17 32	112	2 57.4	13 20	7.7	0.44	0.4	-25
9	3 05	10 24	17 45	115	3 16.1	15 00	7.1	0.51	0.1	-24
13	3 01	10 31	18 02	118	3 38.1	16 52	6.6	0.60	-0.2	-22
17	2 59	10 41	18 24	122	4 03.6	18 50	6.1	0.69	-0.5	-19
21	3 01	10 54	18 49	125	4 32.6	20 45	5.7	0.78	-0.8	-16
25	3 07	11 12	19 18	128	5 05.2	22 27	5.4	0.88	-1.2	-12
29	3 19	11 32	19 46	130	5 41.1	23 42	5.2	0.95	-1.6	-8
	3 37	11 54	20 12	131	6 18.9	24 21	5.1	0.99	-2.0	-3

MERKURY (c.d.)

M d 2023	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$ $\varphi=50$				0 ^h UT					
VII	3	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°
	4 01	12 17	20 33	130	6 57.2	24 15	5.1	0.99	-2.0	3
	7	4 28	12 38	20 47	129	7 34.3	23 27	5.1	0.96	-1.5
	11	4 56	12 57	20 55	126	8 09.0	22 02	5.2	0.91	-1.1
	15	5 24	13 12	20 59	122	8 40.7	20 09	5.4	0.85	-0.7
	19	5 50	13 25	20 58	119	9 09.5	17 57	5.6	0.80	-0.5
	23	6 14	13 35	20 54	114	9 35.5	15 32	5.8	0.74	-0.2
	27	6 35	13 42	20 47	110	9 58.8	13 02	6.1	0.69	-0.1
	31	6 53	13 47	20 39	106	10 19.5	10 30	6.5	0.63	0.1
										25
VIII	4	7 07	13 49	20 28	102	10 37.8	8 01	6.9	0.58	0.2
	8	7 18	13 48	20 17	99	10 53.5	5 40	7.3	0.52	0.3
	12	7 26	13 45	20 03	96	11 06.4	3 32	7.8	0.46	0.4
	16	7 28	13 39	19 48	93	11 16.2	1 42	8.3	0.39	0.6
	20	7 24	13 28	19 31	91	11 22.2	0 18	8.9	0.31	0.9
	24	7 13	13 13	19 13	90	11 23.7	- 0 30	9.6	0.23	1.3
	28	6 53	12 53	18 53	90	11 20.0	- 0 32	10.2	0.14	2.0
										17
	1	6 24	12 28	18 33	92	11 11.1	0 22	10.6	0.06	3.1
	5	5 47	12 00	18 14	95	10 58.6	2 09	10.7	0.01	4.5
IX	9	5 08	11 32	17 57	98	10 46.1	4 27	10.3	0.02	4.2
	13	4 35	11 09	17 44	101	10 38.1	6 35	9.4	0.10	2.3
	17	4 13	10 54	17 36	103	10 38.1	7 58	8.4	0.24	0.8
	21	4 05	10 48	17 31	103	10 47.1	8 15	7.4	0.42	-0.1
	25	4 11	10 50	17 28	102	11 03.8	7 24	6.6	0.60	-0.7
	29	4 26	10 57	17 25	99	11 25.6	5 35	6.0	0.75	-0.9
										-16
	3	4 47	11 06	17 22	95	11 50.2	3 08	5.5	0.86	-1.1
	7	5 11	11 15	17 18	90	12 15.8	0 18	5.2	0.93	-1.2
	11	5 35	11 25	17 14	86	12 41.6	- 2 42	5.0	0.97	-1.3
X	15	5 59	11 35	17 09	81	13 07.0	- 5 42	4.8	0.99	-1.3
	19	6 23	11 44	17 04	76	13 32.1	- 8 38	4.7	1.00	-1.4
	23	6 46	11 53	16 59	72	13 56.9	- 11 26	4.7	1.00	-1.3
	27	7 08	12 02	16 55	68	14 21.5	- 14 03	4.7	0.99	-1.0
	31	7 30	12 11	16 51	64	14 46.2	- 16 28	4.7	0.98	-0.8
										7
	4	7 52	12 20	16 48	60	15 10.9	- 18 40	4.7	0.97	-0.7
	8	8 12	12 29	16 45	57	15 35.7	- 20 37	4.8	0.95	-0.6
	12	8 32	12 39	16 45	54	16 00.8	- 22 17	4.9	0.93	-0.5
	16	8 50	12 48	16 46	52	16 26.0	- 23 40	5.1	0.91	-0.4
XI	20	9 06	12 57	16 48	50	16 51.2	- 24 45	5.3	0.88	-0.4
	24	9 20	13 06	16 52	49	17 16.0	- 25 28	5.5	0.83	-0.4
	28	9 30	13 14	16 58	48	17 40.0	- 25 50	5.8	0.77	-0.4
										20
	2	9 36	13 20	17 05	48	18 02.1	- 25 49	6.3	0.69	-0.4
	6	9 36	13 23	17 10	49	18 20.7	- 25 26	6.9	0.59	-0.3
	10	9 27	13 19	17 11	51	18 33.5	- 24 44	7.6	0.44	-0.1
	14	9 07	13 05	17 03	52	18 36.9	- 23 46	8.5	0.27	0.6
	18	8 34	12 38	16 43	54	18 27.8	- 22 39	9.4	0.10	2.1
	22	7 50	12 01	16 13	56	18 07.5	- 21 30	9.9	0.01	4.7
XII	26	7 07	11 24	15 41	58	17 44.8	- 20 33	9.8	0.05	3.0
	30	6 35	10 55	15 14	58	17 30.1	- 20 08	9.1	0.19	1.2
										-15
	2024	I 3	6 18	10 37	14 56	58	17 26.9	- 20 18	8.2	0.35
										-20

WENUS

M d 2023	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0 ^h UT					
I 0	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°	
8	9 08	13 17	17 26	55	19 53.6	- 22 15	10.4	0.96	-3.9	17
16	9 06	13 27	17 49	59	20 35.7	- 20 12	10.6	0.95	-3.9	19
24	9 00	13 36	18 14	63	21 16.4	- 17 30	10.8	0.94	-3.9	21
	8 50	13 44	18 39	69	21 55.7	- 14 18	11.0	0.93	-3.9	22
II 1	8 38	13 50	19 04	75	22 33.7	- 10 41	11.2	0.91	-3.9	24
9	8 24	13 56	19 29	81	23 10.6	- 6 46	11.5	0.90	-3.9	26
17	8 08	14 00	19 53	87	23 46.7	- 2 40	11.8	0.88	-4.0	28
25	7 53	14 04	20 17	94	0 22.4	1 30	12.1	0.87	-4.0	30
III 5	7 37	14 08	20 41	100	0 57.9	5 39	12.5	0.85	-4.0	31
13	7 21	14 13	21 05	107	1 33.7	9 41	12.9	0.83	-4.0	33
21	7 06	14 17	21 30	113	2 10.0	13 28	13.3	0.81	-4.0	35
29	6 53	14 23	21 54	118	2 47.0	16 56	13.9	0.78	-4.0	36
IV 6	6 42	14 29	22 18	123	3 24.8	19 57	14.5	0.76	-4.0	38
14	6 33	14 36	22 41	128	4 03.5	22 27	15.2	0.73	-4.1	39
22	6 29	14 44	23 01	131	4 42.9	24 20	16.0	0.70	-4.1	41
30	6 28	14 52	23 17	133	5 22.5	25 33	17.0	0.67	-4.1	42
V 8	6 32	15 00	23 28	134	6 02.0	26 04	18.1	0.64	-4.2	43
16	6 41	15 07	23 33	134	6 40.5	25 53	19.4	0.60	-4.2	44
24	6 52	15 12	23 32	132	7 17.5	25 03	21.0	0.56	-4.2	45
VI 1	7 06	15 16	23 25	129	7 52.3	23 38	22.8	0.52	-4.3	45
9	7 19	15 16	23 12	126	8 24.4	21 44	25.0	0.47	-4.3	45
17	7 30	15 13	22 55	122	8 53.1	19 28	27.7	0.42	-4.4	45
25	7 37	15 06	22 33	117	9 17.8	16 57	30.9	0.37	-4.4	43
VII 3	7 40	14 54	22 06	113	9 37.7	14 21	34.8	0.31	-4.5	41
11	7 35	14 35	21 35	109	9 51.6	11 50	39.5	0.24	-4.5	38
19	7 21	14 10	20 58	105	9 58.2	9 37	44.9	0.17	-4.4	32
27	6 55	13 35	20 15	103	9 55.7	7 57	50.6	0.10	-4.3	25
VIII 4	6 15	12 51	19 28	102	9 43.9	7 07	55.6	0.04	-4.1	16
12	5 25	12 01	18 38	102	9 25.3	7 15	58.2	0.01	-3.9	8
20	4 30	11 11	17 53	104	9 06.4	8 09	57.1	0.02	-4.1	-13
28	3 40	10 28	17 16	106	8 53.7	9 23	53.0	0.08	-4.3	-23
IX 5	3 00	9 54	16 48	107	8 50.9	10 30	47.5	0.15	-4.5	-31
13	2 32	9 30	16 28	108	8 57.9	11 14	42.0	0.22	-4.5	-37
21	2 15	9 14	16 13	109	9 12.9	11 26	37.2	0.29	-4.5	-41
29	2 06	9 03	16 00	108	9 33.7	11 02	33.1	0.35	-4.5	-44
X 7	2 05	8 57	15 49	106	9 58.8	10 04	29.7	0.41	-4.5	-45
15	2 09	8 54	15 37	104	10 26.7	8 31	26.8	0.46	-4.4	-46
23	2 17	8 52	15 26	101	10 56.6	6 29	24.5	0.50	-4.4	-46
31	2 29	8 52	15 14	97	11 27.9	4 01	22.5	0.54	-4.3	-46
XI 8	2 43	8 53	15 01	92	12 00.2	1 13	20.8	0.58	-4.3	-46
16	3 00	8 54	14 48	87	12 33.4	- 1 51	19.4	0.62	-4.2	-45
24	3 18	8 57	14 35	82	13 07.4	- 5 03	18.2	0.65	-4.2	-44
XII 2	3 37	9 00	14 23	77	13 42.4	- 8 17	17.1	0.68	-4.2	-43
10	3 57	9 05	14 12	72	14 18.4	- 11 26	16.2	0.71	-4.1	-42
18	4 18	9 11	14 02	68	14 55.6	- 14 24	15.4	0.74	-4.1	-40
26	4 39	9 18	13 55	63	15 34.1	- 17 03	14.7	0.76	-4.1	-39
2024 I 3	5 00	9 26	13 51	60	16 13.9	- 19 17	14.1	0.78	-4.1	-37

MARS

M d 2023	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^h UT					
		h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°
I 0	13 31	21 46	6 06	131	4 28.3	24 36	14.8	0.97	-1.2	150
8	12 57	21 11	5 30	131	4 24.2	24 30	13.7	0.96	-1.0	141
16	12 25	20 40	4 58	131	4 23.8	24 28	12.6	0.94	-0.7	133
24	11 56	20 12	4 30	131	4 26.8	24 32	11.6	0.93	-0.5	125
II 1	11 30	19 47	4 06	131	4 32.9	24 40	10.7	0.92	-0.3	118
9	11 06	19 24	3 45	132	4 41.5	24 52	9.9	0.91	-0.0	112
17	10 44	19 03	3 26	132	4 52.3	25 05	9.1	0.91	0.2	107
25	10 24	18 45	3 08	133	5 04.9	25 18	8.5	0.90	0.3	101
III 5	10 05	18 27	2 52	133	5 19.0	25 28	7.9	0.90	0.5	97
13	9 48	18 11	2 36	133	5 34.2	25 35	7.4	0.90	0.7	92
21	9 33	17 56	2 21	133	5 50.5	25 36	7.0	0.90	0.8	88
29	9 19	17 42	2 06	133	6 07.6	25 32	6.6	0.90	0.9	84
IV 6	9 07	17 28	1 51	133	6 25.3	25 20	6.2	0.90	1.0	80
14	8 56	17 15	1 36	132	6 43.5	25 00	5.9	0.90	1.1	76
22	8 46	17 02	1 19	131	7 02.1	24 32	5.7	0.91	1.2	72
30	8 38	16 49	1 02	130	7 21.0	23 56	5.4	0.91	1.3	69
V 8	8 30	16 37	0 45	129	7 40.0	23 10	5.2	0.92	1.4	66
16	8 24	16 24	0 26	127	7 59.1	22 17	5.0	0.92	1.5	62
24	8 18	16 12	0 07	125	8 18.2	21 14	4.8	0.93	1.5	59
VI 1	8 13	15 59	23 45	123	8 37.2	20 04	4.7	0.93	1.6	56
9	8 08	15 47	23 25	121	8 56.2	18 46	4.5	0.94	1.6	53
17	8 04	15 34	23 04	118	9 15.1	17 20	4.4	0.94	1.7	50
25	8 00	15 21	22 43	115	9 33.9	15 47	4.3	0.95	1.7	47
VII 3	7 56	15 09	22 21	113	9 52.6	14 09	4.2	0.95	1.7	45
11	7 52	14 56	21 59	110	10 11.2	12 24	4.1	0.96	1.7	42
19	7 48	14 43	21 36	107	10 29.7	10 34	4.0	0.96	1.8	39
27	7 45	14 29	21 13	104	10 48.1	8 40	4.0	0.97	1.8	36
VIII 4	7 41	14 16	20 51	101	11 06.5	6 42	3.9	0.97	1.8	34
12	7 38	14 03	20 28	98	11 25.0	4 40	3.9	0.97	1.8	31
20	7 35	13 50	20 05	94	11 43.5	2 36	3.8	0.98	1.8	28
28	7 32	13 37	19 42	91	12 02.1	0 30	3.8	0.98	1.8	26
IX 5	7 30	13 25	19 19	88	12 20.9	- 1 36	3.7	0.98	1.7	23
13	7 27	13 12	18 57	85	12 39.9	- 3 43	3.7	0.99	1.7	21
21	7 25	13 00	18 34	81	12 59.2	- 5 50	3.7	0.99	1.7	18
29	7 23	12 48	18 12	78	13 18.8	- 7 55	3.7	0.99	1.7	16
X 7	7 22	12 37	17 51	75	13 38.8	- 9 57	3.7	0.99	1.6	13
15	7 21	12 26	17 30	72	13 59.3	- 11 56	3.7	1.00	1.6	11
23	7 20	12 15	17 09	69	14 20.3	- 13 50	3.7	1.00	1.6	8
31	7 20	12 05	16 50	66	14 41.8	- 15 38	3.7	1.00	1.5	6
XI 8	7 19	11 56	16 31	63	15 03.8	- 17 19	3.7	1.00	1.5	3
16	7 19	11 47	16 14	60	15 26.5	- 18 52	3.7	1.00	1.4	1
24	7 19	11 39	15 58	58	15 49.9	- 20 15	3.7	1.00	1.4	-2
XII 2	7 19	11 31	15 43	56	16 13.8	- 21 27	3.7	1.00	1.4	-4
10	7 18	11 24	15 30	54	16 38.3	- 22 27	3.8	1.00	1.4	-6
18	7 16	11 18	15 19	53	17 03.3	- 23 13	3.8	1.00	1.4	-9
26	7 14	11 12	15 09	52	17 28.8	- 23 44	3.8	1.00	1.4	-11
2024 I 3	7 10	11 06	15 02	52	17 54.7	- 24 00	3.9	0.99	1.4	-13

JOWISZ

M d 2023	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT				
I 0	h m	h m	h m	$\pm ^\circ$	h m	° '	"	m	°
8	11 27	17 26	23 25	90	0 06.0	- 0 45	39.4	-2.4	82
16	10 57	16 58	23 00	90	0 09.7	- 0 19	38.5	-2.3	75
24	10 27	16 31	22 35	91	0 14.0	0 11	37.6	-2.3	68
	9 58	16 04	22 11	92	0 18.8	0 44	36.8	-2.2	61
II 1	9 29	15 38	21 48	93	0 24.1	1 19	36.0	-2.2	54
9	9 00	15 12	21 25	94	0 29.8	1 57	35.4	-2.2	48
17	8 32	14 47	21 03	95	0 35.8	2 37	34.8	-2.1	41
25	8 03	14 22	20 41	96	0 42.1	3 19	34.4	-2.1	35
III 5	7 35	13 57	20 19	97	0 48.7	4 02	34.0	-2.1	29
13	7 07	13 32	19 58	98	0 55.5	4 45	33.6	-2.1	22
21	6 39	13 08	19 37	99	1 02.5	5 29	33.4	-2.1	16
29	6 11	12 43	19 16	101	1 09.5	6 13	33.2	-2.0	10
IV 6	5 43	12 19	18 56	102	1 16.7	6 57	33.1	-2.0	5
14	5 15	11 55	18 35	103	1 23.9	7 41	33.1	-2.0	-2
22	4 47	11 30	18 14	104	1 31.1	8 23	33.1	-2.0	-8
30	4 19	11 06	17 53	105	1 38.3	9 05	33.2	-2.0	-13
V 8	3 52	10 42	17 32	106	1 45.5	9 46	33.4	-2.1	-19
16	3 24	10 17	17 11	107	1 52.5	10 25	33.6	-2.1	-25
24	2 56	9 53	16 50	108	1 59.5	11 02	34.0	-2.1	-31
VI 1	2 28	9 28	16 28	109	2 06.2	11 38	34.4	-2.1	-37
9	2 01	9 03	16 06	110	2 12.7	12 11	34.8	-2.1	-43
17	1 33	8 38	15 43	111	2 18.9	12 42	35.4	-2.2	-49
25	1 05	8 12	15 20	112	2 24.8	13 11	36.0	-2.2	-55
VII 3	0 36	7 46	14 56	112	2 30.4	13 37	36.7	-2.2	-61
11	0 08	7 20	14 32	113	2 35.5	14 00	37.4	-2.3	-68
19	23 36	6 53	14 07	113	2 40.1	14 20	38.3	-2.3	-74
27	23 07	6 26	13 41	114	2 44.2	14 38	39.2	-2.4	-81
VIII 4	22 37	5 58	13 14	114	2 47.6	14 52	40.2	-2.4	-87
12	22 08	5 29	12 46	115	2 50.4	15 03	41.2	-2.5	-94
20	21 37	4 59	12 17	115	2 52.4	15 10	42.2	-2.5	-102
28	21 07	4 29	11 48	115	2 53.7	15 14	43.3	-2.6	-109
IX 5	20 36	3 58	11 16	115	2 54.1	15 14	44.4	-2.6	-117
13	20 04	3 26	10 44	115	2 53.6	15 11	45.5	-2.7	-124
21	19 32	2 53	10 11	115	2 52.3	15 03	46.5	-2.7	-133
29	18 59	2 20	9 36	114	2 50.2	14 53	47.4	-2.8	-141
X 7	18 26	1 46	9 01	114	2 47.4	14 40	48.2	-2.8	-150
15	17 53	1 11	8 24	113	2 44.0	14 23	48.8	-2.9	-158
23	17 19	0 35	7 47	113	2 40.1	14 05	49.2	-2.9	-167
31	16 45	23 55	7 10	112	2 35.9	13 46	49.4	-2.9	-176
XI 8	16 11	23 20	6 33	112	2 31.6	13 26	49.4	-2.9	174
16	15 37	22 44	5 55	111	2 27.5	13 07	49.1	-2.9	165
24	15 03	22 09	5 19	111	2 23.7	12 50	48.5	-2.9	156
XII 2	14 30	21 34	4 43	111	2 20.5	12 36	47.8	-2.8	147
10	13 57	21 00	4 08	110	2 17.8	12 25	46.9	-2.8	139
18	13 24	20 27	3 34	110	2 16.0	12 18	45.9	-2.7	130
26	12 52	19 55	3 01	110	2 15.0	12 15	44.8	-2.6	122
2024 I 3	12 20	19 23	2 30	110	2 14.8	12 17	43.6	-2.6	114

SATURN

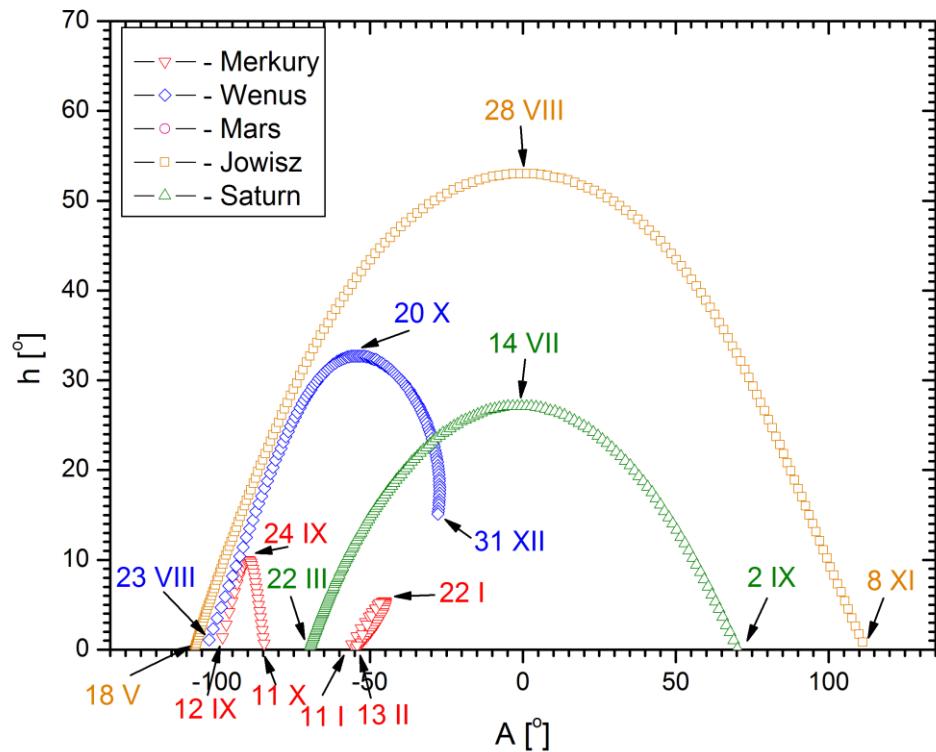
M d 2023	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	b/a	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0 ^h UT					
I 0	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°	
8	10 13	15 01	19 48	67	21 40.4	- 15 15	15.7	0.24	0.8	43
16	9 43	14 32	19 21	67	21 43.6	- 14 59	15.6	0.23	0.8	36
24	9 14	14 04	18 55	68	21 47.0	- 14 41	15.5	0.22	0.9	28
	8 44	13 36	18 28	68	21 50.5	- 14 23	15.4	0.22	0.9	21
II 1	8 15	13 08	18 02	69	21 54.2	- 14 05	15.3	0.21	1.0	14
9	7 45	12 41	17 36	69	21 57.9	- 13 45	15.3	0.20	1.0	7
17	7 16	12 13	17 10	70	22 01.6	- 13 26	15.3	0.20	1.0	-1
25	6 47	11 45	16 44	70	22 05.3	- 13 06	15.3	0.19	1.1	-7
III 5	6 17	11 17	16 18	71	22 09.0	- 12 47	15.4	0.18	1.1	-14
13	5 48	10 50	15 52	71	22 12.6	- 12 27	15.4	0.17	1.1	-22
21	5 18	10 22	15 25	72	22 16.1	- 12 09	15.5	0.17	1.1	-29
29	4 48	9 53	14 59	72	22 19.5	- 11 51	15.6	0.16	1.1	-36
IV 6	4 19	9 25	14 32	73	22 22.6	- 11 34	15.7	0.16	1.2	-43
14	3 49	8 57	14 04	73	22 25.6	- 11 19	15.9	0.15	1.2	-50
22	3 19	8 28	13 37	73	22 28.3	- 11 05	16.0	0.14	1.2	-57
30	2 49	7 59	13 09	74	22 30.7	- 10 52	16.2	0.14	1.2	-64
V 8	2 19	7 29	12 40	74	22 32.8	- 10 41	16.4	0.14	1.2	-71
16	1 48	7 00	12 11	74	22 34.6	- 10 33	16.6	0.13	1.1	-79
24	1 18	6 30	11 42	74	22 36.0	- 10 26	16.9	0.13	1.1	-86
VI 1	0 47	5 59	11 12	74	22 37.1	- 10 22	17.1	0.13	1.1	-93
9	0 16	5 28	10 41	75	22 37.8	- 10 19	17.3	0.13	1.1	-101
17	23 41	4 57	10 10	75	22 38.1	- 10 20	17.6	0.13	1.0	-108
25	23 09	4 26	9 38	74	22 37.9	- 10 22	17.8	0.13	1.0	-116
VII 3	22 38	3 54	9 06	74	22 37.4	- 10 27	18.0	0.13	0.9	-124
11	22 06	3 21	8 33	74	22 36.5	- 10 34	18.2	0.13	0.9	-132
19	21 34	2 49	7 59	74	22 35.3	- 10 43	18.4	0.14	0.8	-140
27	21 02	2 16	7 25	74	22 33.7	- 10 54	18.6	0.14	0.8	-148
VIII 4	20 30	1 42	6 51	73	22 31.9	- 11 06	18.7	0.14	0.8	-156
12	19 57	1 09	6 16	73	22 29.9	- 11 19	18.8	0.15	0.7	-164
20	19 25	0 35	5 42	73	22 27.7	- 11 33	18.9	0.15	0.7	-172
28	18 52	0 02	5 07	72	22 25.4	- 11 47	18.9	0.16	0.6	178
IX 5	18 20	23 24	4 32	72	22 23.1	- 12 00	18.9	0.16	0.6	171
13	17 47	22 50	3 57	71	22 20.9	- 12 13	18.8	0.17	0.6	163
21	17 15	22 16	3 23	71	22 18.8	- 12 25	18.7	0.17	0.5	154
29	16 42	21 43	2 49	71	22 17.0	- 12 35	18.6	0.17	0.5	146
X 7	16 10	21 10	2 15	71	22 15.4	- 12 43	18.4	0.18	0.5	138
15	15 38	20 38	1 42	71	22 14.2	- 12 49	18.2	0.18	0.5	129
23	15 06	20 05	1 09	70	22 13.4	- 12 53	18.0	0.18	0.5	121
31	14 34	19 33	0 37	70	22 12.9	- 12 55	17.8	0.18	0.5	113
XI 8	14 02	19 02	0 06	70	22 12.9	- 12 54	17.5	0.18	0.6	105
16	13 31	18 31	23 31	70	22 13.3	- 12 51	17.3	0.18	0.6	97
24	13 00	18 00	23 01	71	22 14.1	- 12 45	17.0	0.18	0.6	89
XII 2	12 29	17 30	22 31	71	22 15.3	- 12 38	16.8	0.18	0.6	82
10	11 58	17 00	22 02	71	22 16.9	- 12 28	16.6	0.17	0.7	74
18	11 28	16 31	21 34	71	22 18.9	- 12 16	16.4	0.17	0.7	66
26	10 58	16 02	21 06	72	22 21.2	- 12 02	16.2	0.16	0.8	59
2024 I 3	10 27	15 33	20 39	72	22 23.8	- 11 46	16.0	0.16	0.8	51

URAN

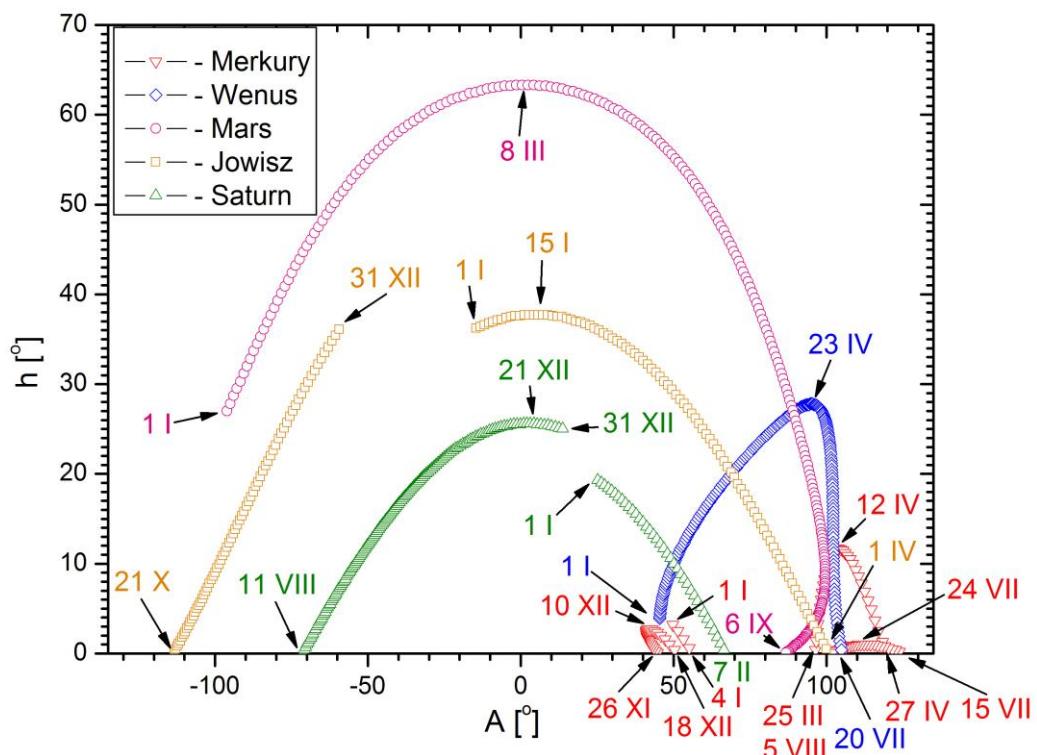
M d 2023	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT				
I 0	h m	h m	h m	$\pm ^\circ$	h m	$^\circ$ '	"	m	$^\circ$
8	12 47	20 10	3 37	116	2 51.2	16 03	3.7	5.7	126
16	12 16	19 38	3 05	116	2 50.7	16 00	3.6	5.7	118
24	11 44	19 07	2 33	116	2 50.4	15 59	3.6	5.7	109
II 1	11 12	18 35	2 02	116	2 50.3	15 59	3.6	5.7	101
9	10 41	18 04	1 30	116	2 50.5	16 00	3.6	5.7	93
17	10 10	17 33	0 59	116	2 50.8	16 02	3.6	5.8	85
25	9 39	17 02	0 29	116	2 51.4	16 05	3.5	5.8	77
III 5	9 08	16 31	23 55	116	2 52.2	16 08	3.5	5.8	69
13	8 37	16 01	23 25	117	2 53.2	16 13	3.5	5.8	62
21	8 06	15 30	22 55	117	2 54.3	16 18	3.5	5.8	54
29	7 35	15 00	22 25	117	2 55.7	16 24	3.4	5.8	46
IV 6	7 05	14 30	21 56	117	2 57.1	16 30	3.4	5.8	39
14	6 34	14 00	21 27	117	2 58.7	16 37	3.4	5.8	31
22	6 04	13 31	20 58	117	3 00.4	16 44	3.4	5.8	24
30	5 33	13 01	20 29	118	3 02.2	16 52	3.4	5.8	16
V 8	5 03	12 31	20 00	118	3 04.0	17 00	3.4	5.9	9
16	4 33	12 02	19 31	118	3 05.9	17 07	3.4	5.9	2
24	4 02	11 32	19 02	118	3 07.7	17 15	3.4	5.9	-6
VI 1	3 32	11 03	18 33	118	3 09.6	17 22	3.4	5.8	-13
9	3 02	10 33	18 04	119	3 11.4	17 30	3.4	5.8	-20
17	2 31	10 03	17 35	119	3 13.1	17 37	3.4	5.8	-27
25	2 01	9 33	17 06	119	3 14.8	17 43	3.4	5.8	-35
VII 3	1 30	9 03	16 36	119	3 16.4	17 49	3.4	5.8	-42
11	1 00	8 33	16 07	119	3 17.8	17 55	3.5	5.8	-49
19	0 29	8 03	15 37	120	3 19.1	18 00	3.5	5.8	-56
27	23 55	7 33	15 07	120	3 20.3	18 04	3.5	5.8	-64
VIII 4	23 24	7 02	14 37	120	3 21.2	18 07	3.5	5.8	-71
12	22 53	6 32	14 07	120	3 22.0	18 10	3.5	5.8	-79
20	22 22	6 01	13 36	120	3 22.6	18 12	3.6	5.7	-86
28	21 51	5 30	13 05	120	3 22.9	18 14	3.6	5.7	-94
IX 5	21 19	4 58	12 34	120	3 23.1	18 14	3.6	5.7	-101
13	20 48	4 27	12 02	120	3 23.0	18 14	3.6	5.7	-109
21	20 16	3 55	11 30	120	3 22.7	18 13	3.7	5.7	-117
29	19 44	3 23	10 58	120	3 22.2	18 11	3.7	5.7	-125
X 7	19 12	2 51	10 26	120	3 21.5	18 08	3.7	5.7	-133
15	18 40	2 19	9 53	120	3 20.6	18 05	3.7	5.6	-141
23	18 08	1 46	9 20	120	3 19.6	18 01	3.7	5.6	-149
31	17 36	1 14	8 47	119	3 18.4	17 56	3.7	5.6	-157
XI 8	17 04	0 41	8 14	119	3 17.2	17 52	3.8	5.6	-166
16	16 31	0 08	7 41	119	3 15.8	17 47	3.8	5.6	-174
24	15 59	23 31	7 07	119	3 14.5	17 41	3.8	5.6	178
XII 2	15 27	22 58	6 34	119	3 13.2	17 36	3.8	5.6	169
10	14 55	22 26	6 01	119	3 11.9	17 31	3.7	5.6	161
18	14 22	21 53	5 28	119	3 10.7	17 27	3.7	5.6	152
26	13 50	21 21	4 55	118	3 09.6	17 23	3.7	5.6	144
2024 I 3	13 18	20 48	4 22	118	3 08.7	17 19	3.7	5.7	136
	12 46	20 16	3 50	118	3 07.9	17 16	3.7	5.7	127

NEPTUN

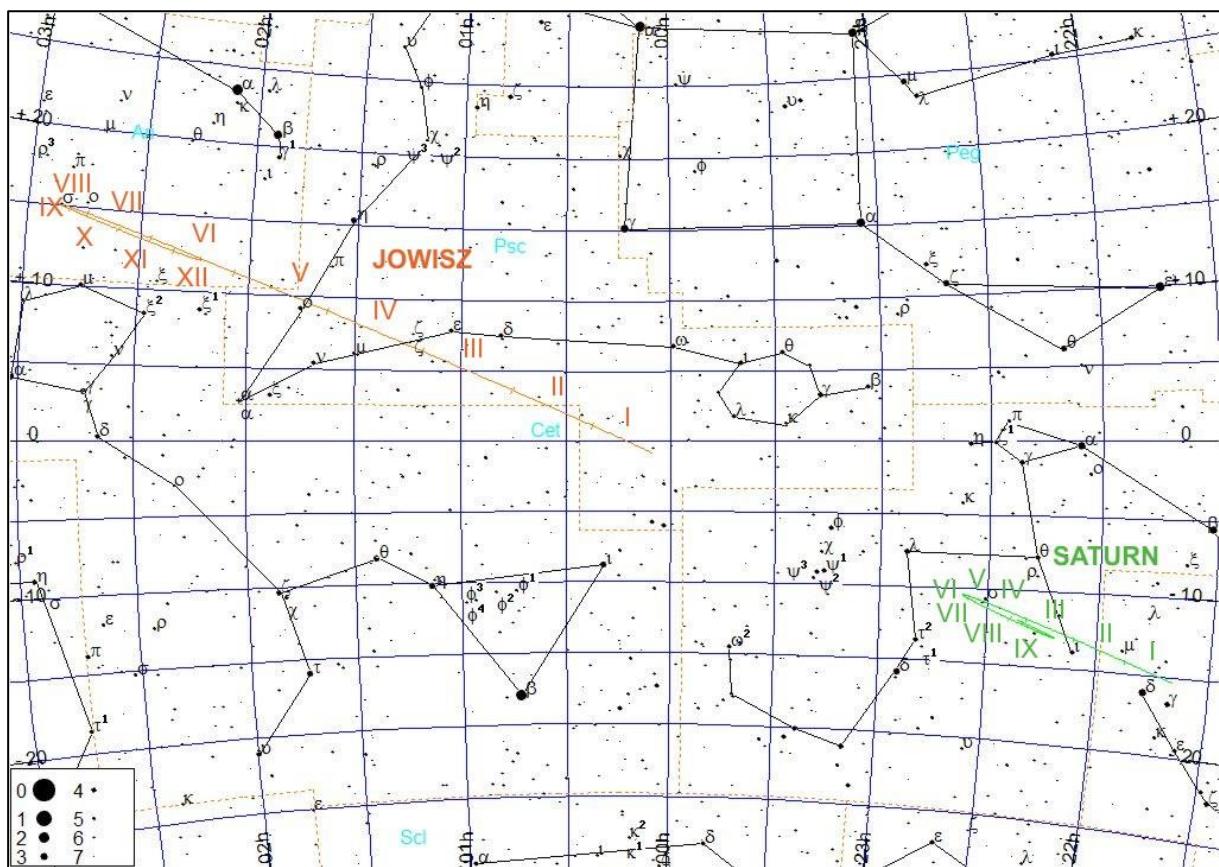
M d 2023	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	Δl
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT				
I 0	h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	"	m	°
8	11 11	16 55	22 39	85	23 35.6	- 3 56	2.2	7.9	74
16	10 40	16 24	22 09	85	23 36.1	- 3 52	2.2	7.9	66
24	10 09	15 54	21 38	85	23 36.8	- 3 48	2.2	7.9	58
	9 38	15 23	21 08	85	23 37.5	- 3 43	2.2	7.9	50
II 1	9 07	14 52	20 38	85	23 38.4	- 3 37	2.2	7.9	42
9	8 36	14 22	20 08	85	23 39.3	- 3 31	2.2	7.9	34
17	8 05	13 51	19 38	85	23 40.3	- 3 25	2.2	8.0	26
25	7 34	13 21	19 08	86	23 41.3	- 3 18	2.2	8.0	18
III 5	7 03	12 50	18 38	86	23 42.4	- 3 11	2.2	8.0	11
13	6 32	12 20	18 08	86	23 43.5	- 3 03	2.2	8.0	3
21	6 01	11 50	17 38	86	23 44.6	- 2 56	2.2	8.0	-5
29	5 30	11 19	17 09	86	23 45.7	- 2 49	2.2	8.0	-12
IV 6	4 59	10 49	16 39	86	23 46.8	- 2 42	2.2	8.0	-20
14	4 28	10 19	16 09	87	23 47.9	- 2 36	2.2	8.0	-28
22	3 57	9 48	15 39	87	23 48.9	- 2 30	2.2	7.9	-35
30	3 26	9 18	15 09	87	23 49.8	- 2 24	2.2	7.9	-43
V 8	2 55	8 47	14 39	87	23 50.6	- 2 19	2.2	7.9	-50
16	2 24	8 16	14 08	87	23 51.4	- 2 14	2.2	7.9	-58
24	1 53	7 45	13 38	87	23 52.0	- 2 10	2.2	7.9	-65
VI 1	1 22	7 14	13 07	87	23 52.5	- 2 07	2.2	7.9	-73
9	0 51	6 43	12 36	87	23 53.0	- 2 05	2.2	7.9	-80
17	0 20	6 12	12 05	87	23 53.3	- 2 04	2.2	7.9	-88
25	23 44	5 41	11 34	87	23 53.4	- 2 03	2.2	7.9	-96
VII 3	23 13	5 10	11 02	87	23 53.5	- 2 03	2.3	7.9	-103
11	22 41	4 38	10 31	87	23 53.4	- 2 04	2.3	7.9	-111
19	22 10	4 06	9 59	87	23 53.2	- 2 06	2.3	7.9	-119
27	21 38	3 35	9 27	87	23 52.8	- 2 08	2.3	7.8	-126
VIII 4	21 07	3 03	8 55	87	23 52.4	- 2 12	2.3	7.8	-134
12	20 35	2 31	8 22	87	23 51.9	- 2 15	2.3	7.8	-142
20	20 03	1 59	7 50	87	23 51.2	- 2 20	2.3	7.8	-150
28	19 31	1 26	7 17	87	23 50.5	- 2 25	2.3	7.8	-158
IX 5	19 00	0 54	6 45	87	23 49.8	- 2 30	2.3	7.8	-165
13	18 28	0 22	6 12	87	23 49.0	- 2 35	2.3	7.8	-173
21	17 56	23 46	5 40	87	23 48.2	- 2 40	2.3	7.8	178
29	17 24	23 13	5 07	86	23 47.4	- 2 45	2.3	7.8	170
X 7	16 52	22 41	4 34	86	23 46.6	- 2 51	2.3	7.8	162
15	16 20	22 09	4 02	86	23 45.9	- 2 55	2.3	7.8	154
23	15 49	21 37	3 29	86	23 45.2	- 3 00	2.3	7.8	146
31	15 17	21 05	2 57	86	23 44.6	- 3 03	2.3	7.8	138
XI 8	14 45	20 33	2 25	86	23 44.1	- 3 06	2.3	7.8	130
16	14 14	20 01	1 53	86	23 43.7	- 3 09	2.3	7.8	122
24	13 42	19 29	1 21	86	23 43.4	- 3 10	2.3	7.9	113
XII 2	13 10	18 58	0 49	86	23 43.2	- 3 11	2.3	7.9	105
10	12 39	18 26	0 18	86	23 43.2	- 3 11	2.3	7.9	97
18	12 07	17 55	23 43	86	23 43.4	- 3 10	2.2	7.9	89
26	11 36	17 24	23 12	86	23 43.6	- 3 08	2.2	7.9	81
2024 I 3	11 05	16 53	22 41	86	23 44.0	- 3 05	2.2	7.9	73



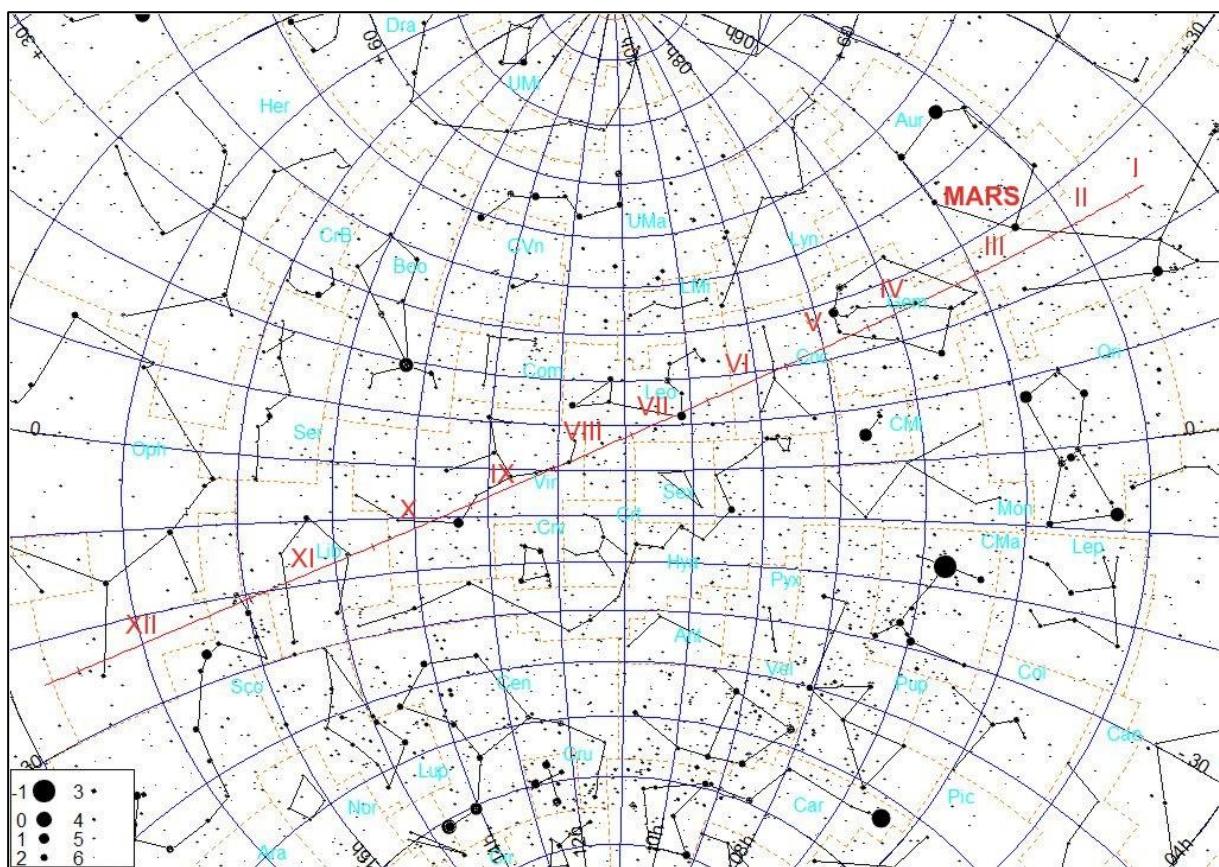
Jasne planety na początku świtu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



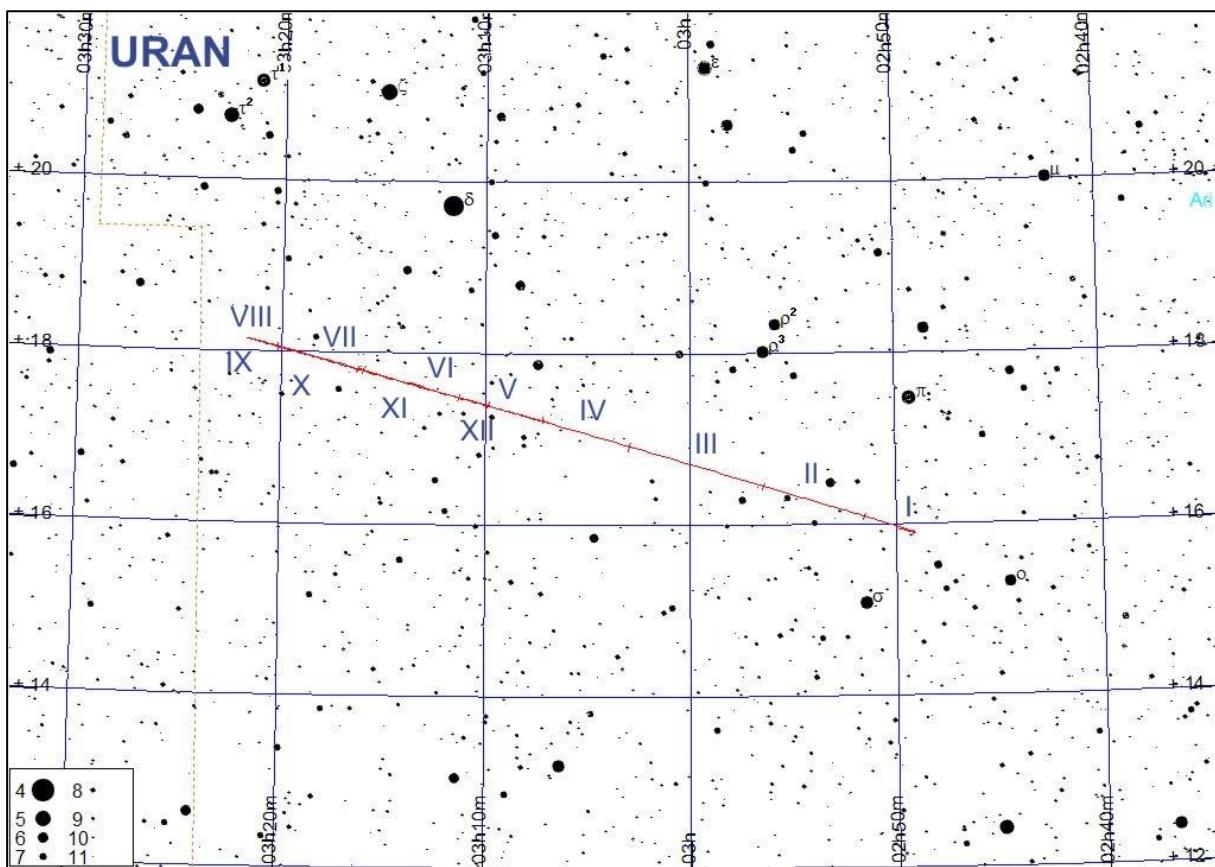
Jasne planety pod koniec zmierzchu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



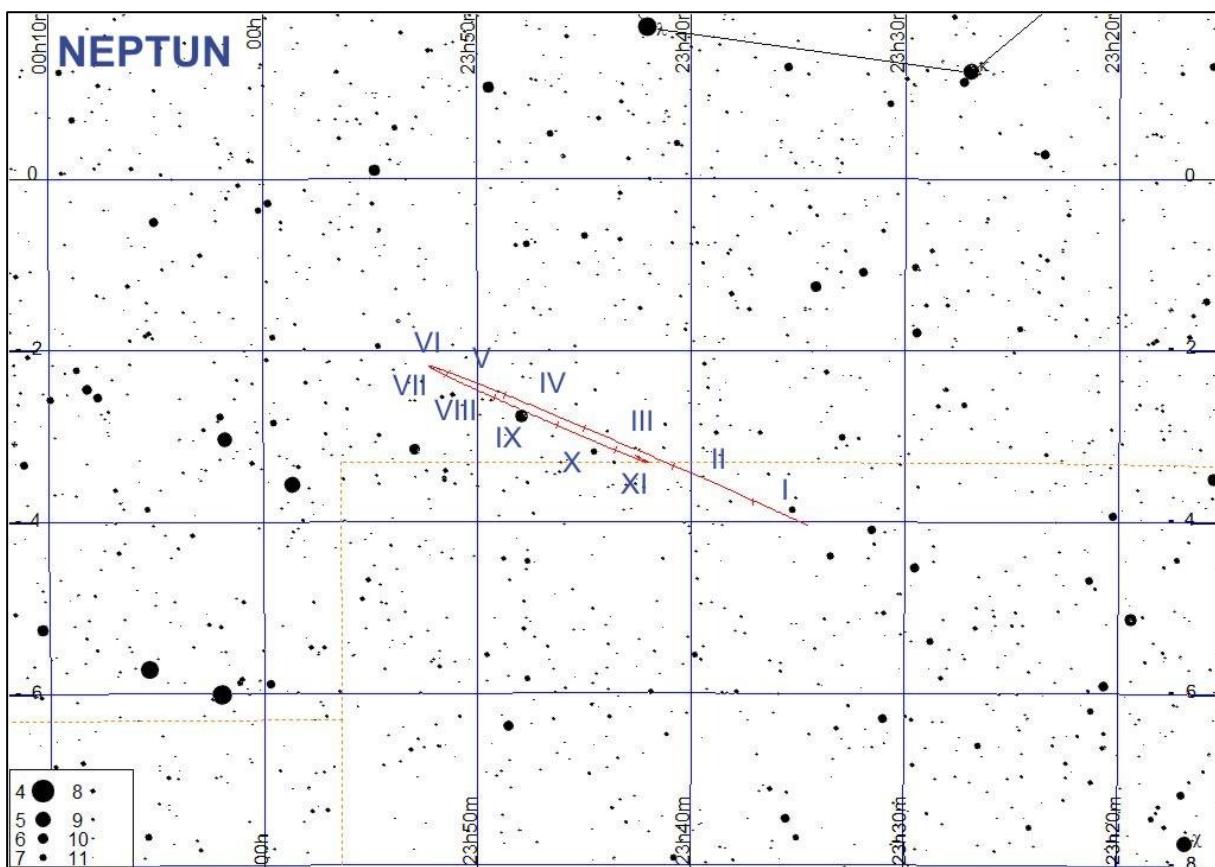
Trasa Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2023 roku.



Trasa Marsa na tle gwiazd w 2023 roku.



Trasa Urana na tle gwiazd w 2023 roku.



Trasa Neptuna na tle gwiazd w 2023 roku.

MERKURY

Koniunkcja dolna:	7 stycznia 2023, 10 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 24°58'	30 stycznia 2023, 6 ^h
Koniunkcja górna:	17 marca 2023, 11 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 19°29'	11 kwietnia 2023, 22 ^h
Koniunkcja dolna:	1 maja 2023, 23 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 24°53'	29 maja 2023, 5 ^h
Koniunkcja górna:	1 lipca 2023, 5 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 27°24'	10 sierpnia 2023, 2 ^h
Koniunkcja dolna:	6 września 2023, 11 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 17°52'	22 września 2023, 13 ^h
Koniunkcja górna:	20 października 2023, 6 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 21°16'	4 grudnia 2023, 14 ^h
Koniunkcja dolna:	22 grudnia 2023, 19 ^h

WENUS

Maksymalna elongacja wschodnia: 45°24'	4 czerwca 2023, 11 ^h
Koniunkcja dolna:	13 sierpnia 2023, 11 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 46°25'	23 października 2023, 23 ^h

MARS

Koniunkcja:	18 listopada 2023, 6 ^h
-------------	-----------------------------------

JOWISZ

Koniunkcja: 11 kwietnia 2023, 22 ^h
Opozycja: 3 listopada 2023, 5 ^h

SATURN

Koniunkcja: 16 lutego 2023, 17 ^h
Opozycja: 27 sierpnia 2023, 8 ^h

URAN

Koniunkcja: 9 maja 2023, 20 ^h
Opozycja: 13 listopada 2023, 17 ^h

NEPTUN

Koniunkcja: 16 marca 2023, 0 ^h
Opozycja: 19 września 2023, 11 ^h

Efemerydy do obserwacji fizycznych Słońca (str.57-60)

Efemerydy do obserwacji fizycznych Słońca służą do określania współrzędnych heliograficznych obiektów widocznych w fotosferze Słońca (plamy, pochodnie itp.).

Zawierają one następujące dane na północ 0^hUT dla każdego dnia w roku:

- P – kąt pozycyjny projekcji osi obrotu Słońca na płaszczyznę obserwacji, liczony od północnego punktu dysku słonecznego. (dodatni – na wschód, ujemny – na zachód),
- B_0 – heliograficzna szerokość środka tarczy słonecznej (dodatnia – gdy północny biegun Słońca zwrócony do Ziemi),
- L_0 – długość południka centralnego (południka przechodzącego przez środek tarczy Słońca) liczona od zerowego południka Carringtona (liczona na zachód, tzn. w kierunku widomego obrotu Słońca).

Efemerydy do obserwacji fizycznych Księżyca (str.61-65)

Efemerydy do obserwacji fizycznych Księżyca podają współrzędne środka tarczy Księżyca, przez co określają aktualną wartość i kierunek libracji.

Zawierają one następujące dane na północ 0^hUT dla każdego dnia w roku:

- λ_0 – długość selenograficzna południka centralnego (południka przechodzącego przez środek tarczy Księżyca) – dodatnia na wschód, ujemna na zachód od południka zerowego Księżyca (wschód i zachód dla obserwatora na Księżycu),
- β_0 – selenograficzna szerokość środka tarczy księżycowej (dodatnia na północ od równika, ujemna na południe),
- P – kąt pozycyjny projekcji osi obrotu Księżyca na płaszczyznę obserwacji, liczony od północnego punktu tarczy księżycowej na wschód.

Wartości λ_0 i β_0 są podane dla obserwatora znajdującego się w środku Ziemi. Załączony schemat pokazuje wygląd tarczy Księżyca przy $\lambda_0 = 0^\circ$ i $\beta_0 = 0^\circ$.

Efemerydy do obserwacji fizycznych Merkurego, Marsa i Jowisza (str.66-80)

Efemerydy do obserwacji fizycznych planet służą do określania współrzędnych planetograficznych („geograficznych”) szczegółów obserwowanych na dyskach planet. Z planet typu ziemskiego szczegóły powierzchniowe można obserwować na tarczach Merkurego⁹ i Marsa, natomiast z planet jowiszowych obserwuje się procesy zachodzące w atmosferze Jowisza, w związku z czym wybrano właśnie te trzy planety.

W efemerydach fizycznych planet wielkości P i B_0 mają to samo znaczenie, jak dla Słońca. Długość L_0 centralnego południka widocznej części dysku liczy się od zerowego południka planety w kierunku wschodnim. Dla Jowisza długość centralnego południka podawana jest w dwóch układach: L_1 – w układzie I dla

⁹ Obserwacje powierzchni Merkurego najlepiej przeprowadzać w czasie porannych elongacji planety, gdyż wtedy z upływem czasu wznosi się ona coraz wyżej na jaśniejącym niebie (przez co równocześnie maleje kontrast między planetą i tłem nieba), a przy tym w godzinach porannych zwykłe seeing jest najlepszy. Wskazane jest używanie teleskopu o średnicy zwierciadła powyżej 15 cm.

obszarów równikowych o większej prędkości obrotu, i L_2 – w układzie II dla wolniej wirujących obszarów w średnich szerokościach planetograficznych¹⁰.

W celu określenia, jaka jest długość południka centralnego planety w danej chwili T w przypadku Marsa i Jowisza należy skorzystać z wzoru:

$$L = L_0 + \frac{T}{P} \cdot 360^\circ$$

gdzie:

L – poszukiwana wielkość,

L_0 – wartość odczytana dla danego dnia,

T – liczba godzin, które upłynęły od 0^hUT do danej chwili,

P = 24.62294^h dla Marsa,

P = 9.84167^h dla układu I Jowisza,

P = 9.92795^h dla układu II Jowisza.

W przypadku Merkurego, dla którego okres obrotu wokół osi wynosi aż 58.6462^d:

$$L = L_0 + T \cdot \frac{L_1 - L_0}{24}$$

gdzie:

L – poszukiwana wielkość,

L_0 – wartość odczytana dla danego dnia,

L_1 – wartość odczytana dla następnego dnia,

T – liczba godzin, które upłynęły od 0^hUT do danej chwili.

W przypadku, gdy otrzymana wielkość L jest większa od 360°, należy od niej odjąć całkowitą wielokrotność 360° aż do otrzymania wartości mniejszej od 360°.

Interesującym szczegółem tarczy Jowisza jest tzw. **Wielka Czerwona Plama (GRS)**. Jest to cyklon wiejący w atmosferze Jowisza od przynajmniej 400 lat. Przesuwa się ona systematycznie na tle pasów chmur południowej półkuli Jowisza. W ciągu 2023 roku jej długość planetograficzna L w układzie II zmienia się od około 30° do około 60°¹¹. Zamieszczone tabele wielkości L_0 pozwolą na zaplanowanie obserwacji tego ciekawego tworu. Dla ułatwienia obserwacji GRS, poniżej zamieszczono również tabelę podającą momenty jej przejścia przez centralny południk Jowisza – uwzględniono jedynie te zjawiska, w czasie których planeta znajduje się powyżej 20° nad horyzontem, a jednocześnie Słońce znajduje się poniżej 12° pod horyzontem (czyli w okresie między początkiem zmierzchu astronomicznego i końcem świtu astronomicznego).

Załączone ilustracje pokazują wygląd tarczy Merkurego (przy maksymalnych elongacjach), Marsa (w czasie opozycji, przy różnych długościach południka centralnego L) oraz Jowisza.

¹⁰ odpowiednik szerokości geograficznych dla ogółu planet.

¹¹ JUPOS - Database for Object Positions on Jupiter [online] <http://jupos.privat.t-online.de/rGrs.htm> dostęp 20.11.2022)

SŁÓŃCE

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀				
I	1	2.19	-2.97	5.01	II	-18.26	-6.93	92.97
	2	1.71	-3.08	351.84		-18.58	-6.97	79.80
	3	1.22	-3.20	338.67		-18.89	-7.00	66.63
	4	0.74	-3.31	325.50		-19.20	-7.03	53.47
	5	0.26	-3.43	312.33		-19.50	-7.06	40.30
	6	-0.23	-3.54	299.16		-19.79	-7.09	27.13
	7	-0.71	-3.65	285.99		-20.08	-7.12	13.96
	8	-1.19	-3.76	272.82		-20.36	-7.14	0.79
	9	-1.67	-3.87	259.65		-20.64	-7.16	347.62
	10	-2.15	-3.98	246.49		-20.91	-7.18	334.44
	11	-2.63	-4.09	233.32		-21.17	-7.20	321.27
	12	-3.11	-4.19	220.15	III	-21.43	-7.21	308.10
	13	-3.58	-4.30	206.98		-21.68	-7.22	294.93
	14	-4.05	-4.40	193.81		-21.92	-7.23	281.76
	15	-4.52	-4.50	180.64		-22.16	-7.24	268.58
	16	-4.99	-4.60	167.48		-22.39	-7.25	255.41
	17	-5.45	-4.70	154.31		-22.62	-7.25	242.23
	18	-5.92	-4.80	141.14		-22.83	-7.25	229.06
	19	-6.38	-4.89	127.97	IV	-23.05	-7.25	215.88
	20	-6.83	-4.99	114.81		-23.25	-7.25	202.71
	21	-7.29	-5.08	101.64		-23.45	-7.24	189.53
	22	-7.74	-5.17	88.48		-23.65	-7.23	176.35
	23	-8.19	-5.26	75.31		-23.83	-7.22	163.17
	24	-8.63	-5.35	62.14		-24.01	-7.21	149.99
	25	-9.07	-5.44	48.98		-24.18	-7.19	136.82
	26	-9.51	-5.52	35.81		-24.35	-7.18	123.64
	27	-9.94	-5.60	22.64		-24.51	-7.16	110.46
	28	-10.37	-5.68	9.48		-24.66	-7.14	97.28
	29	-10.79	-5.76	356.31		-24.81	-7.12	84.09
	30	-11.21	-5.84	343.15		-24.95	-7.09	70.91
	31	-11.62	-5.92	329.98		-25.08	-7.06	57.73
II	1	-12.04	-5.99	316.81		-25.20	-7.03	44.55
	2	-12.44	-6.06	303.65		-25.32	-7.00	31.36
	3	-12.84	-6.13	290.48		-25.43	-6.97	18.18
	4	-13.24	-6.20	277.31		-25.54	-6.93	4.99
	5	-13.63	-6.26	264.15		-25.64	-6.89	351.81
	6	-14.02	-6.33	250.98		-25.73	-6.85	338.62
	7	-14.40	-6.39	237.81		-25.81	-6.81	325.43
	8	-14.78	-6.45	224.65		-25.89	-6.77	312.25
	9	-15.15	-6.51	211.48		-25.96	-6.72	299.06
	10	-15.52	-6.56	198.31		-26.02	-6.67	285.87
	11	-15.88	-6.61	185.14		-26.07	-6.62	272.68
	12	-16.24	-6.67	171.98	IV	-26.12	-6.57	259.49
	13	-16.59	-6.72	158.81		-26.16	-6.52	246.29
	14	-16.93	-6.76	145.64		-26.20	-6.46	233.10
	15	-17.27	-6.81	132.47		-26.22	-6.40	219.91
	16	-17.61	-6.85	119.31		-26.24	-6.35	206.71
	17	-17.94	-6.89	106.14		-26.25	-6.28	193.51

SŁONCE

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀				
IV	7	-26.26	-6.22	180.32	V	-18.00	-1.57	266.00
	8	-26.26	-6.16	167.12		-17.67	-1.45	252.77
	9	-26.25	-6.09	153.92		-17.33	-1.33	239.54
	10	-26.23	-6.02	140.72		-16.98	-1.21	226.31
	11	-26.20	-5.95	127.52		-16.63	-1.09	213.08
	12	-26.17	-5.88	114.32		-16.27	-0.97	199.84
	13	-26.13	-5.81	101.12		-15.90	-0.85	186.61
	14	-26.09	-5.73	87.92		-15.54	-0.73	173.38
	15	-26.03	-5.65	74.72		-15.16	-0.61	160.14
	16	-25.97	-5.57	61.51		-14.78	-0.49	146.91
	17	-25.90	-5.49	48.31		-14.40	-0.37	133.68
	18	-25.83	-5.41	35.11		-14.01	-0.25	120.44
	19	-25.74	-5.33	21.90		-13.62	-0.13	107.21
	20	-25.65	-5.25	8.69		-13.23	-0.01	93.97
	21	-25.56	-5.16	355.49		-12.83	0.11	80.74
	22	-25.45	-5.07	342.28		-12.42	0.23	67.50
	23	-25.34	-4.98	329.07		-12.02	0.35	54.26
	24	-25.22	-4.89	315.86		-11.60	0.47	41.03
	25	-25.09	-4.80	302.65		-11.19	0.60	27.79
	26	-24.96	-4.71	289.44		-10.77	0.72	14.56
	27	-24.81	-4.61	276.23		-10.35	0.84	1.32
	28	-24.67	-4.52	263.01		-9.92	0.95	348.08
	29	-24.51	-4.42	249.80		-9.49	1.07	334.85
	30	-24.34	-4.32	236.58		-9.06	1.19	321.61
V	1	-24.17	-4.22	223.37	VI	-8.63	1.31	308.38
	2	-24.00	-4.12	210.15		-8.19	1.43	295.14
	3	-23.81	-4.02	196.94		-7.76	1.55	281.90
	4	-23.62	-3.92	183.72		-7.32	1.67	268.67
	5	-23.42	-3.82	170.50		-6.87	1.78	255.43
	6	-23.21	-3.71	157.28		-6.43	1.90	242.19
	7	-23.00	-3.61	144.06		-5.98	2.02	228.96
	8	-22.78	-3.50	130.84		-5.54	2.13	215.72
	9	-22.55	-3.39	117.62		-5.09	2.25	202.48
	10	-22.31	-3.28	104.40		-4.64	2.36	189.25
	11	-22.07	-3.17	91.17		-4.19	2.47	176.01
	12	-21.82	-3.06	77.95		-3.74	2.59	162.77
	13	-21.57	-2.95	64.73		-3.28	2.70	149.54
	14	-21.31	-2.84	51.50	VII	-2.83	2.81	136.30
	15	-21.04	-2.73	38.28		-2.38	2.92	123.06
	16	-20.76	-2.61	25.05		-1.92	3.03	109.83
	17	-20.48	-2.50	11.83		-1.47	3.14	96.59
	18	-20.19	-2.39	358.60		-1.02	3.25	83.35
	19	-19.90	-2.27	345.37		-0.56	3.35	70.12
	20	-19.60	-2.15	332.15		-0.11	3.46	56.88
	21	-19.29	-2.04	318.92		0.34	3.57	43.65
	22	-18.98	-1.92	305.69		0.79	3.67	30.41
	23	-18.66	-1.80	292.46		1.24	3.77	17.18
	24	-18.34	-1.69	279.23		1.69	3.88	3.94

SŁÓŃCE

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₀	P	B ₀	L ₀		
VII	12	2.14	3.98	350.71	VIII	29	20.17	7.12	75.98
	13	2.59	4.08	337.47		30	20.44	7.15	62.77
	14	3.03	4.18	324.24		31	20.70	7.17	49.56
	15	3.48	4.27	311.01	IX	1	20.96	7.18	36.34
	16	3.92	4.37	297.78		2	21.21	7.20	23.14
	17	4.36	4.47	284.54		3	21.46	7.21	9.93
	18	4.80	4.56	271.31		4	21.70	7.22	356.72
	19	5.24	4.65	258.08		5	21.93	7.23	343.51
	20	5.67	4.75	244.85		6	22.16	7.24	330.30
	21	6.10	4.84	231.62		7	22.39	7.25	317.09
	22	6.53	4.93	218.39		8	22.61	7.25	303.89
	23	6.96	5.01	205.16		9	22.82	7.25	290.68
	24	7.39	5.10	191.93		10	23.03	7.25	277.48
	25	7.81	5.19	178.70		11	23.23	7.25	264.27
	26	8.23	5.27	165.47		12	23.42	7.24	251.07
	27	8.64	5.35	152.24		13	23.61	7.23	237.86
	28	9.06	5.43	139.01		14	23.79	7.22	224.66
	29	9.47	5.51	125.79		15	23.97	7.21	211.46
	30	9.87	5.59	112.56		16	24.14	7.20	198.26
	31	10.28	5.67	99.33		17	24.30	7.18	185.06
VIII	1	10.68	5.74	86.10		18	24.46	7.17	171.85
	2	11.07	5.81	72.88		19	24.61	7.15	158.65
	3	11.47	5.89	59.65		20	24.76	7.12	145.45
	4	11.85	5.96	46.43		21	24.90	7.10	132.25
	5	12.24	6.02	33.20		22	25.03	7.07	119.05
	6	12.62	6.09	19.98		23	25.16	7.04	105.85
	7	13.00	6.16	6.75		24	25.28	7.01	92.65
	8	13.37	6.22	353.53		25	25.39	6.98	79.46
	9	13.74	6.28	340.31		26	25.49	6.95	66.26
	10	14.11	6.34	327.09		27	25.59	6.91	53.06
	11	14.47	6.40	313.87		28	25.69	6.87	39.86
	12	14.82	6.45	300.65		29	25.77	6.83	26.66
	13	15.18	6.51	287.43		30	25.85	6.79	13.47
	14	15.52	6.56	274.21	X	1	25.92	6.74	0.27
	15	15.87	6.61	260.99		2	25.99	6.70	347.07
	16	16.21	6.66	247.77		3	26.05	6.65	333.88
	17	16.54	6.71	234.55		4	26.10	6.60	320.68
	18	16.87	6.75	221.33		5	26.14	6.55	307.49
	19	17.20	6.80	208.12		6	26.18	6.49	294.29
	20	17.52	6.84	194.90		7	26.21	6.43	281.10
	21	17.83	6.88	181.69		8	26.23	6.38	267.91
	22	18.14	6.92	168.47		9	26.25	6.32	254.71
	23	18.45	6.95	155.26		10	26.26	6.25	241.52
	24	18.75	6.99	142.04		11	26.26	6.19	228.33
	25	19.04	7.02	128.83		12	26.25	6.12	215.14
	26	19.33	7.05	115.61		13	26.24	6.05	201.95
	27	19.62	7.07	102.40		14	26.22	5.98	188.75
	28	19.90	7.10	89.19		15	26.19	5.91	175.56

SŁÓŃCE

Data 2023		0 ^h UT			Data 2023		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
X	16	26.15	5.84	162.37	XII	1	16.21	0.95	275.87
	17	26.11	5.76	149.18		2	15.83	0.83	262.69
	18	26.06	5.69	135.99		3	15.44	0.70	249.51
	19	26.00	5.61	122.80		4	15.04	0.57	236.33
	20	25.93	5.53	109.61		5	14.64	0.44	223.16
	21	25.86	5.45	96.42		6	14.23	0.32	209.98
	22	25.78	5.36	83.23		7	13.82	0.19	196.80
	23	25.69	5.28	70.05		8	13.40	0.06	183.62
	24	25.59	5.19	56.86		9	12.98	-0.07	170.45
	25	25.48	5.10	43.67		10	12.55	-0.20	157.27
	26	25.37	5.01	30.48		11	12.12	-0.32	144.10
	27	25.25	4.92	17.29		12	11.68	-0.45	130.92
	28	25.12	4.82	4.10		13	11.24	-0.58	117.74
	29	24.99	4.73	350.92		14	10.79	-0.71	104.57
	30	24.84	4.63	337.73		15	10.34	-0.84	91.39
	31	24.69	4.53	324.54		16	9.89	-0.96	78.22
XI	1	24.53	4.44	311.35		17	9.43	-1.09	65.04
	2	24.36	4.33	298.17		18	8.97	-1.22	51.87
	3	24.19	4.23	284.98		19	8.51	-1.34	38.70
	4	24.00	4.13	271.79		20	8.05	-1.47	25.52
	5	23.81	4.02	258.61		21	7.58	-1.60	12.35
	6	23.61	3.92	245.42		22	7.11	-1.72	359.17
	7	23.41	3.81	232.24		23	6.63	-1.84	346.00
	8	23.19	3.70	219.05		24	6.16	-1.97	332.83
	9	22.97	3.59	205.87		25	5.68	-2.09	319.65
	10	22.74	3.48	192.69		26	5.20	-2.21	306.48
	11	22.50	3.37	179.50		27	4.72	-2.34	293.31
	12	22.26	3.26	166.32		28	4.24	-2.46	280.14
	13	22.00	3.14	153.14		29	3.76	-2.58	266.97
	14	21.74	3.03	139.95		30	3.28	-2.70	253.79
	15	21.48	2.91	126.77		31	2.79	-2.82	240.62
	16	21.20	2.80	113.59					
	17	20.92	2.68	100.40					
	18	20.62	2.56	87.22					
	19	20.33	2.44	74.04					
	20	20.02	2.32	60.86					
	21	19.71	2.20	47.68					
	22	19.39	2.08	34.50					
	23	19.06	1.95	21.31					
	24	18.73	1.83	8.13					
	25	18.39	1.71	354.95					
	26	18.04	1.58	341.77					
	27	17.69	1.46	328.59					
	28	17.33	1.33	315.41					
	29	16.96	1.21	302.23					
	30	16.59	1.08	289.05					

KSIĘŻYC

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT			
		λ_0	β_0	P	λ_0	β_0	P	
I	1	7.03	0.88	341.74	II	-2.67	6.46	348.34
	2	6.41	-0.58	344.81		-0.65	6.55	343.53
	3	5.57	-1.98	348.61		1.44	6.17	340.13
	4	4.57	-3.27	353.06		3.40	5.36	338.22
	5	3.45	-4.41	357.97		5.06	4.19	337.70
	6	2.27	-5.33	3.07		6.29	2.79	338.40
	7	1.03	-6.02	8.02		7.03	1.26	340.14
	8	-0.23	-6.44	12.49		7.28	-0.30	342.81
	9	-1.50	-6.58	16.23		7.07	-1.79	346.31
	10	-2.77	-6.44	19.10		6.49	-3.15	350.53
	11	-4.00	-6.01	21.06		5.61	-4.33	355.29
	12	-5.16	-5.32	22.13	III	4.52	-5.29	0.36
	13	-6.19	-4.38	22.32		3.29	-6.01	5.43
	14	-7.03	-3.22	21.66		2.00	-6.47	10.16
	15	-7.60	-1.88	20.13		0.71	-6.64	14.29
	16	-7.82	-0.41	17.66		-0.55	-6.54	17.63
	17	-7.62	1.13	14.17		-1.73	-6.14	20.08
	18	-6.93	2.66	9.60		-2.82	-5.47	21.62
	19	-5.74	4.07	4.01	1	-3.79	-4.55	22.26
	20	-4.08	5.25	357.74	2	-4.64	-3.40	22.04
	21	-2.05	6.09	351.45	3	-5.35	-2.07	20.97
	22	0.17	6.50	345.91	4	-5.88	-0.62	19.03
	23	2.37	6.44	341.69	5	-6.22	0.89	16.17
	24	4.36	5.93	339.01	6	-6.32	2.38	12.36
	25	5.96	5.03	337.79	7	-6.14	3.77	7.61
	26	7.07	3.84	337.84	8	-5.65	4.97	2.06
	27	7.67	2.45	338.97	9	-4.82	5.91	356.11
	28	7.77	0.98	341.03	10	-3.67	6.51	350.30
	29	7.45	-0.50	343.93	11	-2.23	6.70	345.24
	30	6.78	-1.92	347.58	12	-0.61	6.46	341.37
	31	5.85	-3.21	351.90	13	1.08	5.78	338.90
II	1	4.74	-4.34	356.71	14	2.70	4.71	337.80
	2	3.52	-5.27	1.77	15	4.11	3.35	337.97
	3	2.24	-5.96	6.77	16	5.21	1.80	339.26
	4	0.96	-6.39	11.37	17	5.91	0.18	341.57
	5	-0.32	-6.54	15.31	18	6.20	-1.41	344.81
	6	-1.56	-6.41	18.41	19	6.08	-2.88	348.86
	7	-2.75	-6.00	20.61	20	5.60	-4.16	353.55
	8	-3.88	-5.32	21.90	21	4.81	-5.21	358.65
	9	-4.93	-4.39	22.32	22	3.79	-6.01	3.83
	10	-5.86	-3.25	21.88	23	2.61	-6.53	8.74
	11	-6.63	-1.94	20.60	24	1.35	-6.77	13.10
	12	-7.18	-0.51	18.45	25	0.08	-6.72	16.69
	13	-7.44	0.99	15.35	26	-1.15	-6.38	19.40
	14	-7.34	2.46	11.26	27	-2.27	-5.75	21.21
	15	-6.83	3.85	6.19	28	-3.26	-4.86	22.13
	16	-5.86	5.04	0.33	29	-4.07	-3.73	22.17
	17	-4.45	5.94	354.16	30	-4.68	-2.40	21.35

KSIĘŻYC

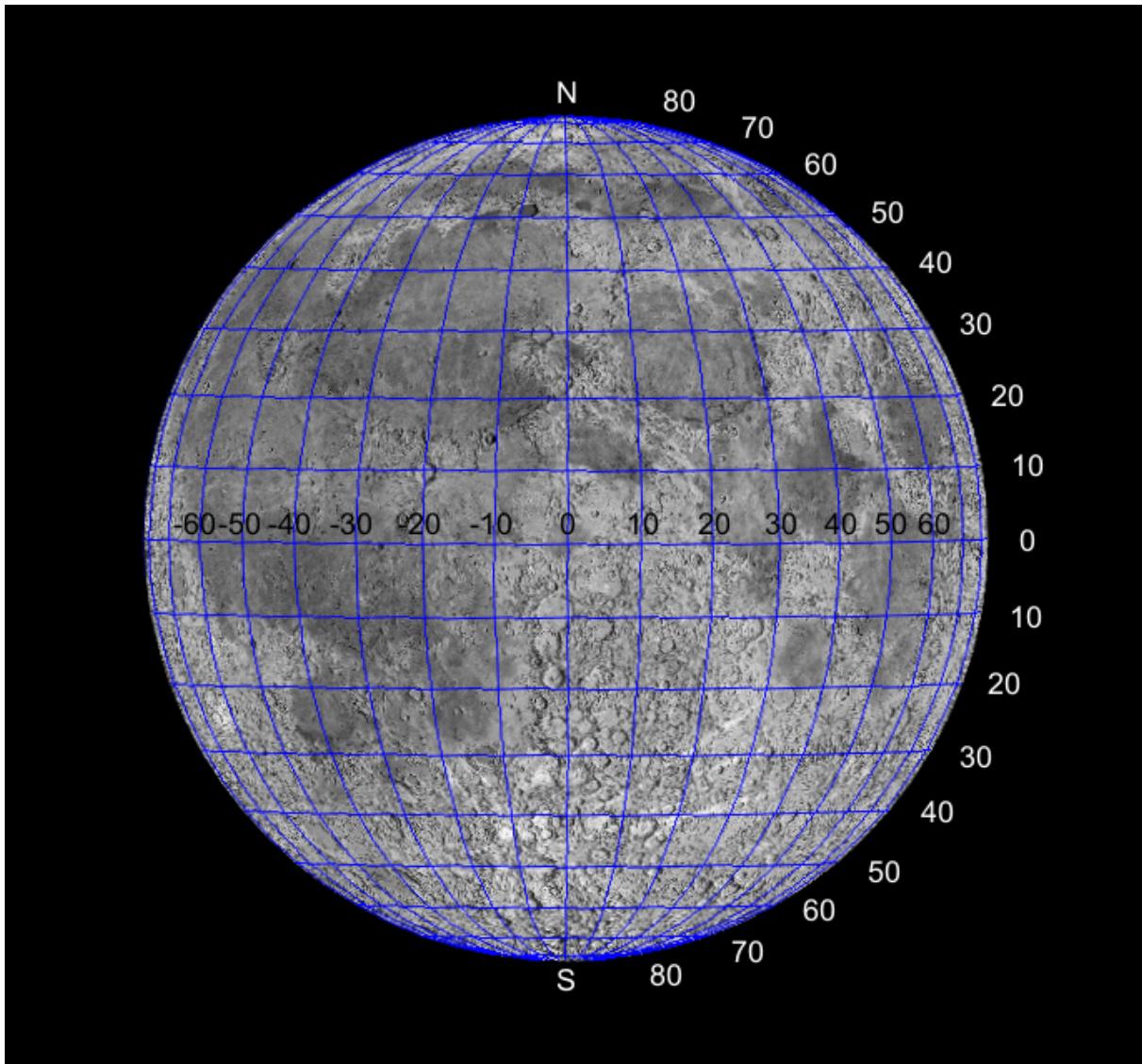
Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT				
		λ_0	β_0	P					
IV	7	-5.09	-0.93	19.64	V	25	0.64	-6.76	14.30
	8	-5.28	0.61	17.00		26	-0.60	-6.58	17.61
	9	-5.24	2.15	13.38		27	-1.88	-6.12	20.02
	10	-4.99	3.60	8.80		28	-3.12	-5.40	21.53
	11	-4.51	4.86	3.39		29	-4.24	-4.43	22.18
	12	-3.82	5.86	357.51		30	-5.17	-3.24	21.99
	13	-2.94	6.53	351.69		31	-5.83	-1.88	20.94
	14	-1.89	6.80	346.51		VI	-6.15	-0.38	18.99
	15	-0.72	6.66	342.39		1	-6.10	1.17	16.05
	16	0.50	6.09	339.57		2	-5.64	2.71	12.04
	17	1.72	5.15	338.06		3	-4.79	4.11	6.98
	18	2.85	3.89	337.78		4	-3.62	5.30	1.11
	19	3.81	2.40	338.63		5	-2.21	6.15	354.93
	20	4.54	0.79	340.51		6	-0.68	6.61	349.13
	21	4.99	-0.84	343.37		7	0.83	6.63	344.32
	22	5.14	-2.39	347.13		8	2.22	6.23	340.82
	23	4.96	-3.77	351.65		9	3.39	5.44	338.70
	24	4.48	-4.93	356.70		10	4.31	4.33	337.83
	25	3.73	-5.83	1.97		11	4.95	2.99	338.09
	26	2.76	-6.45	7.07		12	5.32	1.50	339.35
	27	1.62	-6.78	11.69		13	5.45	-0.05	341.56
	28	0.38	-6.81	15.56		14	5.36	-1.57	344.66
	29	-0.88	-6.55	18.57		15	5.07	-2.98	348.60
	30	-2.09	-6.01	20.67		16	4.60	-4.22	353.26
V	1	-3.19	-5.20	21.89		17	3.97	-5.23	358.39
	2	-4.11	-4.14	22.23		18	3.18	-5.98	3.64
	3	-4.81	-2.86	21.72		19	2.23	-6.45	8.64
	4	-5.23	-1.42	20.32		20	1.15	-6.63	13.04
	5	-5.35	0.13	17.98		21	-0.05	-6.51	16.62
	6	-5.17	1.71	14.63		22	-1.33	-6.11	19.31
	7	-4.71	3.22	10.25		23	-2.65	-5.45	21.10
	8	-3.98	4.57	4.95		24	-3.93	-4.55	22.02
	9	-3.06	5.66	359.03		25	-5.10	-3.44	22.12
	10	-1.99	6.41	353.05		26	-6.08	-2.16	21.40
	11	-0.86	6.76	347.63		27	-6.78	-0.74	19.84
	12	0.28	6.70	343.25		28	-7.11	0.74	17.34
	13	1.36	6.23	340.15		29	-7.00	2.24	13.83
	14	2.34	5.38	338.36		30	-6.42	3.66	9.23
	15	3.18	4.21	337.77		1	-5.37	4.89	3.65
	16	3.86	2.81	338.28		2	-3.89	5.84	357.46
	17	4.34	1.26	339.81		3	-2.11	6.42	351.32
	18	4.63	-0.33	342.29		4	-0.19	6.55	345.96
	19	4.71	-1.88	345.69		5	1.71	6.24	341.87
	20	4.57	-3.31	349.93		6	3.42	5.50	339.24
	21	4.19	-4.54	354.81		7	4.81	4.42	337.98
	22	3.59	-5.52	0.06		8	5.83	3.08	337.95
	23	2.78	-6.23	5.30		9	6.46	1.60	338.98
	24	1.78	-6.64	10.14		10	6.71	0.06	340.97

KSIĘŻYC

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT			
		λ_0	β_0	P				
VII	12	6.65	-1.45	343.86	VIII	-3.01	6.56	345.45
	13	6.32	-2.84	347.58		-0.97	6.04	341.51
	14	5.77	-4.07	352.04		1.16	5.09	339.01
	15	5.05	-5.09	357.02		3.19	3.78	337.93
	16	4.19	-5.86	2.23		4.93	2.24	338.15
	17	3.20	-6.34	7.30		6.29	0.57	339.52
	18	2.10	-6.54	11.86		7.20	-1.08	341.95
	19	0.91	-6.45	15.67		7.65	-2.61	345.32
	20	-0.36	-6.08	18.61		7.67	-3.96	349.54
	21	-1.68	-5.45	20.64		7.31	-5.07	354.39
	22	-3.02	-4.58	21.80		6.64	-5.90	359.60
	23	-4.32	-3.51	22.15		5.73	-6.45	4.79
	24	-5.52	-2.27	21.69		4.65	-6.70	9.62
	25	-6.54	-0.91	20.43		3.44	-6.66	13.81
	26	-7.29	0.52	18.32		2.16	-6.33	17.17
	27	-7.68	1.97	15.27		0.85	-5.72	19.65
	28	-7.63	3.35	11.19		-0.46	-4.88	21.26
	29	-7.08	4.60	6.10		-1.74	-3.81	22.02
	30	-6.01	5.61	0.20		-2.95	-2.57	21.98
	31	-4.47	6.29	354.00		-4.07	-1.20	21.15
VIII	1	-2.55	6.55	348.21	18	-5.05	0.24	19.51
	2	-0.42	6.35	343.47	19	-5.86	1.69	17.02
	3	1.72	5.70	340.17	20	-6.45	3.08	13.62
	4	3.68	4.65	338.34	21	-6.76	4.35	9.30
	5	5.31	3.31	337.86	22	-6.74	5.43	4.14
	6	6.52	1.78	338.56	23	-6.35	6.23	358.41
	7	7.27	0.19	340.31	24	-5.57	6.69	352.60
	8	7.58	-1.36	343.01	25	-4.41	6.75	347.29
	9	7.50	-2.79	346.57	26	-2.92	6.38	342.97
	10	7.09	-4.05	350.90	27	-1.19	5.59	339.94
	11	6.42	-5.08	355.80	28	0.65	4.40	338.27
	12	5.55	-5.86	0.97	29	2.45	2.91	337.92
	13	4.53	-6.37	6.08	30	4.09	1.23	338.78
	14	3.39	-6.58	10.76	X	5.43	-0.50	340.77
	15	2.18	-6.51	14.76		6.40	-2.15	343.82
	16	0.91	-6.15	17.91		6.95	-3.63	347.82
	17	-0.40	-5.53	20.17		7.09	-4.86	352.60
	18	-1.73	-4.67	21.55		6.84	-5.81	357.85
	19	-3.04	-3.60	22.11		6.25	-6.45	3.19
	20	-4.29	-2.37	21.87		5.38	-6.78	8.24
	21	-5.44	-1.02	20.84		4.30	-6.80	12.67
	22	-6.42	0.40	19.00		3.07	-6.52	16.29
	23	-7.16	1.83	16.28		1.77	-5.97	19.02
	24	-7.57	3.21	12.62		0.45	-5.16	20.87
	25	-7.59	4.45	7.99		-0.83	-4.13	21.87
	26	-7.14	5.49	2.50		-2.02	-2.91	22.05
	27	-6.21	6.24	356.52		-3.09	-1.54	21.44
	28	-4.81	6.62	350.62		-3.99	-0.08	20.01

KSIĘŻYC

Data 2023		0 ^h UT			0 ^h UT				
		λ_0	β_0	P					
X	16	-4.71	1.40	17.73	XII	1	4.20	-6.68	9.51
	17	-5.21	2.84	14.53		2	3.38	-6.57	13.81
	18	-5.49	4.16	10.39		3	2.33	-6.17	17.20
	19	-5.51	5.28	5.40		4	1.10	-5.50	19.66
	20	-5.28	6.14	359.80		5	-0.23	-4.60	21.23
	21	-4.79	6.67	354.04		6	-1.58	-3.51	21.96
	22	-4.05	6.82	348.67		7	-2.86	-2.25	21.91
	23	-3.08	6.57	344.16		8	-3.98	-0.88	21.07
	24	-1.91	5.91	340.82		9	-4.85	0.56	19.40
	25	-0.60	4.87	338.75		10	-5.40	2.00	16.83
	26	0.78	3.51	337.92		11	-5.59	3.38	13.27
	27	2.16	1.92	338.29		12	-5.38	4.61	8.69
	28	3.43	0.21	339.78		13	-4.80	5.61	3.23
	29	4.53	-1.48	342.36		14	-3.91	6.29	357.29
	30	5.36	-3.06	345.98		15	-2.78	6.60	351.45
	31	5.87	-4.42	350.52		16	-1.53	6.49	346.33
XI	1	6.04	-5.49	355.72		17	-0.27	5.97	342.35
	2	5.85	-6.26	1.18		18	0.92	5.07	339.67
	3	5.32	-6.69	6.48		19	1.98	3.87	338.25
	4	4.50	-6.81	11.23		20	2.86	2.45	337.98
	5	3.45	-6.62	15.17		21	3.57	0.89	338.78
	6	2.23	-6.14	18.21		22	4.11	-0.70	340.60
	7	0.91	-5.40	20.34		23	4.50	-2.23	343.41
	8	-0.41	-4.43	21.61		24	4.74	-3.61	347.19
	9	-1.67	-3.27	22.06		25	4.83	-4.78	351.83
	10	-2.79	-1.94	21.71		26	4.75	-5.68	357.07
	11	-3.72	-0.51	20.56		27	4.49	-6.27	2.53
	12	-4.41	0.97	18.54		28	4.02	-6.54	7.75
	13	-4.82	2.44	15.60		29	3.33	-6.49	12.35
	14	-4.94	3.81	11.68		30	2.42	-6.14	16.09
	15	-4.78	4.99	6.82		31	1.31	-5.51	18.88
	16	-4.37	5.92	1.24					
	17	-3.74	6.52	355.40					
	18	-2.95	6.75	349.86					
	19	-2.05	6.57	345.13					
	20	-1.08	6.00	341.54					
	21	-0.09	5.06	339.19					
	22	0.90	3.81	338.06					
	23	1.85	2.33	338.06					
	24	2.74	0.71	339.14					
	25	3.54	-0.93	341.28					
	26	4.21	-2.51	344.45					
	27	4.71	-3.91	348.60					
	28	4.99	-5.07	353.56					
	29	5.01	-5.93	358.99					
	30	4.75	-6.47	4.46					



Księżyca w zerowej libracji z nałożoną siatką współrzędnych selenograficznych

Merkury

Data 2023		0 ^h UT			Data 2023		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
I	1	353.11	-7.23	312.48	II	18	345.59	-5.43	231.28
	2	353.44	-7.52	319.25		19	344.94	-5.37	235.91
	3	353.85	-7.81	326.21		20	344.30	-5.31	240.53
	4	354.36	-8.07	333.34		21	343.66	-5.25	245.13
	5	354.94	-8.31	340.62		22	343.02	-5.19	249.72
	6	355.57	-8.52	348.02		23	342.40	-5.14	254.29
	7	356.25	-8.69	355.50		24	341.79	-5.08	258.84
	8	356.94	-8.82	3.01		25	341.18	-5.03	263.38
	9	357.63	-8.91	10.50		26	340.59	-4.97	267.91
	10	358.29	-8.96	17.95		27	340.01	-4.92	272.41
	11	358.90	-8.97	25.30		28	339.44	-4.86	276.90
	12	359.46	-8.94	32.53	III	1	338.88	-4.81	281.38
	13	359.94	-8.88	39.61		2	338.34	-4.76	285.83
	14	0.34	-8.80	46.54		3	337.81	-4.71	290.27
	15	0.66	-8.70	53.31		4	337.30	-4.66	294.70
	16	0.89	-8.59	59.90		5	336.80	-4.61	299.10
	17	1.04	-8.46	66.34		6	336.32	-4.55	303.49
	18	1.12	-8.33	72.62		7	335.85	-4.51	307.86
	19	1.12	-8.20	78.75		8	335.41	-4.46	312.21
	20	1.05	-8.06	84.75		9	334.98	-4.41	316.54
	21	0.91	-7.93	90.62		10	334.57	-4.36	320.86
	22	0.72	-7.80	96.38		11	334.18	-4.31	325.15
	23	0.47	-7.67	102.03		12	333.82	-4.27	329.43
	24	0.17	-7.54	107.59		13	333.48	-4.22	333.69
	25	359.83	-7.42	113.06		14	333.15	-4.18	337.92
	26	359.45	-7.30	118.45		15	332.86	-4.14	342.14
	27	359.03	-7.18	123.77		16	332.59	-4.10	346.35
	28	358.57	-7.07	129.03		17	332.34	-4.06	350.53
	29	358.09	-6.97	134.23		18	332.12	-4.02	354.70
	30	357.58	-6.86	139.37		19	331.93	-3.98	358.86
	31	357.05	-6.76	144.47		20	331.76	-3.94	3.00
II	1	356.50	-6.67	149.53		21	331.63	-3.91	7.13
	2	355.92	-6.58	154.55		22	331.52	-3.88	11.25
	3	355.33	-6.49	159.53		23	331.44	-3.85	15.36
	4	354.73	-6.40	164.48		24	331.40	-3.82	19.47
	5	354.11	-6.32	169.40		25	331.38	-3.79	23.58
	6	353.48	-6.24	174.29		26	331.39	-3.77	27.70
	7	352.85	-6.16	179.15		27	331.44	-3.75	31.83
	8	352.20	-6.09	183.99		28	331.51	-3.73	35.98
	9	351.55	-6.02	188.81		29	331.62	-3.71	40.15
	10	350.89	-5.94	193.60		30	331.74	-3.70	44.34
	11	350.23	-5.87	198.38		31	331.90	-3.69	48.58
	12	349.57	-5.81	203.13	IV	1	332.08	-3.68	52.85
	13	348.90	-5.74	207.87		2	332.28	-3.67	57.18
	14	348.23	-5.67	212.58		3	332.49	-3.66	61.56
	15	347.57	-5.61	217.28		4	332.72	-3.66	66.00
	16	346.91	-5.55	221.96		5	332.97	-3.65	70.51
	17	346.25	-5.49	226.63		6	333.22	-3.65	75.10

Merkury

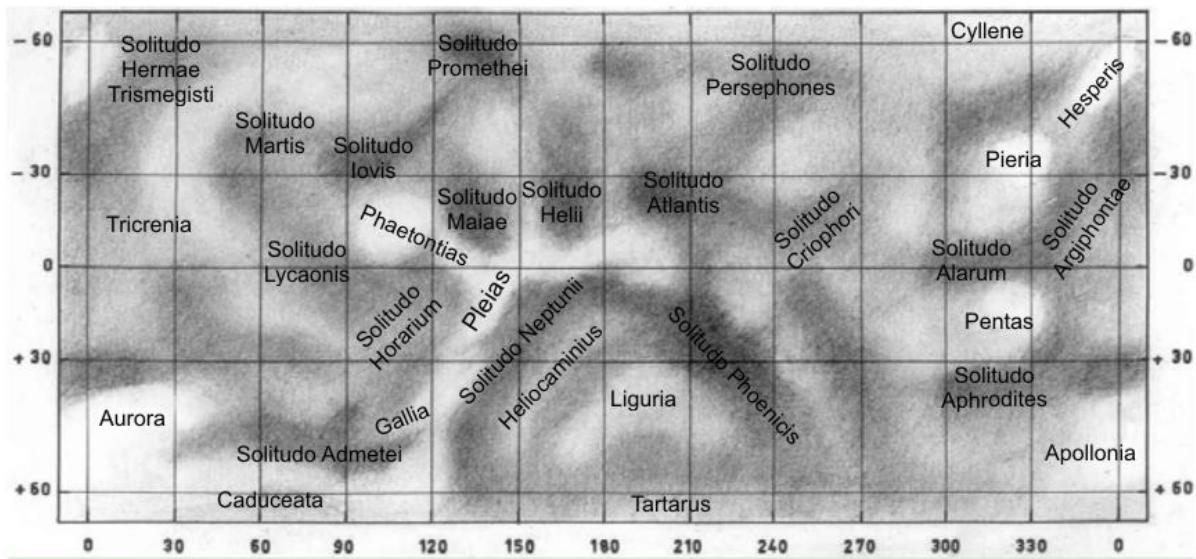
Data 2023		0 ^h UT			Data 2023		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
IV	7	333.47	-3.64	79.76	V	25	334.82	2.47	10.83
	8	333.73	-3.63	84.51		26	334.99	2.57	16.24
	9	333.98	-3.63	89.35		27	335.19	2.66	21.59
	10	334.23	-3.62	94.28		28	335.40	2.75	26.87
	11	334.47	-3.60	99.31		29	335.62	2.83	32.10
	12	334.70	-3.59	104.43		30	335.87	2.91	37.27
	13	334.91	-3.57	109.66		31	336.15	2.98	42.39
	14	335.11	-3.54	114.98	VI	1	336.44	3.05	47.45
	15	335.29	-3.51	120.42		2	336.75	3.11	52.46
	16	335.44	-3.47	125.95		3	337.09	3.17	57.42
	17	335.57	-3.43	131.60		4	337.46	3.22	62.32
	18	335.68	-3.38	137.35		5	337.85	3.27	67.18
	19	335.76	-3.32	143.20		6	338.27	3.32	71.98
	20	335.82	-3.25	149.16		7	338.71	3.36	76.74
	21	335.85	-3.17	155.23		8	339.18	3.41	81.45
	22	335.86	-3.07	161.39		9	339.69	3.44	86.11
	23	335.84	-2.97	167.65		10	340.23	3.48	90.72
V	24	335.80	-2.86	174.01		11	340.79	3.51	95.29
	25	335.74	-2.73	180.45		12	341.40	3.54	99.81
	26	335.66	-2.60	186.97		13	342.03	3.57	104.28
	27	335.56	-2.45	193.57		14	342.71	3.60	108.71
	28	335.45	-2.29	200.22		15	343.42	3.63	113.09
	29	335.33	-2.12	206.94		16	344.16	3.66	117.43
	30	335.21	-1.94	213.69		17	344.95	3.68	121.73
	1	335.08	-1.75	220.48	VII	18	345.77	3.71	125.98
	2	334.95	-1.55	227.29		19	346.63	3.73	130.19
	3	334.82	-1.35	234.10		20	347.53	3.76	134.35
	4	334.69	-1.14	240.92		21	348.47	3.79	138.49
	5	334.57	-0.93	247.71		22	349.44	3.81	142.58
	6	334.46	-0.71	254.48		23	350.44	3.84	146.64
	7	334.35	-0.50	261.21		24	351.48	3.87	150.68
	8	334.26	-0.28	267.90		25	352.54	3.90	154.68
	9	334.18	-0.07	274.53		26	353.63	3.94	158.67
	10	334.12	0.13	281.11		27	354.74	3.97	162.64
	11	334.06	0.34	287.62		28	355.87	4.01	166.60
	12	334.02	0.53	294.05		29	357.01	4.06	170.54
	13	333.99	0.73	300.41		30	358.16	4.10	174.49
VII	14	333.98	0.91	306.70		1	359.31	4.15	178.44
	15	333.98	1.09	312.91		2	0.46	4.20	182.39
	16	334.00	1.26	319.04		3	1.59	4.25	186.35
	17	334.03	1.42	325.09		4	2.72	4.31	190.33
	18	334.08	1.58	331.07		5	3.83	4.37	194.32
	19	334.14	1.73	336.96		6	4.93	4.43	198.34
	20	334.21	1.87	342.79		7	6.00	4.50	202.38
	21	334.30	2.00	348.53		8	7.04	4.57	206.44
	22	334.41	2.13	354.21		9	8.06	4.64	210.53
	23	334.53	2.25	359.82		10	9.05	4.71	214.65
	24	334.67	2.36	5.36		11	10.01	4.79	218.80

Merkury

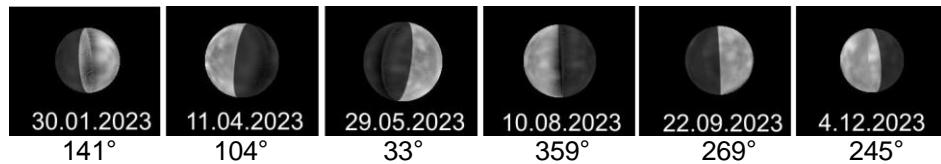
Data 2023		0 ^h UT			Data 2023		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
VII	12	10.94	4.87	222.97	VIII	29	26.89	10.42	108.18
	13	11.84	4.95	227.18		30	26.79	10.48	114.88
	14	12.70	5.03	231.42		31	26.67	10.51	121.67
	15	13.54	5.12	235.69		1	26.53	10.53	128.56
	16	14.34	5.20	239.99		2	26.38	10.52	135.52
	17	15.11	5.29	244.32		3	26.20	10.48	142.55
	18	15.85	5.38	248.68		4	26.01	10.41	149.63
	19	16.55	5.48	253.07		5	25.81	10.30	156.75
	20	17.23	5.57	257.49		6	25.59	10.17	163.89
	21	17.88	5.67	261.95		7	25.38	10.00	171.02
	22	18.49	5.77	266.43		8	25.16	9.80	178.12
	23	19.08	5.87	270.94		9	24.96	9.58	185.17
	24	19.65	5.97	275.49		10	24.77	9.32	192.14
	25	20.18	6.07	280.06		11	24.60	9.05	199.03
	26	20.69	6.17	284.67		12	24.45	8.76	205.80
	27	21.17	6.28	289.31		13	24.34	8.46	212.45
	28	21.63	6.39	293.98		14	24.26	8.15	218.96
	29	22.07	6.50	298.68		15	24.22	7.83	225.32
	30	22.49	6.61	303.41		16	24.22	7.51	231.53
	31	22.88	6.72	308.18		17	24.26	7.20	237.57
VIII	1	23.25	6.84	312.97		18	24.34	6.89	243.46
	2	23.60	6.95	317.81		19	24.46	6.59	249.19
	3	23.93	7.07	322.67		20	24.62	6.30	254.77
	4	24.24	7.19	327.58		21	24.80	6.02	260.20
	5	24.53	7.31	332.51		22	25.01	5.75	265.49
	6	24.80	7.44	337.49		23	25.25	5.50	270.65
	7	25.06	7.56	342.51		24	25.50	5.26	275.70
	8	25.30	7.69	347.57		25	25.76	5.03	280.63
	9	25.52	7.82	352.67		26	26.04	4.81	285.47
	10	25.72	7.95	357.82		27	26.31	4.61	290.22
	11	25.92	8.09	3.01		28	26.58	4.42	294.89
	12	26.09	8.22	8.25		29	26.84	4.24	299.50
	13	26.25	8.36	13.55		30	27.10	4.07	304.05
	14	26.40	8.50	18.90	X	1	27.33	3.91	308.55
	15	26.53	8.64	24.31		2	27.56	3.76	313.02
	16	26.65	8.78	29.78		3	27.76	3.61	317.45
	17	26.76	8.92	35.31		4	27.95	3.47	321.87
	18	26.85	9.06	40.91		5	28.11	3.34	326.26
	19	26.93	9.21	46.59		6	28.25	3.22	330.64
	20	26.99	9.35	52.34		7	28.36	3.10	335.01
	21	27.04	9.49	58.17		8	28.45	2.98	339.38
	22	27.08	9.63	64.09		9	28.52	2.87	343.74
	23	27.10	9.77	70.10		10	28.56	2.77	348.11
	24	27.11	9.90	76.20		11	28.58	2.66	352.48
	25	27.10	10.02	82.39		12	28.58	2.56	356.85
	26	27.07	10.14	88.69		13	28.55	2.46	1.23
	27	27.03	10.24	95.08		14	28.49	2.37	5.62
	28	26.97	10.34	101.58		15	28.42	2.27	10.02

Merkury

Data 2023		0 ^h UT			Data 2023		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
X	16	28.32	2.18	14.42	XII	1	5.61	-2.18	226.93
	17	28.20	2.09	18.84		2	4.99	-2.32	231.89
	18	28.05	2.01	23.26		3	4.39	-2.48	236.89
	19	27.89	1.92	27.70		4	3.82	-2.64	241.95
	20	27.70	1.83	32.14		5	3.28	-2.81	247.07
	21	27.49	1.75	36.60		6	2.78	-2.99	252.27
	22	27.26	1.66	41.07		7	2.32	-3.18	257.54
	23	27.01	1.58	45.54		8	1.90	-3.37	262.90
	24	26.74	1.50	50.03		9	1.55	-3.58	268.37
	25	26.45	1.41	54.52		10	1.25	-3.80	273.95
	26	26.14	1.33	59.03		11	1.03	-4.03	279.67
	27	25.81	1.25	63.55		12	0.88	-4.27	285.53
	28	25.46	1.17	68.07		13	0.82	-4.51	291.56
	29	25.09	1.09	72.60		14	0.85	-4.77	297.75
	30	24.71	1.00	77.15		15	0.97	-5.04	304.14
	31	24.31	0.92	81.70		16	1.20	-5.30	310.71
XI	1	23.89	0.84	86.25		17	1.52	-5.57	317.48
	2	23.45	0.76	90.82		18	1.94	-5.83	324.44
	3	23.00	0.68	95.39		19	2.46	-6.09	331.58
	4	22.52	0.59	99.97		20	3.05	-6.32	338.88
	5	22.04	0.51	104.56		21	3.70	-6.54	346.30
	6	21.53	0.43	109.16		22	4.38	-6.72	353.80
	7	21.01	0.34	113.76		23	5.09	-6.88	1.34
	8	20.48	0.26	118.37		24	5.79	-7.00	8.88
	9	19.93	0.17	122.98		25	6.45	-7.08	16.36
	10	19.36	0.08	127.60		26	7.07	-7.14	23.75
	11	18.78	-0.00	132.23		27	7.62	-7.16	31.00
	12	18.19	-0.09	136.86		28	8.09	-7.15	38.10
	13	17.59	-0.18	141.51		29	8.48	-7.12	45.04
	14	16.97	-0.27	146.15		30	8.78	-7.08	51.79
	15	16.34	-0.37	150.81		31	8.99	-7.02	58.36
	16	15.70	-0.46	155.47					
	17	15.05	-0.56	160.14					
	18	14.39	-0.65	164.82					
	19	13.73	-0.75	169.50					
	20	13.05	-0.85	174.20					
	21	12.37	-0.96	178.91					
	22	11.69	-1.06	183.63					
	23	11.00	-1.17	188.36					
	24	10.31	-1.28	193.10					
	25	9.62	-1.40	197.87					
	26	8.93	-1.52	202.65					
	27	8.25	-1.64	207.45					
	28	7.57	-1.77	212.27					
	29	6.91	-1.90	217.12					
	30	6.25	-2.03	222.01					



Mapa albedo powierzchni Merkurego¹² z naniesionymi nazwami utworów albedo zatwierdzonymi przez Międzynarodową Unię Astronomiczną w 1978 r.¹³



Widok Merkurego w teleskopie (południe u góry) w czasie maksymalnych elongacji w 2023 r. przy różnych długościach południka centralnego (podany poniżej)¹⁴

¹² Camichel H., Dollfus A., La rotation et la cartographie de la planète Mercure, Icarus 8, 1968, 216–226

¹³ Dollfus A. et al., IAU Nomenclature for albedo features on the planet Mercury, Icarus 34, 1978, 210–214; Recent BAA studies of Mercury, Journal of the British Astronomical Association 118, 2008, 6–9

¹⁴ Szczegóły albedo wg: Mendillo M., Warell J. et al., Imaging the surface of Mercury using ground-based telescopes, Planetary and Space Science, 49, 2001, pp. 1501–1505.

MARS

Data 2023		0 ^h UT			Data 2023		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
I	1	324.82	-8.82	314.30	II	18	326.91	-5.92	231.04
	2	324.77	-8.89	305.31		19	327.04	-5.75	221.61
	3	324.73	-8.96	296.31		20	327.17	-5.59	212.18
	4	324.69	-9.02	287.31		21	327.30	-5.42	202.74
	5	324.66	-9.07	278.28		22	327.44	-5.25	193.29
	6	324.63	-9.12	269.25		23	327.59	-5.07	183.84
	7	324.60	-9.16	260.21		24	327.73	-4.90	174.38
	8	324.58	-9.19	251.15		25	327.88	-4.72	164.92
	9	324.56	-9.22	242.08		26	328.03	-4.54	155.46
	10	324.55	-9.23	232.99		27	328.19	-4.35	145.99
	11	324.54	-9.25	223.90		28	328.35	-4.17	136.52
	12	324.53	-9.25	214.79	III	1	328.51	-3.98	127.04
	13	324.53	-9.25	205.68		2	328.68	-3.79	117.56
	14	324.53	-9.25	196.55		3	328.85	-3.60	108.07
	15	324.54	-9.24	187.41		4	329.02	-3.40	98.58
	16	324.55	-9.22	178.26		5	329.20	-3.21	89.09
	17	324.57	-9.19	169.09		6	329.37	-3.01	79.60
	18	324.59	-9.16	159.92		7	329.56	-2.81	70.10
	19	324.61	-9.13	150.73		8	329.74	-2.61	60.59
	20	324.63	-9.09	141.54		9	329.93	-2.41	51.08
	21	324.66	-9.04	132.33		10	330.12	-2.20	41.57
	22	324.70	-8.99	123.11		11	330.32	-1.99	32.06
	23	324.73	-8.93	113.89		12	330.51	-1.79	22.54
	24	324.77	-8.87	104.65		13	330.71	-1.58	13.03
	25	324.82	-8.80	95.40		14	330.92	-1.37	3.50
	26	324.86	-8.73	86.14		15	331.13	-1.15	353.98
	27	324.92	-8.65	76.88		16	331.34	-0.94	344.45
	28	324.97	-8.57	67.60		17	331.55	-0.72	334.92
	29	325.03	-8.48	58.32		18	331.76	-0.51	325.38
	30	325.09	-8.39	49.03		19	331.98	-0.29	315.84
	31	325.15	-8.29	39.72		20	332.21	-0.07	306.30
II	1	325.22	-8.19	30.41		21	332.43	0.15	296.76
	2	325.30	-8.09	21.09		22	332.66	0.37	287.22
	3	325.37	-7.98	11.77		23	332.89	0.59	277.67
	4	325.45	-7.87	2.43		24	333.12	0.82	268.12
	5	325.53	-7.75	353.09		25	333.36	1.04	258.56
	6	325.62	-7.63	343.74		26	333.60	1.27	249.01
	7	325.71	-7.51	334.39		27	333.84	1.49	239.45
	8	325.80	-7.38	325.02		28	334.09	1.72	229.89
	9	325.89	-7.25	315.65		29	334.34	1.95	220.33
	10	325.99	-7.11	306.28		30	334.59	2.18	210.76
	11	326.10	-6.97	296.89		31	334.84	2.41	201.19
	12	326.20	-6.83	287.50	IV	1	335.10	2.64	191.62
	13	326.31	-6.69	278.11		2	335.36	2.87	182.05
	14	326.42	-6.54	268.71		3	335.62	3.10	172.48
	15	326.54	-6.39	259.30		4	335.88	3.33	162.90
	16	326.66	-6.23	249.89		5	336.15	3.56	153.32
	17	326.78	-6.08	240.47		6	336.42	3.80	143.74

MARS

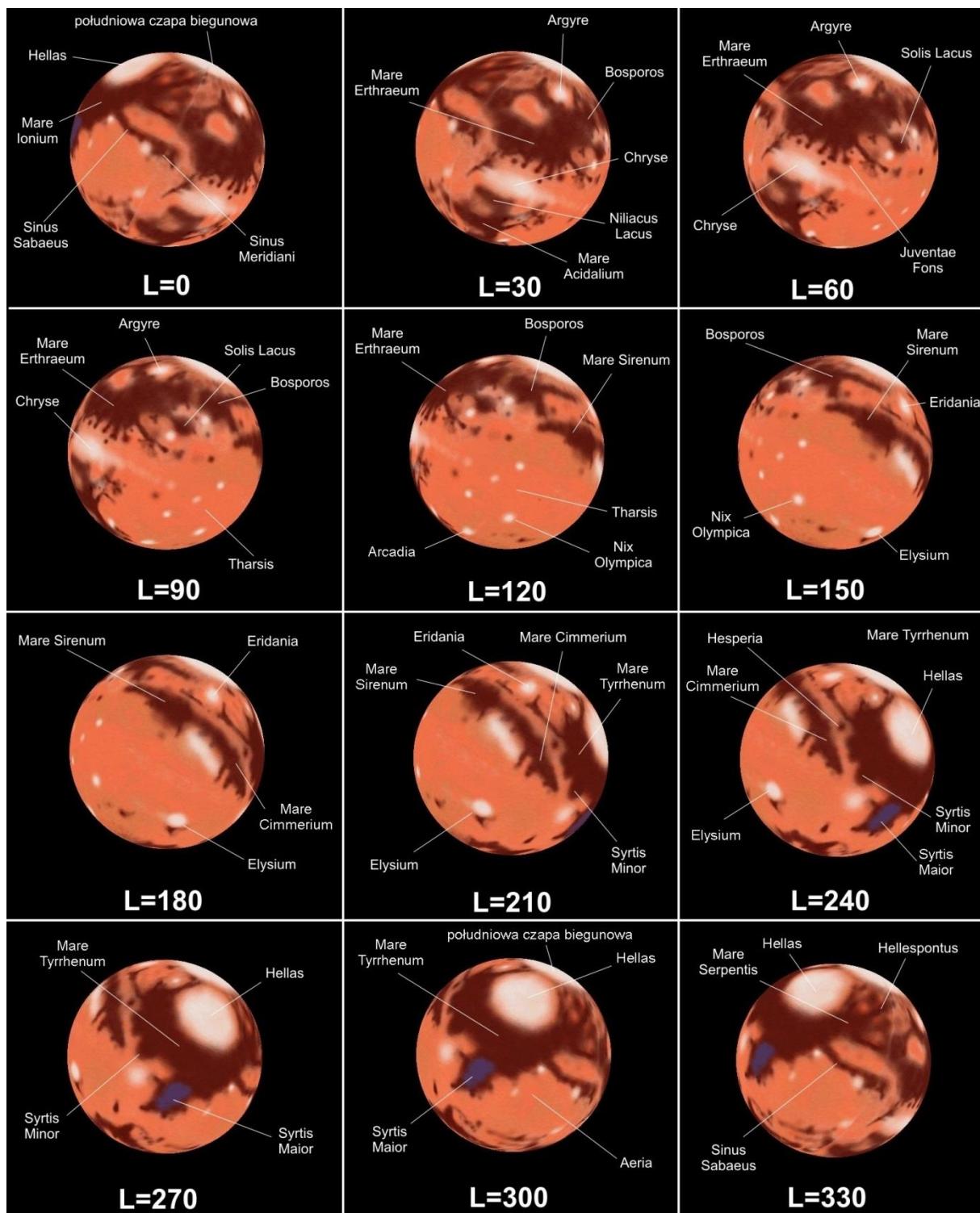
Data 2023		0 ^h UT			Data 2023		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
IV	7	336.69	4.03	134.16	V	25	352.12	15.12	31.92
	8	336.97	4.26	124.57		26	352.48	15.33	22.25
	9	337.24	4.50	114.99		27	352.84	15.55	12.57
	10	337.52	4.73	105.40		28	353.20	15.76	2.89
	11	337.80	4.97	95.81		29	353.56	15.97	353.21
	12	338.09	5.20	86.21		30	353.92	16.18	343.52
	13	338.38	5.44	76.62		31	354.29	16.39	333.84
	14	338.66	5.67	67.02	VI	1	354.65	16.60	324.15
	15	338.95	5.91	57.42		2	355.02	16.80	314.46
	16	339.25	6.15	47.82		3	355.39	17.01	304.77
	17	339.54	6.38	38.22		4	355.75	17.21	295.07
	18	339.84	6.62	28.62		5	356.12	17.41	285.38
	19	340.14	6.86	19.01		6	356.49	17.61	275.68
	20	340.44	7.09	9.40		7	356.86	17.81	265.98
	21	340.75	7.33	359.79		8	357.23	18.00	256.28
	22	341.05	7.57	350.18		9	357.60	18.20	246.57
	23	341.36	7.80	340.56		10	357.98	18.39	236.87
V	24	341.67	8.04	330.95		11	358.35	18.58	227.16
	25	341.98	8.27	321.33		12	358.72	18.77	217.45
	26	342.30	8.51	311.71		13	359.10	18.96	207.74
	27	342.61	8.75	302.09		14	359.47	19.15	198.02
	28	342.93	8.98	292.47		15	359.85	19.33	188.31
	29	343.25	9.22	282.84		16	0.22	19.52	178.59
	30	343.57	9.45	273.21		17	0.60	19.70	168.87
	1	343.90	9.69	263.58	VII	18	0.98	19.88	159.15
	2	344.22	9.92	253.95		19	1.36	20.05	149.42
	3	344.55	10.15	244.32		20	1.74	20.23	139.70
	4	344.88	10.39	234.68		21	2.12	20.40	129.97
	5	345.21	10.62	225.05		22	2.49	20.57	120.24
	6	345.54	10.85	215.41		23	2.87	20.74	110.51
	7	345.87	11.08	205.77		24	3.26	20.91	100.77
	8	346.21	11.31	196.13		25	3.64	21.07	91.03
	9	346.54	11.54	186.48		26	4.02	21.23	81.30
	10	346.88	11.77	176.84		27	4.40	21.39	71.56
	11	347.22	12.00	167.19		28	4.78	21.55	61.81
	12	347.56	12.23	157.54		29	5.16	21.71	52.07
	13	347.90	12.46	147.89		30	5.54	21.86	42.32
	14	348.25	12.69	138.24		1	5.92	22.01	32.58
	15	348.59	12.91	128.58		2	6.31	22.16	22.83
	16	348.94	13.14	118.92		3	6.69	22.31	13.07
	17	349.29	13.36	109.27		4	7.07	22.45	3.32
	18	349.64	13.58	99.60		5	7.45	22.59	353.56
	19	349.99	13.81	89.94		6	7.84	22.73	343.81
	20	350.34	14.03	80.28		7	8.22	22.87	334.05
	21	350.69	14.25	70.61		8	8.60	23.00	324.29
	22	351.05	14.47	60.94		9	8.98	23.13	314.52
	23	351.40	14.69	51.27		10	9.36	23.26	304.76
	24	351.76	14.90	41.60		11	9.75	23.39	294.99

MARS

Data 2023		0 ^h UT			Data 2023		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀	
VII	12	10.13	23.51	285.22	VIII	29	27.29	25.79	174.62	
	13	10.51	23.63	275.45		30	27.60	25.76	164.80	
	14	10.89	23.75	265.68		31	27.91	25.72	154.97	
	15	11.27	23.86	255.90	IX	1	28.22	25.67	145.14	
	16	11.65	23.97	246.13		2	28.52	25.63	135.32	
	17	12.03	24.08	236.35		3	28.82	25.58	125.49	
	18	12.41	24.19	226.57		4	29.11	25.52	115.67	
	19	12.79	24.29	216.79		5	29.40	25.47	105.84	
	20	13.17	24.39	207.00		6	29.69	25.40	96.01	
	21	13.55	24.49	197.22		7	29.98	25.34	86.19	
	22	13.93	24.59	187.43		8	30.26	25.27	76.36	
	23	14.30	24.68	177.64		9	30.54	25.20	66.54	
	24	14.68	24.77	167.85		10	30.81	25.12	56.71	
	25	15.05	24.85	158.06		11	31.08	25.05	46.88	
	26	15.43	24.94	148.27		12	31.35	24.96	37.06	
	27	15.80	25.02	138.47		13	31.61	24.88	27.23	
	28	16.18	25.09	128.68		14	31.87	24.79	17.41	
	29	16.55	25.17	118.88		15	32.13	24.69	7.58	
	30	16.92	25.24	109.08		16	32.38	24.60	357.76	
	31	17.29	25.30	99.28		17	32.62	24.50	347.94	
VIII	1	17.66	25.37	89.48	X	18	32.87	24.39	338.11	
	2	18.02	25.43	79.68		19	33.11	24.29	328.29	
	3	18.39	25.49	69.87		20	33.34	24.18	318.47	
	4	18.76	25.54	60.07		21	33.57	24.06	308.65	
	5	19.12	25.59	50.26		22	33.80	23.94	298.82	
	6	19.48	25.64	40.45		23	34.02	23.82	289.00	
	7	19.84	25.68	30.64		24	34.23	23.70	279.18	
	8	20.20	25.73	20.83		25	34.45	23.57	269.37	
	9	20.56	25.76	11.02		26	34.65	23.44	259.55	
	10	20.91	25.80	1.21		27	34.86	23.30	249.73	
	11	21.27	25.83	351.40		28	35.05	23.17	239.91	
	12	21.62	25.86	341.58		29	35.25	23.02	230.10	
	13	21.97	25.88	331.77		30	35.44	22.88	220.28	
	14	22.32	25.90	321.95		X	1	35.62	22.73	210.47
	15	22.67	25.92	312.13		2	35.80	22.58	200.65	
	16	23.01	25.93	302.31		3	35.97	22.43	190.84	
	17	23.36	25.94	292.50		4	36.14	22.27	181.03	
	18	23.70	25.95	282.68		5	36.30	22.11	171.22	
	19	24.04	25.95	272.86		6	36.46	21.94	161.41	
	20	24.38	25.95	263.03		7	36.61	21.77	151.60	
	21	24.71	25.95	253.21		8	36.76	21.60	141.79	
	22	25.04	25.94	243.39		9	36.90	21.43	131.98	
	23	25.37	25.93	233.57		10	37.04	21.25	122.18	
	24	25.70	25.92	223.74		11	37.17	21.07	112.37	
	25	26.02	25.90	213.92		12	37.30	20.89	102.56	
	26	26.34	25.88	204.10		13	37.42	20.70	92.76	
	27	26.66	25.85	194.27		14	37.53	20.51	82.96	
	28	26.98	25.82	184.45		15	37.64	20.32	73.16	

MARS

Data 2023		0 ^h UT			Data 2023		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
X	16	37.75	20.12	63.36	XII	1	36.05	8.41	333.55
	17	37.85	19.92	53.56		2	35.87	8.11	323.79
	18	37.94	19.72	43.76		3	35.68	7.81	314.03
	19	38.03	19.52	33.96		4	35.49	7.51	304.27
	20	38.11	19.31	24.16		5	35.29	7.20	294.51
	21	38.18	19.10	14.37		6	35.09	6.90	284.74
	22	38.25	18.89	4.57		7	34.87	6.59	274.98
	23	38.32	18.67	354.78		8	34.66	6.28	265.22
	24	38.37	18.45	344.99		9	34.44	5.97	255.46
	25	38.43	18.23	335.20		10	34.21	5.66	245.70
	26	38.47	18.01	325.41		11	33.97	5.35	235.94
	27	38.51	17.78	315.62		12	33.73	5.04	226.18
	28	38.55	17.55	305.83		13	33.49	4.72	216.42
	29	38.57	17.32	296.04		14	33.24	4.41	206.66
	30	38.60	17.09	286.26		15	32.98	4.09	196.90
	31	38.61	16.85	276.47		16	32.72	3.78	187.14
XI	1	38.62	16.61	266.69		17	32.45	3.46	177.37
	2	38.63	16.37	256.91		18	32.18	3.14	167.61
	3	38.62	16.12	247.12		19	31.90	2.82	157.85
	4	38.62	15.88	237.34		20	31.62	2.50	148.09
	5	38.60	15.63	227.56		21	31.33	2.18	138.33
	6	38.58	15.37	217.78		22	31.04	1.86	128.56
	7	38.55	15.12	208.01		23	30.74	1.54	118.80
	8	38.52	14.86	198.23		24	30.43	1.22	109.04
	9	38.48	14.61	188.45		25	30.12	0.90	99.27
	10	38.44	14.34	178.68		26	29.81	0.58	89.51
	11	38.38	14.08	168.90		27	29.49	0.25	79.74
	12	38.33	13.82	159.13		28	29.17	-0.07	69.98
	13	38.26	13.55	149.35		29	28.84	-0.39	60.21
	14	38.19	13.28	139.58		30	28.50	-0.72	50.45
	15	38.11	13.01	129.81		31	28.17	-1.04	40.68
	16	38.03	12.73	120.04					
	17	37.94	12.46	110.27					
	18	37.85	12.18	100.50					
	19	37.75	11.90	90.73					
	20	37.64	11.62	80.96					
	21	37.53	11.34	71.19					
	22	37.41	11.05	61.43					
	23	37.28	10.77	51.66					
	24	37.15	10.48	41.90					
	25	37.01	10.19	32.13					
	26	36.86	9.90	22.37					
	27	36.71	9.60	12.60					
	28	36.56	9.31	2.84					
	29	36.39	9.01	353.08					
	30	36.22	8.71	343.31					



Widok Marsa w teleskopie (południe u góry) w styczniu 2023 r. przy różnych długościach południka centralnego L

JOWISZ

Data 2023		0 ^h UT				0 ^h UT					
		P	B ₀	L ₁	L ₂	P	B ₀	L ₁	L ₂		
I	1	334.52	2.16	58.68	19.34	II	23	335.07	2.31	134.47	50.77
	2	334.52	2.16	216.39	169.41		24	335.09	2.32	292.11	200.77
	3	334.53	2.16	14.08	319.48		25	335.11	2.32	89.74	350.77
	4	334.53	2.16	171.77	109.54		26	335.13	2.33	247.37	140.78
	5	334.53	2.16	329.46	259.60		27	335.15	2.33	45.00	290.78
	6	334.54	2.16	127.16	49.66		28	335.17	2.34	202.64	80.78
	7	334.54	2.16	284.84	199.72	III	1	335.19	2.34	0.27	230.79
	8	334.55	2.16	82.53	349.77		2	335.22	2.35	157.91	20.79
II	9	334.55	2.16	240.21	139.83		3	335.24	2.35	315.53	170.79
	10	334.56	2.16	37.89	289.88		4	335.26	2.36	113.17	320.80
	11	334.56	2.16	195.57	79.93		5	335.29	2.37	270.80	110.80
	12	334.57	2.17	353.25	229.98		6	335.31	2.37	68.44	260.81
	13	334.57	2.17	150.92	20.02		7	335.34	2.38	226.07	50.81
	14	334.58	2.17	308.59	170.06		8	335.36	2.38	23.71	200.82
	15	334.58	2.17	106.26	320.10		9	335.39	2.39	181.34	350.82
	16	334.59	2.17	263.93	110.15		10	335.41	2.39	338.97	140.82
	17	334.60	2.18	61.60	260.18		11	335.44	2.40	136.61	290.83
	18	334.60	2.18	219.26	50.22		12	335.47	2.41	294.24	80.83
	19	334.61	2.18	16.93	200.25		13	335.49	2.41	91.87	230.83
	20	334.62	2.18	174.59	350.28		14	335.52	2.42	249.51	20.84
	21	334.63	2.18	332.25	140.32		15	335.55	2.42	47.15	170.85
	22	334.63	2.19	129.91	290.35		16	335.58	2.43	204.78	320.85
	23	334.64	2.19	287.57	80.38		17	335.61	2.44	2.42	110.86
	24	334.65	2.19	85.22	230.40		18	335.64	2.44	160.06	260.87
	25	334.66	2.20	242.88	20.43		19	335.67	2.45	317.69	50.87
	26	334.67	2.20	40.53	170.45		20	335.70	2.45	115.33	200.88
	27	334.68	2.20	198.18	320.47		21	335.73	2.46	272.97	350.89
	28	334.69	2.20	355.84	110.50		22	335.76	2.47	70.61	140.90
	29	334.70	2.21	153.49	260.52		23	335.79	2.47	228.25	290.91
	30	334.71	2.21	311.13	50.54		24	335.82	2.48	25.89	80.92
	31	334.72	2.21	108.78	200.56		25	335.86	2.48	183.53	230.94
	1	334.73	2.22	266.43	350.57	IV	26	335.89	2.49	341.17	20.95
	2	334.74	2.22	64.08	140.59		27	335.92	2.50	138.82	170.96
	3	334.75	2.22	221.72	290.60		28	335.96	2.50	296.46	320.97
	4	334.76	2.23	19.37	80.62		29	335.99	2.51	94.10	110.99
	5	334.78	2.23	177.00	230.63		30	336.03	2.51	251.75	261.00
	6	334.79	2.24	334.65	20.64		31	336.06	2.52	49.39	51.02
	7	334.80	2.24	132.29	170.66		1	336.10	2.53	207.04	201.03
	8	334.82	2.24	289.93	320.67		2	336.13	2.53	4.68	351.05
	9	334.83	2.25	87.57	110.68		3	336.17	2.54	162.33	141.07
	10	334.85	2.25	245.21	260.69		4	336.21	2.55	319.98	291.09
	11	334.86	2.26	42.85	50.70		5	336.24	2.55	117.63	81.11
	12	334.87	2.26	200.49	200.71		6	336.28	2.56	275.29	231.13
	13	334.89	2.27	358.12	350.71		7	336.32	2.57	72.93	21.15
	14	334.91	2.27	155.76	140.72		8	336.36	2.57	230.59	171.17
	15	334.92	2.27	313.39	290.73		9	336.40	2.58	28.24	321.20
	16	334.94	2.28	111.03	80.73		10	336.44	2.58	185.90	111.22
	17	334.96	2.28	268.67	230.74		11	336.48	2.59	343.55	261.24
	18	334.97	2.29	66.30	20.74		12	336.52	2.60	141.21	51.27
	19	334.99	2.29	223.93	170.75		13	336.56	2.60	298.86	201.30
	20	335.01	2.30	21.57	320.76		14	336.60	2.61	96.52	351.33
	21	335.03	2.30	179.20	110.76		15	336.64	2.62	254.18	141.35
	22	335.05	2.31	336.84	260.76		16	336.68	2.62	51.84	291.39

JOWISZ

Data 2023		0 ^h UT				Data 2023		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂			P	B ₀	L ₁	L ₂
IV	17	336.72	2.63	209.50	81.42	VI	9	339.34	2.96	287.63	115.14
	18	336.77	2.64	7.17	231.45		10	339.39	2.97	85.38	265.26
	19	336.81	2.64	164.83	21.49		11	339.44	2.97	243.12	55.37
	20	336.85	2.65	322.50	171.52		12	339.50	2.98	40.87	205.49
	21	336.90	2.65	120.16	321.56		13	339.55	2.98	198.63	355.62
	22	336.94	2.66	277.83	111.60		14	339.60	2.99	356.38	145.74
	23	336.98	2.67	75.50	261.63		15	339.65	2.99	154.14	295.86
	24	337.03	2.67	233.17	51.67		16	339.71	3.00	311.90	86.00
	25	337.07	2.68	30.84	201.72		17	339.76	3.01	109.66	236.12
	26	337.12	2.69	188.52	351.76		18	339.81	3.01	267.42	26.26
	27	337.17	2.69	346.19	141.80		19	339.86	3.02	65.18	176.39
	28	337.21	2.70	143.86	291.85		20	339.91	3.02	222.95	326.53
	29	337.26	2.71	301.54	81.89		21	339.96	3.03	20.72	116.67
	30	337.30	2.71	99.22	231.94		22	340.02	3.03	178.49	266.81
V	1	337.35	2.72	256.90	21.99		23	340.07	3.04	336.27	56.95
	2	337.40	2.73	54.58	172.04		24	340.12	3.04	134.04	207.10
	3	337.45	2.73	212.26	322.09		25	340.17	3.05	291.82	357.24
	4	337.49	2.74	9.95	112.15		26	340.22	3.06	89.60	147.40
	5	337.54	2.74	167.63	262.20		27	340.27	3.06	247.38	297.55
	6	337.59	2.75	325.32	52.26		28	340.32	3.07	45.17	87.70
	7	337.64	2.76	123.00	202.32		29	340.37	3.07	202.96	237.86
	8	337.69	2.76	280.70	352.38		30	340.42	3.08	0.75	28.02
	9	337.74	2.77	78.38	142.44	VII	1	340.47	3.08	158.54	178.18
	10	337.79	2.78	236.08	292.50		2	340.52	3.09	316.33	328.34
	11	337.83	2.78	33.77	82.56		3	340.57	3.09	114.13	118.51
	12	337.88	2.79	191.47	232.63		4	340.61	3.10	271.93	268.67
	13	337.93	2.80	349.16	22.69		5	340.66	3.10	69.73	58.84
	14	337.98	2.80	146.86	172.76		6	340.71	3.11	227.53	209.02
	15	338.03	2.81	304.56	322.83		7	340.76	3.12	25.33	359.19
	16	338.09	2.81	102.26	112.90		8	340.80	3.12	183.14	149.37
	17	338.14	2.82	259.97	262.98		9	340.85	3.13	340.95	299.55
	18	338.19	2.83	57.67	53.05		10	340.90	3.13	138.77	89.73
	19	338.24	2.83	215.38	203.13		11	340.94	3.14	296.58	239.91
VI	20	338.29	2.84	13.09	353.21		12	340.99	3.14	94.40	30.10
	21	338.34	2.84	170.80	143.29		13	341.03	3.15	252.22	180.29
	22	338.39	2.85	328.51	293.37		14	341.08	3.15	50.04	330.49
	23	338.44	2.86	126.22	83.45		15	341.12	3.16	207.87	120.68
	24	338.50	2.86	283.94	233.54		16	341.16	3.16	5.70	270.88
	25	338.55	2.87	81.66	23.62		17	341.21	3.17	163.52	61.07
	26	338.60	2.88	239.37	173.71		18	341.25	3.17	321.36	211.28
	27	338.65	2.88	37.09	323.80		19	341.29	3.18	119.19	1.48
	28	338.71	2.89	194.82	113.89		20	341.33	3.18	277.03	151.69
	29	338.76	2.89	352.54	263.99		21	341.37	3.19	74.87	301.90
	30	338.81	2.90	150.27	54.08		22	341.41	3.19	232.72	92.11
	31	338.86	2.91	307.99	204.18		23	341.45	3.20	30.56	242.33
VI	1	338.92	2.91	105.72	354.28		24	341.49	3.20	188.41	32.55
	2	338.97	2.92	263.45	144.38		25	341.53	3.21	346.26	182.77
	3	339.02	2.92	61.19	294.48		26	341.56	3.21	144.11	332.99
	4	339.07	2.93	218.92	84.59		27	341.60	3.22	301.97	123.21
	5	339.13	2.94	16.66	234.69		28	341.64	3.22	99.83	273.44
	6	339.18	2.94	174.40	24.80		29	341.67	3.23	257.69	63.67
	7	339.23	2.95	332.14	174.91		30	341.71	3.23	55.56	213.91
	8	339.29	2.95	129.88	325.02		31	341.74	3.24	213.42	4.15

JOWISZ

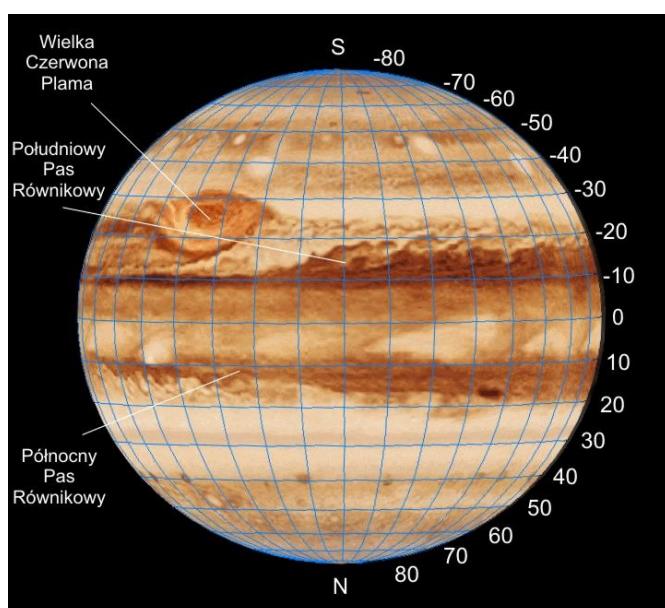
Data 2023		0 ^h UT				Data 2023		0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₁	L ₂			P	B ₀	L ₁	L ₂	
VIII	1	341.77	3.24	11.29	154.38	IX	23	342.20	3.43	102.41	201.08	
	2	341.81	3.25	169.17	304.63		24	342.18	3.43	260.42	351.46	
	3	341.84	3.25	327.04	94.87		25	342.16	3.43	58.44	141.85	
	4	341.87	3.26	124.92	245.12		26	342.14	3.43	216.46	292.24	
	5	341.90	3.26	282.80	35.37		27	342.12	3.43	14.49	82.63	
	6	341.93	3.26	80.68	185.62		28	342.10	3.43	172.51	233.03	
	7	341.96	3.27	238.57	335.88		29	342.07	3.43	330.53	23.42	
	8	341.98	3.27	36.46	126.14		30	342.05	3.43	128.56	173.82	
	9	342.01	3.28	194.35	276.40	X	1	342.02	3.43	286.59	324.22	
	10	342.04	3.28	352.25	66.66		2	341.99	3.43	84.62	114.62	
	11	342.06	3.29	150.14	216.93		3	341.97	3.44	242.65	265.02	
	12	342.09	3.29	308.05	7.20		4	341.94	3.44	40.69	55.42	
	13	342.11	3.30	105.95	157.47		5	341.91	3.44	198.72	205.83	
	14	342.13	3.30	263.86	307.75		6	341.88	3.44	356.76	356.23	
	15	342.15	3.30	61.76	98.02		7	341.85	3.44	154.80	146.64	
	16	342.18	3.31	219.68	248.31		8	341.82	3.44	312.84	297.05	
	17	342.20	3.31	17.59	38.59		9	341.79	3.44	110.88	87.46	
	18	342.21	3.32	175.51	188.88		10	341.75	3.43	268.92	237.87	
	19	342.23	3.32	333.43	339.17		11	341.72	3.43	66.96	28.28	
	20	342.25	3.32	131.35	129.46		12	341.69	3.43	225.01	178.70	
	21	342.26	3.33	289.28	279.76		13	341.65	3.43	23.05	329.11	
	22	342.28	3.33	87.21	70.06		14	341.62	3.43	181.10	119.53	
	23	342.29	3.34	245.14	220.36		15	341.58	3.43	339.14	269.94	
	24	342.31	3.34	43.08	10.66		16	341.55	3.43	137.18	60.35	
	25	342.32	3.34	201.01	160.97		17	341.51	3.43	295.23	210.77	
	26	342.33	3.35	358.96	311.28		18	341.47	3.43	93.28	1.18	
	27	342.34	3.35	156.90	101.59		19	341.43	3.42	251.32	151.60	
	28	342.35	3.36	314.85	251.91		20	341.40	3.42	49.37	302.02	
	29	342.35	3.36	112.80	42.23		21	341.36	3.42	207.41	92.43	
	30	342.36	3.36	270.75	192.55		22	341.32	3.42	5.46	242.85	
	31	342.37	3.37	68.70	342.87		23	341.28	3.42	163.50	33.26	
IX	1	342.37	3.37	226.66	133.20	XI	24	341.24	3.41	321.55	183.68	
	2	342.38	3.37	24.62	283.53		25	341.20	3.41	119.59	334.09	
	3	342.38	3.38	182.58	73.86		26	341.16	3.41	277.64	124.51	
	4	342.38	3.38	340.55	224.20		27	341.13	3.41	75.68	274.92	
	5	342.38	3.38	138.52	14.54		28	341.09	3.40	233.72	65.33	
	6	342.38	3.39	296.49	164.88		29	341.05	3.40	31.76	215.74	
	7	342.38	3.39	94.47	315.22		30	341.01	3.40	189.81	6.16	
	8	342.37	3.39	252.44	105.57		31	340.97	3.39	347.84	156.56	
	9	342.37	3.39	50.42	255.92		XI	1	340.93	3.39	145.88	306.97
	10	342.36	3.40	208.40	46.27		2	340.89	3.39	303.92	97.38	
	11	342.36	3.40	6.39	196.63		3	340.85	3.38	101.96	247.78	
	12	342.35	3.40	164.38	346.98		4	340.81	3.38	259.99	38.18	
	13	342.34	3.40	322.37	137.34		5	340.77	3.37	58.02	188.59	
	14	342.33	3.41	120.36	287.70		6	340.73	3.37	216.05	338.99	
	15	342.32	3.41	278.36	78.07		7	340.69	3.37	14.08	129.39	
	16	342.31	3.41	76.35	228.44		8	340.65	3.36	172.10	279.78	
	17	342.30	3.41	234.36	18.81		9	340.61	3.36	330.13	70.18	
	18	342.29	3.42	32.36	169.18		10	340.58	3.35	128.15	220.57	
	19	342.27	3.42	190.36	319.55		11	340.54	3.35	286.17	10.96	
	20	342.26	3.42	348.37	109.93		12	340.50	3.34	84.19	161.35	
	21	342.24	3.42	146.38	260.31		13	340.46	3.34	242.20	311.73	
	22	342.22	3.42	304.39	50.69		14	340.43	3.33	40.21	102.11	

JOWISZ

Data 2023		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂
XI	15	340.39	3.33	198.23	252.49
	16	340.35	3.32	356.23	42.87
	17	340.32	3.32	154.23	193.24
	18	340.28	3.31	312.23	343.61
	19	340.25	3.31	110.23	133.98
	20	340.22	3.30	268.22	284.34
	21	340.18	3.30	66.22	74.71
	22	340.15	3.29	224.21	225.07
	23	340.12	3.28	22.19	15.42
	24	340.09	3.28	180.17	165.77
	25	340.05	3.27	338.15	316.12
	26	340.02	3.27	136.12	106.46
	27	340.00	3.26	294.09	256.81
	28	339.97	3.26	92.06	47.14
	29	339.94	3.25	250.02	197.47
	30	339.91	3.24	47.98	347.80
XII	1	339.88	3.24	205.94	138.13
	2	339.86	3.23	3.89	288.45
	3	339.83	3.23	161.84	78.77
	4	339.81	3.22	319.78	229.09
	5	339.79	3.21	117.72	19.39
	6	339.76	3.21	275.65	169.70
	7	339.74	3.20	73.59	320.00
	8	339.72	3.20	231.51	110.30
	9	339.70	3.19	29.43	260.59
	10	339.68	3.18	187.35	50.88
	11	339.66	3.18	345.27	201.17
	12	339.64	3.17	143.18	351.45
	13	339.63	3.17	301.08	141.72
	14	339.61	3.16	98.99	292.00
	15	339.59	3.15	256.88	82.26
	16	339.58	3.15	54.78	232.53
	17	339.57	3.14	212.67	22.79
	18	339.55	3.14	10.55	173.04
	19	339.54	3.13	168.43	323.29
	20	339.53	3.12	326.31	113.54
	21	339.52	3.12	124.18	263.78
	22	339.51	3.11	282.04	54.02
	23	339.51	3.11	79.90	204.25
	24	339.50	3.10	237.77	354.48
	25	339.49	3.10	35.61	144.70
	26	339.49	3.09	193.47	294.92
	27	339.48	3.08	351.31	85.14
	28	339.48	3.08	149.15	235.35
	29	339.48	3.07	306.99	25.56
	30	339.47	3.07	104.83	175.77
	31	339.47	3.06	262.65	325.96

Momenty przejścia Wielkiej Czerwonej Plamy przez południk centralny Jowisza

Data	Godz.	Data	Godz.	Data	Godz.	Data	Godz.
I 1	18:37	IX 16	2:55	X 25	0:01	XI 25	20:21
6	17:47	16	22:46	25	19:52	26	16:13
8	19:26	19	0:25	27	1:38	27	22:00
11	16:57	21	2:03	27	21:30	28	17:51
13	18:36	21	21:54	29	3:16	29	23:38
18	17:46	23	23:32	29	23:07	30	19:29
23	16:56	26	1:10	30	18:59	XII 2	21:07
25	18:35	26	21:01	XI 1	0:45	3	16:59
30	17:45	28	2:48	1	20:37	4	22:45
II 4	16:56	28	22:39	3	2:23	5	18:37
11	17:45	X 1	0:17	3	22:14	7	0:24
VII 21	0:54	1	20:08	4	18:06	7	20:15
VIII 2	0:49	3	1:55	5	23:52	8	16:06
6	23:57	3	21:46	6	19:44	9	21:53
9	1:36	5	3:33	8	1:30	10	17:45
11	23:06	5	23:24	8	21:22	11	23:32
14	0:44	8	1:02	9	17:13	12	19:23
18	23:52	8	20:53	10	22:59	14	21:01
21	1:30	10	2:40	11	18:51	15	16:53
23	23:00	10	22:31	13	0:37	16	22:40
26	0:38	13	0:09	13	20:29	17	18:31
28	2:16	13	20:00	15	2:15	19	20:10
28	22:08	15	1:47	15	22:07	20	16:01
30	23:46	15	21:38	16	17:58	21	21:48
IX 2	1:24	17	3:25	17	23:45	22	17:40
4	22:54	17	23:16	18	19:36	23	23:27
7	0:32	18	19:07	20	1:23	24	19:18
9	2:10	20	0:54	20	21:14	26	20:57
9	22:01	20	20:45	21	17:05	27	16:48
11	23:39	22	2:31	22	22:52	28	22:35
14	1:17	22	22:23	23	18:43	29	18:27
14	21:08	23	18:14	25	0:30	31	20:05



Widok Jowisza w teleskopie (południe u góry) z siatką współrzędnych planetograficznych

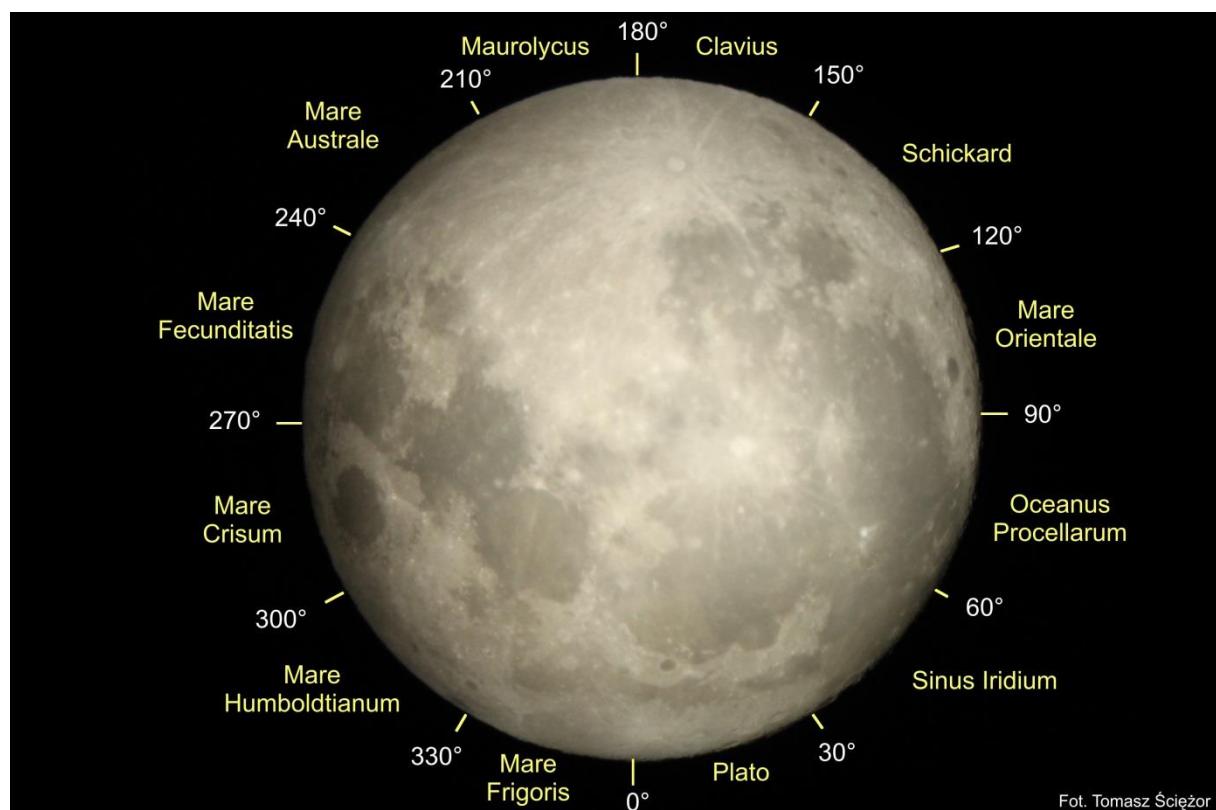
Libracje Księżyca

Jak wiadomo, okres obiegu Księżyca wokół Ziemi jest równy jego okresowi obrotu wokół osi. W efekcie obserwujemy na niebie zawsze tę samą półkulę Księżyca. W rzeczywistości, głównie w związku z eliptycznością orbity oraz nieprostopadłości osi obrotu wokół osi do płaszczyzny orbity, Księżyce, obserwowany z Ziemi, podlega wahaniom, czyli właśnie libracji. Zjawisko to pozwala łącznie zobaczyć nie, jak należałoby oczekiwać, 50%, lecz 59% powierzchni naszego naturalnego satelity.

Tabela zamieszczona na str.82 podaje daty i godziny maksymalnych libracji Księżyca w kolejnych miesiącach 2023 r., wartości libracji w stopniach, informacje, czy obszar libracyjny jest oświetlony, czy znajduje się w cieniu, jaki jest rodzaj libracji (tzw. libracja maksymalna czy minimalna) oraz kierunek libracji. W celu poglądowego określenia kierunku libracji, czyli obszaru libracyjnego, który w danym momencie „wyłoni się” na brzegu tarczy Księżyca, brzeg ten podzielono na 12 sektorów, którym przypisano nazwy związane z najbliższym charakterystycznym tworem powierzchniowym. Poniższy schemat (obraz odwrócony, południe u góry) umożliwia szybkie określenie kierunku libracji na podstawie danych zawartych w tabeli. Podano również tzw. kąty osiowe (AA – ang. Axis Angle) granic między sektorami, mierzone od północnego bieguna Księżyca ku wschodowi.

Na str. 84-85 zamieszczono mapy zachodnich i wschodnich obszarów libracyjnych dla libracji w długości, w projekcji dla hipotetycznego obserwatora znajdującego się na orbicie Księżyca (południe u góry). Z kolei, na str. 86-87 zamieszczono mapy północnego i południowego obszaru podbiegunowego z zaznaczonymi pasami libracyjnymi dla libracji w szerokości

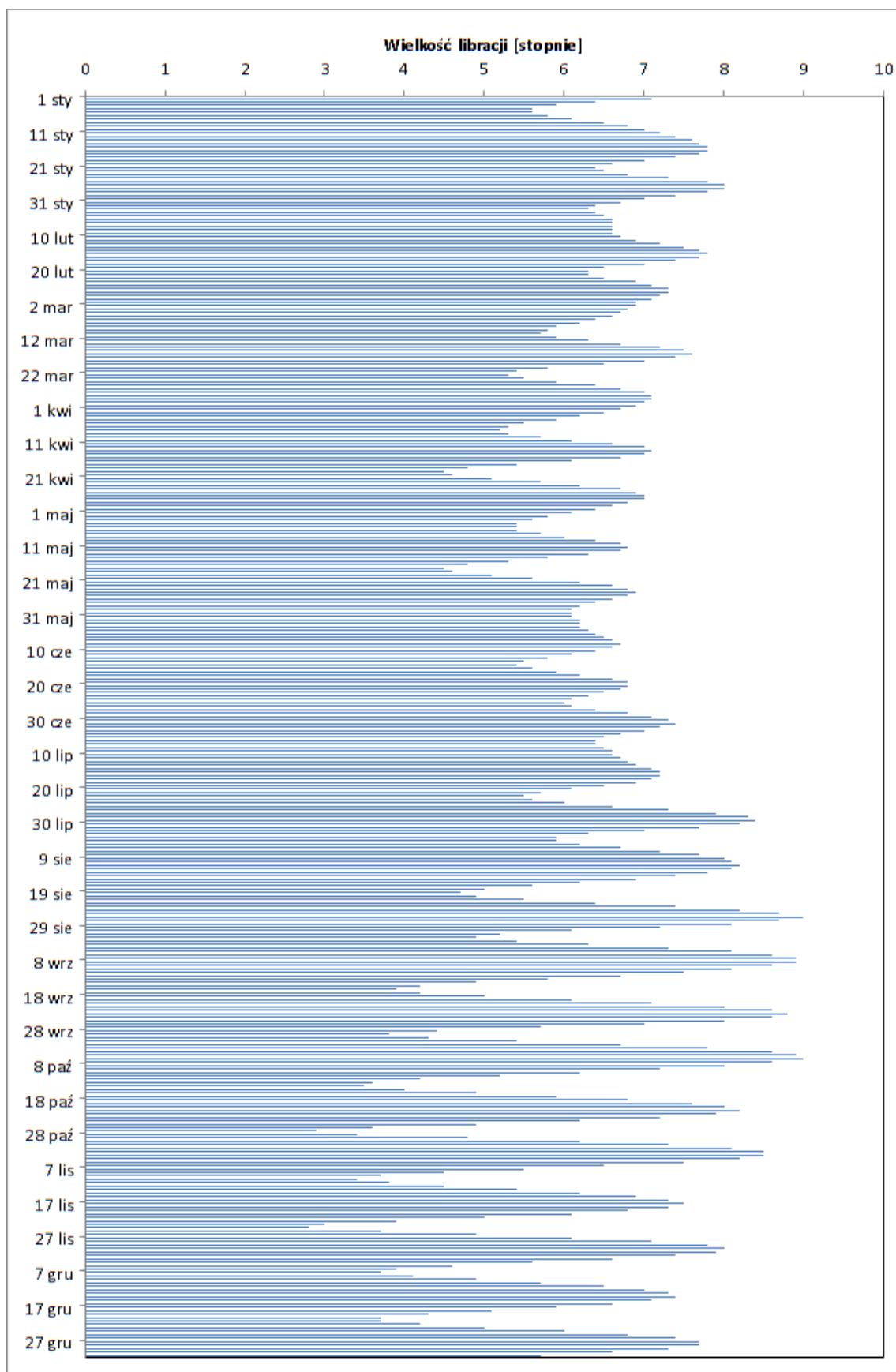
Mapy te ułatwiają identyfikację obiektów widocznych z Ziemi w dużym skrócie perspektywicznym przy brzegu tarczy Księżyca. Linie żółta i zielona określają przybliżone zasięgi widzialności odpowiednio w minimalnej i maksymalnej libracji, wyznaczając tzw. pas libracyjny.



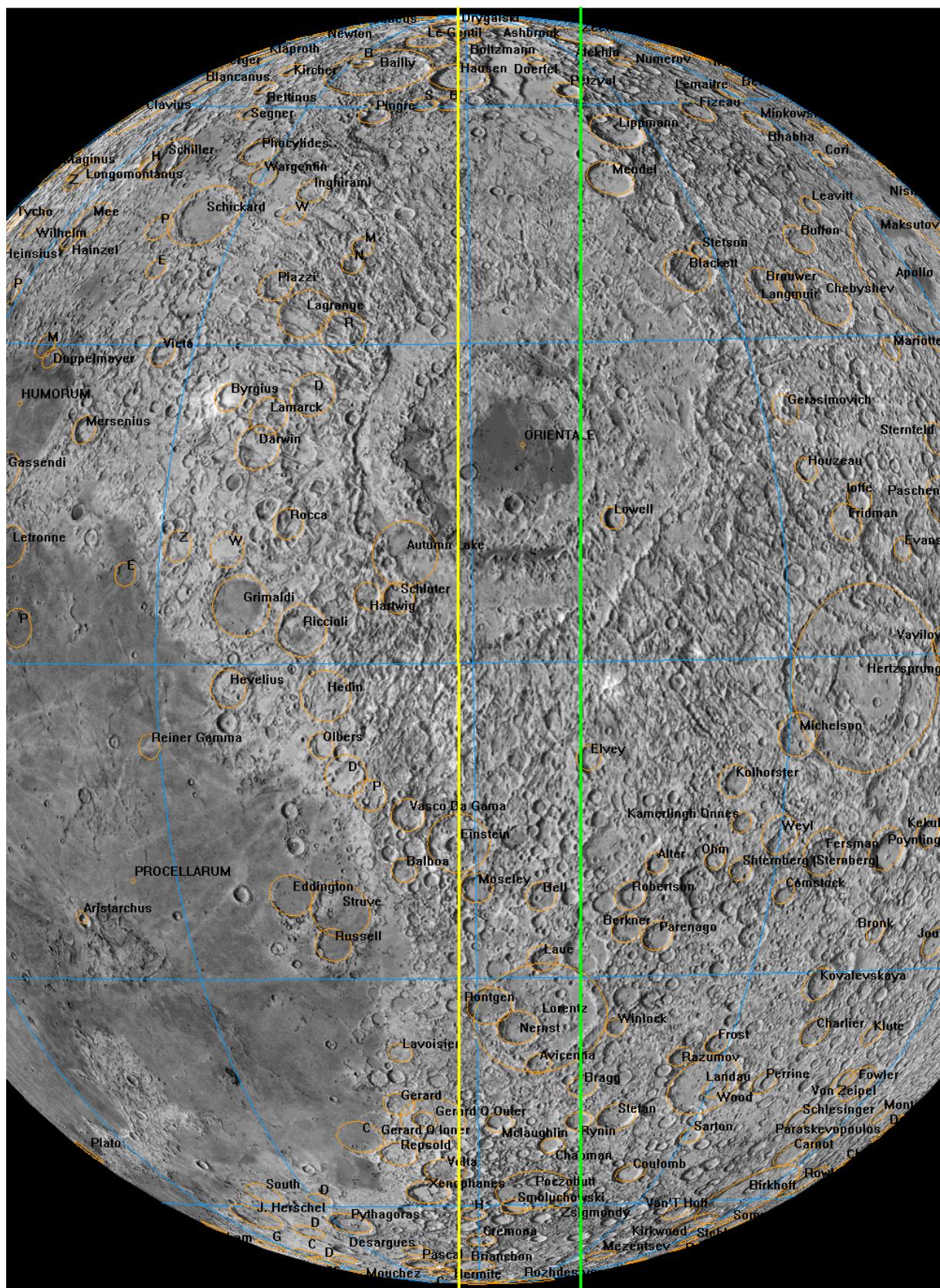
Maksymalne libracje Księżyca w 2023 r.

Data	UT [h]	libracja [°]	oświetlenie	max/min	sektor
I 4	14	5.6	oświetlony	min	Mare Australe
15	13	7.8	oświetlony	max	Mare Orientale
21	6	6.4	oświetlony	min	krater Plato
26	12	8.1	oświetlony	max	Mare Crisium
II 2	4	6.3	oświetlony	min	Mare Australe
15	0	7.8	oświetlony	max	Oceanus Procellarum
20	11	6.3	oświetlony	min	Mare Frigoris
25	15	7.3	oświetlony	max	Mare Fecunditatis
III 9	15	5.7	oświetlony	min	Mare Orientale
15	22	7.6	oświetlony	max	Sinus Iridium
21	20	5.3	w cieniu	min	Mare Humboldtianum
28	15	7.1	oświetlony	max	Mare Australe
IV 6	22	5.2	oświetlony	min	Mare Orientale
13	3	7.2	oświetlony	max	krater Plato
19	6	4.5	w cieniu	min	Mare Crisium
26	3	7.0	oświetlony	max	krater Maurolycus
V 4	22	5.4	w cieniu	min	Oceanus Procellarum
11	0	6.8	oświetlony	max	krater Plato
17	4	4.5	w cieniu	min	Mare Crisium
23	20	6.9	oświetlony	max	krater Maurolycus
30	0	6.1	w cieniu	min	krater Schickard
VI 7	22	6.7	w cieniu	max	Mare Frigoris
13	21	5.4	oświetlony	min	Oceanus Procellarum
19	20	6.8	oświetlony	max	krater Maurolycus
24	18	6.0	w cieniu	min	krater Schickard
30	17	7.4	w cieniu	max	Oceanus Procellarum
VII 6	9	6.5	w cieniu	min	Mare Frigoris
15	18	7.2	w cieniu	max	Mare Australe
22	6	5.5	w cieniu	min	krater Schickard
28	20	8.4	w cieniu	max	Sinus Iridium
VIII 3	13	5.9	w cieniu	min	Mare Frigoris
10	16	8.2	w cieniu	max	Mare Australe
19	3	4.7	w cieniu	min	krater Schickard
26	1	9.0	w cieniu	max	Sinus Iridium
31	20	4.9	w cieniu	min	Mare Humboldtianum
IX 7	11	8.9	w cieniu	max	Mare Australe
15	23	3.9	w cieniu	min	krater Schickard
23	2	8.9	w cieniu	max	Sinus Iridium
29	2	3.8	oświetlony	min	Mare Humboldtianum
X 5	12	9.0	w cieniu	max	Mare Australe
13	15	3.4	oświetlony	min	krater Schickard
20	19	8.2	w cieniu	max	Sinus Iridium
27	2	2.9	oświetlony	min	Mare Humboldtianum
XI 2	11	8.6	w cieniu	max	Mare Australe
9	22	3.4	oświetlony	min	krater Schickard
17	0	7.5	w cieniu	max	krater Plato
23	15	2.8	oświetlony	min	Mare Crisium
30	4	8.0	w cieniu	max	Mare Australe
XII 6	19	3.6	oświetlony	min	krater Schickard
13	14	7.4	w cieniu	max	Sinus Iridium
20	15	3.6	oświetlony	min	Mare Crisium
27	10	7.7	w cieniu	max	Mare Australe

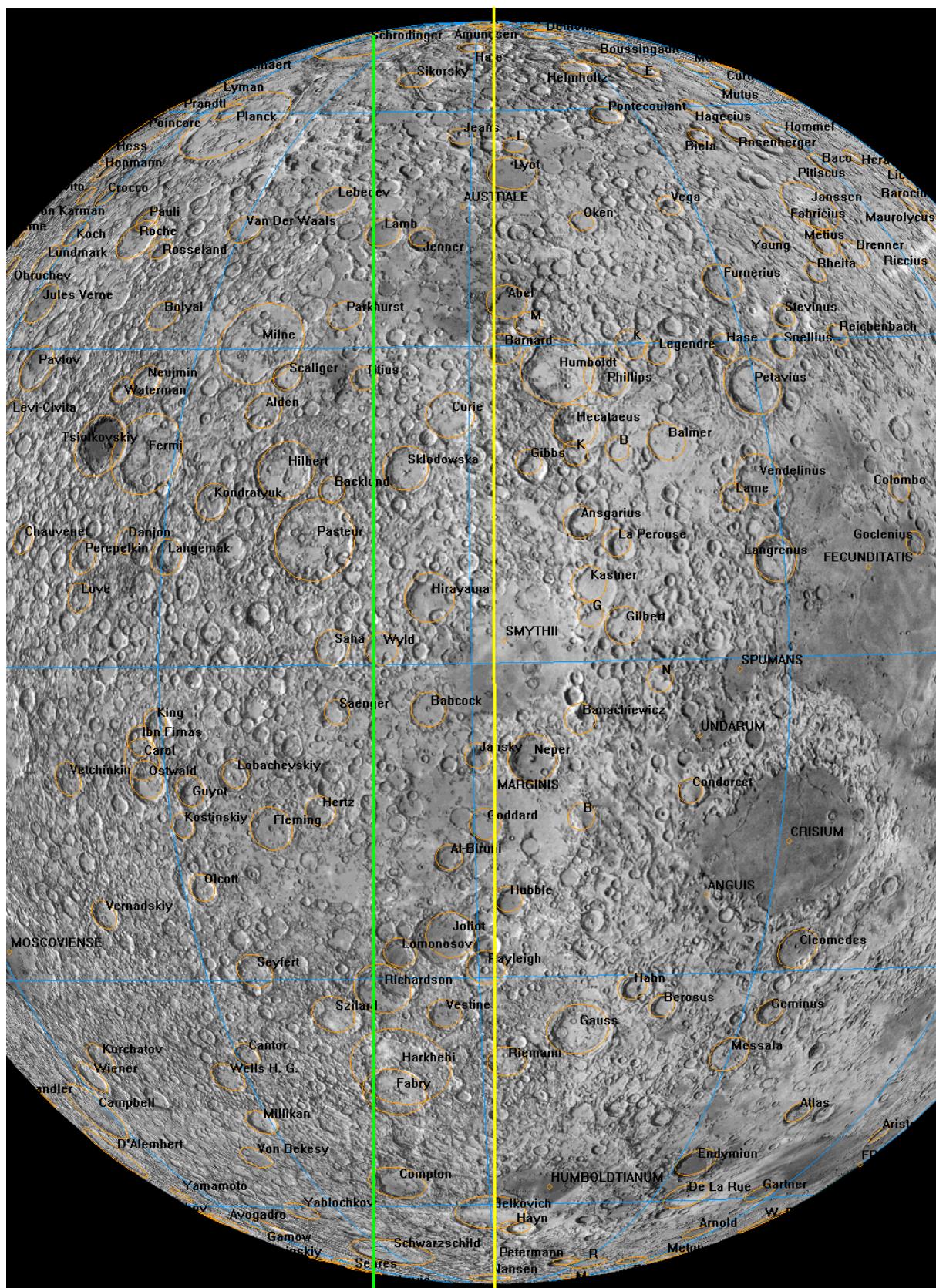
Zmiany libracji Księżyca w 2023 r.



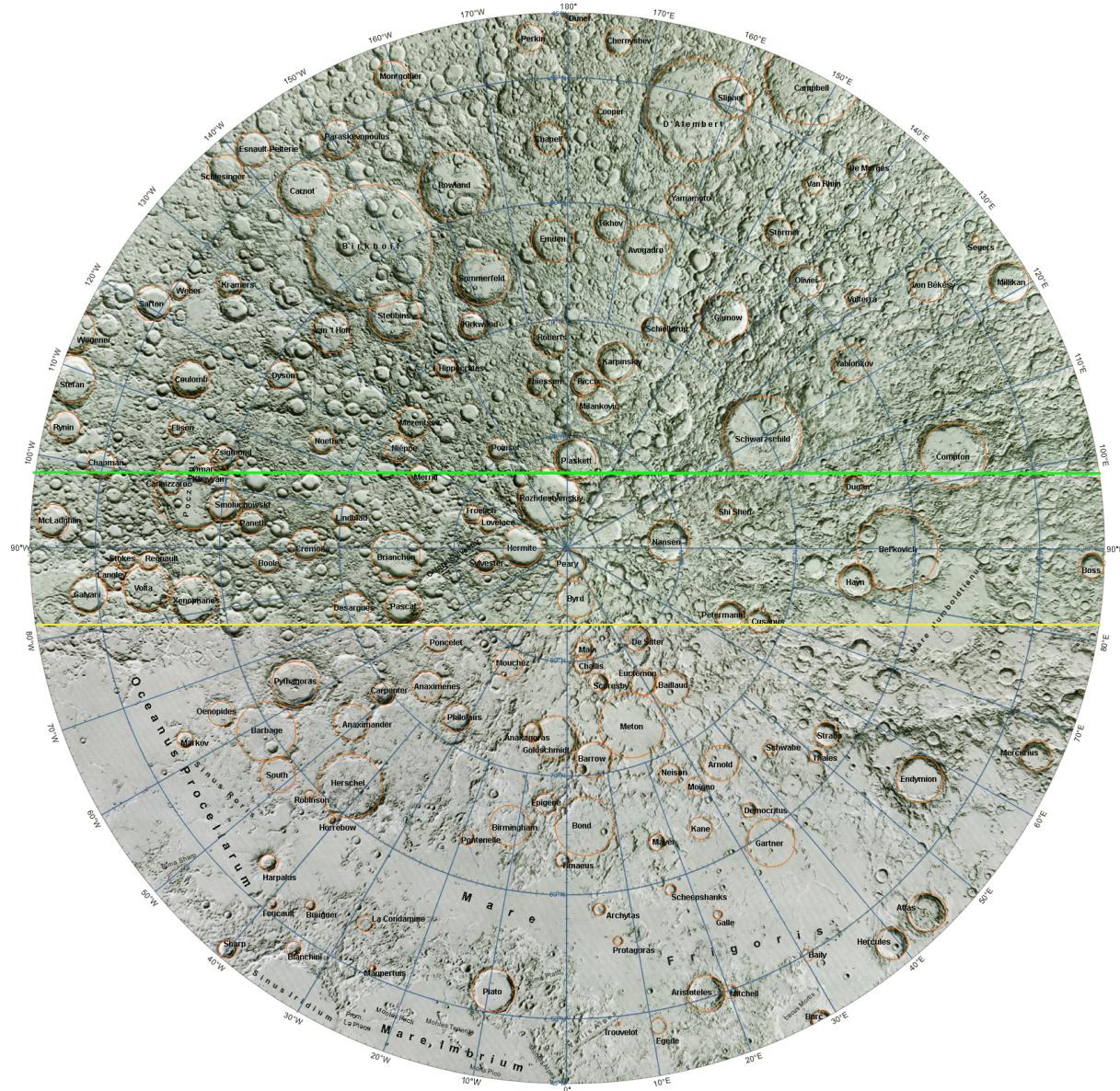
Zachodni pas libracyjny



Wschodni pas libracyjny

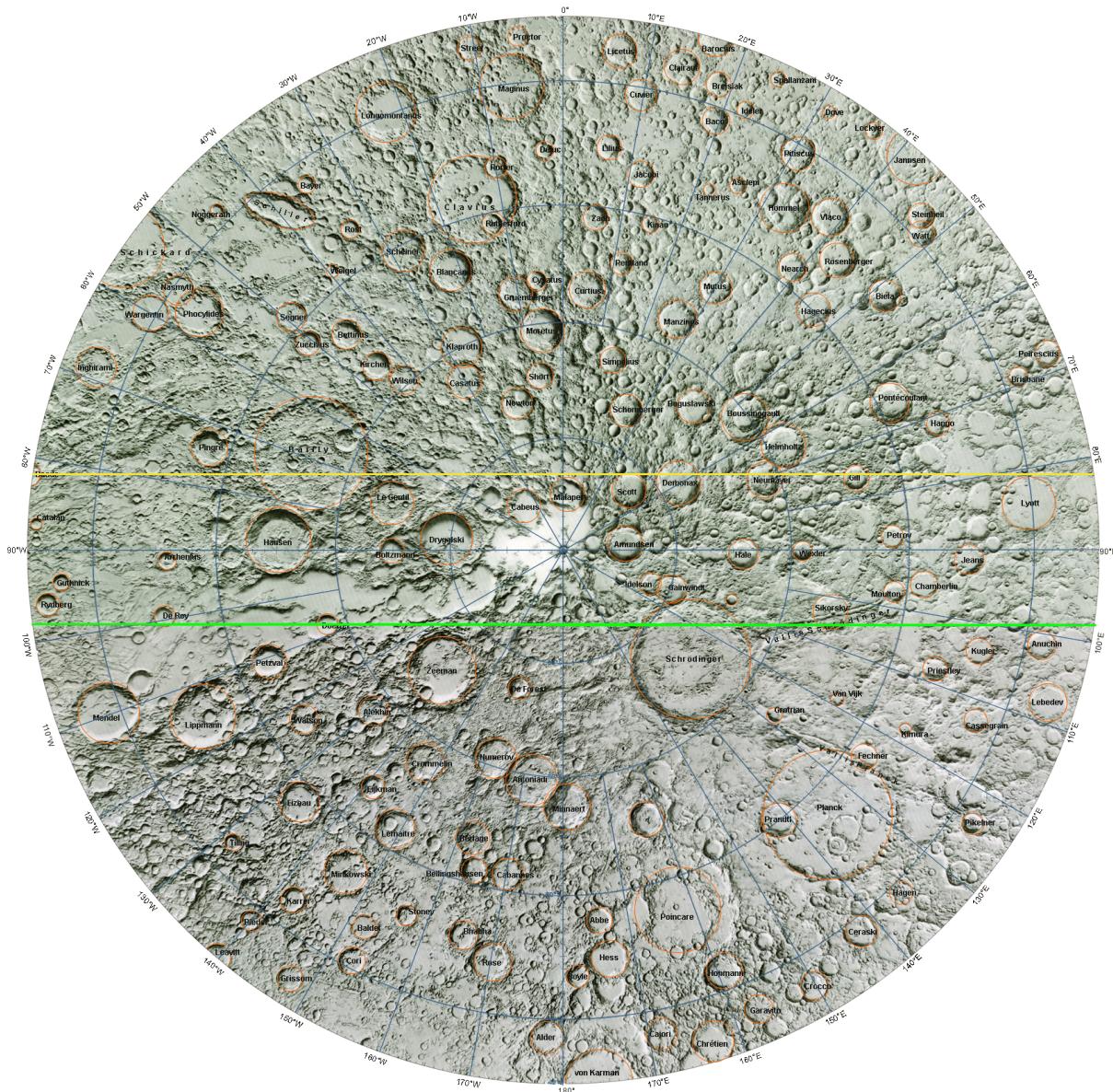


Północny pas libracyjny



Jako źródło podkładu mapy oraz nazewnictwa wykorzystano USGS Shaded Relief Maps of the Moon, Lunar and Planetary Institute (USRA) [online]
<https://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/usgsTopo/> (dostęp 20.11.2022)

Południowy pas libracyjny



Jako źródło podkładu mapy oraz nazewnictwa wykorzystano USGS Shaded Relief Maps of the Moon, Lunar and Planetary Institute (USRA) [online]
<https://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/usgsTopo/> [dostęp 20.11.2022]

Tzw. „zjawiska sporadyczne” na Księżyku (TLP)

Problem tzw. „zjawisk sporadycznych” na Księżyku (ang. Transient Lunar Phenomena, TLP) pozostaje do dzisiaj w wielu aspektach zagadkowym. Gwałtowność pojawienia i krótki czas trwania czynią opisane zjawiska „nieuchwytnymi” dla profesjonalistów. Z tego powodu wizualne obserwacje prowadzone przez wielu miłośników astronomii mogą wypełnić tę lukę obserwacyjną.

Koniecznymi warunkami prowadzenia poszukiwań i rejestracji zjawisk sporadycznych powinny być: wystarczająco duża rozdzielcość teleskopu, idealne warunki atmosferyczne, krytyczny i bez uprzedzeń stosunek do tego, co się zobaczy oraz pełna dokumentacja obserwowanego zjawiska – data, czas, ocena stanu atmosfery (spokój i przejrzystość), przyrząd, miejsce obserwacji (szczególnie ważny jest brak źródeł światła w pobliżu miejsca obserwacji), położenie na powierzchni Księżyka i charakter dostrzeżonego zjawiska. Szczególnie cenne są równoczesne obserwacje prowadzone z różnych miejsc przez kilku obserwatorów, co w większości przypadków gwarantuje wiarygodność zjawiska, wykluczając wpływ subiektywnych ocen obserwatora. Wskazane jest wykonywanie obserwacji również z wykorzystaniem filtrów barwnych, w szczególności czerwonych i niebieskich.

Czym są według współczesnych danych zjawiska sporadyczne na Księżyku? Katalogi zauważonych szybkich zmian wyglądu, barwy, jasności czy ostrości szczegółów powierzchniowych Księżyka zawierają już opisy setek przypadków, których wiarygodność jest duża bądź w ogóle nie ulega wątpliwości. Fakty stwierdzone przez różnych obserwatorów są zebrane i poszeregowane w katalogach P.W. Florenskiego i W.M. Czernowa¹⁵ oraz J.M. Burley i B. Middlehurst¹⁶. Według powtarzalności zjawisk w danym rejonie wyróżnia się szczególnie „aktywne” obiekty, w pobliżu których zjawiska sporadyczne obserwowały się dziesiątki razy. „Aktywnymi” obiekktami, są z reguły stosunkowo młode, duże kratery. Wyraźną prawidłowością jest ich położenie na peryferiach kolistych mórz lub wzdłuż systemów uskoków i wałów na ich powierzchni. Średni czas trwania obserwowanych zjawisk nie przekracza 15 minut, czyli można zaobserwować ich pełny przebieg. Zaobserwowało także zależność częstości pojawiania się zmian sporadycznych od położenia Księżyka na orbicie. Okazało się, że najczęściej opisywane zmiany pojawiają się w okresie przechodzenia Księżyka przez perygeum. Około jedna czwarta wszystkich zanotowanych przypadków przypada na okres trzech dni, z których środkowy odpowiada położeniu Księżyka w perygeum. Drugie maksimum częstości zdarzeń, wynoszące ponad jedną dziesiątą wszystkich zarejestrowanych przypadków, przypada na tej samej długości okres w pobliżu apogeum Księżyca.

Zgodnie z charakterem zjawisk sporadycznych można podzielić je na cztery grupy. Do pierwszej zalicza się zmiany zewnętrznego wyglądu obiektu – jego kształtu, konturów cienia, wyglądu górnego centralnej itd., a także lokalne zmiany ostrości obrazu, które należy odróżniać od drgań lub rozmycia związanego z wpływem niestabilności atmosferycznej. Drugą grupę tworzą przypadki zmiany jasności obiektu lub pojawienia się różnego kształtu jasnych plam i punktów. Do trzeciej grupy wchodzą zmiany barwy fragmentów powierzchni Księżyca, do czwartej – przypadki pojawienia się ciemnych plam.

Szczególne znaczenie ma poszukiwanie zjawisk na nocnej stronie Księżyca poprzez obserwację światła popielatego. W tych warunkach pojawienie się świecących plam lub gwałtowne zwiększenie jasności obiektów jest szczególnie wyraźnie widoczne. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że poszukiwanie zmian w świetle popielatym powinno być poprzedzone dokładnym zaznajomieniem się z wyglądem szczegółów powierzchni w tych warunkach. Początkujący obserwator często bierze jasne obiekty, oświetlone odbitym światłem Ziemi, za jakieś niezwykłe zjawiska¹⁷. Obserwując nocną stronę Księżyca można też niekiedy dostrzec rozbłyski spowodowane uderzeniem meteoroidów w jego powierzchnię. Niejednokrotnie w okresie deszczów meteorów z rojów Taurydów

¹⁵ Florenskij P.V., Chernov V.M., „Observations of some transient phenomena on the moon (Collection 5)”, Astron. vestn. , Tom 16, 60-62 (1982)

¹⁶ Burley J.M., Middlehurst B.M., „Apparent Lunar Activity, Historical Review”, Proc. Nat. Acad. Sci., vol. 55, no. 5 (1966), pp. 1007-1011

¹⁷ Np., dobrze widoczny w świetle popielatym krater Arystarch zwykle jest uważany za "wybuch"

(październik-listopad) czy Leonidów (listopad) obserwowano takie zjawiska, osiągające jasność wizualną nawet 3^m.

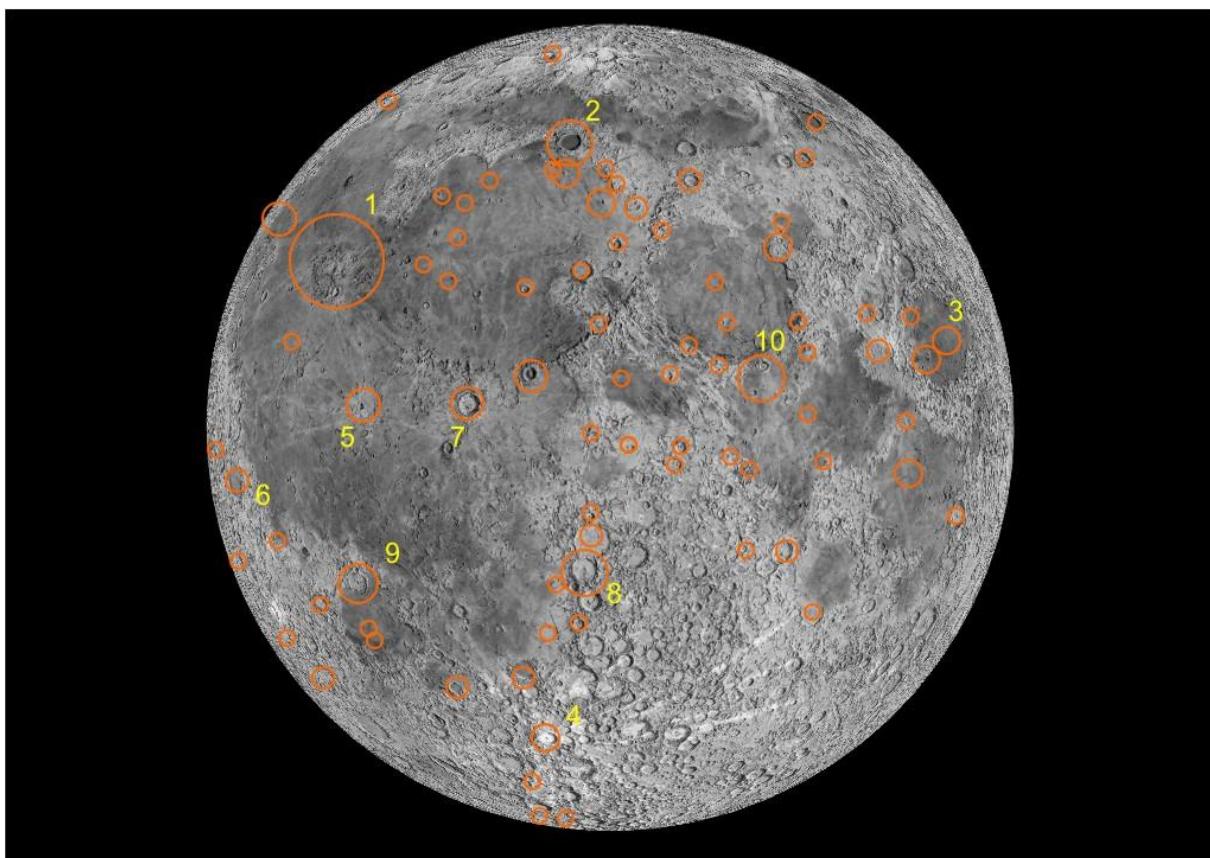
Poniższa tabela przedstawia zestawienie liczebności zarejestrowanych raportów TLP w różnych utworach powierzchniowych Księżyca (najczęściej w kraterach uderzeniowych) do października 1967 r., wg katalogu Middlehurst¹⁸. Podane współrzędne B i L oznaczają odpowiednio szerokość i długość selenograficzną danego utworu. Dla ułatwienia identyfikacji utworu podane również numer mapy w zamieszczonym na kolejnych stronach „Almanachu...” atlasie Księżyca, na której oznaczony jest dany utwór powierzchniowy.

Na załączonej mapie zaznaczone są schematycznie obszary zachodzenia zjawisk sporadycznych wg. wymienionych katalogów. Posługując się tą mapą oraz szczegółowymi mapami atlasu Księżyca, obserwator może skoncentrować się na „aktywnych” obiektach, które będą widoczne przy danej fazie. Jak już wspomniano powyżej, z większym prawdopodobieństwem można zaobserwować opisywane zjawiska w dniach przechodzenia Księżyca przez perygeum i apogeeum, podanych dla każdego miesiąca w niniejszym „Almanachu...”.

Liczba TLP	Utwór powierzchniowy	B	L	Nr mapy w atlasie
122	Aristarchus	24°N	48°W	4
40	Plato	51°N	9°W	2
20	Dolina Schrötera	26°N	52°W	4
18	Alphonsus	13°S	3°W	13
16	Gassendi	18°S	40°W	12
13	Ross D	12°N	22°E	10
12	Mare Crisium	18°N	58°E	7, 11
6	Głowa Kobry Copernicus Kepler Posidonius Tycho	24°N 10°N 8°N 32°N 43°S	48°W 20°W 38°W 30°E 11°W	4 9 8 6 17
5	Eratosthenes Messier	15°N 2°N	11°W 48°E	5, 9 11
4	Grimaldi Lichtenberg Mons Piton Picard	6°S 32°N 41°N 15°N	68°W 68°W 1°W 55°E	8 4 2 7, 11
3	Capuanus Cassini Eudoxus Mons Pico B Pitatus Proclus Ptolemaeus Riccioli Schickard Theophilus	34°S 40°N 44°N 46°N 30°S 16°N 9°S 3°S 44°S 12°S	26°W 5°E 16°E 9°W 13°W 47°E 2°W 74°W 26°E 26°E	16 2 2 2 13 7 13 8 16 14, 15
2	1.3' SE od Platona Alpetragius Atlas Bessel Calippus Helicon Herodotus Litrow Macrobius Mare Humorum	47°N 16°S 47°N 22°N 39°N 40°N 23°N 21°N 21°N 24°S	3°W 5°W 44°E 18°E 11°E 23°W 50°W 31°E 46°E 39°W	2 13 3 6 2, 6 1 4 6, 7 7 12

¹⁸ Middlehurst B.M., Barley J.M., Moore P., Welther B.L. , „Chronological Catalog of Reported Lunar Events”, NASA Technical Report TR R-277, 1968

Liczba TLP	Utwór powierzchniowy	B	L	Nr mapy w atlasie
2	Mare Tranquilitatis	8°N	28°E	10
	Mons La Hire	28°N	26°W	5
	S od Montes Alpes	46°N	2°E	2
	Montes Teneriffe	47°N	13°W	2
	Pallas	5°N	2°W	9
	Promontorium Agarum	18°N	58°E	7
	Promontorium Heraclides	14°N	66°E	7, 11
	<i>biegun południowy</i>	90°S	0°E	21
	Theaetetus	37°N	6°E	5, 6
	Timocharis	27°N	13°W	5
1	Agrippa	4°N	11°E	10
	Anaximander	67°N	51°W	1
	Archimedes	30°N	4°W	5
	Arzachel	18°S	2°W	13
	Birt	22°S	9°W	13
	Carlini	34°N	24°W	5
	Cavendish	24°S	54°W	12
	Censorinus	0°N	32°E	11
	Clavius	58°S	14°W	20
	Conon	22°N	2°E	5
	Daniell	35°N	31°E	6
	Darwin	20°S	69°W	12
	Dawes	17°N	26°E	6
	Dionysius	3°N	17°E	10
	Endymion	54°N	56°E	3
	Fracastorius	21°S	33°E	14
	Godin	2°N	10°E	10
	Hansteen	11°S	52°W	12
	Hercules	47°N	39°E	3
	Herschel	6°S	2°W	9
	Humboldt	27°S	80°E	15
	Hyginus N	8°N	6°E	10
	Kant	11°S	20°E	14
	Kunowsky	3°N	32°W	8
	Lambert	26°N	21°W	5
	Langrenus	9°S	61°E	15
	Montes Leibnitz	83°S	39°W	20
	Manilius	15°N	9°E	6, 10
	Mare Nubium	10°S	15°W	13
	Mare Serenitatis	28°N	18°E	6
	Mare Vaporum	13°N	3°E	9, 10
	Marius	12°N	51°W	8
	Menelaus	16°N	16°E	6, 10
	Mersenius	22°S	49°W	12
	Mont Blanc	45°N	0°E	2
	Montes Carpatus	15°N	25°W	5, 9
	Montes Taurus	26°N	36°E	6
	Peirce A	18°N	53°E	7
	Philolaus	72°N	32°W	2
	Plinius	15°N	24°E	6, 10
	Sabine	1°N	20°E	10
	S od Sinus Iridium	45°N	32°W	1
	Sulpicius Gallus	20°N	12°E	6
	Taruntius	6°N	46°E	11
	Thales	62°N	50°E	3
	Triesnecker	4°N	4°E	9, 10
	Vitruvius	18°N	31°E	6
	Walter	33°S	0°E	17



Rozmieszczenie TLP na Księżycu wg katalogu Middlehurst i in. (1968). Rozmiar symbolu jest proporcjonalny do liczby zarejestrowanych zjawisk dla danego tworu powierzchniowego. Oznaczenia: 1 – Arystarch (łącznie z Doliną Schrötera, Główą Kobry i Herodotusem), 2 – Platon, 3 – Mare Crisium, 4 – Tycho, 5 – Kepler, 6 – Grimaldi, 7 – Copernicus, 8 – Alphonsus, 9 – Gassendi, 10 – Ross D¹⁹.

¹⁹ Croots A., Water on the Moon, III. Volatiles & Activity. Astronomical Review, 2012, vol. 7, p. 53-94

Sztuczne obiekty pochodzenia ziemskiego na Księżyco

Od początku trwania Ery Kosmicznej jednym z głównych celów misji (zwłaszcza w jej początkach), zarówno załogowych, jak i bezzałogowych, było najbliższej Ziemi położone ciało niebieskie, jakim jest Księżyce. Celem części misji księżyccowych było wylądowanie na powierzchni tego naturalnego sputnika Ziemi, inne polegały na kontrolowanym upadku sondy. Ponadto, niektóre z nich, na skutek różnego rodzaju awarii, uderzały w powierzchnię Księżyca w sposób niekontrolowany. Poniższa tabela zawiera spis wszystkich obiektów, o których wiadomo, kiedy znalazły się na powierzchni Księżyca i jaka jest ich lokalizacja (pominieto różnego rodzaju obiekty, takie jak ostatnie człony rakiet nośnych, zużyte elementy sond czy niedziałające orbitery, o których wiadomo, że spadły na powierzchnię Księżyca, lecz nie wiadomo ani kiedy to nastąpiło, ani w jakim obszarze należy szukać ich szczątków). Sondy, które spadły na powierzchnię Księżyca „awaryjnie”, w sposób niekontrolowany, wyróżniono szarym tłem.

Oczywiście, obserwacja naziemna tego rodzaju obiektów księżyccowych nie jest możliwa (nie tylko w warunkach amatorskich), jednak interesujące może być porównanie dostępnych zdjęć wykonanych na powierzchni Księżyca z widokiem danego terenu w teleskopie. Ponadto, zaspokoi to ciekawość wielu, zapewne, obserwatorów, w jakim otoczeniu na Księżyco znajdują się efekty ludzkiej myśli technicznej.

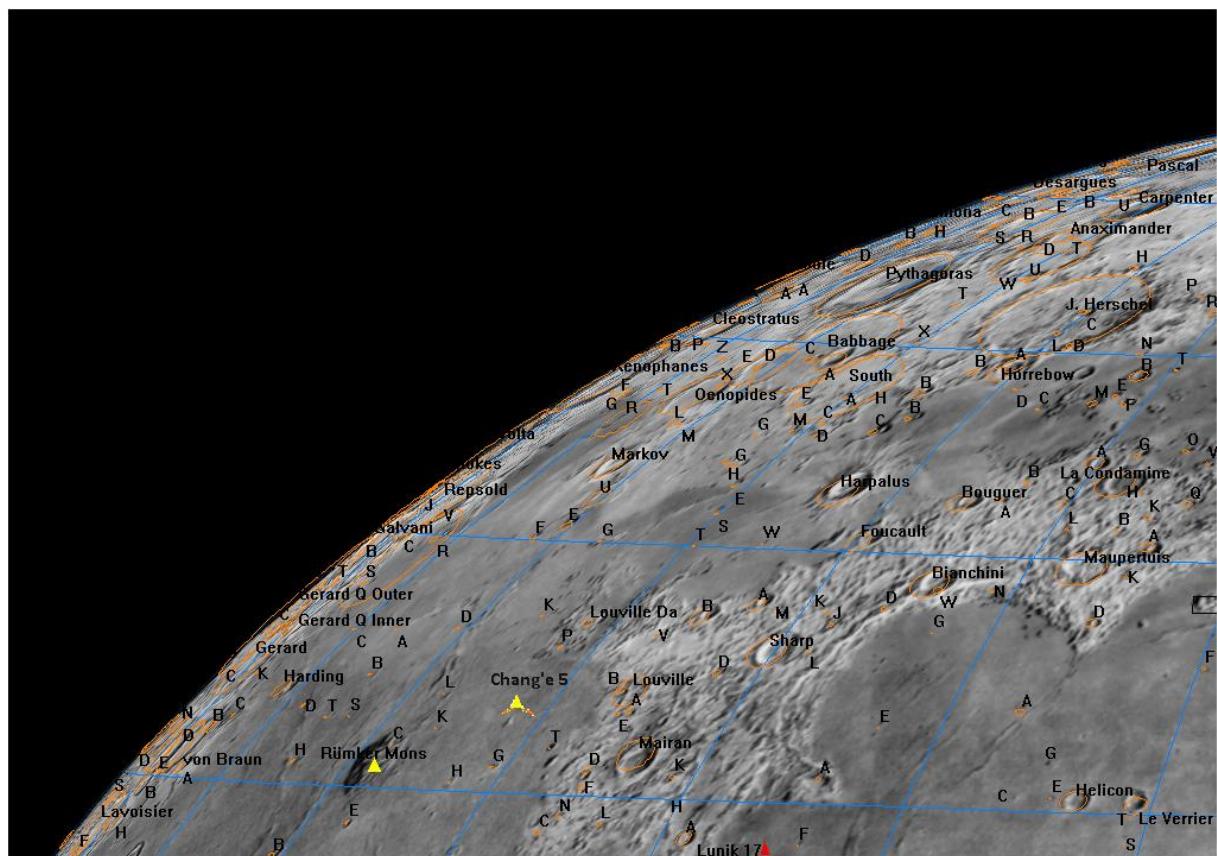
Podane współrzędne B i L oznaczają, podobnie jak w poprzedniej tabeli, odpowiednio szerokość i długość selenograficzną danego utworu. Podano również numer mapy w zamieszczonym na kolejnych stronach „Almanachu...” atlasie Księżyca, na której oznaczony jest dany sztuczny utwór powierzchniowy (w przypadku upadku/lądowania na odwrotnej stronie Księżyca, w rubryce tej wpisano OS).

Lp.	Nazwa	Państwo	Data	Rodzaj	B	L	Nr mapy
1	Łuna2 (Łunnik 2)	ZSRR	12.09.1959	upadek	29.1°N	0°E	5
2	Ranger4	USA	26.04.1962	upadek	15.5°S	130.7°W	OS
3	Ranger6	USA	2.02.1964	upadek	9.33°N	21.52°E	10
4	Ranger7	USA	31.07.1964	upadek	10.6340°S	20.6771°W	13
5	Ranger8	USA	20.02.1965	upadek	2.6377°N	24.7881°E	10
6	Ranger9	USA	12.03.1965	upadek	12.83°S	2.37°W	15
7	Łuna5 (Łunnik 5)	ZSRR	9.05.1965	upadek	8°N	23°W	9
8	Łuna7 (Łunnik 7)	ZSRR	7.10.1965	upadek	9.8°N	47.8°W	8
9	Łuna8 (Łunnik 8)	ZSRR	6.12.1965	upadek	9.1°N	63.3°W	8
10	Łuna9 (Łunnik 9)	ZSRR	3.02.1966	lądowanie	7.08°N	63.3°W	8
11	Surveyor1	USA	2.06.1966	lądowanie	2.474°S	43.339°W	8
12	LunarOrbiter1	USA	29.10.1966	upadek	6.35°N	160.72°E	OS
13	Surveyor2	USA	23.09.1966	upadek	4.0°S	11.0°W	9
14	LunarOrbiter2	USA	11.10.1967	upadek	3.0°N	119.1°E	OS
15	Łuna13 (Łunnik 13)	ZSRR	24.12.1966	lądowanie	18.87°N	62.05°W	4
16	LunarOrbiter3	USA	9.10.1967	upadek	14.3°N	97.7°W	OS
17	Surveyor3	USA	20.04.1967	lądowanie	3.01612°S	23.41791°W	9
18	LunarOrbiter4	USA	31.10.1967	upadek	?	22-30°W	?
19	Surveyor4	USA	17.07.1967	upadek	0.45°N	1.39°W	9
20	LunarOrbiter5	USA	31.01.1968	upadek	2.79°S	1.39°W	9
21	Surveyor5	USA	11.09.1967	lądowanie	1.41°N	23.18°E	10
22	Surveyor6	USA	17.11.1967	lądowanie	0.49°N	1.40°W	9
23	Surveyor7	USA	10.01.1968	lądowanie	41.01°S	11.41°W	17
24	Łuna15 (Łunnik 15)	ZSRR	21.07.1969	upadek	17°N	60°E	11
25	Apollo11	USA	20.07.1969	lądowanie	0.67408°N	23.47297°E	10
26	Apollo12	USA	19.11.1969	lądowanie	3.01239°S	23.42157°W	9
27	Łuna16 (Łunnik 16)	ZSRR	20.09.1970	lądowanie	0.5137°S	56.3638°E	11
28	Łuna17 (Łunnik 17) (Łunochod1)	ZSRR	17.11.1970	lądowanie	38.28°N	35.0°W	1, 4, 5
29	Apollo14	USA	5.02.1971	lądowanie	3.64530°S	17.47136°W	9
30	Apollo15	USA	30.07.1971	lądowanie	26.1322°N	3.6339°E	6

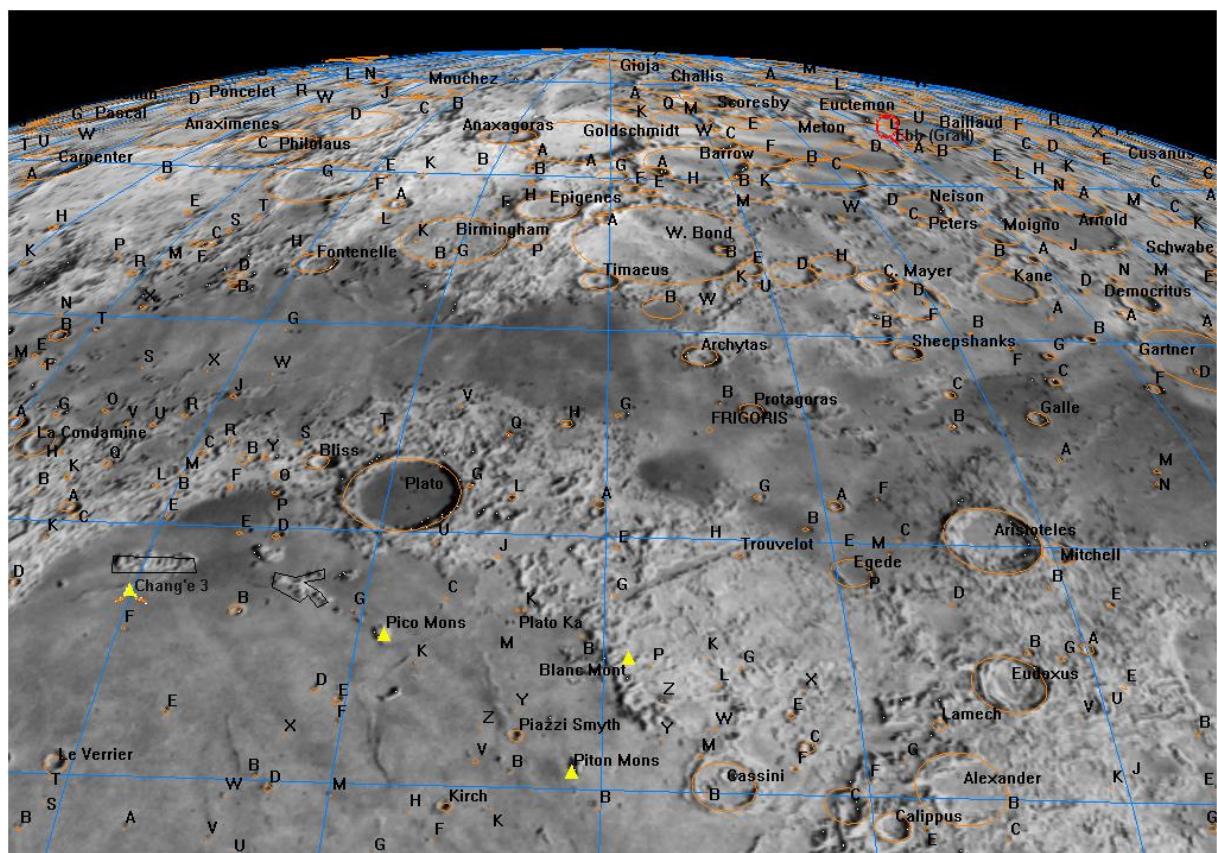
Lp.	Nazwa	Państwo	Data	Rodzaj	B	L	Nr mapy
31	Łuna18 (Łunnik 18)	ZSRR	11.09.1971	upadek	3°34'N	56°30'E	11
32	Łuna20 (Łunnik 20)	ZSRR	21.02.1972	lądownie	3°32'N	56°33'E	11
33	Apollo16	USA	21.04.1972	lądownie	8.97301°S	15.50019°E	16
34	Apollo17	USA	11.12.1972	lądownie	20.1908°N	30.7717°E	6, 7
35	Łuna21 (Łunnik 21) (Łunochod2)	ZSRR	15.01.1973	lądownie	25.85°N	30.45°E	6, 7
36	Łuna23 (Łunnik 23)	ZSRR	6.11.1974	lądownie	12.6669°N	62.1511°E	11
37	Łuna24 (Łunnik 24)	ZSRR	18.08.1976	lądownie	12.7145°N	62.2129°E	11
38	Hiten	Japonia	10.04.1993	upadek	34.3°S	55.6°E	18, 19
39	Lunar Prospector	USA	11.01.1998	upadek	87.7°S	42.1°E	21
40	SMART-1	Europa	15.11.2004	upadek	34.262°S	46.193°W	16
41	Chandrayaan-1 (Moon Impact Probe)	Indie	14.11.2008	upadek	89.76°S	39.40°W	21
42	Chang'e 1	Chiny	1.03.2009	upadek	1.50°S	52.36°E	11
43	SELENE (Kaguya)	Japonia	10.06.2009	upadek	65.5°S	80.5°E	21
44	LCROSS (górnny stopień rakiety Centaur)	USA	9.10.2009	upadek	84.6796°S	48.7093°W	20
45	LCROSS (statek towarzyszący)	USA	9.10.2009	upadek	84.675°S	48.725°W	20
46	Ebb (GRAIL-A)	USA	17.12.2012	upadek	75.6083°N	33.4043°E	2
47	Ebb (GRAIL-B)	USA	17.12.2012	upadek	75.6504°N	33.1643°E	2
48	Chang'e 3	Chiny	14.12.2013	lądownie	44.12°N	19.51°W	2
49	LADEE	USA	18.04.2014	upadek	11.9°N	93.5°W	OS
50	Chang'e 4 (Yutu-2)	Chiny	3.01.2019	lądownie	45.5°S	177.6°E	OS
51	Beresheet	Izrael	4.04.2019	upadek	32.5956°N	19.3496°E	6
52	Longjiang-2	Chiny	31.07.2019	upadek	16.69°N	159.52°E	OS
53	Chandrayaan-2 (Vikram)	Indie	6.09.2019	upadek	70.8810°S	22.7840°E	21
54	Chang'e 5	Chiny	16.12.2020	lądownie	43.0576°N	51.9161°W	1

ATLAS KSIĘŻYCA

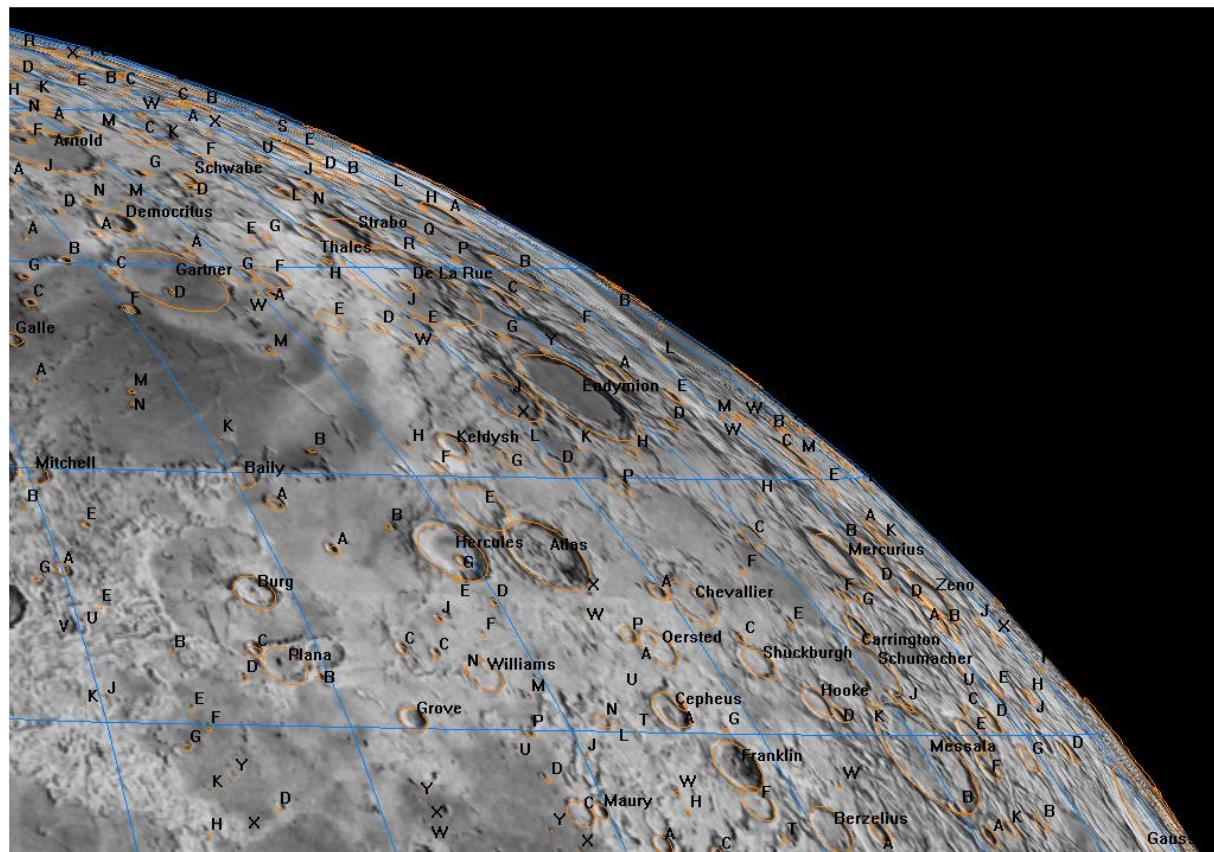
(poniżej map podano ich umowne nazwy pochodzące od głównego utworu)



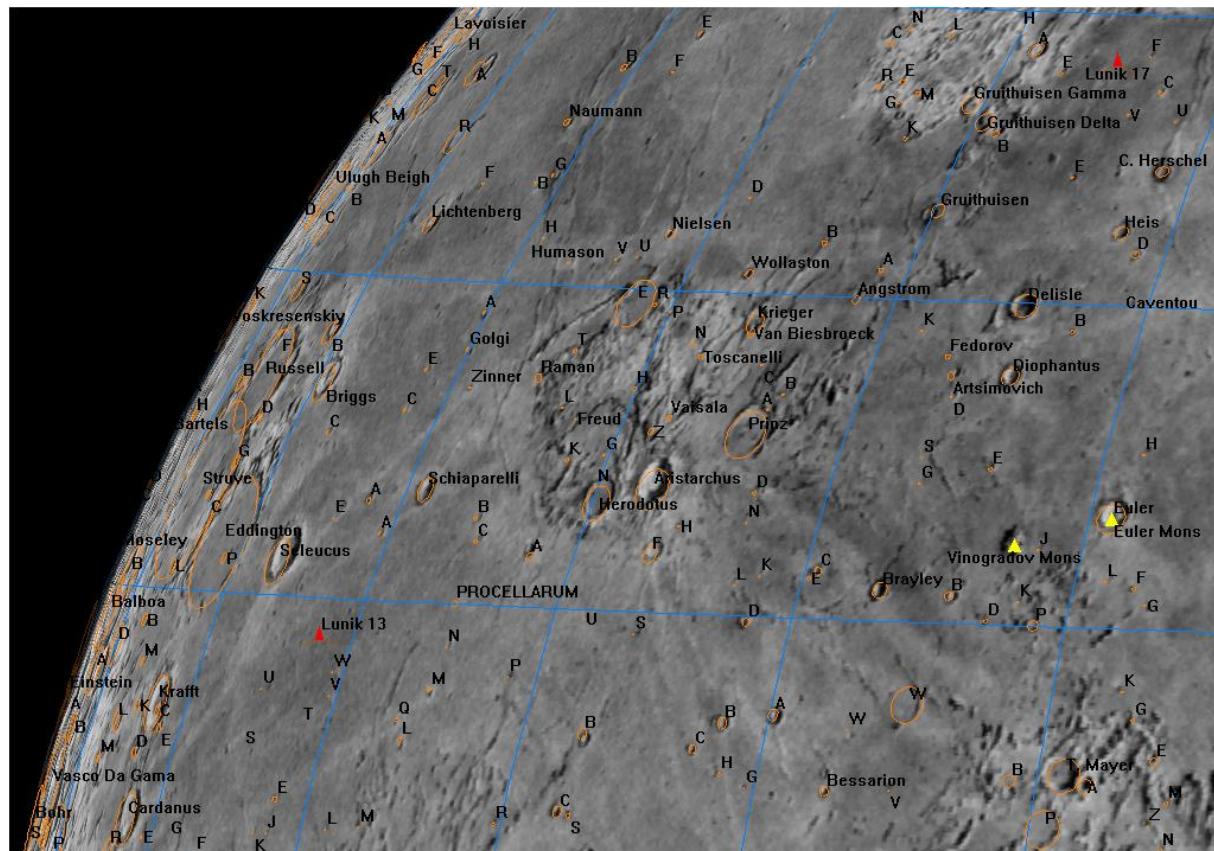
1. Zatoka Tęcz (Sinus Iridium)



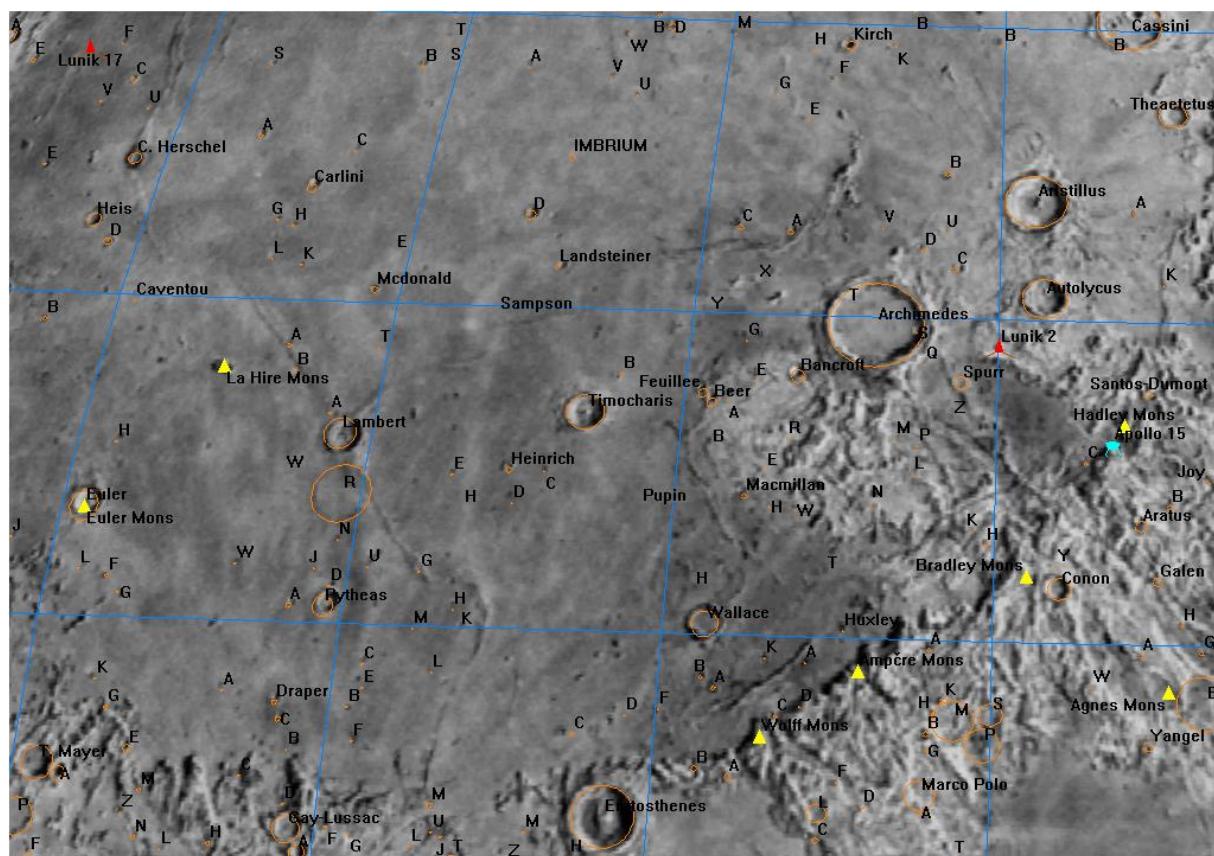
2. Alpy



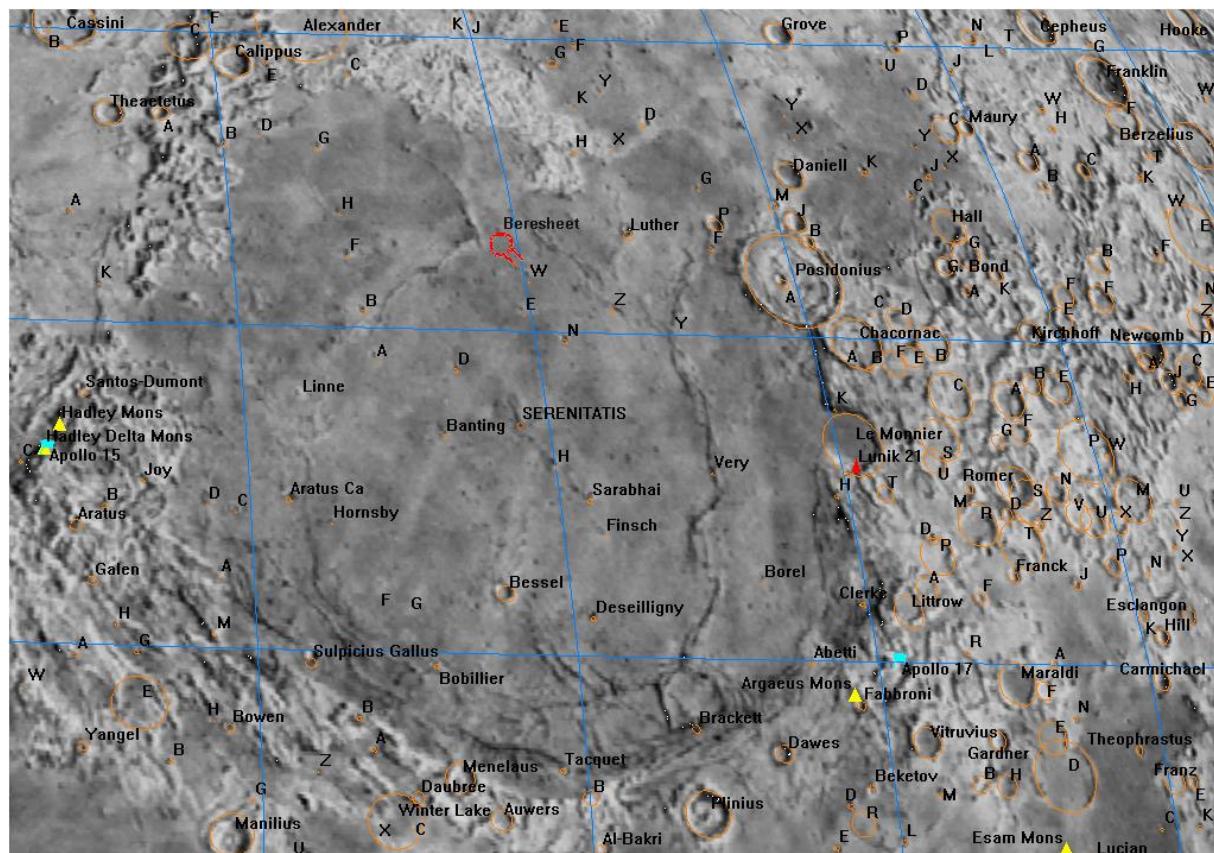
3. Endymion



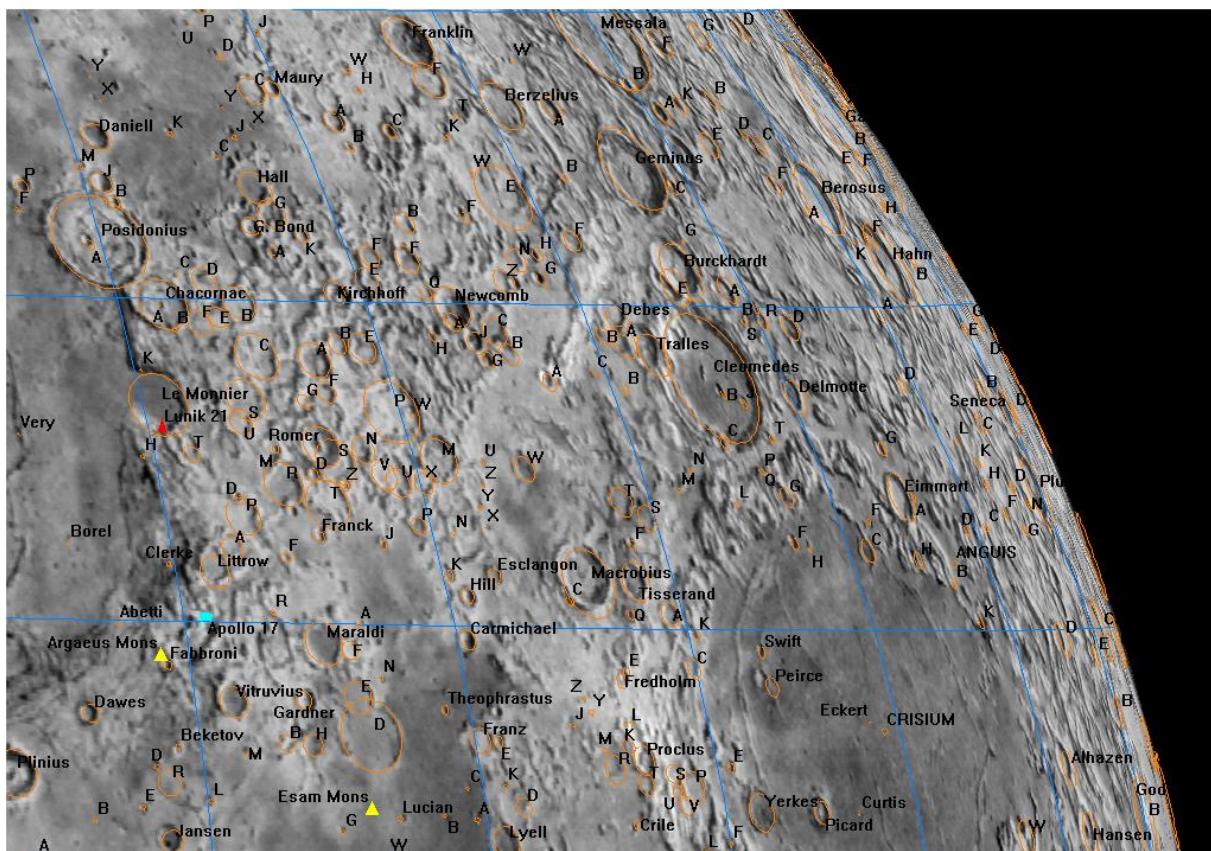
4. Ocean Burz (Oceanus Procellarum)



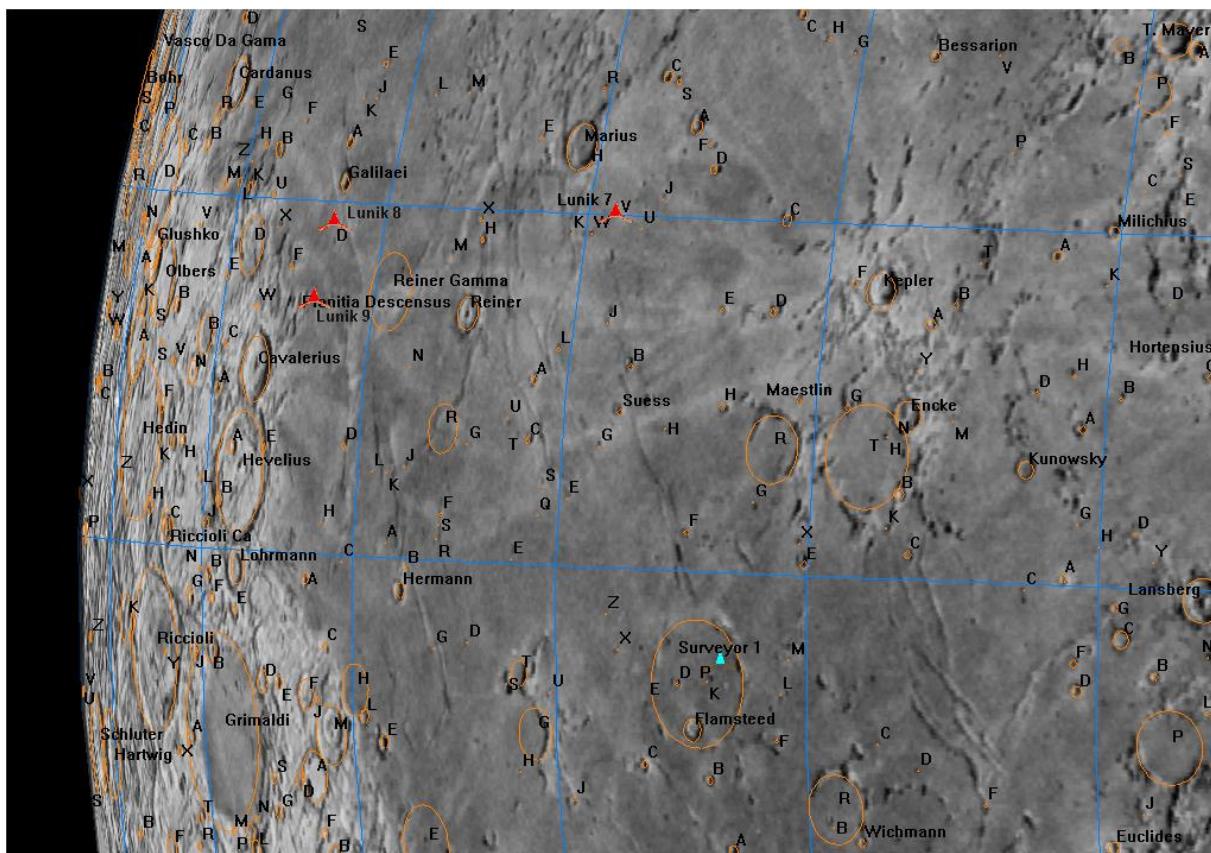
5. Apeniny



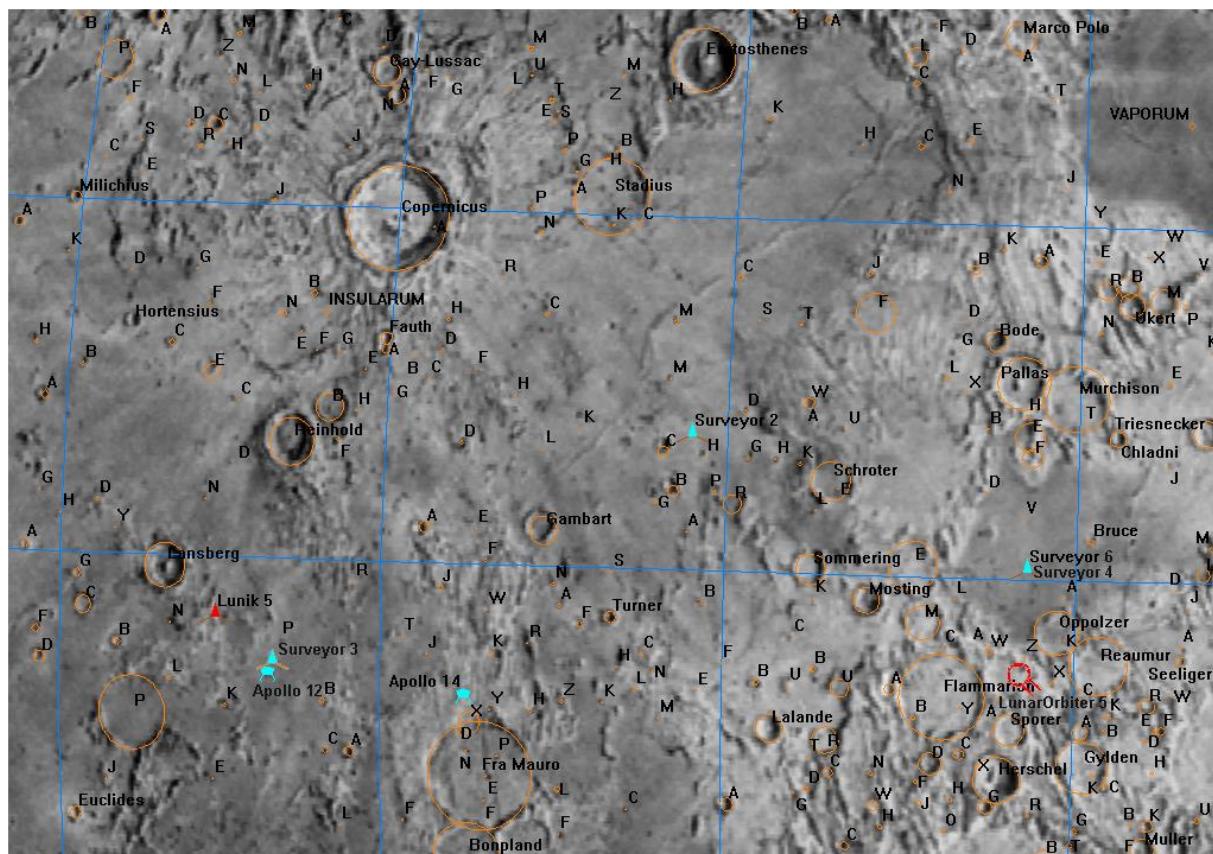
6. Morze Jasności (Mare Serenitatis)



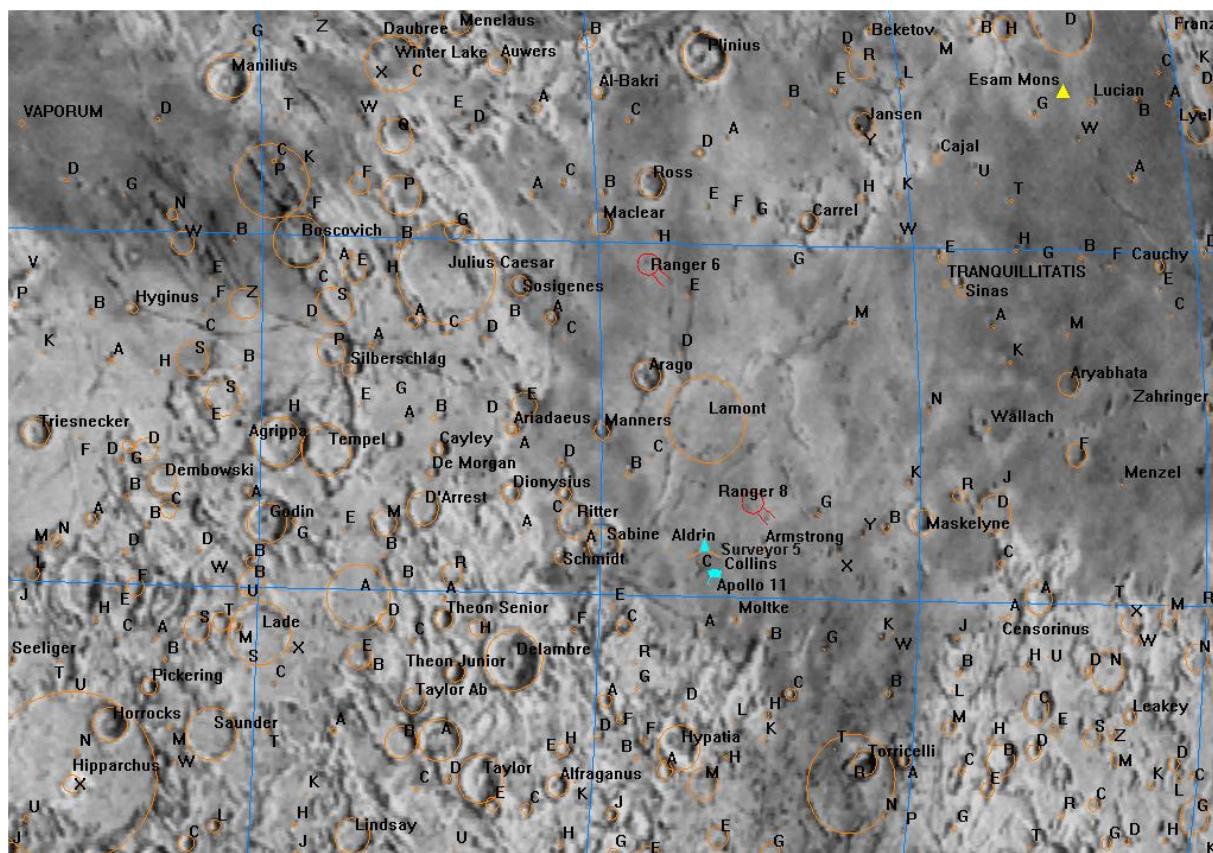
7. Morze Przesilen (Mare Crisium)



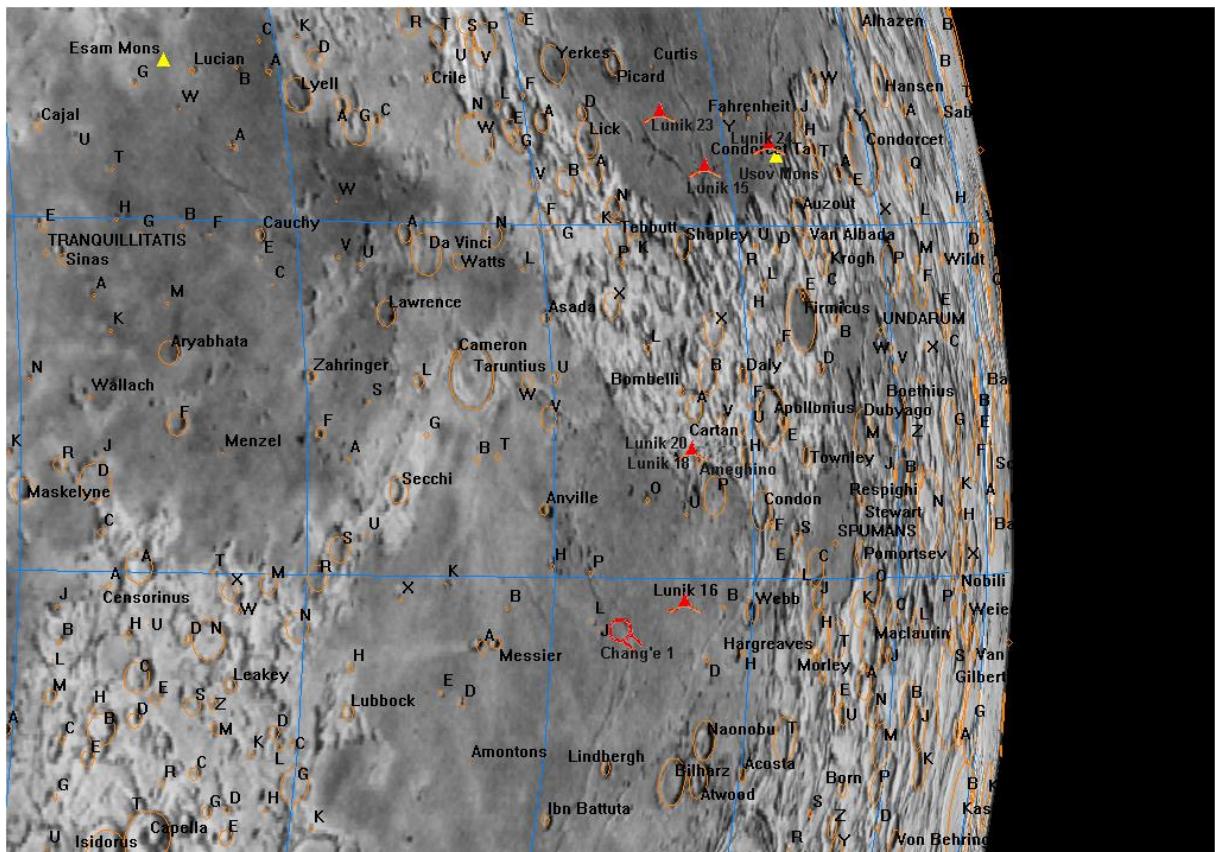
8. Kepler



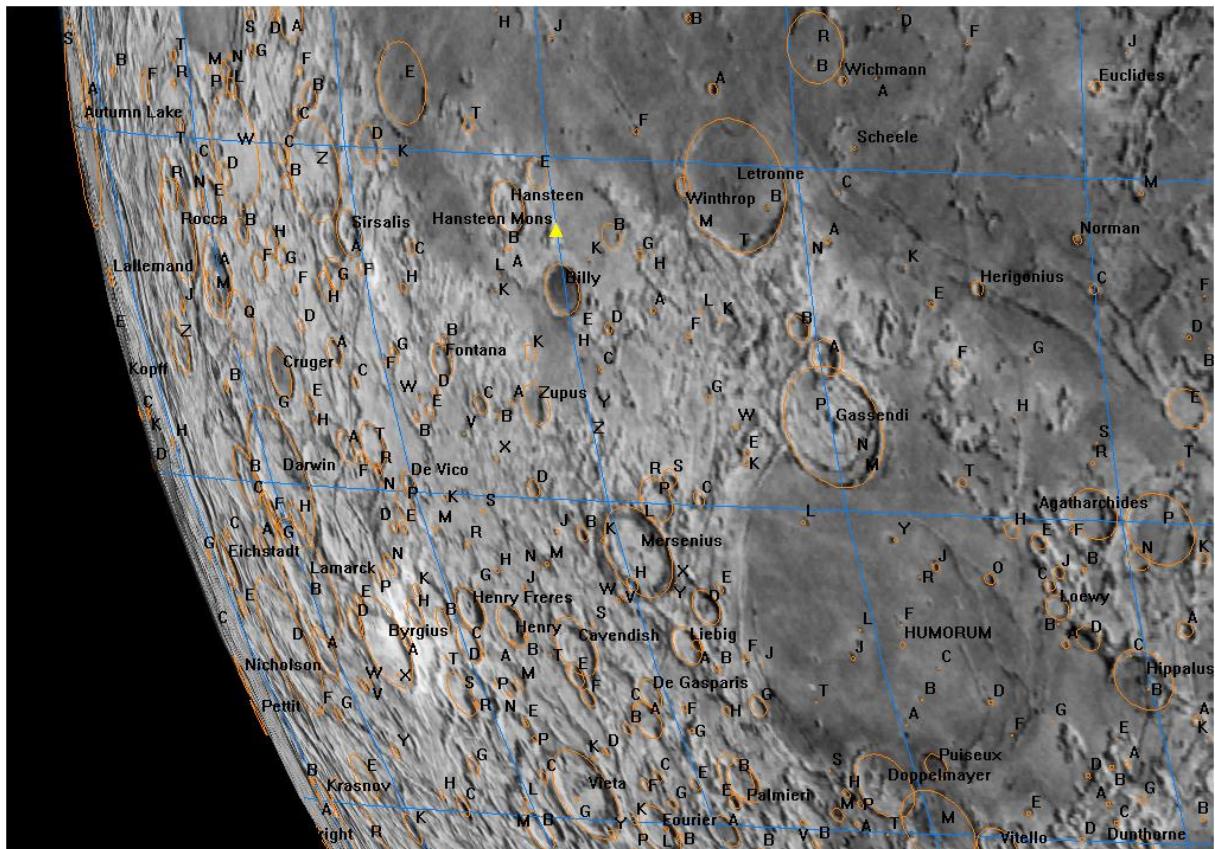
9. Kopernik (Copernicus)



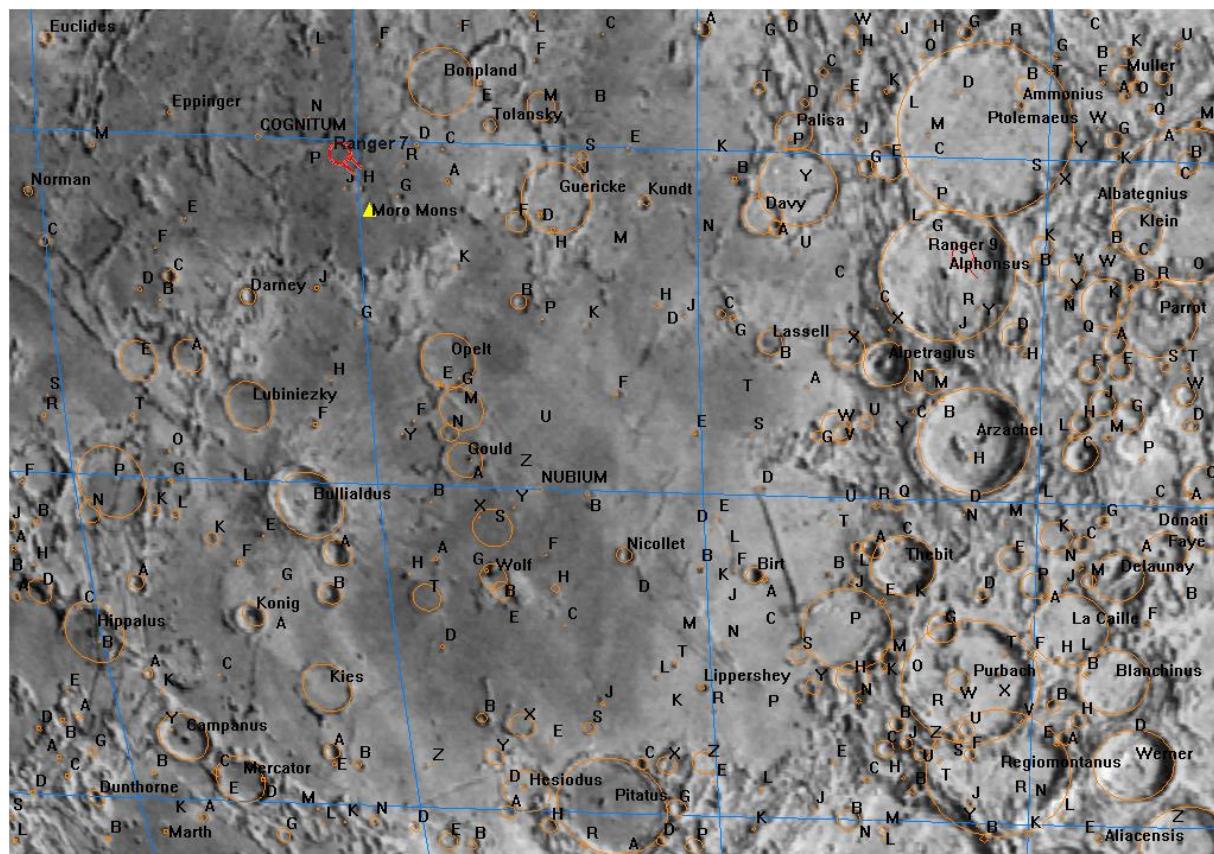
10. Morze Spokoju (Mare Tranquillitatis)



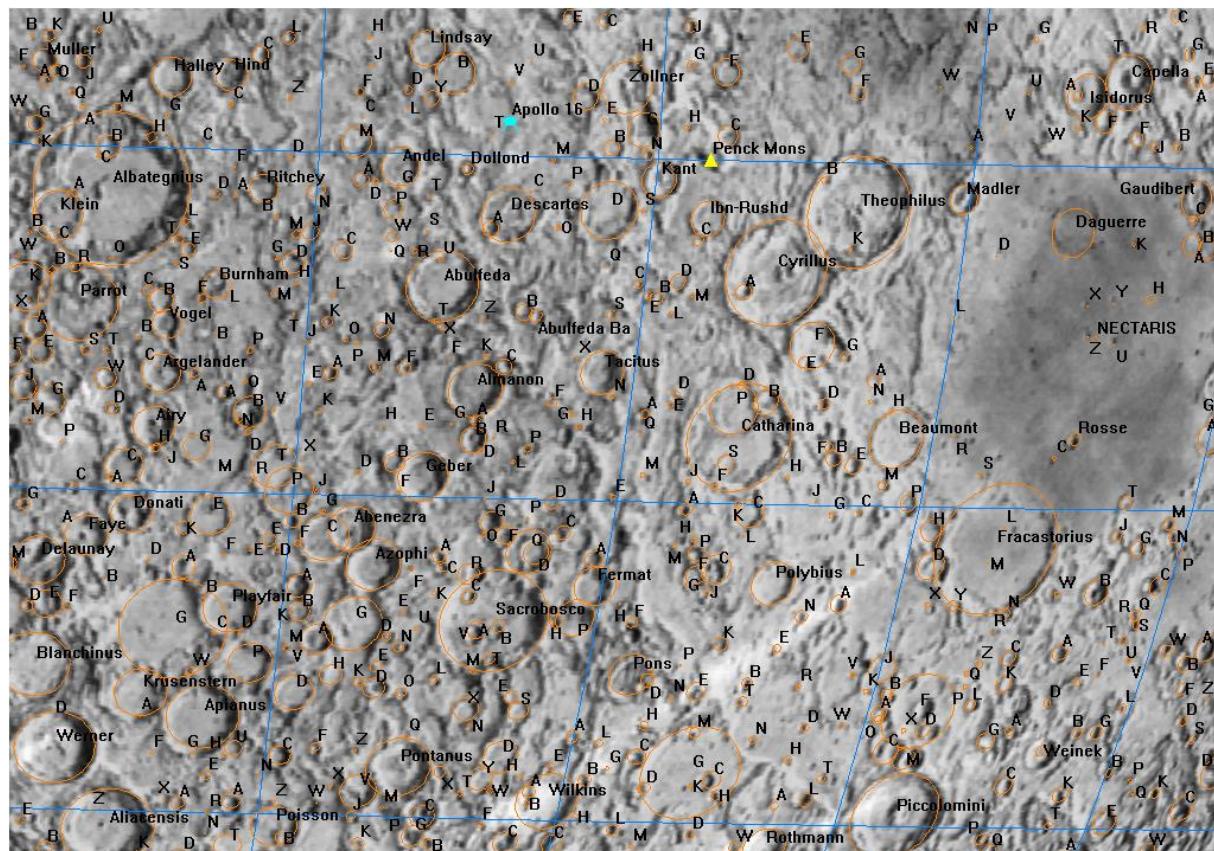
11. Morze Żyzności (Mare Fecunditatis)



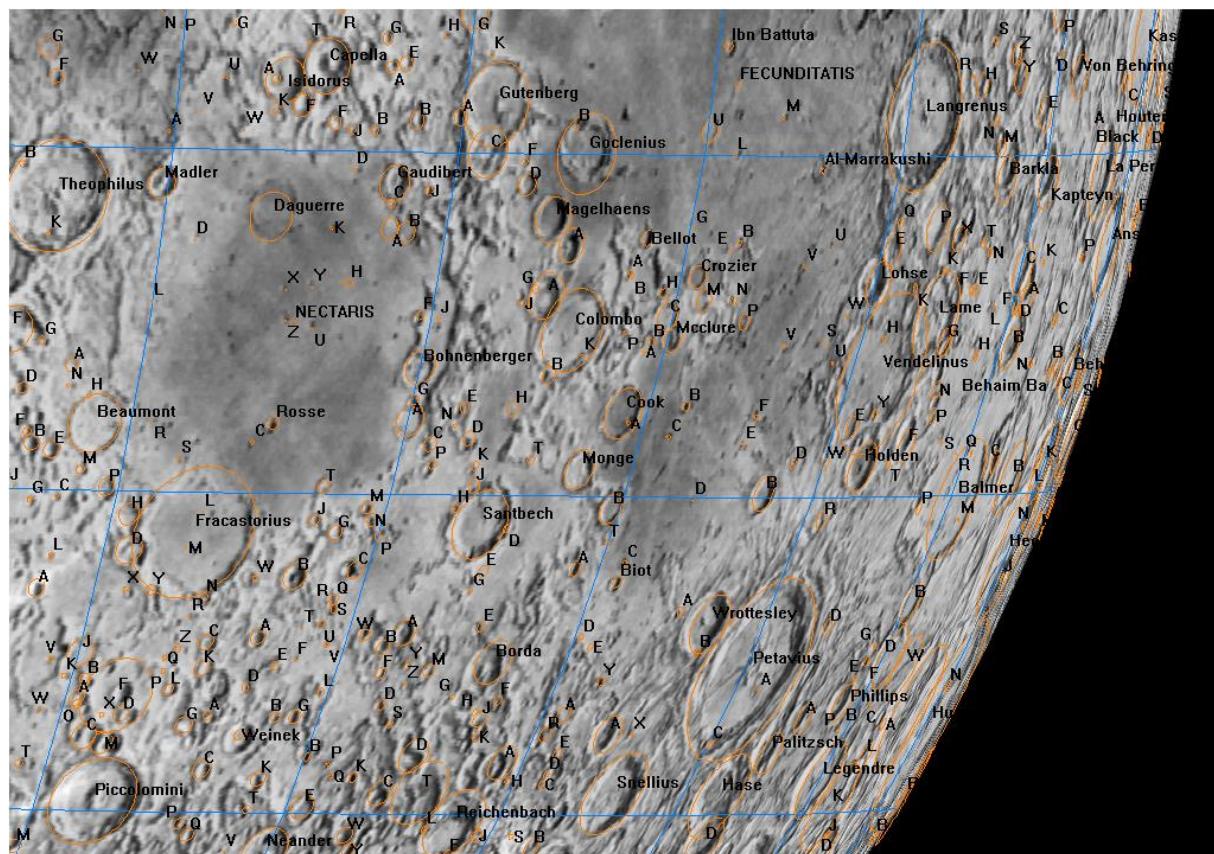
12. Morze Wilgoci (Mare Humorum)



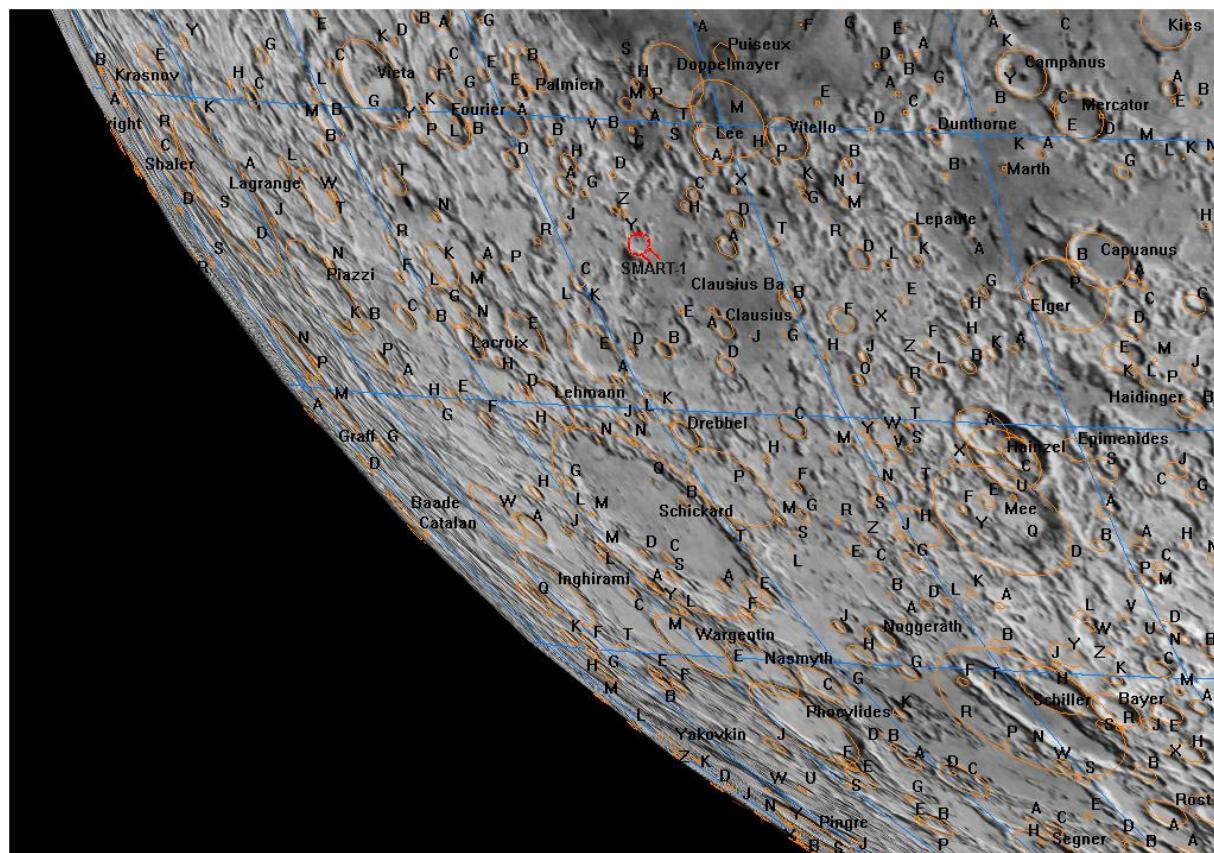
13. Morze Chmur (Mare Nubium)



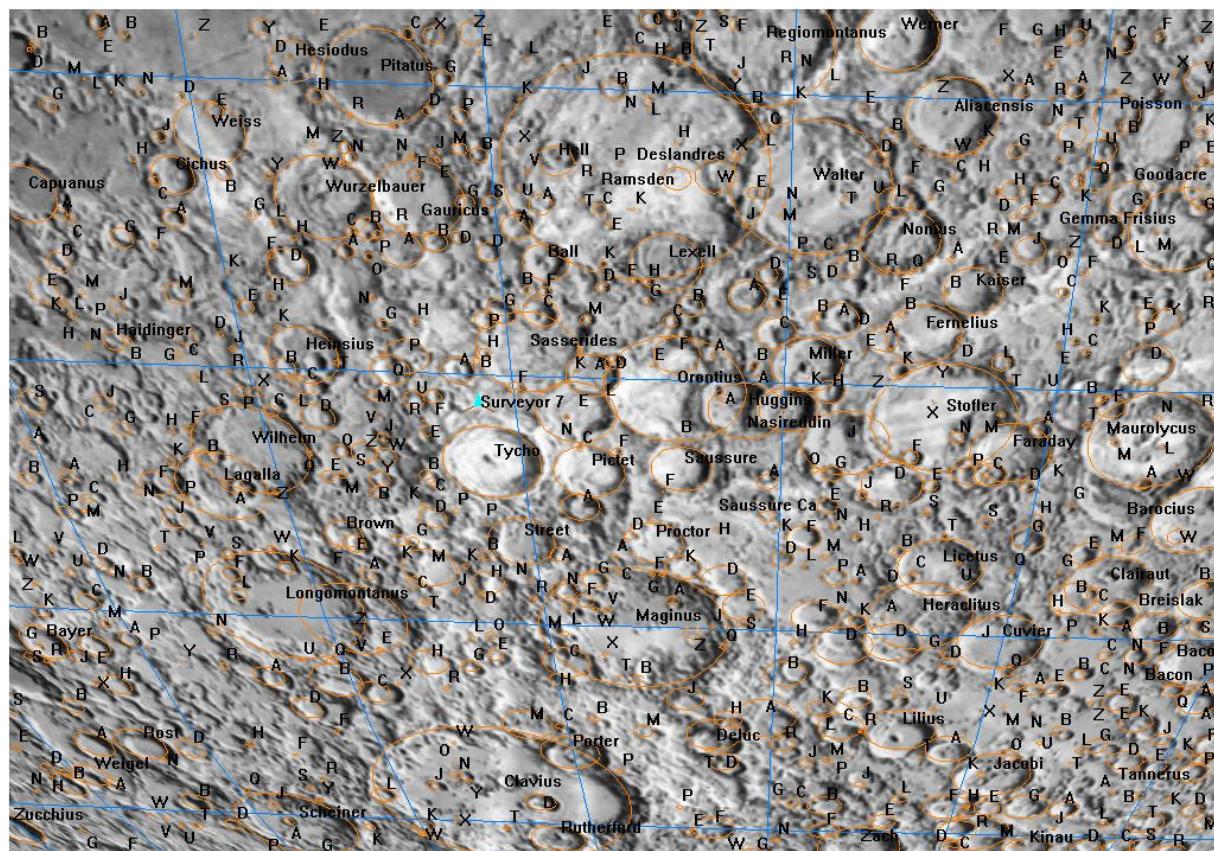
14. Catharina



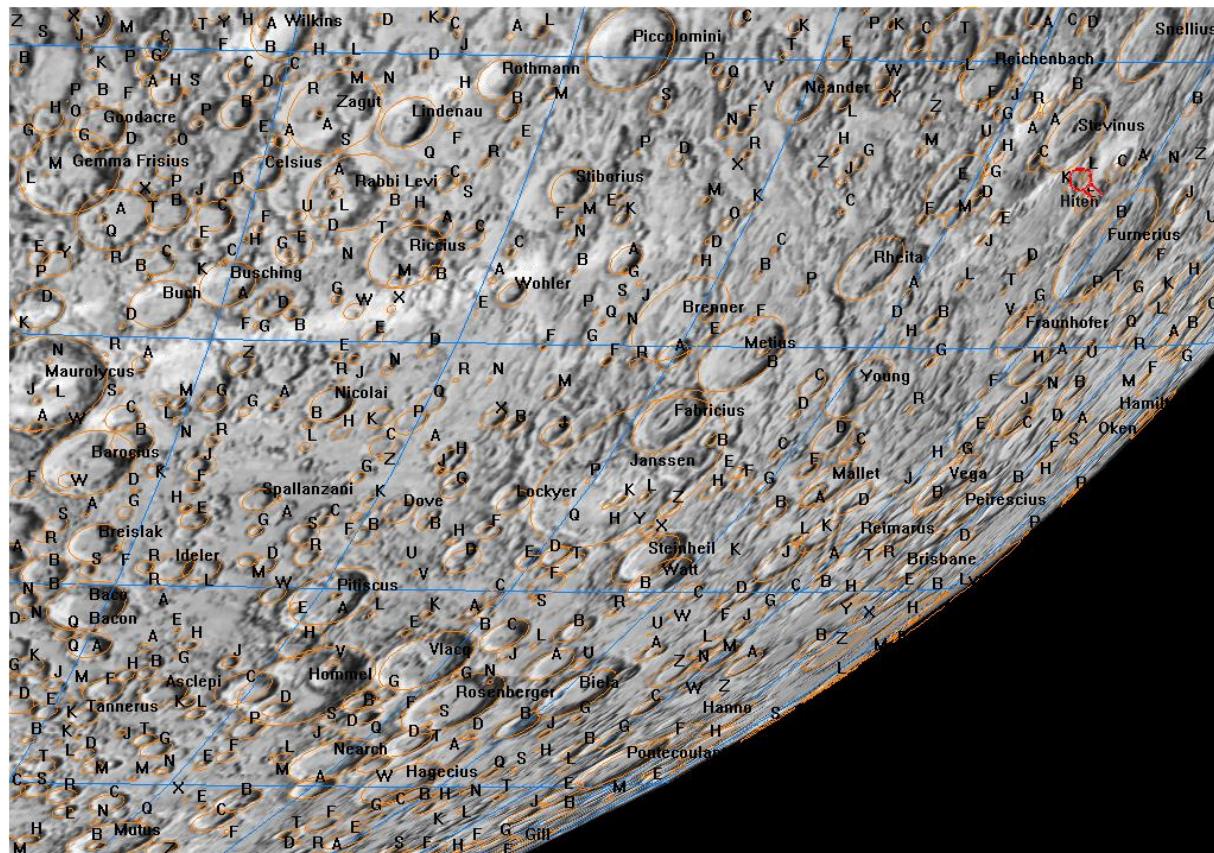
15. Morze Nektaru (Mare Nectaris)



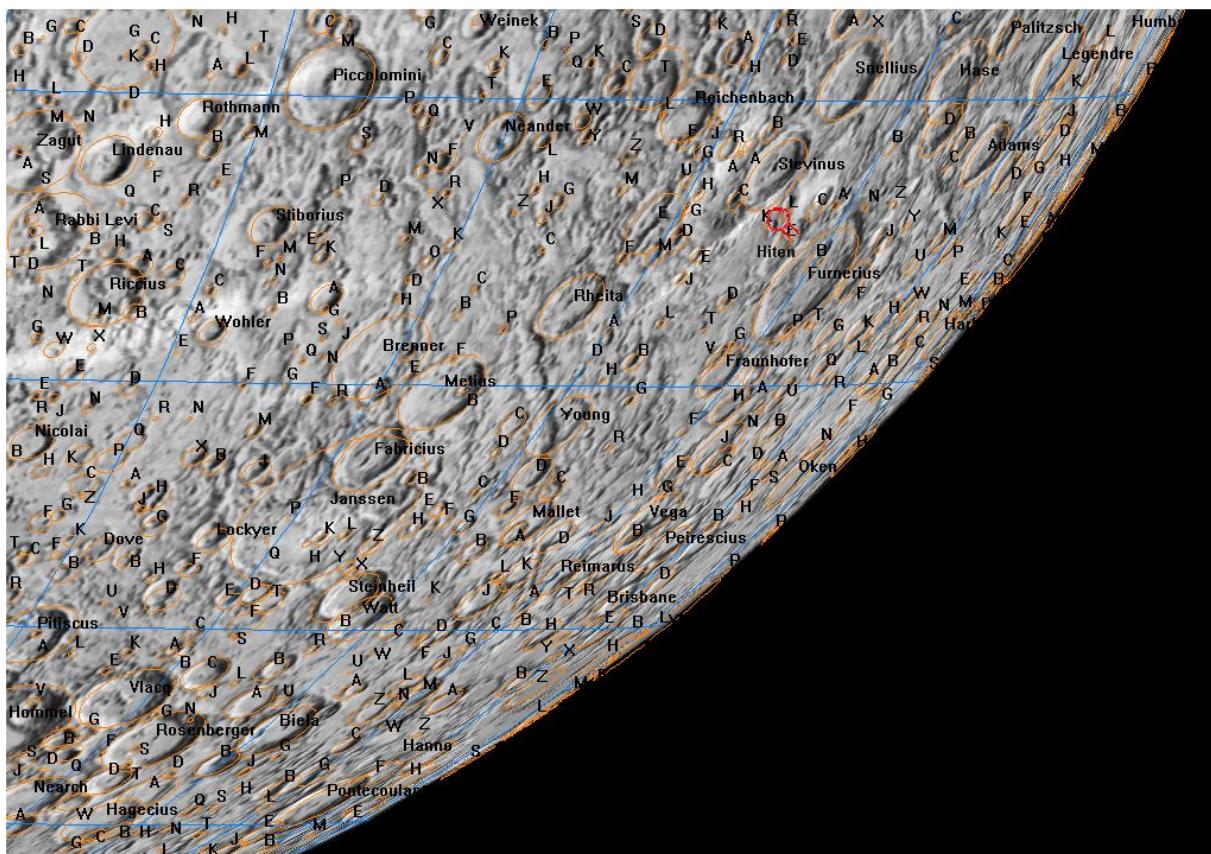
16. Schickard



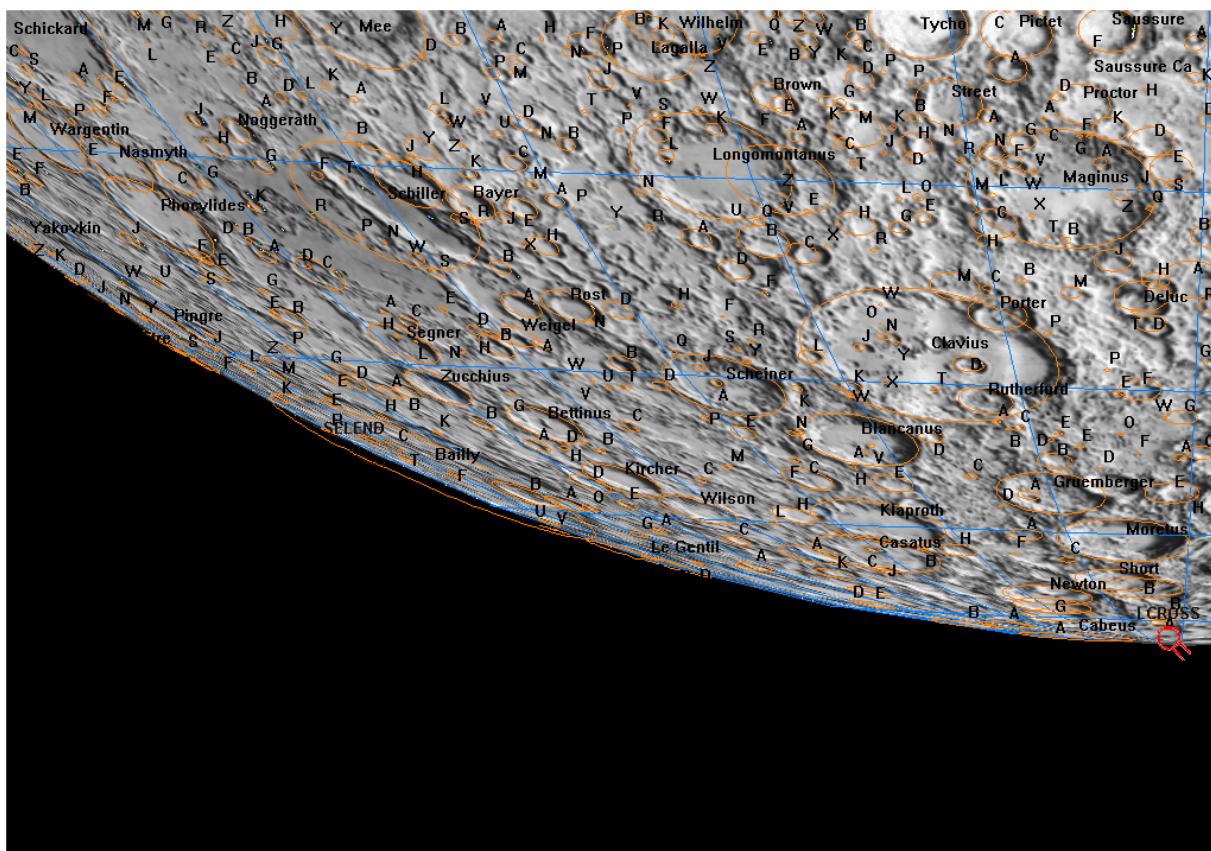
17. Tycho



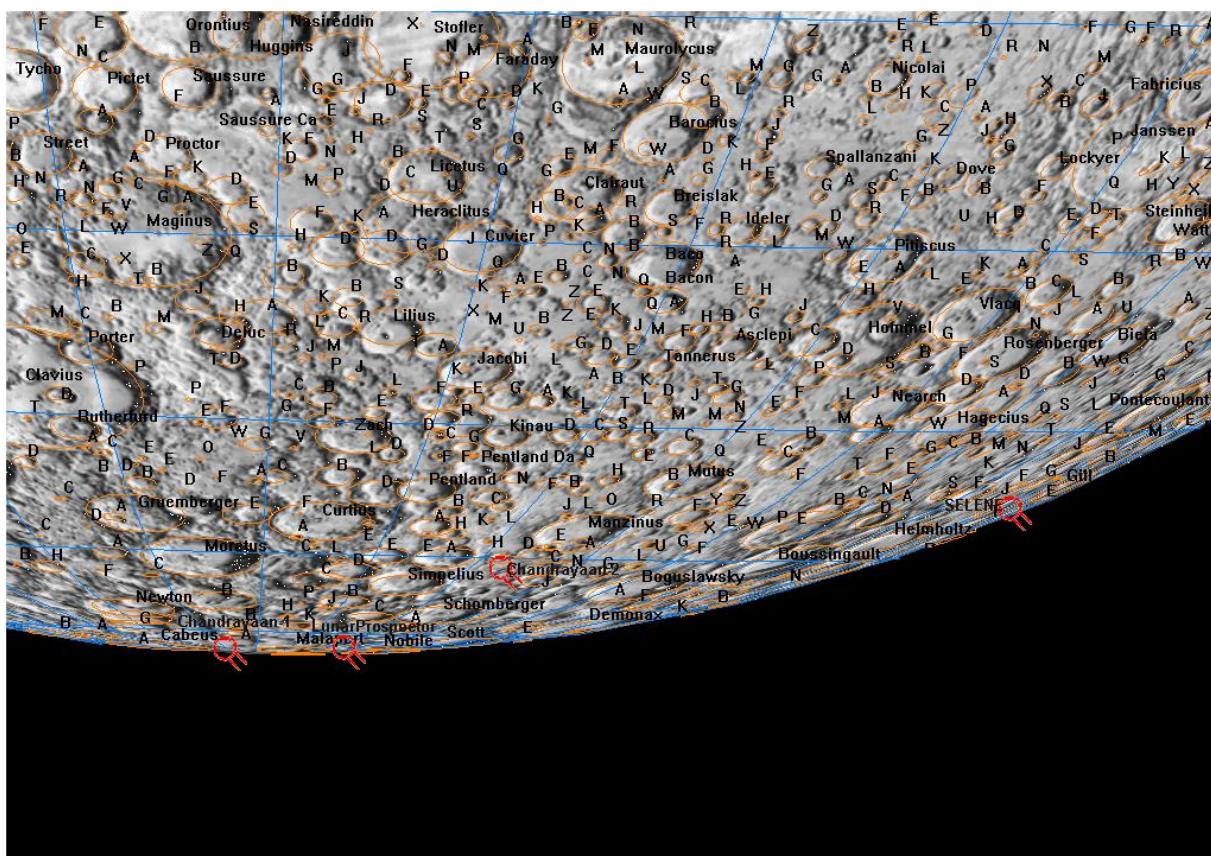
18. Piccolomini



19. Fraunhofer



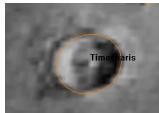
20. Clavius



21. Maurolycus

Legenda

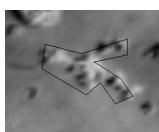
Twory naturalne:



krater uderzeniowy (przy kraterach podane są ich nazwy; litery alfabetu przy mniejszych kraterach oznaczają krater podrębny w stosunku do najbliższego większego krateru, np Timocharis B)



szczyt górski



kupyły (twory wulkaniczne)

Obiekty sztuczne:



ZSRR



USA



Chiny



lądownik załogowy USA



miejsce upadku sondy bezzałogowej

Efemerydy planet karłowatych

Zgodnie z uchwałą Zgromadzenia Ogólnego Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) podjętą w Pradze 24 sierpnia 2006 r., spośród ciał Układu Słonecznego wydzielono grupę ciał pośrednich między planetami i planetoidami, nazywając je „planetami karłowatymi”. Zgodnie z definicją, planety karłowe są to ciała obiegające Słońce, o masie wystarczająco dużej, aby własną grawitacją wytworzyć kształt zbliżony do kulistego, za małej jednak, aby „oczyścić” okolice swojej orbity z ciał mniejszych. Obecnie do planet karłowatych zalicza się następujące ciała: (1) Ceres (największy obiekt pasa planetoid), (134340) Pluto, tworzący z Charonem planetę karłowatą podwójną (jeden z największych obiektów Pasa Kuipera), (136199) Eris (największy znany obiekt Pasa Kuipera), (136108) Haumea oraz (136472) Makemake.

Do dostrzeżenia Ceres wystarczająca jest lornetka, Plutona pozwoli zobaczyć teleskop o średnicy zwierciadła 25 cm, natomiast Eris, Haumea i Makemake można zarejestrować przy pomocy takiego samego teleskopu wyposażonego w kamerę CCD.

W poniżej zamieszczonych efemerydach planet karłowatych podano, podobnie jak dla planet, następujące dane (co 8 dni):

- datę kalendarzową,
- godziny wschodu, kulminacji i zachodu oraz azymuty punktów wschodu i zachodu planety karłowej dla punktu o współrzędnych geograficznych φ i λ (uwagi jak dla efemeryd Słońca),
 α, δ – współrzędne równikowe planet karlowatych α i δ [na epokę daty 2000.0],
D – średnicę kątową planety karłowej wyrazoną w sekundach kątowych (jedynie dla Plutona),
V – jasność planety karłowej podaną w wielkościach gwiazdowych,
 Δl – odległość kątową (w stopniach na sferze niebieskiej) planety karłowej od Słońca - wartość ujemna oznacza elongację zachodnią (planeta karłowa widoczna na niebie porannym), wartość dodatnia oznacza elongację wschodnią (planeta karłowa widoczna na niebie wieczornym) - umożliwia szybkie określenie warunków widzialności planety karłowej.

Dołączono także mapki przedstawiające ruch roczny Ceres²⁰, Plutona, Haumei, Makemake i Eris na tle gwiazd w 2023 r. Zaznaczone są na nich gwiazdy do 11.0^m (Ceres), 15^m (Pluton) i 16^m (Haumea, Makemake i Eris). Siatka współrzędnych równikowych podana jest dla epoki 2000.0.

²⁰ Szczegółową mapę trasy Ceres w okresie jej najlepszej widzialności można znaleźć w dziale „Planetoidy”

(1) CERES

M d 2023	Wscl.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT			
									$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$		
I 0	22 57	5 50	12 40	106	12 28.6	9 48	8.3	-96	h m	h m	°	'
8	22 32	5 25	12 16	106	12 35.3	9 46	8.1	-103			m	°
16	22 05	4 59	11 50	106	12 40.8	9 53	8.0	-109				
24	21 36	4 32	11 24	107	12 44.9	10 12	7.9	-116				
II 1	21 04	4 03	10 58	108	12 47.4	10 40	7.7	-124				
9	20 30	3 32	10 30	109	12 48.3	11 19	7.6	-131				
17	19 54	3 00	10 02	110	12 47.4	12 05	7.4	-139				
25	19 15	2 26	9 32	111	12 44.7	12 56	7.3	-147				
III 5	18 34	1 50	9 01	113	12 40.4	13 50	7.1	-154				
13	17 53	1 13	8 28	114	12 34.7	14 41	7.0	-160				
21	17 11	0 35	7 54	115	12 28.2	15 25	6.9	-163				
29	16 30	23 52	7 19	116	12 21.3	15 58	7.0	161				
IV 6	15 50	23 14	6 43	117	12 14.6	16 18	7.1	155				
14	15 12	22 37	6 06	117	12 08.6	16 22	7.3	148				
22	14 37	22 00	5 28	116	12 03.7	16 11	7.4	140				
30	14 05	21 26	4 51	116	12 00.2	15 46	7.6	133				
V 8	13 35	20 53	4 14	115	11 58.4	15 08	7.8	125				
16	13 08	20 21	3 38	113	11 58.1	14 19	7.9	118				
24	12 43	19 51	3 03	112	11 59.3	13 21	8.0	112				
VI 1	12 20	19 22	2 28	110	12 02.0	12 15	8.2	105				
9	11 59	18 55	1 55	108	12 06.0	11 04	8.3	99				
17	11 39	18 29	1 22	106	12 11.1	9 47	8.4	93				
25	11 20	18 03	0 50	104	12 17.2	8 27	8.5	88				
VII 3	11 03	17 39	0 19	102	12 24.3	7 04	8.6	82				
11	10 46	17 15	23 44	99	12 32.1	5 38	8.7	77				
19	10 30	16 52	23 14	97	12 40.5	4 11	8.7	72				
27	10 15	16 30	22 45	95	12 49.6	2 42	8.8	67				
VIII 4	10 00	16 08	22 16	92	12 59.3	1 13	8.8	62				
12	9 46	15 47	21 48	90	13 09.4	- 0 17	8.9	58				
20	9 32	15 26	21 20	88	13 19.9	- 1 46	8.9	53				
28	9 18	15 05	20 52	85	13 30.9	- 3 15	8.9	48				
IX 5	9 05	14 45	20 25	83	13 42.2	- 4 43	8.9	44				
13	8 52	14 25	19 58	81	13 53.8	- 6 09	8.9	39				
21	8 40	14 06	19 32	79	14 05.8	- 7 34	8.9	35				
29	8 27	13 47	19 06	76	14 18.1	- 8 57	8.9	30				
X 7	8 15	13 28	18 40	74	14 30.6	- 10 17	8.9	26				
15	8 03	13 09	18 15	72	14 43.4	- 11 34	8.8	21				
23	7 50	12 51	17 50	70	14 56.4	- 12 48	8.8	17				
31	7 38	12 32	17 26	68	15 09.7	- 13 59	8.7	12				
XI 8	7 26	12 14	17 02	67	15 23.1	- 15 06	8.7	8				
16	7 14	11 56	16 39	65	15 36.7	- 16 09	8.6	4				
24	7 01	11 39	16 15	63	15 50.4	- 17 07	8.6	-4				
XII 2	6 49	11 21	15 53	62	16 04.2	- 18 01	8.7	-7				
10	6 36	11 03	15 31	61	16 18.1	- 18 51	8.8	-12				
18	6 22	10 46	15 09	59	16 32.0	- 19 35	8.8	-16				
26	6 09	10 28	14 47	58	16 45.9	- 20 15	8.9	-21				
2024 I 3	5 54	10 10	14 26	57	16 59.7	- 20 50	9.0	-26				

(134340) PLUTON

M d 2023	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT
									$\lambda=0^\circ$
									$\varphi=50^\circ$
I	0	9 17	13 20	17 23	54	19 59.4	- 22 54	14.8	19
	8	8 46	12 49	16 52	54	20 00.5	- 22 52	14.8	11
	16	8 16	12 19	16 22	54	20 01.6	- 22 49	14.7	3
	24	7 45	11 49	15 52	54	20 02.7	- 22 47	14.8	-6
II	1	7 14	11 18	15 22	54	20 03.8	- 22 44	14.8	-13
	9	6 44	10 48	14 52	54	20 04.9	- 22 42	14.8	-21
	17	6 13	10 17	14 22	54	20 06.0	- 22 40	14.8	-29
	25	5 42	9 47	13 52	54	20 06.9	- 22 38	14.9	-37
III	5	5 12	9 16	13 21	54	20 07.8	- 22 36	14.9	-45
	13	4 41	8 46	12 51	54	20 08.7	- 22 35	14.9	-52
	21	4 10	8 15	12 20	54	20 09.4	- 22 34	14.9	-60
	29	3 39	7 44	11 49	54	20 10.0	- 22 33	14.9	-68
IV	6	3 08	7 13	11 18	54	20 10.5	- 22 33	14.9	-76
	14	2 37	6 42	10 47	54	20 10.8	- 22 33	14.9	-84
	22	2 06	6 11	10 16	54	20 11.1	- 22 34	14.9	-91
	30	1 35	5 40	9 44	54	20 11.2	- 22 35	14.9	-99
V	8	1 03	5 08	9 13	54	20 11.2	- 22 36	14.8	-107
	16	0 32	4 36	8 41	54	20 11.0	- 22 38	14.8	-115
	24	0 00	4 05	8 09	54	20 10.7	- 22 40	14.8	-122
VI	1	23 25	3 33	7 37	54	20 10.4	- 22 42	14.8	-130
	9	22 53	3 01	7 05	54	20 09.9	- 22 45	14.8	-138
	17	22 21	2 29	6 32	54	20 09.3	- 22 48	14.8	-146
	25	21 50	1 57	6 00	54	20 08.7	- 22 51	14.7	-153
VII	3	21 18	1 25	5 27	54	20 07.9	- 22 54	14.7	-161
	11	20 46	0 52	4 55	53	20 07.2	- 22 57	14.7	-169
	19	20 14	0 20	4 22	53	20 06.4	- 23 00	14.6	-176
	27	19 42	23 44	3 50	53	20 05.6	- 23 03	14.6	175
VIII	4	19 10	23 12	3 17	53	20 04.8	- 23 06	14.7	167
	12	18 38	22 39	2 45	53	20 04.0	- 23 09	14.7	159
	20	18 06	22 07	2 12	53	20 03.3	- 23 12	14.7	152
	28	17 35	21 35	1 40	53	20 02.7	- 23 14	14.8	144
IX	5	17 03	21 03	1 08	53	20 02.1	- 23 16	14.8	136
	13	16 31	20 31	0 36	53	20 01.6	- 23 17	14.8	128
	21	15 59	19 59	0 04	53	20 01.3	- 23 18	14.8	120
	29	15 28	19 28	23 28	53	20 01.0	- 23 19	14.8	112
X	7	14 56	18 56	22 56	53	20 00.9	- 23 20	14.9	104
	15	14 25	18 25	22 25	53	20 00.9	- 23 20	14.9	97
	23	13 53	17 53	21 54	53	20 01.0	- 23 19	14.9	89
	31	13 22	17 22	21 23	53	20 01.3	- 23 19	14.9	81
XI	8	12 51	16 51	20 52	53	20 01.7	- 23 18	14.9	73
	16	12 20	16 20	20 21	53	20 02.2	- 23 16	14.9	65
	24	11 49	15 50	19 50	53	20 02.9	- 23 14	14.9	57
XII	2	11 18	15 19	19 20	53	20 03.6	- 23 13	14.9	49
	10	10 47	14 48	18 49	53	20 04.5	- 23 10	14.9	41
	18	10 16	14 18	18 19	53	20 05.4	- 23 08	14.9	33
	26	9 46	13 47	17 49	53	20 06.4	- 23 05	14.9	25
2024 I	3	9 15	13 17	17 19	53	20 07.4	- 23 03	14.8	18

(136108) HAUMEA

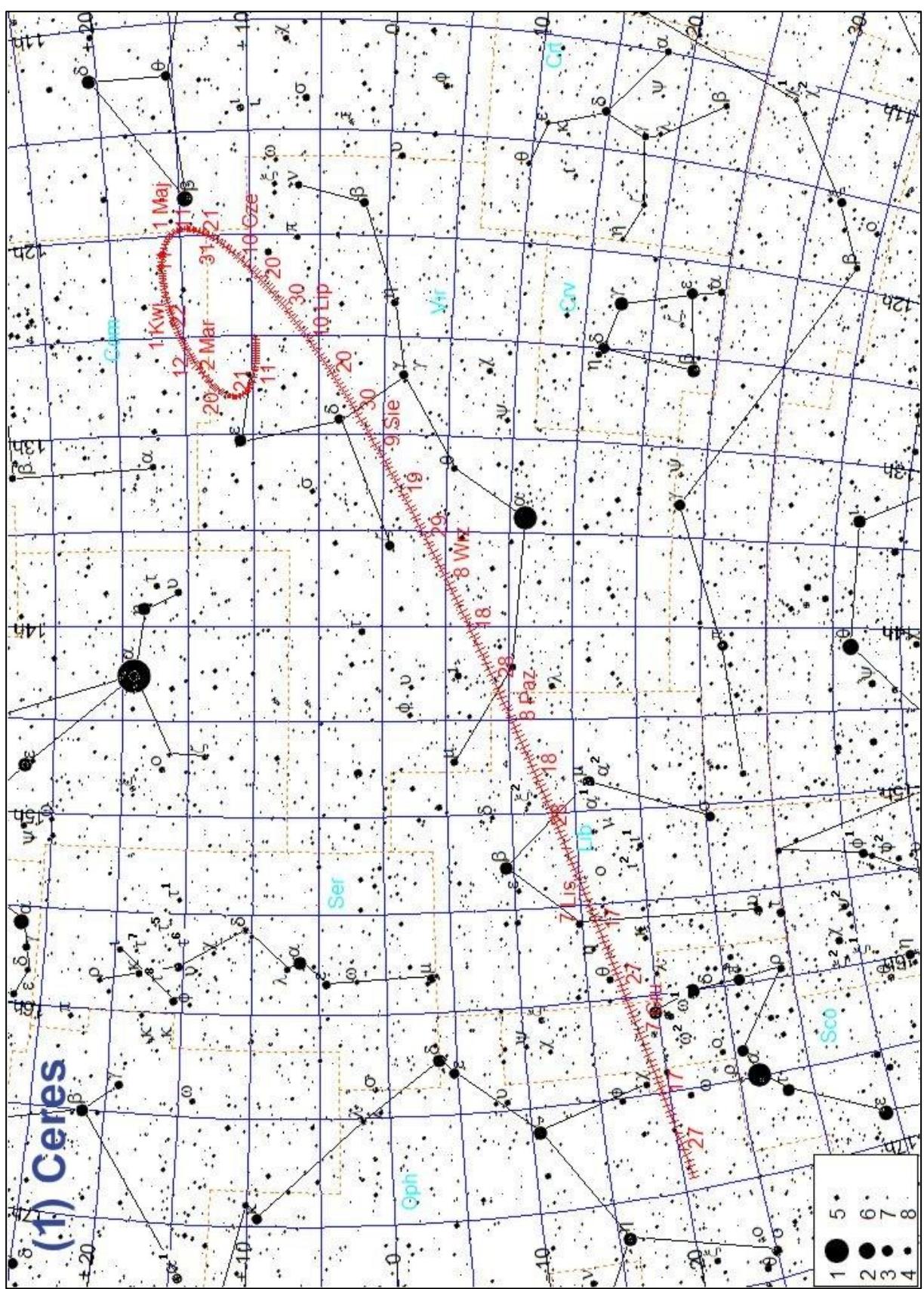
M d 2023	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT
									$\lambda=0^\circ$
					$\pm ^\circ$	$^\circ$ '	m	$^\circ$	$\varphi=50^\circ$
I	0	0 39	7 54	15 09	114	14 32.9	14 36	17.4	-71
	8	0 08	7 23	14 38	114	14 33.2	14 38	17.4	-78
	16	23 32	6 52	14 07	114	14 33.5	14 42	17.4	-85
	24	23 01	6 20	13 36	114	14 33.7	14 45	17.4	-92
II	1	22 29	5 49	13 05	114	14 33.9	14 50	17.4	-100
	9	21 57	5 18	12 34	114	14 33.9	14 54	17.3	-107
	17	21 25	4 46	12 03	114	14 33.8	14 59	17.3	-114
	25	20 53	4 15	11 32	115	14 33.7	15 04	17.3	-120
III	5	20 21	3 43	11 01	115	14 33.5	15 09	17.3	-127
	13	19 49	3 11	10 30	115	14 33.2	15 14	17.3	-133
	21	19 16	2 39	9 58	115	14 32.8	15 19	17.3	-139
	29	18 44	2 07	9 27	115	14 32.4	15 24	17.3	-144
IV	6	18 12	1 36	8 55	115	14 31.9	15 28	17.3	-148
	14	17 40	1 04	8 24	115	14 31.4	15 32	17.3	-151
	22	17 07	0 32	7 52	115	14 30.9	15 35	17.3	151
	30	16 35	23 56	7 20	116	14 30.4	15 37	17.3	150
V	8	16 03	23 24	6 48	116	14 29.8	15 39	17.3	147
	16	15 31	22 52	6 16	116	14 29.3	15 41	17.3	142
	24	14 59	22 20	5 45	116	14 28.8	15 41	17.3	137
VI	1	14 27	21 48	5 13	116	14 28.3	15 41	17.3	132
	9	13 55	21 16	4 41	116	14 27.9	15 40	17.3	125
	17	13 23	20 44	4 09	116	14 27.5	15 39	17.3	119
	25	12 52	20 12	3 37	115	14 27.2	15 36	17.3	113
VII	3	12 20	19 41	3 05	115	14 26.9	15 33	17.3	106
	11	11 49	19 09	2 33	115	14 26.7	15 30	17.4	99
	19	11 18	18 37	2 01	115	14 26.6	15 26	17.4	93
	27	10 47	18 06	1 29	115	14 26.6	15 21	17.4	86
VIII	4	10 16	17 35	0 57	115	14 26.7	15 16	17.4	79
	12	9 45	17 03	0 25	115	14 26.8	15 11	17.4	73
	20	9 14	16 32	23 50	115	14 27.1	15 05	17.4	66
	28	8 44	16 01	23 18	114	14 27.4	15 00	17.4	59
IX	5	8 13	15 30	22 46	114	14 27.7	14 54	17.4	53
	13	7 43	14 59	22 15	114	14 28.2	14 48	17.4	47
	21	7 12	14 28	21 43	114	14 28.7	14 43	17.4	41
	29	6 42	13 57	21 12	114	14 29.2	14 38	17.3	36
X	7	6 11	13 26	20 41	114	14 29.9	14 33	17.3	32
	15	5 41	12 55	20 10	114	14 30.5	14 28	17.3	29
	23	5 11	12 25	19 38	113	14 31.2	14 24	17.3	28
	31	4 40	11 54	19 07	113	14 31.8	14 21	17.3	-28
XI	8	4 10	11 23	18 36	113	14 32.5	14 18	17.3	-31
	16	3 39	10 52	18 05	113	14 33.2	14 16	17.3	-35
	24	3 08	10 21	17 35	113	14 33.9	14 14	17.4	-40
XII	2	2 38	9 51	17 04	113	14 34.5	14 14	17.4	-46
	10	2 07	9 20	16 33	113	14 35.1	14 14	17.4	-52
	18	1 36	8 49	16 02	113	14 35.7	14 14	17.4	-59
	26	1 05	8 18	15 31	113	14 36.2	14 16	17.4	-66
2024	3	0 33	7 47	15 00	113	14 36.6	14 18	17.4	-73

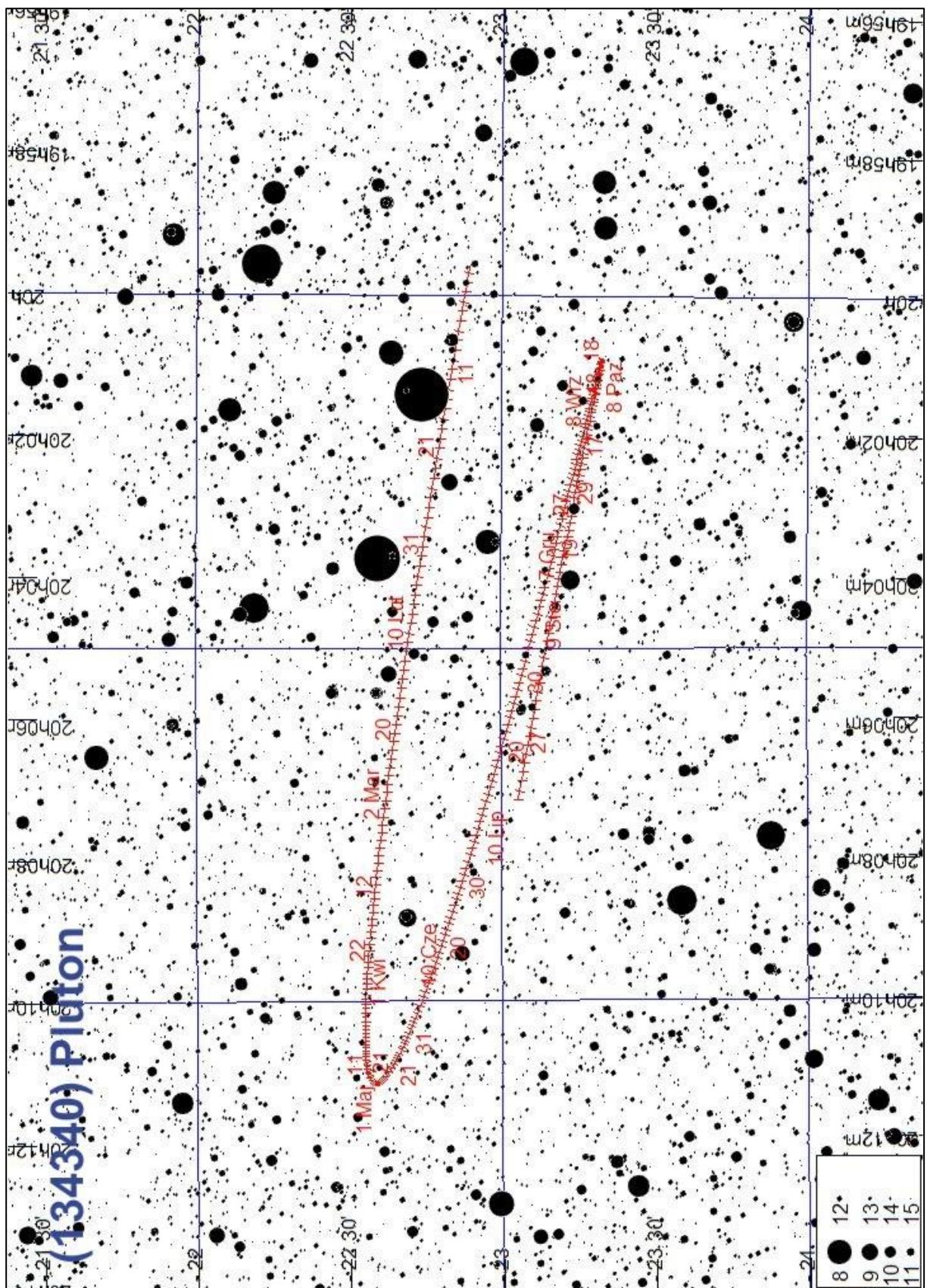
(136472) MAKEMAKE

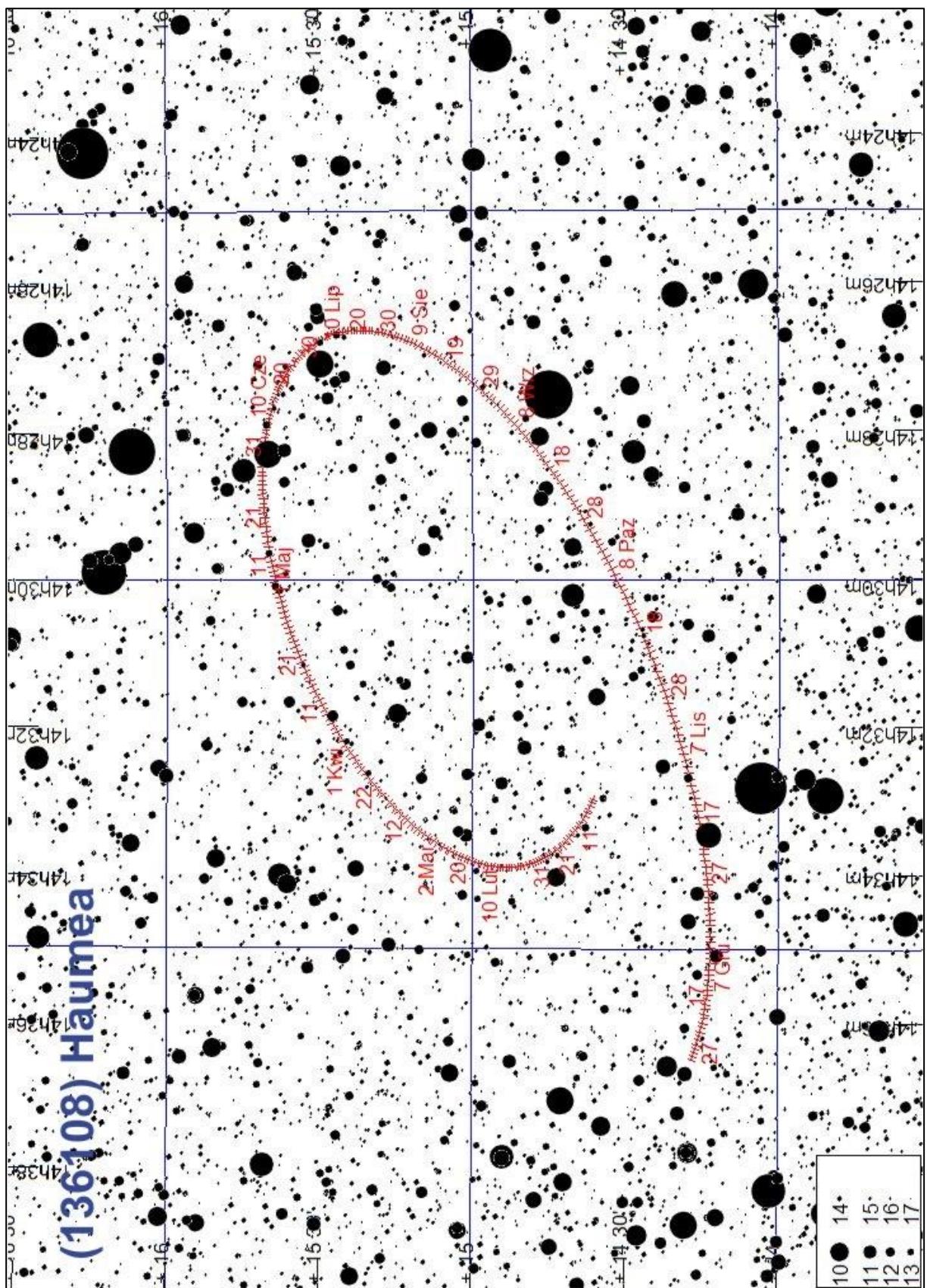
M d 2023	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT
									$\lambda=0^\circ$
I 0	h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	m	°	0 ^h UT
	22 42	6 41	14 37	126	13 20.2	21 37	17.2	-90	
	22 10	6 10	14 06	126	13 20.3	21 40	17.2	-97	
	21 38	5 39	13 35	126	13 20.4	21 44	17.2	-104	
I 8	21 06	5 07	13 04	126	13 20.4	21 49	17.2	-111	
	20 34	4 36	12 33	126	13 20.3	21 53	17.1	-118	
	20 02	4 04	12 02	126	13 20.1	21 58	17.1	-125	
	19 30	3 32	11 31	127	13 19.9	22 03	17.1	-131	
I 16	18 58	3 01	11 00	127	13 19.6	22 08	17.1	-138	
	18 25	2 29	10 28	127	13 19.2	22 12	17.1	-143	
	17 53	1 57	9 57	127	13 18.7	22 17	17.1	-148	
	17 21	1 25	9 25	127	13 18.3	22 21	17.1	-151	
I 24	16 48	0 53	8 54	127	13 17.7	22 25	17.1	-152	
	16 16	0 21	8 22	127	13 17.2	22 28	17.1	151	
	15 44	23 45	7 50	127	13 16.7	22 30	17.1	148	
	15 11	23 13	7 19	127	13 16.1	22 32	17.1	144	
I 30	14 39	22 41	6 47	127	13 15.6	22 33	17.1	139	
	14 07	22 09	6 15	127	13 15.1	22 33	17.1	133	
	13 36	21 37	5 43	127	13 14.7	22 33	17.1	127	
	13 04	21 05	5 11	127	13 14.3	22 32	17.1	121	
I V 8	12 32	20 34	4 39	127	13 13.9	22 30	17.2	114	
	12 01	20 02	4 07	127	13 13.6	22 28	17.2	108	
	11 29	19 30	3 35	127	13 13.4	22 25	17.2	101	
	10 58	18 59	3 03	127	13 13.3	22 21	17.2	94	
I V 16	10 27	18 27	2 31	127	13 13.2	22 16	17.2	87	
	9 56	17 56	1 59	127	13 13.2	22 12	17.2	81	
	9 25	17 24	1 27	127	13 13.3	22 07	17.2	74	
	8 55	16 53	0 55	127	13 13.5	22 01	17.2	67	
I V 24	8 24	16 22	0 23	126	13 13.7	21 56	17.2	61	
	7 54	15 51	23 48	126	13 14.0	21 50	17.2	55	
	7 23	15 20	23 16	126	13 14.4	21 44	17.2	48	
	6 53	14 49	22 44	126	13 14.9	21 38	17.2	43	
I IX 5	6 22	14 18	22 13	126	13 15.4	21 33	17.2	37	
	5 52	13 47	21 41	125	13 15.9	21 27	17.2	33	
	5 22	13 16	21 10	125	13 16.5	21 22	17.2	29	
	4 51	12 45	20 39	125	13 17.1	21 17	17.2	27	
I X 7	4 21	12 14	20 07	125	13 17.8	21 13	17.2	-27	
	3 51	11 43	19 36	125	13 18.4	21 09	17.2	-29	
	3 20	11 13	19 05	125	13 19.1	21 06	17.2	-33	
	2 50	10 42	18 34	125	13 19.7	21 04	17.2	-38	
I XI 8	2 19	10 11	18 03	125	13 20.3	21 02	17.2	-43	
	1 48	9 40	17 32	125	13 20.9	21 01	17.2	-50	
	1 17	9 09	17 01	125	13 21.5	21 00	17.2	-56	
	0 46	8 38	16 30	125	13 22.0	21 00	17.2	-63	
I XII 2	0 15	8 07	15 59	125	13 22.4	21 02	17.2	-70	
	23 40	7 36	15 28	125	13 22.8	21 03	17.2	-77	
	23 09	7 05	14 57	125	13 23.1	21 06	17.2	-84	
	22 37	6 34	14 27	125	13 23.3	21 09	17.2	-91	
2024 3									

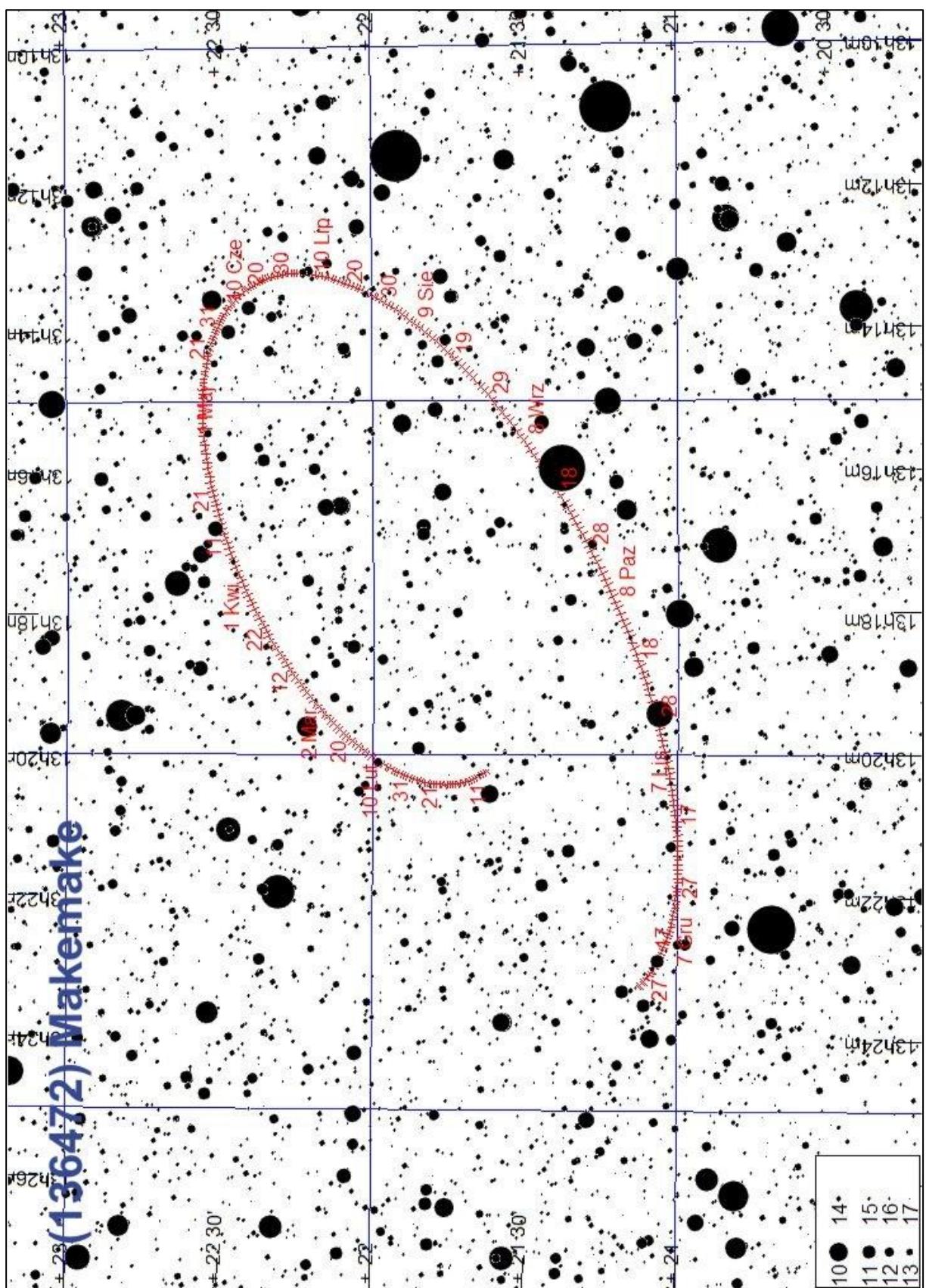
(136199) ERIS

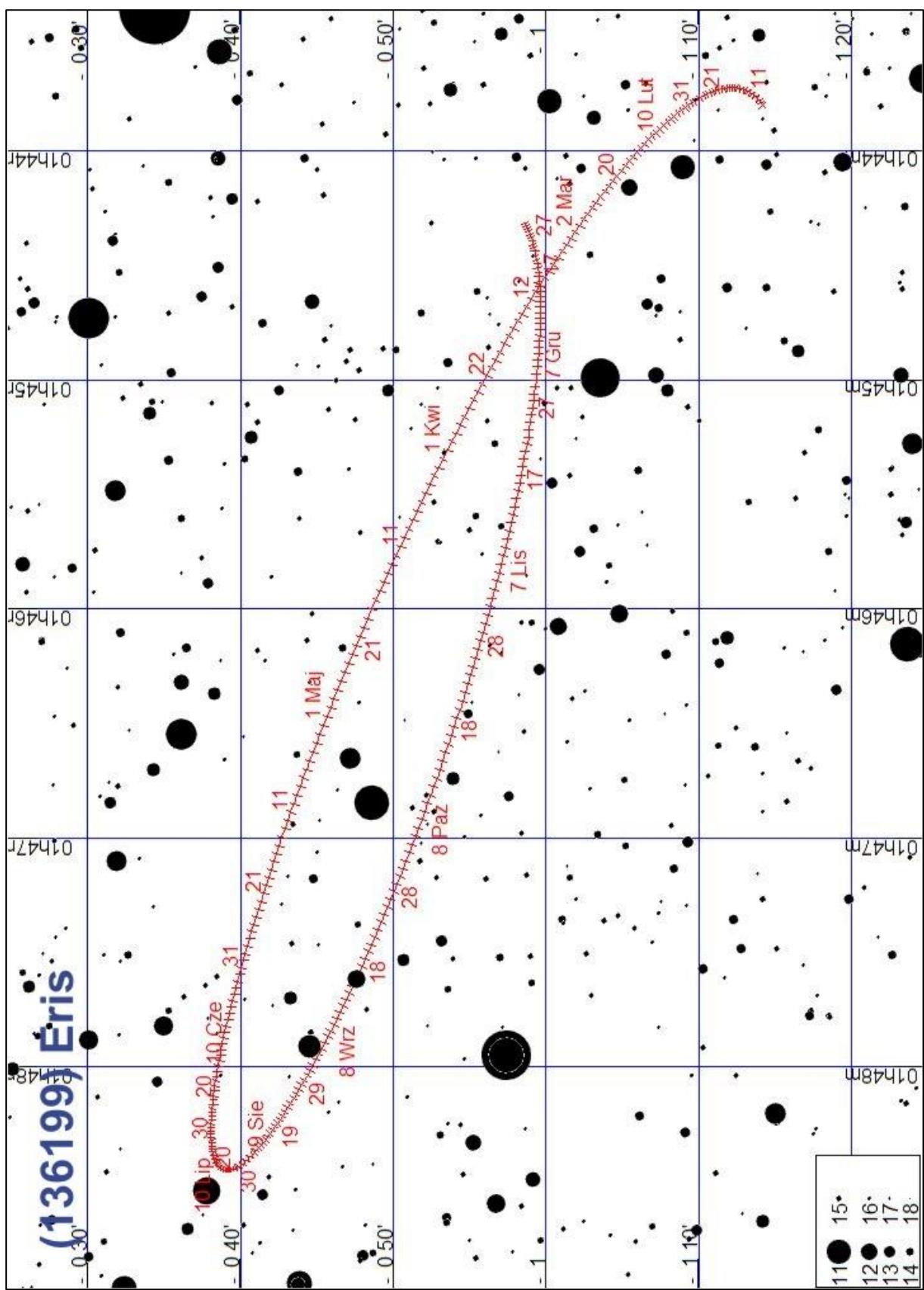
M d 2023	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT			
I 0	h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	m	°
8	13 06	19 03	1 04	89	1 43.8	- 1 14	18.8	104
16	12 35	18 32	0 32	89	1 43.7	- 1 14	18.8	96
24	12 03	18 00	0 01	89	1 43.7	- 1 12	18.8	88
I 1	11 32	17 29	23 26	89	1 43.7	- 1 11	18.8	80
9	11 00	16 57	22 54	89	1 43.8	- 1 09	18.8	73
17	10 29	16 26	22 23	89	1 43.9	- 1 07	18.8	65
25	9 57	15 55	21 52	89	1 44.0	- 1 05	18.8	57
III 5	9 26	15 23	21 21	89	1 44.2	- 1 03	18.8	49
13	8 54	14 52	20 50	89	1 44.4	- 1 01	18.8	41
21	8 23	14 21	20 19	89	1 44.7	- 0 59	18.8	34
29	7 52	13 50	19 48	89	1 44.9	- 0 56	18.8	26
IV 6	7 20	13 18	19 17	89	1 45.2	- 0 54	18.8	20
14	6 49	12 47	18 46	89	1 45.5	- 0 52	18.8	14
22	6 18	12 16	18 15	89	1 45.8	- 0 50	18.8	11
30	5 46	11 45	17 44	89	1 46.2	- 0 48	18.8	-13
V 8	5 15	11 14	17 13	89	1 46.5	- 0 46	18.8	-18
16	4 44	10 43	16 42	90	1 46.8	- 0 44	18.8	-25
24	4 12	10 12	16 11	90	1 47.1	- 0 42	18.8	-32
VI 1	3 41	9 40	15 40	90	1 47.3	- 0 41	18.8	-39
9	3 10	9 09	15 09	90	1 47.6	- 0 40	18.8	-46
17	2 39	8 38	14 37	90	1 47.8	- 0 39	18.8	-54
25	2 07	8 07	14 06	90	1 48.0	- 0 38	18.8	-61
VII 3	1 36	7 35	13 35	90	1 48.2	- 0 38	18.8	-69
11	1 05	7 04	13 04	90	1 48.3	- 0 38	18.8	-76
19	0 33	6 33	12 32	90	1 48.4	- 0 38	18.8	-83
27	0 02	6 01	12 01	90	1 48.4	- 0 39	18.8	-91
VIII 4	23 27	5 30	11 29	90	1 48.5	- 0 39	18.8	-98
12	22 55	4 58	10 58	90	1 48.4	- 0 40	18.8	-106
20	22 24	4 27	10 26	90	1 48.3	- 0 41	18.8	-113
28	21 52	3 55	9 54	90	1 48.2	- 0 43	18.8	-121
IX 5	21 21	3 24	9 23	90	1 48.1	- 0 44	18.8	-129
13	20 49	2 52	8 51	89	1 47.9	- 0 46	18.8	-136
21	20 18	2 20	8 19	89	1 47.7	- 0 47	18.8	-143
29	19 46	1 49	7 47	89	1 47.4	- 0 49	18.8	-151
X 7	19 14	1 17	7 15	89	1 47.2	- 0 50	18.7	-158
15	18 43	0 45	6 44	89	1 46.9	- 0 52	18.7	-164
23	18 11	0 13	6 12	89	1 46.6	- 0 54	18.7	-168
31	17 40	23 38	5 40	89	1 46.3	- 0 55	18.7	168
XI 8	17 08	23 06	5 08	89	1 46.0	- 0 56	18.7	163
16	16 36	22 34	4 36	89	1 45.7	- 0 58	18.8	157
24	16 05	22 03	4 04	89	1 45.4	- 0 58	18.8	149
XII 2	15 33	21 31	3 33	89	1 45.2	- 0 59	18.8	142
10	15 01	20 59	3 01	89	1 44.9	- 1 00	18.8	134
18	14 30	20 27	2 29	89	1 44.7	- 1 00	18.8	126
26	13 58	19 56	1 58	89	1 44.5	- 1 00	18.8	118
2024 I 3	13 26	19 24	1 26	89	1 44.4	- 0 59	18.8	110
	12 55	18 53	0 55	89	1 44.3	- 0 58	18.8	102











Planetoidy

W 2023 roku dostępne obserwacjom przez teleskopy amatorskie będzie 51 planetoid²¹, które w maksimum jasności będą jaśniejsze od 11^m. Obserwacje zmian jasności planetoid, związane z ich obrotem wokół osi, są istotnym wkładem w poznanie kształtów tych ciał niebieskich.

W tabeli zamieszczonej poniżej:

a – wielka półosób orbity [au],

e – mimośród orbity,

i – nachylenie orbity do płaszczyzny ekiptyki [°],

Typ – typ fizyczny (wg klasyfikacji SMASSII²²):

A – planetoidy krzemianowe wewnętrznego pasa, o bardzo poczerwienionym widmie, w którym widoczne są wyraźne pasma oliwinu,

B – planetoidy węgliste zewnętrznego pasa, prymitywne, o wyższym albedo od typu C i niebieskawym widmie,

C – planetoidy węgliste (zwykle zewnętrznego pasa), o bardzo niskim albedo,

D – prawdopodobnie planetoidy krzemianowe (zewnętrznego pasa) z dużą zawartością materii organicznej, o bardzo niskim albedo i poczerwienionym widmie,

F – planetoidy węgliste, o widmie podobnym do typu B, w którym nie są widoczne linie absorpcyjne związane z minerałami uwodnionymi,

G – planetoidy węgliste, w których widmie wyraźnie widoczne są linie absorpcyjne związane z minerałami uwodnionymi,

L – planetoidy krzemianowe (kamienne) o silnie poczerwienionym widmie,

Q – planetoidy metaliczne wewnętrznego pasa, w widmie widoczne linie oliwinu i piroksenu (możliwe źródło chondrytów),

R – planetoidy krzemianowe wewnętrznego pasa, o wysokim albedo, widmowo pośrednie między typami V i A,

S – planetoidy krzemianowe (kamienne), wewnętrznego pasa, zawierające również związki żelaza i magnezu z krzemem, główne źródło meteorytów kamiennych (chondrytów) i żelazo-kamiennych

T – planetoidy wewnętrznego pasa o nieznanym składzie, niskim albedo i poczerwienionym widmie

V – planetoidy krzemianowe (kamienne), związane genetycznie z planetoidą (4) Vesta

X – najczęściej planetoidy metaliczne, w klasyfikacji Tholena dzieli się na podtypy E (enstatytowe), M (żelazo-niklowe, będące źródłem meteorów żelaznych) oraz P (źródło chondrytów węglistych)²³.

S – średnica [km],

P – okres obrotu wokół osi (godziny),

H(0) – jasność absolutna (1 au od Ziemi i 1 au od Słońca) [mag].

Δm – maksymalna amplituda zmian jasności [mag].

Max – przybliżona data największej jasności w 2023 r.

m_{max} – największa jasność w 2023 r. [mag].

Mapa – numer mapy, na której zaznaczono trasę planetoidy na tle gwiazd w 2023 r.

Pogrubioną czcionką oznaczone mapy, obejmujące całą trasę.

(mapy podane są wzdłuż ekiptyki, w kolejności rosnącej rektascensji)

(Dane wg. katalogu ASTORB, pobrany 21.10.2022 z <https://asteroid.lowell.edu/main/astorb/>), katalogu LCDB²⁴, oraz C. Kowal „Asteroids, their nature and utilisation”, Nowy Jork 1988)

²¹ Planetoida (1) Ceres należy także do grupy planet karłowatych

²² Bus S.J.; Binzel R.P., Phase II of the Small Main-Belt Asteroid Spectroscopic Survey. A Feature-Based Taxonomy. Icarus. 158 (1), 2002, 146–177

²³ Tholen, D. J. Asteroid taxonomic classifications. Asteroids II. Tucson: University of Arizona Press, 1989, pp. 1139–1150.

Planetoidy jaśniejsze od 11^m przebywające w pobliżu opozycji w 2023 roku

Nazwa	a	e	i	Typ	S	P	H(0)	Δm	Max	m _{max}	Mapa
(54) Alexandra	2.711	0.1969	11.796	C	142	7.024	7.88	0.28	10 VII	10.2	10,11
(29) Amphitrite	2.554	0.0736	6.083	S	210	5.392	5.97	0.15	28 IX	8.9	1,2,12
(64) Angelina	2.680	0.1257	1.306	E	56	8.752	7.73	0.42	1 I	10.7	4
(67) Asia	2.422	0.1846	6.029	S	58	15.853	8.40	0.32	21 V	10.9	8,9
(5) Astraea	2.579	0.1884	5.363	S	119	16.806	7.02	0.27	27 XII	9.5	4
(324) Bamberga	2.681	0.3414	11.102	T	229	29.43	7.11	0.12	1 I	10.2	3
(234) Barbara	2.386	0.2451	15.375	S	44	26.474	9.11	0.28	30 VII	10.6	10,11
(1) Ceres	2.767	0.0787	10.586	S	939	9.074	3.32	0.06	22 III	6.9	8
(349) Dembowska	2.923	0.0895	8.251	S	140	4.701	6.01	0.41	1 I	10.4	3
(354) Eleonora	2.803	0.1115	18.363	S	155	4.277	6.46	0.49	31 XII	10.2	5,6,7
(45) Eugenia	2.721	0.0834	6.605	C	215	5.699	7.68	0.30	21 V	10.9	9
(15) Eunomia	2.643	0.1869	11.753	S	255	6.083	5.38	0.53	10 VII	8.8	10,11
(27) Euterpe	2.347	0.1713	1.583	S	104	10.408	7.07	0.21	1 I	10.1	2,3
(37) Fides	2.642	0.1757	3.071	S	108	7.334	7.46	0.28	17 XII	9.9	4
(8) Flora	2.201	0.1563	5.889	S	136	12.865	6.60	0.11	29 VIII	8.5	1,12
(40) Harmonia	2.267	0.0463	4.256	S	108	9.910	7.27	0.33	2 III	10.1	7
(6) Hebe	2.425	0.2028	14.738	S	185	7.275	5.58	0.21	21 I	8.7	5,7
(103) Hera	2.702	0.0792	5.418	S	91	23.740	7.73	0.45	20 VII	10.8	10,11
(532) Herculina	2.769	0.1794	16.298	S	222	9.405	5.89	0.25	1 I	10.4	3
(346) Hermentaria	2.796	0.1030	8.751	S	107	28.523	7.46	0.20	27 XI	10.8	3
(135) Hertha	2.428	0.2069	2.304	M	79	8.403	8.28	0.30	18 X	10.5	1,2,3
(10) Hygiea	3.141	0.1113	3.831	C	407	13.828	5.60	0.27	9 VIII	9.7	12
(704) Interamnia	3.059	0.1560	17.302	F	317	8.727	6.28	0.17	17 XII	10.2	4
(14) Irene	2.586	0.1657	9.120	S	152	15.028	6.56	0.16	3 X	10.9	1,2,12
(7) Iris	2.387	0.2296	5.518	S	200	7.139	5.62	0.37	1 V	9.6	8,9
(89) Julia	2.550	0.1845	16.127	S	152	11.387	6.76	0.25	21 I	10.5	5,7
(3) Juno	2.671	0.2567	12.992	S	234	7.210	5.13	0.22	27 XII	9.8	7,8
(97) Klotho	2.667	0.2579	11.780	M	83	35.15	7.87	0.30	18 IX	10.6	1,12
(39) Laetitia	2.770	0.1119	10.371	S	150	5.138	6.26	0.53	10 VI	10.3	9,10,11
(393) Lampetia	2.780	0.3301	14.877	S	97	38.455	8.45	0.14	10 VII	10.5	11
(21) Lutetia	2.435	0.1636	3.064	M	96	8.166	7.53	0.25	2 XI	10.1	2,3
(20) Massalia	2.409	0.1432	0.709	S	146	8.098	6.59	0.27	15 VI	10.2	9,10,11
(760) Massinga	3.148	0.2337	12.539	T	71	10.72	7.96	0.14	2 III	10.9	7
(18) Melpomene	2.295	0.2181	10.132	S	141	11.570	6.58	0.34	2 XI	8.3	1,2,3,12
(9) Metis	2.386	0.1235	5.577	S	200	5.079	6.32	0.32	22 XII	8.5	4
(51) Nemausa	2.365	0.0674	9.979	G	148	7.783	7.67	0.25	13 IX	10.9	1
(44) Nysa	2.423	0.1491	3.712	E	71	6.422	7.00	0.52	21 V	10.3	9,10
(2) Pallas	2.769	0.2300	34.927	C	498	7.813	4.12	0.16	21 I	7.6	5,6,7
(55) Pandora	2.758	0.1441	7.182	S	67	4.804	7.89	0.33	18 IX	10.7	1,12
(11) Parthenope	2.453	0.0995	4.631	S	153	13.720	6.73	0.12	10 VI	9.5	9,10,11
(196) Philomela	3.114	0.0151	7.262	S	136	8.334	6.65	0.33	30 VI	10.8	10,11
(32) Pomona	2.588	0.0817	5.521	S	81	9.448	7.73	0.33	1 V	10.5	8,9
(16) Psyche	2.924	0.1341	3.097	M	253	4.196	6.14	0.34	11 V	10.6	8,9
(23) Thalia	2.630	0.2313	10.104	S	108	12.312	7.18	0.3	31 XII	10.9	7,8
(17) Thetis	2.471	0.1326	5.592	S	90	12.270	7.82	0.40	11 IV	10.6	8
(88) Thisbe	2.769	0.1618	5.214	S	201	6.042	7.32	0.18	23 IX	10.4	1,12
(115) Thyra	2.380	0.1928	11.588	S	80	7.241	7.68	0.20	1 I	10.6	3
(30) Urania	2.365	0.1272	2.094	S	100	13.686	7.59	0.45	1 I	10.7	3
(4) Vesta	2.363	0.0886	7.140	S	468	5.342	3.20	0.19	22 XII	6.5	4
(144) Vibilia	2.654	0.2355	4.815	C	142	13.819	8.18	0.20	17 XI	10.3	2,3
(654) Zelinda	2.297	0.2309	18.094	C	127	31.735	8.66	0.3	5 II	10.4	6,7

²⁴ Warner, B.D., Harris, A.W., and Pravec, P., Asteroid Lightcurve Data Base (LCDB) Bundle V4.0. urn:nasa:pdःast-lightcurve-database::4.0. NASA Planetary Data System, 2021; doi: 10.26033/j3xc-3359; ALCDEF Asteroid Lightcurve Photometry Database [online] <https://alcdef.org/> (dostęp 20.11.2022)

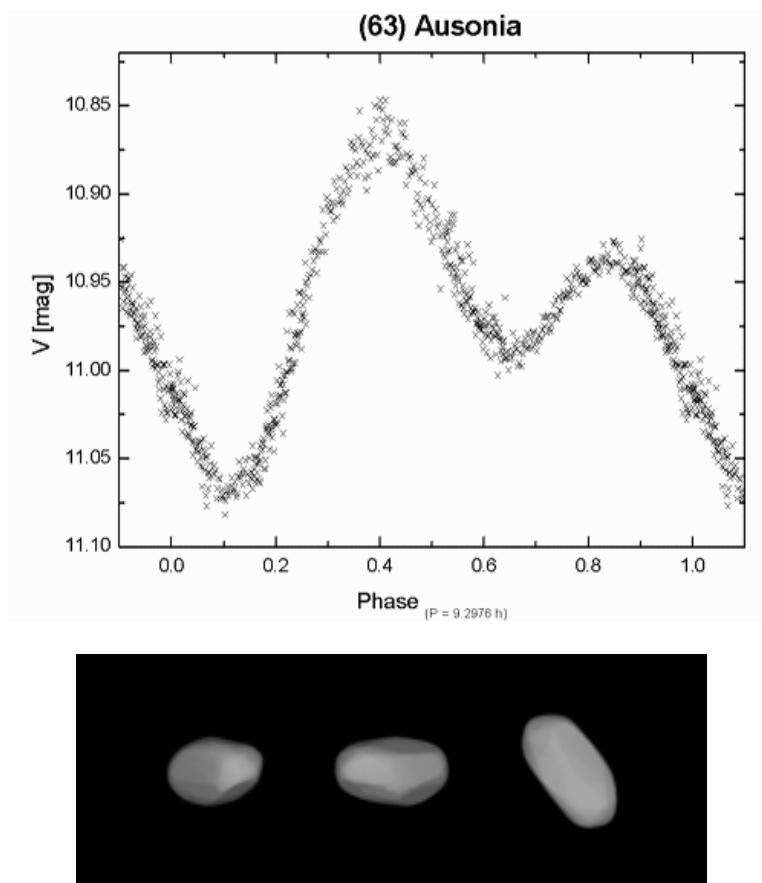
Na kolejnych stronach zamieszczono efemerydy wymienionych powyżej planetoid w czasie ich największej jasności, przy elongacji od Słońca większej od 80° . Efemerydy podane są w kolejności dat najlepszej widzialności poszczególnych planetoid. Przy obliczaniu współrzędnych zostały uwzględnione perturbacje planetarne.

Do tabel z efemerydami załączono mapki dróg odpowiednich planetoid na tle gwiazd. Pozycje zaznaczone na drogach planetoid odpowiadają pozycjom w tabelkach efemeryd (co 10 dni). Mapki podane są w kolejności alfabetycznej, podobnie jak w powyższej tabeli.

W efemerydach planetoid:

- α_{2000} – rektascensja [Epoka 2000.0]
- δ_{2000} – deklinacja [Epoka 2000.0]
- Δ – odległość planetoidy od Ziemi [au]
- r – odległość planetoidy od Słońca [au]
- m – jasność [mag]

Poniżej pokazano przykładową krzywą jasności planetoidy (63) Ausonia. Widoczny jest złożony kształt krzywej, związany z obrotem silnie wydłużonego obiektu. Analiza tej krzywej pozwoliła na opracowanie modelu 3D tej planetoidy (pod wykresem).



Przykładowa krzywa jasności i model 3D planetoidy (63) Ausonia²⁵.

²⁵ Asteroid light curves, Rezman Observatory [online] <http://www2.arnes.si/~mborion4/asteroids.htm> (dostęp 20.11.2022); Josef Ďurech, Vojtěch Sidorin, Astronomical Institute of the Charles University, DAMIT [online] <https://astro.troja.mff.cuni.cz/projects/damit/asteroids/browse> (dostęp 20.11.2022)

(54) Alexandra						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VI 10	20 33 07.9	-28 26 15	1.356	2.189	11.2	
20	20 30 50.0	-28 03 29	1.279	2.185	11.0	
30	20 25 05.1	-27 39 01	1.219	2.181	10.7	
VII 10	20 16 31.0	-27 08 54	1.180	2.179	10.4	
20	20 06 13.3	-26 29 48	1.164	2.178	10.2	
30	19 55 45.0	-25 40 10	1.173	2.178	10.4	
VIII 9	19 46 39.6	-24 41 20	1.206	2.179	10.6	
19	19 40 08.1	-23 36 34	1.260	2.182	10.9	
29	19 36 53.5	-22 29 17	1.334	2.185	11.1	

(5) Astraea						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
X 28	6 42 00.3	+16 33 09	1.710	2.297	11.1	
XI 7	6 46 31.8	+16 12 00	1.588	2.279	10.9	
17	6 48 02.0	+15 55 42	1.477	2.262	10.6	
27	6 46 17.0	+15 46 51	1.381	2.245	10.3	
XII 7	6 41 18.8	+15 47 23	1.303	2.228	10.0	
17	6 33 32.0	+15 58 19	1.248	2.212	9.7	
27	6 23 57.1	+16 19 22	1.218	2.197	9.5	
2024 I 6	6 13 58.7	+16 48 52	1.214	2.183	9.6	

(29) Amphitrite						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VI 20	0 22 22.1	+ 0 40 18	2.417	2.501	11.0	
30	0 32 20.4	+ 1 57 25	2.286	2.493	10.9	
VII 10	0 40 56.6	+ 3 07 02	2.155	2.486	10.7	
20	0 47 54.4	+ 4 07 54	2.026	2.478	10.6	
30	0 52 55.6	+ 4 58 38	1.901	2.471	10.4	
VIII 9	0 55 42.4	+ 5 38 00	1.784	2.463	10.2	
19	0 55 56.9	+ 6 04 33	1.678	2.456	10.0	
29	0 53 28.5	+ 6 17 12	1.585	2.449	9.8	
IX 8	0 48 20.1	+ 6 15 45	1.511	2.442	9.5	
18	0 40 52.0	+ 6 00 56	1.458	2.436	9.2	
28	0 31 50.5	+ 5 35 46	1.430	2.430	8.9	
X 8	0 22 20.9	+ 5 05 10	1.429	2.423	9.0	
18	0 13 34.4	+ 4 35 06	1.454	2.418	9.3	
28	0 06 36.8	+ 4 11 48	1.505	2.412	9.5	
XI 7	0 02 10.4	+ 3 59 51	1.577	2.407	9.7	
17	0 00 35.2	+ 4 01 54	1.667	2.402	10.0	
27	0 01 53.2	+ 4 19 04	1.770	2.397	10.1	
XII 7	0 05 51.6	+ 4 50 48	1.883	2.392	10.3	
17	0 12 13.6	+ 5 36 00	2.003	2.388	10.5	
27	0 20 40.7	+ 6 33 10	2.126	2.384	10.6	
2024 I 6	0 30 54.2	+ 7 40 25	2.250	2.381	10.7	

(324) Bamberga						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	3 07 51.5	+35 48 26	1.254	2.047	10.2	
11	3 14 04.5	+34 32 43	1.368	2.081	10.5	
21	3 23 17.9	+33 31 44	1.494	2.117	10.7	
31	3 34 58.9	+32 44 35	1.630	2.153	11.0	
II 10	3 48 36.0	+32 08 50	1.774	2.190	11.2	

(234) Barbara						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VII 10	20 24 16.9	- 3 43 35	0.922	1.893	11.1	
20	20 18 12.6	- 5 40 33	0.877	1.875	10.8	
30	20 10 59.5	- 8 12 04	0.854	1.859	10.6	
VIII 9	20 04 06.6	-11 05 07	0.852	1.844	10.7	
19	19 59 04.0	-14 03 09	0.872	1.832	10.9	
29	19 57 07.8	-16 50 06	0.912	1.822	11.2	

(64) Angelina						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	6 58 09.1	+23 47 15	1.392	2.374	10.5	
11	6 47 56.1	+23 53 56	1.393	2.368	10.7	
21	6 38 41.2	+23 56 13	1.420	2.363	11.0	
31	6 31 41.8	+23 54 21	1.472	2.358	11.2	

(67) Asia						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	M	
	h m s	° '				
V 11	15 45 02.3	-13 57 33	1.234	2.236	11.0	
21	15 35 48.6	-12 51 34	1.209	2.216	10.9	
31	15 26 44.9	-11 52 24	1.210	2.197	11.1	

(1) Ceres						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	12 29 29.7	+ 9 47 05	2.237	2.550	8.2	
11	12 37 33.5	+ 9 47 25	2.112	2.551	8.0	
21	12 43 34.5	+10 03 45	1.994	2.553	7.9	
31	12 47 13.4	+10 36 24	1.884	2.555	7.7	
II 10	12 48 15.6	+11 24 00	1.787	2.557	7.5	
20	12 46 32.6	+12 23 35	1.707	2.559	7.3	
III 2	12 42 08.9	+13 29 40	1.647	2.562	7.1	
12	12 35 30.3	+14 34 31	1.610	2.565	7.0	
22	12 27 20.9	+15 29 42	1.599	2.569	6.9	
IV 1	12 18 42.7	+16 07 21	1.615	2.572	7.0	
11	12 10 42.0	+16 22 27	1.655	2.577	7.2	
21	12 04 13.5	+16 13 35	1.719	2.581	7.4	
V 1	11 59 55.9	+15 41 57	1.802	2.586	7.6	
11	11 58 05.6	+14 50 46	1.901	2.591	7.8	
21	11 58 42.3	+13 43 39	2.012	2.596	7.9	
31	12 01 37.2	+12 23 52	2.132	2.601	8.1	
VI 10	12 06 34.3	+10 54 27	2.258	2.607	8.3	
20	12 13 17.4	+ 9 17 40	2.387	2.613	8.4	
30	12 21 31.6	+ 7 35 18	2.517	2.619	8.5	

(349) Dembowska					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	3 59 41.5	+28 59 27	1.926	2.774	10.4
11	3 56 17.0	+28 45 25	2.024	2.782	10.6
21	3 55 50.5	+28 35 16	2.140	2.790	10.8
31	3 58 16.5	+28 30 38	2.268	2.798	11.0
II 10	4 03 19.1	+28 31 44	2.405	2.807	11.2

(27) Euterpe					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	2 47 23.9	+14 58 10	1.241	1.967	10.1
11	2 52 24.0	+15 34 14	1.329	1.960	10.4
21	3 00 38.1	+16 22 07	1.424	1.955	10.6
31	3 11 43.6	+17 18 34	1.525	1.950	10.7
II 10	3 25 15.6	+18 20 00	1.629	1.947	10.9
20	3 40 52.8	+19 23 03	1.734	1.945	11.0
III 2	3 58 18.3	+20 24 44	1.839	1.945	11.1
12	4 17 14.8	+21 22 10	1.943	1.946	11.2

(354) Eleonora					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
XI 17	8 13 54.3	+ 5 19 29	2.072	2.568	11.1
27	8 17 04.0	+ 5 05 57	1.946	2.560	10.9
XII 7	8 17 41.6	+ 5 07 35	1.831	2.552	10.7
17	8 15 37.8	+ 5 28 11	1.730	2.545	10.5
27	8 10 58.2	+ 6 10 38	1.648	2.538	10.3
2024 I 6	8 04 05.9	+ 7 15 36	1.589	2.531	10.0

(37) Fides					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
X 28	6 07 39.8	+27 24 33	1.481	2.180	11.1
XI 7	6 09 43.3	+27 47 11	1.391	2.180	10.9
17	6 08 01.7	+28 09 51	1.315	2.181	10.6
27	6 02 40.2	+28 30 15	1.258	2.184	10.4
XII 7	5 54 15.6	+28 44 52	1.222	2.188	10.1
17	5 43 59.3	+28 50 19	1.211	2.192	9.9
27	5 33 34.5	+28 45 22	1.226	2.198	10.0
2024 I 6	5 24 42.3	+28 31 42	1.267	2.205	10.3

(45) Eugenia					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 11	16 19 25.3	-10 21 48	1.516	2.494	11.1
21	16 11 14.5	- 9 51 36	1.495	2.495	10.9
31	16 02 36.8	- 9 31 16	1.500	2.496	11.0
VI 10	15 54 38.4	- 9 23 33	1.530	2.498	11.2

(8) Flora					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 1	21 36 10.4	-14 44 48	2.184	2.216	11.2
11	21 51 06.8	-13 51 16	2.051	2.198	11.1
21	22 04 59.8	-13 02 37	1.918	2.179	10.9
31	22 17 38.0	-12 21 29	1.786	2.161	10.8
VI 10	22 28 49.3	-11 50 34	1.657	2.143	10.6
20	22 38 16.7	-11 32 57	1.533	2.124	10.4
30	22 45 39.6	-11 31 53	1.415	2.106	10.1
VII 10	22 50 37.5	-11 50 10	1.306	2.088	9.9
20	22 52 46.4	-12 30 07	1.209	2.070	9.6
30	22 51 49.4	-13 31 59	1.126	2.052	9.3
VIII 9	22 47 45.2	-14 52 39	1.062	2.035	9.0
19	22 40 53.5	-16 25 04	1.018	2.018	8.6
29	22 32 11.5	-17 57 47	0.997	2.001	8.5
IX 8	22 23 04.3	-19 18 07	0.999	1.985	8.7
18	22 15 06.4	-20 15 55	1.023	1.970	8.9
28	22 09 42.1	-20 45 32	1.067	1.955	9.1
X 8	22 07 39.8	-20 46 33	1.126	1.941	9.4
18	22 09 14.9	-20 21 19	1.199	1.928	9.6
28	22 14 19.4	-19 33 05	1.280	1.916	9.8
XI 7	22 22 27.8	-18 25 22	1.369	1.905	10.0
17	22 33 12.4	-17 00 52	1.461	1.895	10.1
27	22 46 06.2	-15 21 54	1.556	1.886	10.3
XII 7	23 00 42.9	-13 30 41	1.653	1.878	10.4
17	23 16 43.4	-11 28 55	1.750	1.871	10.5
27	23 33 51.6	- 9 18 23	1.845	1.866	10.6

(15) Eunomia					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 1	19 12 16.9	-28 04 07	2.784	2.870	10.9
11	19 21 47.5	-27 42 10	2.630	2.854	10.8
21	19 29 30.4	-27 20 38	2.478	2.837	10.6
V 1	19 35 08.7	-27 00 29	2.329	2.820	10.5
11	19 38 27.0	-26 42 23	2.187	2.802	10.3
21	19 39 09.2	-26 26 35	2.055	2.784	10.1
31	19 37 03.8	-26 12 43	1.936	2.766	9.8
VI 10	19 32 10.3	-25 59 31	1.836	2.748	9.6
20	19 24 41.0	-25 45 05	1.757	2.729	9.3
30	19 15 11.0	-25 27 08	1.703	2.710	9.0
VII 10	19 04 36.4	-25 03 52	1.675	2.691	8.8
20	18 54 05.0	-24 34 48	1.676	2.671	9.1
30	18 44 48.0	-24 00 56	1.702	2.652	9.3
VIII 9	18 37 41.4	-23 24 18	1.752	2.632	9.5
19	18 33 19.7	-22 47 07	1.822	2.612	9.7
29	18 31 58.5	-22 10 54	1.908	2.592	9.8
IX 8	18 33 34.5	-21 36 12	2.005	2.572	10.0
18	18 37 55.9	-21 02 43	2.110	2.552	10.1
28	18 44 46.4	-20 29 26	2.219	2.532	10.2
X 8	18 53 46.5	-19 55 02	2.330	2.512	10.3
18	19 04 38.7	-19 18 06	2.440	2.491	10.4

(40) Harmonia						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 11	11 16 41.6	+9 48 49	1.655	2.349	11.2	
21	11 16 34.5	+10 21 04	1.558	2.352	11.0	
31	11 13 22.9	+11 11 46	1.478	2.355	10.8	
II 10	11 07 17.6	+12 17 00	1.419	2.358	10.5	
20	10 58 51.4	+13 30 02	1.384	2.360	10.3	
III 2	10 49 05.4	+14 41 39	1.376	2.363	10.1	
12	10 39 19.4	+15 42 29	1.396	2.365	10.4	
22	10 30 50.0	+16 25 50	1.441	2.366	10.6	
IV 1	10 24 39.1	+16 48 19	1.509	2.368	10.9	
11	10 21 19.8	+16 49 53	1.596	2.369	11.1	

(6) Hebe						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	8 49 50.6	+9 42 02	1.533	2.418	9.2	
11	8 42 01.8	+11 00 13	1.496	2.440	9.0	
21	8 32 32.4	+12 33 04	1.486	2.462	8.7	
31	8 22 34.1	+14 12 45	1.504	2.484	8.8	
II 10	8 13 25.6	+15 50 34	1.552	2.506	9.1	
20	8 06 11.9	+17 19 35	1.627	2.527	9.4	
III 2	8 01 37.6	+18 35 26	1.725	2.548	9.6	
12	8 00 00.8	+19 36 17	1.842	2.568	9.9	
22	8 01 18.3	+20 22 13	1.973	2.588	10.1	
IV 1	8 05 16.6	+20 53 56	2.115	2.608	10.3	
11	8 11 34.4	+21 12 33	2.262	2.627	10.5	
21	8 19 49.4	+21 19 13	2.413	2.645	10.7	
V 1	8 29 41.4	+21 14 50	2.565	2.664	10.8	

(103) Hera						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VII 10	20 14 04.7	-16 42 56	1.516	2.512	11.1	
20	20 05 47.4	-17 29 59	1.493	2.508	10.8	
30	19 57 08.2	-18 19 52	1.496	2.504	10.9	
VIII 9	19 49 14.7	-19 07 59	1.525	2.501	11.2	

(532) Herculina						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	4 17 35.5	+8 46 25	2.007	2.849	10.4	
11	4 12 13.0	+9 43 51	2.080	2.831	10.6	
21	4 09 23.9	+10 48 58	2.171	2.813	10.7	
31	4 09 15.4	+11 59 31	2.275	2.795	10.9	
II 10	4 11 42.2	+13 13 13	2.388	2.777	11.0	
20	4 16 32.9	+14 28 08	2.506	2.758	11.1	
III 2	4 23 34.6	+15 42 39	2.625	2.739	11.2	
XII 27	13 05 26.6	+ 8 52 42	2.185	2.288	10.5	
2024 I 6	13 20 01.9	+ 8 46 55	2.064	2.283	10.4	

(346) Hermentaria						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
XI 7	4 31 53.4	+14 19 35	1.623	2.553	11.2	
17	4 23 29.9	+14 21 28	1.590	2.560	11.0	
27	4 13 54.8	+14 27 24	1.584	2.566	10.8	
XII 7	4 04 19.4	+14 38 44	1.606	2.574	11.0	
17	3 55 53.9	+14 56 43	1.655	2.581	11.2	

(135) Hertha						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
IX 18	2 10 48.0	+15 30 09	1.203	2.067	11.2	
28	2 05 39.9	+15 23 17	1.159	2.086	11.0	
X 8	1 57 44.1	+14 59 02	1.135	2.106	10.8	
18	1 48 06.0	+14 20 34	1.134	2.127	10.5	
28	1 38 17.1	+13 34 38	1.158	2.148	10.6	
XI 7	1 29 46.1	+12 49 29	1.207	2.170	11.0	

(10) Hygiea						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
V 11	21 26 43.2	-13 49 36	2.778	2.957	11.2	
21	21 33 17.1	-13 05 06	2.652	2.967	11.1	
31	21 38 02.1	-12 27 46	2.529	2.977	11.0	
VI 10	21 40 49.1	-11 58 59	2.412	2.987	10.8	
20	21 41 28.8	-11 40 00	2.304	2.998	10.7	
30	21 39 56.9	-11 31 41	2.210	3.008	10.5	
VII 10	21 36 17.3	-11 34 03	2.132	3.019	10.3	
20	21 30 43.1	-11 46 22	2.076	3.029	10.2	
30	21 23 42.0	-12 06 43	2.043	3.040	10.0	
VIII 9	21 15 54.0	-12 32 12	2.038	3.050	9.7	
19	21 08 05.5	-12 59 32	2.060	3.061	9.9	
29	21 01 05.6	-13 25 21	2.110	3.072	10.2	
IX 8	20 55 34.3	-13 46 54	2.185	3.083	10.4	
18	20 51 58.8	-14 02 22	2.283	3.094	10.6	
28	20 50 34.4	-14 10 31	2.399	3.104	10.8	
X 8	20 51 22.0	-14 10 49	2.530	3.115	11.0	
18	20 54 15.5	-14 03 08	2.671	3.126	11.1	

(704) Interamnia						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
X 18	6 10 53.0	+33 38 47	2.224	2.749	11.2	
28	6 12 31.9	+33 25 41	2.118	2.762	11.1	
XI 7	6 11 02.9	+33 07 46	2.023	2.775	10.9	
17	6 06 25.5	+32 42 57	1.945	2.789	10.7	
27	5 59 00.8	+32 08 47	1.888	2.803	10.5	
XII 7	5 49 33.1	+31 23 28	1.856	2.817	10.3	
17	5 39 06.3	+30 26 51	1.853	2.832	10.2	
27	5 28 57.6	+29 21 18	1.879	2.846	10.3	
2024 I 6	5 20 15.5	+28 11 16	1.935	2.861	10.6	

(14) Irene					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 18	1 14 01.1	- 6 18 32	2.066	3.013	11.1
28	1 06 16.9	- 7 14 46	2.034	3.012	10.9
X 8	0 57 40.4	- 8 04 07	2.029	3.010	10.9
18	0 49 01.9	- 8 41 10	2.054	3.007	11.0
28	0 41 13.8	- 9 01 46	2.105	3.004	11.2

(97) Klo tho					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VIII 29	0 08 42.6	- 3 01 12	1.411	2.362	11.2
IX 8	0 03 40.1	- 4 46 45	1.346	2.334	10.8
18	23 56 57.5	- 6 42 29	1.305	2.307	10.6
28	23 49 33.6	- 8 37 02	1.291	2.281	10.7
X 8	23 42 37.7	-10 18 40	1.303	2.255	10.9
18	23 37 15.6	-11 38 03	1.337	2.229	11.1

(7) Iris					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 31	14 40 28.2	-20 34 43	2.766	2.878	11.1
II 10	14 47 15.5	-21 14 11	2.631	2.887	11.0
20	14 52 06.6	-21 44 58	2.498	2.895	10.9
III 2	14 54 43.7	-22 05 57	2.369	2.903	10.8
12	14 54 53.3	-22 15 59	2.248	2.910	10.6
22	14 52 26.8	-22 13 37	2.141	2.916	10.4
IV 1	14 47 26.9	-21 57 29	2.051	2.921	10.2
11	14 40 13.6	-21 27 03	1.983	2.925	10.0
21	14 31 22.8	-20 42 57	1.941	2.929	9.8
V 1	14 21 47.5	-19 47 58	1.927	2.931	9.6
11	14 12 27.7	-18 46 57	1.942	2.933	9.8
21	14 04 17.4	-17 45 40	1.985	2.935	10.0
31	13 57 59.0	-16 49 55	2.053	2.935	10.2
VI 10	13 53 56.5	-16 04 09	2.143	2.935	10.4
20	13 52 17.3	-15 30 51	2.249	2.934	10.6
30	13 52 59.3	-15 11 07	2.369	2.932	10.8
VII 10	13 55 51.9	-15 04 29	2.496	2.929	10.9
20	14 00 42.1	-15 09 49	2.629	2.926	11.1
30	14 07 17.4	-15 25 37	2.763	2.921	11.2

(39) Laetitia					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 21	17 34 33.2	- 9 32 55	2.192	2.894	11.2
V 1	17 33 07.2	- 8 51 11	2.082	2.884	11.0
11	17 29 19.2	- 8 12 18	1.990	2.874	10.8
21	17 23 22.5	- 7 39 13	1.919	2.863	10.6
31	17 15 47.1	- 7 15 04	1.872	2.852	10.4
VI 10	17 07 17.8	- 7 02 23	1.852	2.841	10.3
20	16 58 46.3	- 7 02 51	1.857	2.830	10.4
30	16 51 07.0	- 7 17 01	1.888	2.819	10.5
VII 10	16 45 04.5	- 7 43 54	1.942	2.808	10.7
20	16 41 08.9	- 8 21 44	2.016	2.797	10.9
30	16 39 37.4	- 9 08 13	2.106	2.785	11.0
VIII 9	16 40 32.9	-10 00 43	2.208	2.774	11.2

(89) Julia					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	8 55 27.6	+22 40 16	1.840	2.734	10.9
11	8 45 36.2	+22 34 17	1.799	2.751	10.7
21	8 34 12.5	+22 26 00	1.787	2.768	10.5
31	8 22 28.8	+22 12 31	1.805	2.784	10.6
II 10	8 11 42.0	+21 52 27	1.853	2.799	10.9
20	8 02 53.2	+21 26 12	1.929	2.814	11.1

(393) Lampetia					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 31	19 12 03.5	+ 0 29 29	1.091	1.941	11.1
VI 10	19 11 19.1	+ 2 53 15	1.025	1.922	10.9
20	19 07 47.8	+ 4 57 00	0.976	1.906	10.7
30	19 02 11.2	+ 6 29 26	0.945	1.892	10.6
VII 10	18 55 36.0	+ 7 22 11	0.931	1.881	10.5
20	18 49 21.3	+ 7 31 21	0.934	1.872	10.6
30	18 44 49.4	+ 6 59 16	0.954	1.866	10.7
VIII 9	18 43 00.5	+ 5 54 01	0.990	1.863	10.8
19	18 44 27.0	+ 4 25 43	1.039	1.863	11.0
29	18 49 20.3	+ 2 45 15	1.100	1.865	11.2

(21) Lutetia					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 8	3 01 47.1	+13 13 30	1.484	2.149	11.2
18	3 03 55.7	+13 16 27	1.403	2.164	11.0
28	3 02 42.4	+13 07 24	1.335	2.179	10.8
X 8	2 58 09.2	+12 47 26	1.282	2.195	10.6
18	2 50 40.2	+12 18 34	1.249	2.211	10.3
28	2 41 12.9	+11 44 54	1.240	2.227	10.1
XI 7	2 31 07.7	+11 11 47	1.256	2.245	10.1
17	2 21 49.9	+10 45 08	1.299	2.262	10.4
27	2 14 34.3	+10 30 09	1.367	2.280	10.7
XII 7	2 10 04.9	+10 29 37	1.457	2.298	11.0

(20) Massalia						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
V 1	18 10 14.4	-22 40 51	1.963	2.700	11.1	
11	18 07 22.9	-22 37 44	1.871	2.707	10.9	
21	18 01 43.0	-22 34 49	1.796	2.714	10.7	
31	17 53 38.0	-22 31 19	1.744	2.720	10.5	
VI 10	17 43 52.9	-22 26 23	1.717	2.726	10.2	
20	17 33 27.0	-22 19 40	1.717	2.731	10.2	
30	17 23 29.5	-22 11 47	1.745	2.736	10.5	
VII 10	17 15 02.3	-22 04 06	1.799	2.740	10.7	
20	17 08 49.2	-21 58 16	1.875	2.744	10.9	
30	17 05 16.4	-21 55 38	1.971	2.747	11.1	

(760) Massinga						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
II 20	11 02 43.5	+ 2 52 40	1.455	2.423	11.2	
III 2	10 53 29.8	+ 2 38 43	1.430	2.418	10.9	
12	10 44 03.1	+ 2 29 52	1.432	2.415	11.0	

(18) Melpomene						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
VI 20	0 51 51.6	+ 3 24 19	1.847	1.861	10.6	
30	1 12 12.6	+ 4 34 05	1.742	1.847	10.5	
VII 10	1 32 10.8	+ 5 31 31	1.639	1.834	10.4	
20	1 51 35.1	+ 6 14 20	1.538	1.823	10.2	
30	2 10 10.1	+ 6 40 14	1.440	1.813	10.1	
VIII 9	2 27 38.7	+ 6 47 25	1.344	1.806	9.9	
19	2 43 36.8	+ 6 34 00	1.253	1.800	9.7	
29	2 57 35.9	+ 5 58 48	1.167	1.796	9.5	
IX 8	3 09 06.3	+ 5 01 40	1.087	1.795	9.3	
18	3 17 32.8	+ 3 43 28	1.016	1.795	9.1	
28	3 22 25.3	+ 2 07 40	0.955	1.797	8.9	
X 8	3 23 25.9	+ 0 20 44	0.906	1.801	8.6	
18	3 20 35.4	- 1 27 21	0.874	1.808	8.4	
28	3 14 32.7	- 3 02 54	0.859	1.816	8.3	
XI 7	3 06 33.5	- 4 12 20	0.865	1.826	8.3	
17	2 58 15.8	- 4 45 25	0.891	1.837	8.4	
27	2 51 21.5	- 4 38 13	0.938	1.851	8.7	
XII 7	2 47 02.4	- 3 54 04	1.002	1.866	8.9	
17	2 45 55.4	- 2 39 52	1.082	1.882	9.2	
27	2 48 08.8	- 1 03 55	1.176	1.900	9.5	
2024 I 6	2 53 27.9	+ 0 45 50	1.279	1.919	9.8	

(9) Metis						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
VIII 29	5 10 59.0	+21 13 10	2.106	2.113	10.8	
IX 8	5 27 50.9	+21 44 11	1.992	2.107	10.7	
18	5 43 30.9	+22 09 49	1.877	2.103	10.6	
28	5 57 38.7	+22 31 52	1.762	2.099	10.4	
X 8	6 09 53.1	+22 52 27	1.649	2.096	10.2	
18	6 19 46.8	+23 13 56	1.539	2.094	10.1	
28	6 26 50.8	+23 38 48	1.436	2.093	9.9	
XI 7	6 30 37.2	+24 09 06	1.341	2.093	9.6	
17	6 30 39.0	+24 45 52	1.258	2.093	9.4	
27	6 26 46.2	+25 28 25	1.191	2.094	9.1	
XII 7	6 19 15.5	+26 13 36	1.144	2.097	8.8	
17	6 09 00.1	+26 56 32	1.121	2.100	8.5	
27	5 57 36.7	+27 32 13	1.123	2.103	8.5	
2024 I 6	5 46 58.6	+27 57 57	1.151	2.108	8.8	

(51) Nemausa						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
VIII 29	23 29 29.6	- 0 09 17	1.540	2.520	11.1	
IX 8	23 21 36.2	- 1 41 10	1.518	2.522	10.9	
18	23 13 16.6	- 3 18 47	1.522	2.523	10.9	
28	23 05 35.9	- 4 52 38	1.554	2.524	11.2	

(44) Nysa						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
IV 11	16 29 06.0	- 16 25 43	1.748	2.531	11.1	
21	16 25 21.0	- 16 03 18	1.673	2.546	10.9	
V 1	16 18 51.8	- 15 37 26	1.618	2.561	10.7	
11	16 10 16.0	- 15 10 02	1.586	2.575	10.5	
21	16 00 28.0	- 14 43 38	1.580	2.589	10.3	
31	15 50 36.6	- 14 21 21	1.602	2.603	10.5	
VI 10	15 41 48.3	- 14 06 10	1.650	2.616	10.8	
20	15 34 53.7	- 14 00 12	1.722	2.628	11.0	

(2) Pallas						
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
I 1	6 55 33.3	-32 00 53	1.445	2.164	7.7	
11	6 46 59.0	-30 58 26	1.422	2.155	7.6	
21	6 39 17.9	-28 59 41	1.413	2.147	7.6	
31	6 33 44.7	-26 11 16	1.420	2.142	7.6	
II 10	6 31 09.0	-22 45 33	1.443	2.137	7.7	
20	6 31 50.6	-18 56 48	1.482	2.134	7.7	
III 2	6 35 50.6	-14 59 17	1.536	2.133	7.9	
12	6 42 53.5	-11 05 34	1.605	2.133	8.0	
22	6 52 36.7	- 7 24 46	1.686	2.134	8.1	
IV 1	7 04 37.9	- 4 03 21	1.778	2.137	8.3	
11	7 18 32.4	- 1 05 07	1.878	2.141	8.4	
21	7 33 58.7	+ 1 28 23	1.986	2.147	8.5	
V 1	7 50 38.5	+ 3 36 47	2.099	2.155	8.6	

(55) Pandora					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 8	0 09 30.2	- 2 40 57	1.399	2.382	11.0
18	0 00 58.7	- 3 00 44	1.374	2.377	10.7
28	23 51 53.8	- 3 19 32	1.376	2.372	10.8
X 8	23 43 27.5	- 3 31 50	1.403	2.369	11.1

(16) Psyche					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 11	15 33 29.6	-14 58 51	2.391	3.267	11.2
21	15 27 48.0	-14 28 30	2.314	3.261	11.0
V 1	15 20 38.5	-13 54 27	2.263	3.255	10.8
11	15 12 40.3	-13 19 23	2.241	3.248	10.6
21	15 04 37.7	-12 46 18	2.247	3.241	10.8
31	14 57 16.8	-12 18 29	2.281	3.234	11.0
VI 10	14 51 15.7	-11 58 35	2.340	3.226	11.2

(11) Parthenope					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 1	17 17 30.6	-17 29 29	1.863	2.405	11.1
11	17 22 29.7	-17 19 00	1.739	2.395	10.9
21	17 24 41.5	-17 06 16	1.624	2.384	10.6
V 1	17 23 51.4	-16 52 47	1.524	2.373	10.4
11	17 19 58.3	-16 40 05	1.440	2.362	10.1
21	17 13 17.1	-16 29 29	1.377	2.352	9.9
31	17 04 28.8	-16 22 23	1.337	2.342	9.6
VI 10	16 54 38.9	-16 20 07	1.322	2.332	9.5
20	16 45 03.3	-16 23 59	1.332	2.322	9.7
30	16 36 58.6	-16 35 12	1.365	2.312	9.9
VII 10	16 31 21.5	-16 54 16	1.420	2.303	10.2
20	16 28 43.3	-17 20 58	1.492	2.294	10.4
30	16 29 16.1	-17 54 25	1.578	2.285	10.6
VIII 9	16 32 53.3	-18 32 56	1.675	2.277	10.8
19	16 39 21.0	-19 14 37	1.778	2.269	10.9
29	16 48 22.9	-19 57 24	1.886	2.261	11.1
IX 8	16 59 39.7	-20 39 08	1.997	2.254	11.2

(23) Thalia					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
XII 7	11 23 34.5	+15 37 00	1.789	2.025	11.2
17	11 38 35.2	+15 03 26	1.687	2.029	11.1
27	11 51 43.6	+14 44 37	1.587	2.035	11.0
2024 I 6	12 02 39.4	+14 42 49	1.492	2.043	10.8

(196) Philomela					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VI 10	18 47 31.8	-26 50 51	2.104	3.067	11.2
20	18 39 45.7	-27 22 29	2.065	3.067	11.0
30	18 31 04.0	-27 50 18	2.053	3.067	10.8
VII 10	18 22 21.7	-28 12 20	2.068	3.067	11.0

(17) Thetis					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
III 12	13 39 46.1	- 1 32 27	1.435	2.327	11.2
22	13 35 02.5	- 0 27 35	1.364	2.313	10.9
IV 1	13 28 00.9	+ 0 43 18	1.316	2.300	10.7
11	13 19 36.3	+ 1 51 42	1.293	2.287	10.6
21	13 10 57.9	+ 2 48 50	1.296	2.274	10.7
V 1	13 03 20.6	+ 3 27 11	1.324	2.262	10.9
11	12 57 44.3	+ 3 42 39	1.372	2.250	11.1

(88) Thisbe					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VIII 9	0 02 43.4	+ 8 17 47	1.575	2.372	11.1
19	23 59 56.3	+ 8 33 20	1.505	2.381	10.9
29	23 54 42.8	+ 8 28 13	1.453	2.391	10.7
IX 8	23 47 36.8	+ 8 03 08	1.423	2.402	10.5
18	23 39 30.5	+ 7 21 03	1.416	2.413	10.4
28	23 31 31.4	+ 6 28 08	1.436	2.425	10.4
X 8	23 24 44.0	+ 5 32 05	1.481	2.438	10.7
18	23 19 57.8	+ 4 40 18	1.550	2.451	11.0
28	23 17 43.5	+ 3 59 00	1.640	2.464	11.2

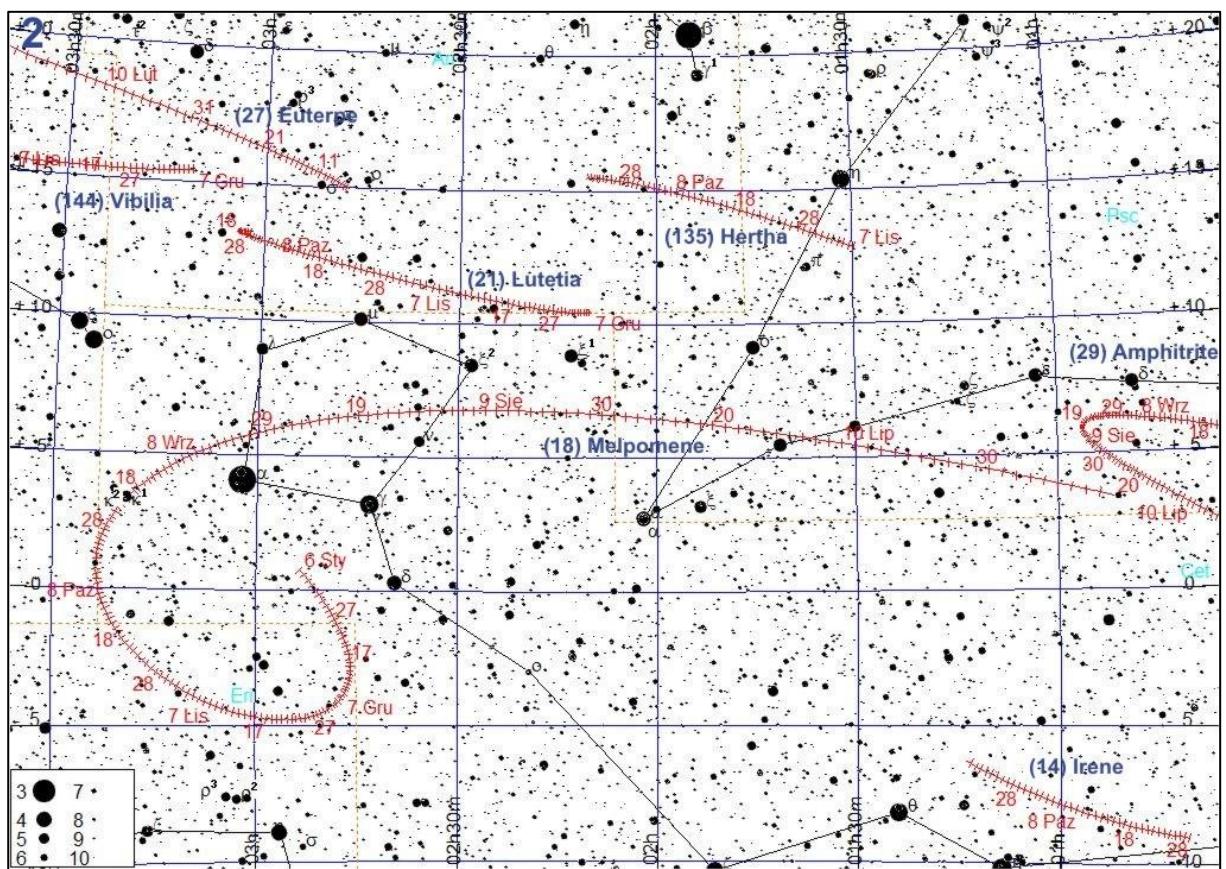
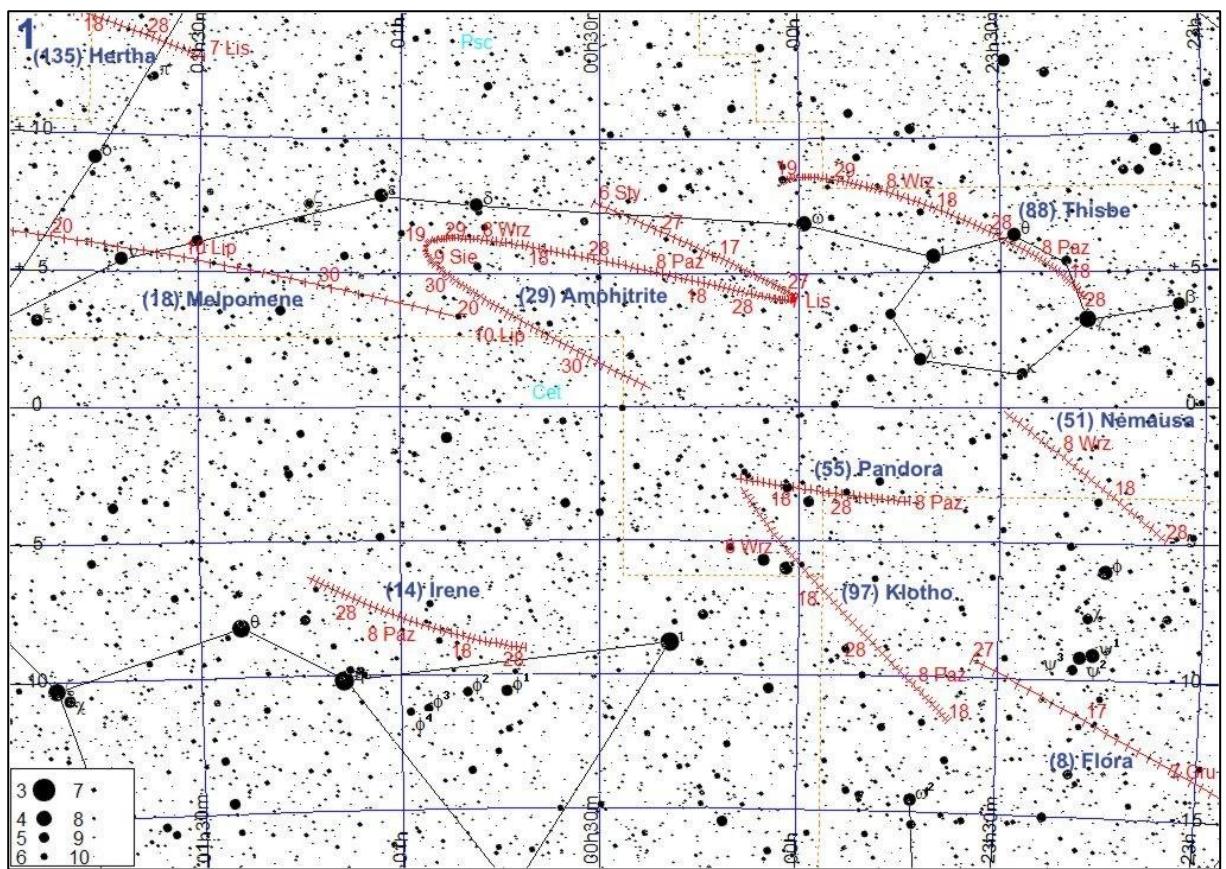
(115) Thyra					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	2 52 15.8	+33 11 56	1.184	1.956	10.6
11	2 59 39.1	+31 46 17	1.276	1.966	10.8
21	3 10 12.3	+30 38 41	1.379	1.978	11.1

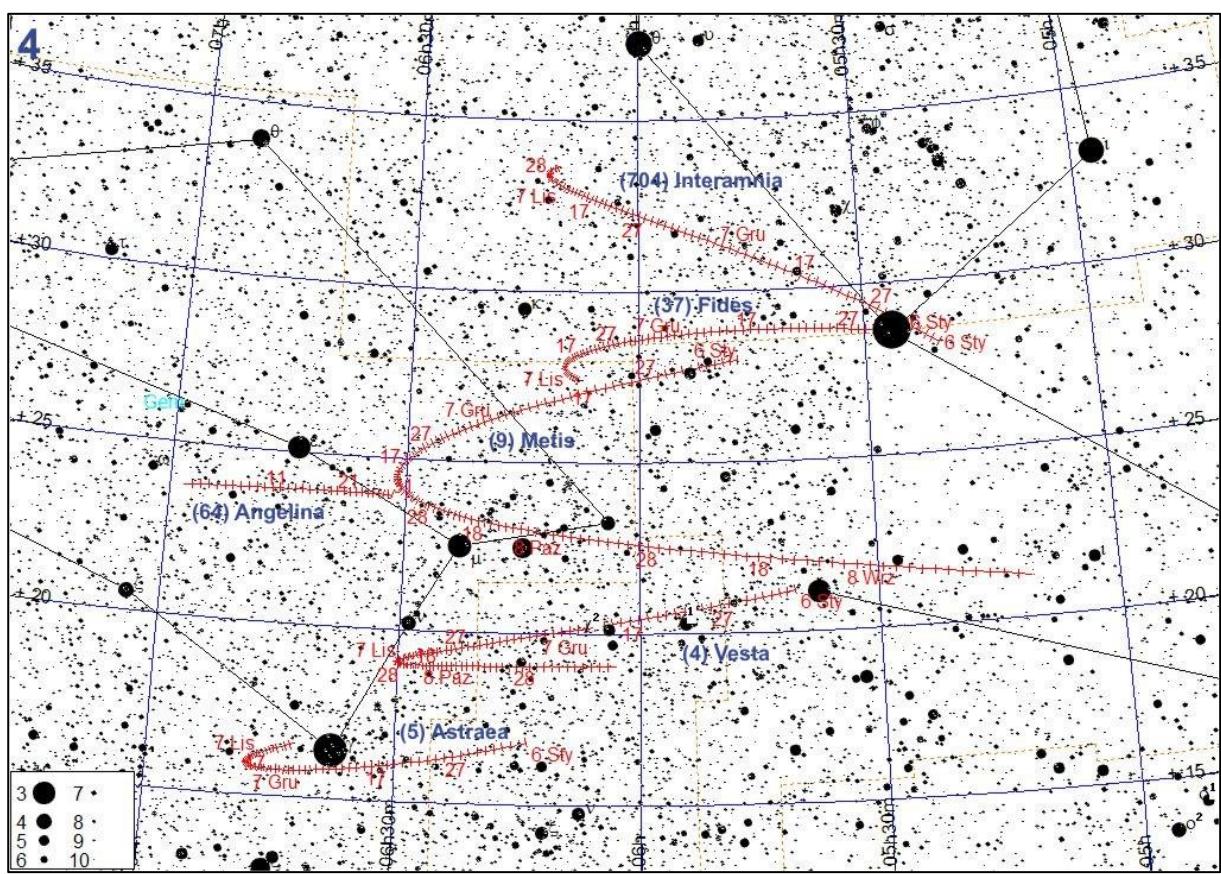
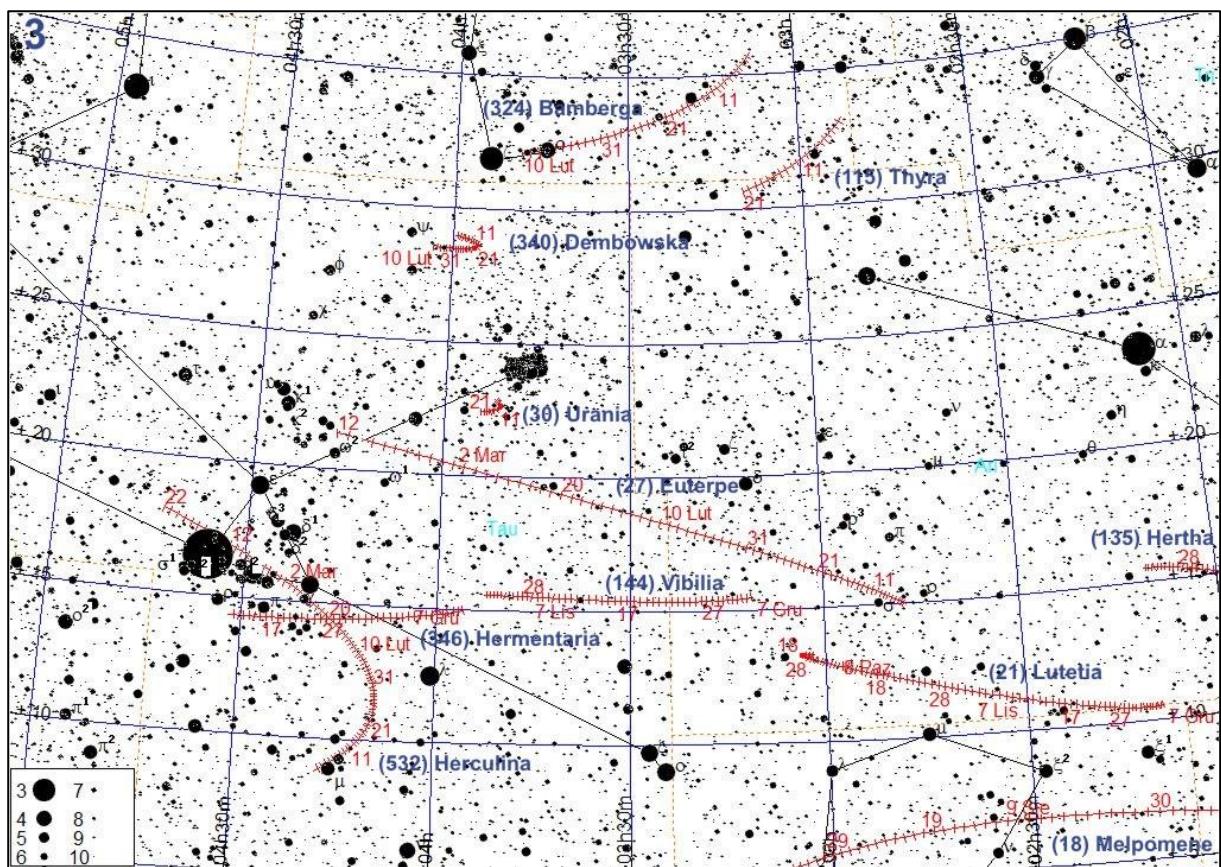
(30) Urania					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
I 1	3 51 56.8	+22 54 54	1.276	2.130	10.7
11	3 51 16.5	+22 34 50	1.368	2.140	10.9
21	3 54 09.3	+22 25 59	1.474	2.151	11.2

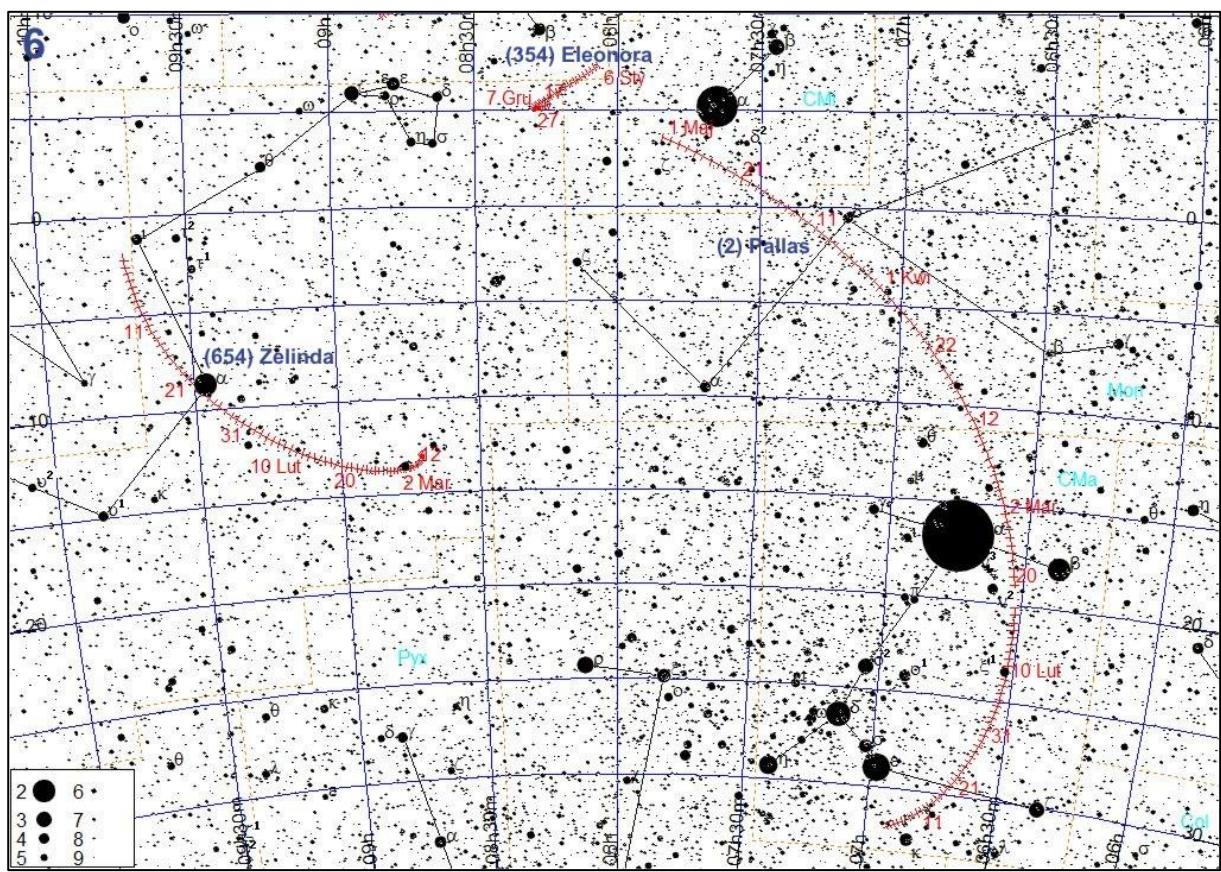
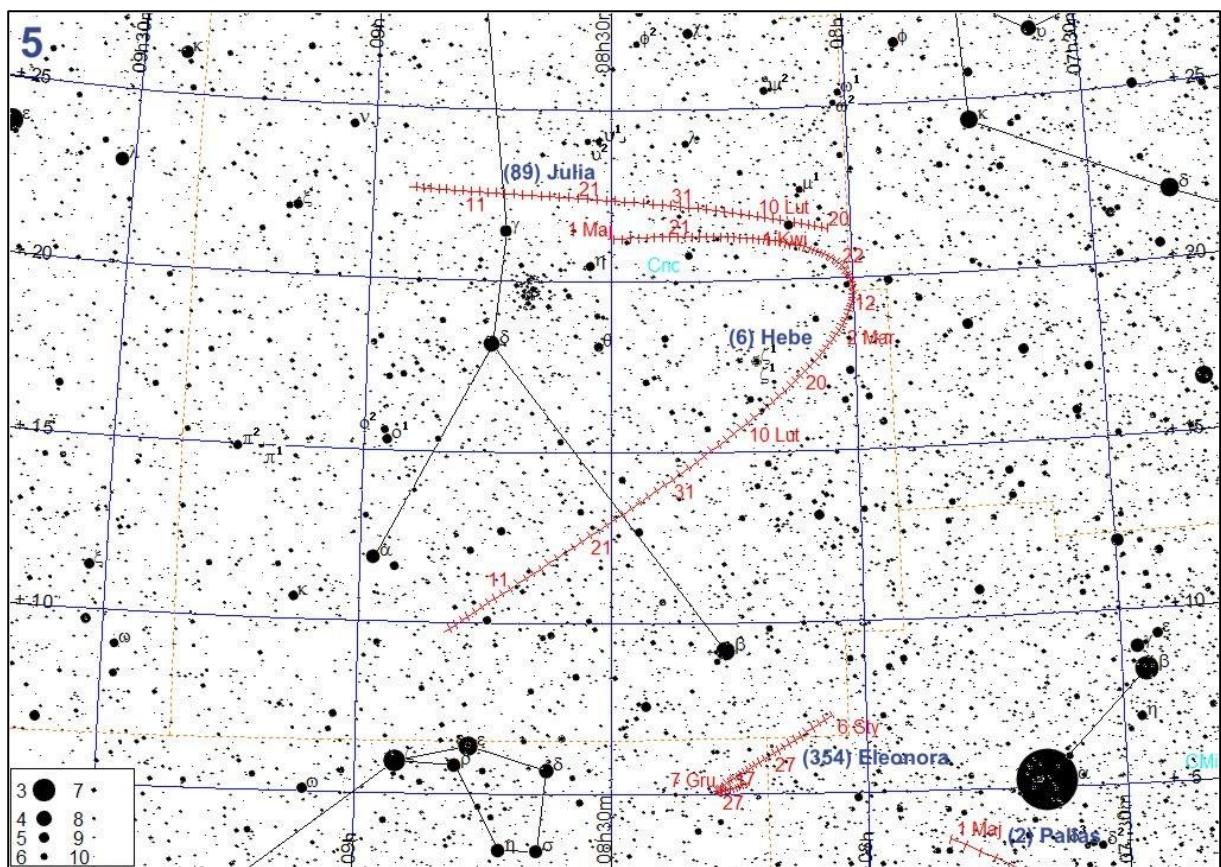
(144) Vibia					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
X 18	3 52 46.1	+15 33 38	1.198	2.091	11.0
28	3 46 48.9	+15 31 50	1.160	2.105	10.8
XI 7	3 38 17.7	+15 27 15	1.143	2.121	10.6
17	3 28 28.8	+15 22 29	1.150	2.138	10.3
27	3 18 58.8	+15 21 07	1.183	2.156	10.7
XII 7	3 11 13.6	+15 26 29	1.241	2.175	11.0

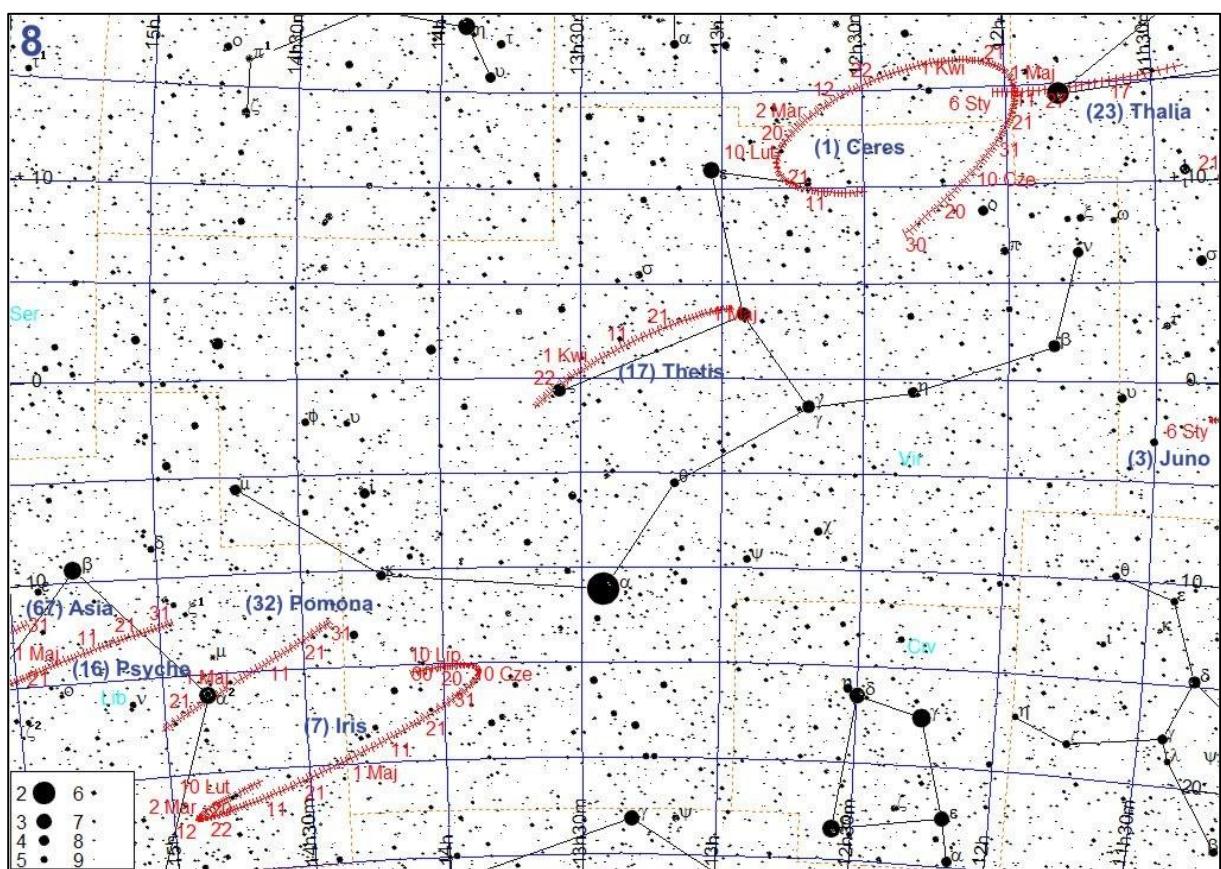
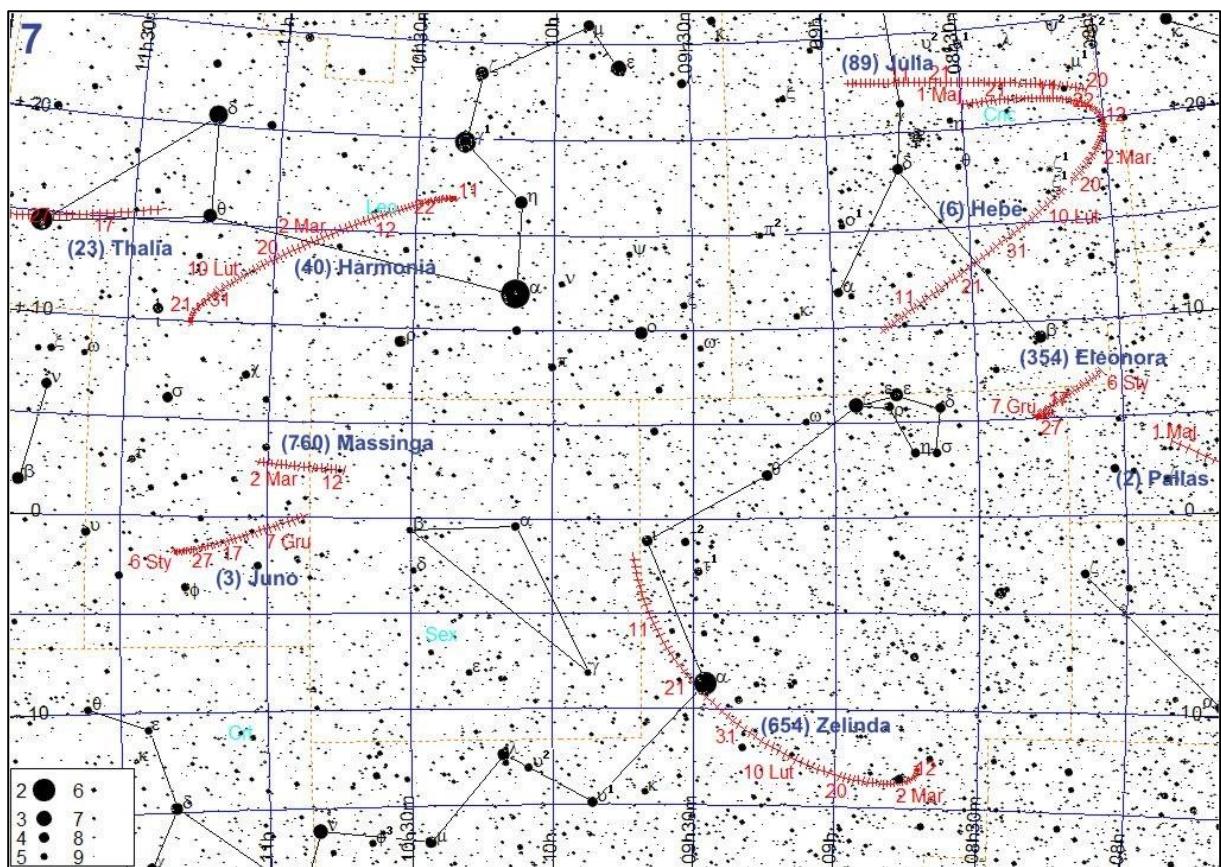
(4) Vesta					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
IX 18	6 03 01.7	+19 04 21	2.477	2.571	8.3
28	6 12 50.5	+19 03 06	2.347	2.572	8.2
X 8	6 20 47.4	+19 01 01	2.217	2.573	8.1
18	6 26 31.8	+18 59 48	2.089	2.573	7.9
28	6 29 42.9	+19 01 13	1.967	2.573	7.7
XI 7	6 30 02.7	+19 06 51	1.854	2.573	7.5
17	6 27 16.9	+19 17 46	1.755	2.572	7.3
27	6 21 26.6	+19 34 20	1.675	2.571	7.1
XII 7	6 12 53.3	+19 55 43	1.618	2.569	6.8
17	6 02 23.1	+20 20 19	1.587	2.567	6.5
27	5 51 09.1	+20 46 16	1.586	2.565	6.5
2024 I 6	5 40 32.8	+21 12 07	1.614	2.562	6.8

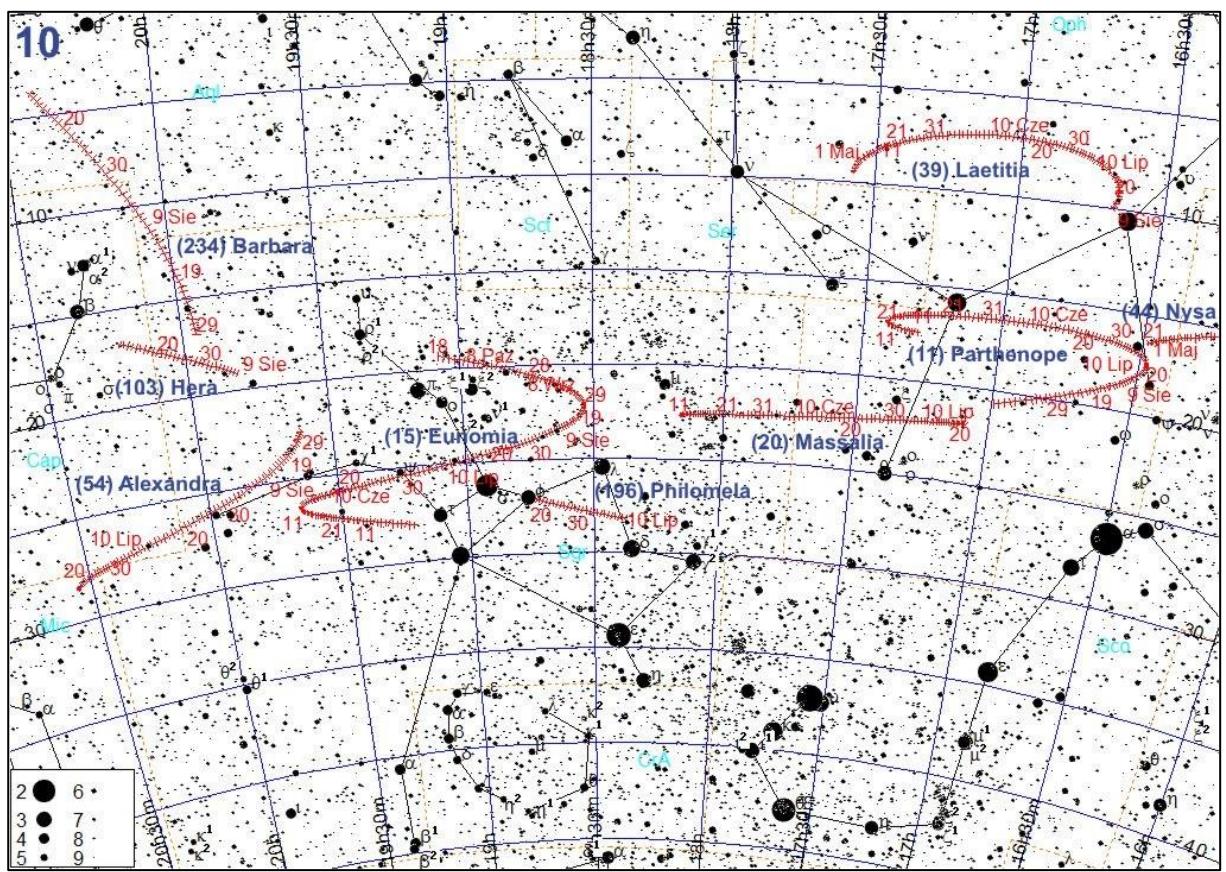
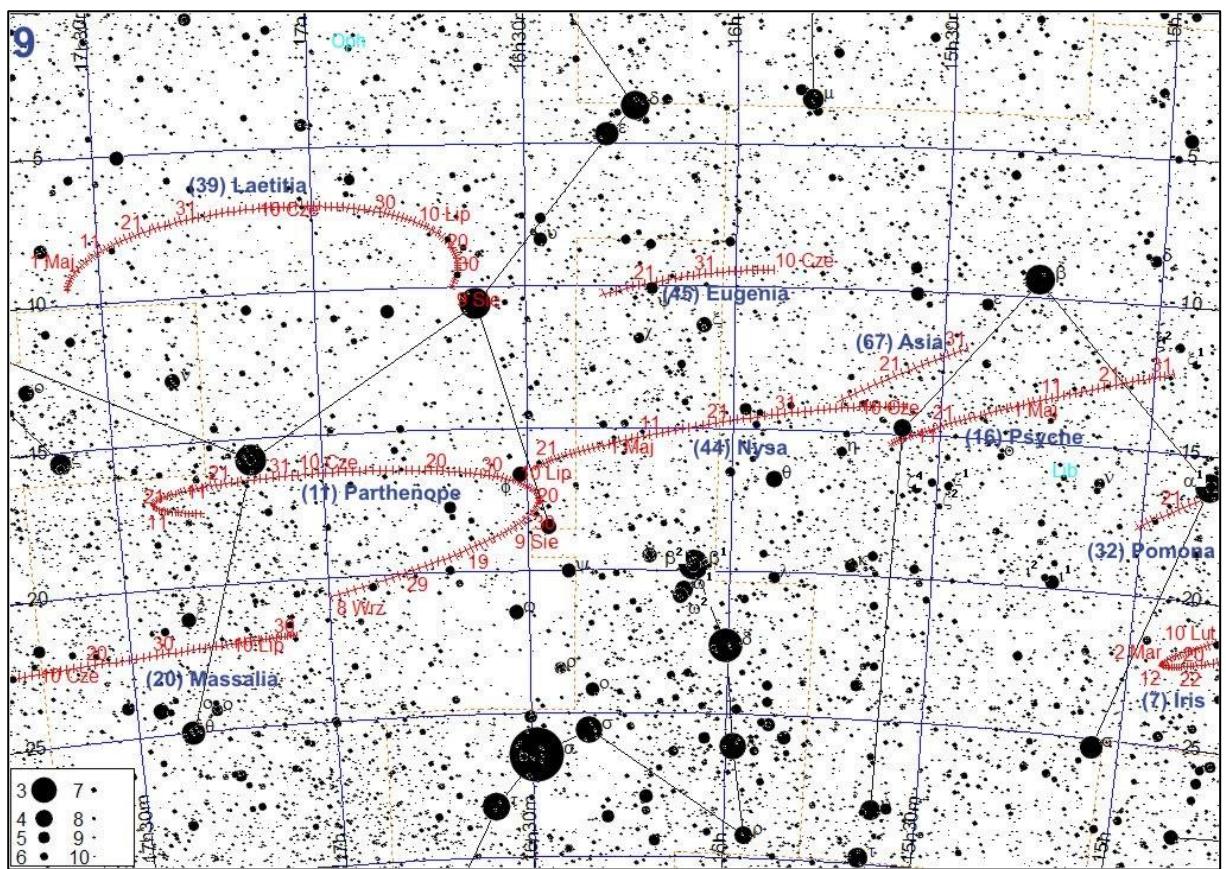
(654) Zelinda					
Data 2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
I 1	9 42 57.8	- 1 47 55	0.972	1.770	11.0
11	9 39 05.3	- 5 13 19	0.911	1.767	10.8
21	9 31 17.1	- 8 19 11	0.867	1.767	10.5
31	9 20 26.7	-10 50 52	0.843	1.769	10.4
II 10	9 08 16.9	-12 37 07	0.839	1.772	10.4
20	8 56 51.4	-13 33 49	0.856	1.778	10.5
III 2	8 48 08.0	-13 46 15	0.892	1.787	10.7
12	8 43 20.6	-13 27 02	0.943	1.797	10.9
22	8 42 52.4	-12 49 38	1.008	1.809	11.1

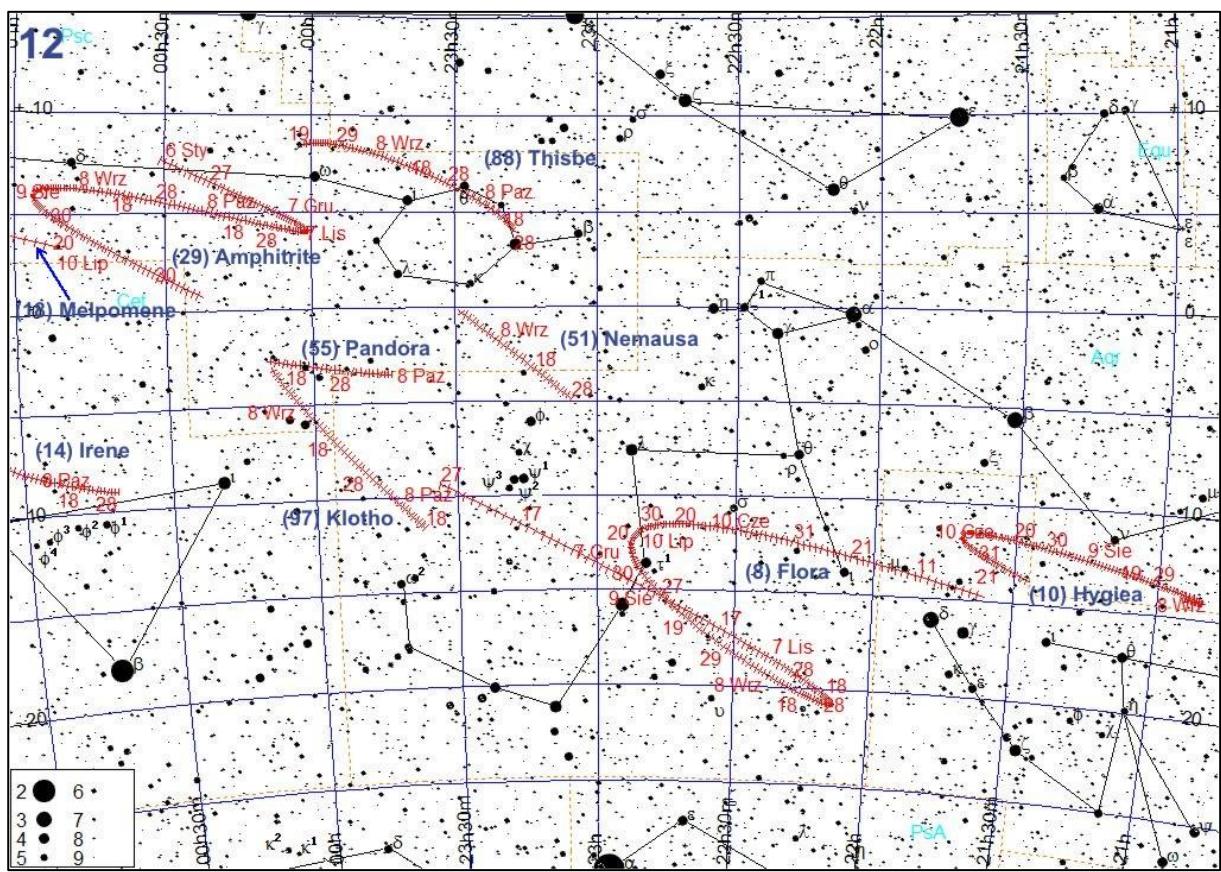
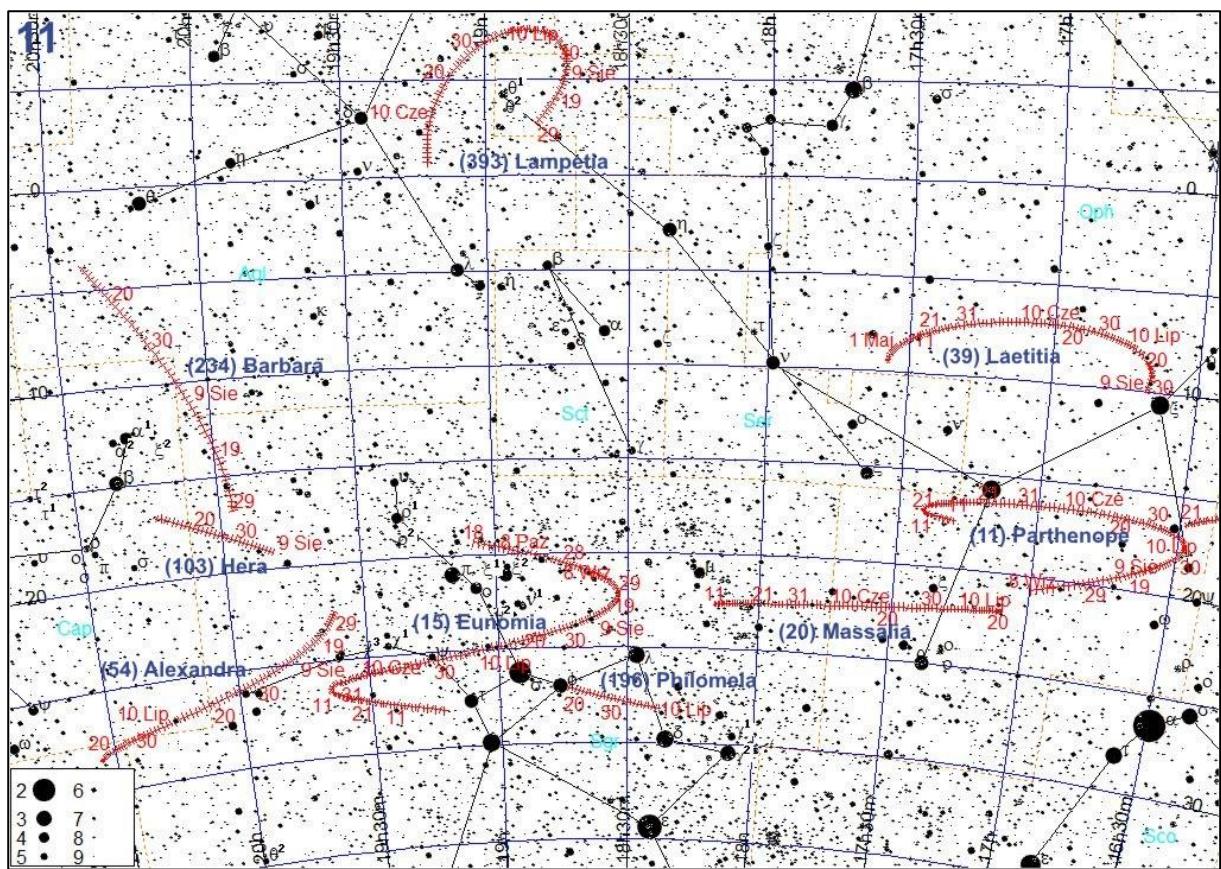












Komety

Komety przechodzące przez peryhelium w 2023 r.

W 2023 roku przez peryhelium przejdzie 78 znanych komet. Zamieszczona tabela podaje wybrane parametry ich orbit.

Teoretycznie dostępne dla obserwacji przez lornetki (czyli jaśniejsze od 10^m) mogą być komety: **2P/Encke, 62P/Tsuchinshan, 96P/Machholz, 103P/Hartley, 321P/SOHO, 322P/SOHO, C/2021 T4 (Lemon), C/2022 E3 (ZTF)**.

Spośród wymienionych, jedynie **2P, 62P, 103P i C/2022 E3** przekroczą podaną jasność w odpowiednio dużej odległości kątowej od Słońca i jedynie ich obserwacje będą wtedy możliwe przez lornetki.

Kometa **2P/Encke** została po raz pierwszy odkryta 17 stycznia 1786 r. przez Pierre'a Méchaina (Paryż, Francja) w czasie poszukiwania komet w gwiazdozbiorze Wodnika. 23 stycznia kometa przeszła w minimalnej odległości 0.63 au od Ziemi. Ponowne odkrycie nastąpiło 7 listopada 1795 r., gdy Caroline Herschel (Slough, Anglia) dostrzegła ją w trakcie rutynowego poszukiwania komet. W dniu 9 listopada kometa przeszła w minimalnej odległości 0.26 au od Ziemi, będąc wtedy widoczną gołym okiem. Po raz trzeci dostrzeżono kometę w 1805 r., gdy niezależnie odkryli ją Jean Louis Pons (20 października, Marsylia, Francja) i Johann Sigismund Huth (21 października, Frankfurt nad Odrą, Niemcy). Kometa widoczna była gołym okiem, zarówno jasnością, jak rozmiarami przypominając galaktykę M31 w gwiazdozbiorze Andromedy. Tym razem zbliżyła się do Ziemi na odległość 0.44 au. Po raz czwarty odkrył kometę Enckego Jean Louis Pons (Marsylia, Francja) 27 listopada 1818 r., gdy zbliżyła się do Ziemi na odległość 0.60 au. W 1819 r. J. F. Encke wykazał, że komety odkryte w latach 1786, 1795, 1805 i 1818 były w rzeczywistości tym samym obiektem. Odkrycie to zostało uhonorowane nadaniem kometce nazwiska tego właśnie astronoma. Od tego czasu kometa 2P obserwowana jest przy każdym powrocie. Aż do końca XIX w. nie oceniano jasności komety, jednak wydaje się, że począwszy od 1786 r. jest ona coraz mniejsza – najwyższą jasność, ok. 3.5 mag, odnotowano w 1829 r. Największą jasność w XX w. odnotowano w 1964 r. i wynosiła ona 5.0 mag. W czasie bieżącego powrotu kometa Enckego 24 września zbliży się do Ziemi na odległość 0.9015 au, jednak największą jasność (ok. 4.9 mag) osiągnie w czasie przejścia przez peryhelium 22 października, ginąc wtedy jednak w blasku Słońca. Kometę można próbować dostrzec na porannym niebie na przełomie września i października, gdy na dwie godziny przed wschodem Słońca będzie świecić na tle gwiazdozbioru Lwa z jasnością ok. 8 mag na wysokość ok. 20° nad wschodnim horyzontem.

Kometa **62P/Tsuchinshan** była pierwszą z dwóch komet odkrytych w Obserwatorium Purpurowa Góra (Nankin, Chiny) na początku stycznia 1965 r. Nazwa komety pochodzi od chińskiej nazwy obserwatorium, Zījīn Shān i jest fonetycznym zapisem mandaryńskiej wymowy w języku angielskim. Pierwszą wiarygodną orbitę komety wyznaczył Grzegorz Sitarski, przewidując jej powrót w 1971 r. W 2004 r. kometa 62P osiągnęła jasność 11 mag. W 2011 nie była obserwowana w związku z niekorzystną konfiguracją w układzie kometa-Ziemia-Słońce. W czasie obecnego powrotu korzystna, tym razem, geometria sprawi, że pod koniec roku kometa 62P osiągnie jasność ok. 9 mag, świecąc w drugiej połowie nocy wysoko na niebie w gwiazdozbiorze Lwa.

Kometa **103P/Hartley** została odkryta 15 marca 1986 roku za pomocą UK Schmidt Telescope w Obserwatorium Siding Spring (Australia) przez Malcolma Hartleya. Była obserwowana również w czasie kolejnych przelotów w pobliżu Słońca w latach 1991 i 1997. Powrót w 2010 r. był wyjątkowy, gdyż kometa zbliżyła się do Ziemi na odległość jedynie 0.12 au, osiągając jasność ok. 6 mag. 4 listopada tego roku do jądra komety, na odległość jedynie 700 km, zbliżyła się sonda Deep Impact (w ramach misji EPOXI), dostarczając wielu unikalnych informacji. W czasie obecnego powrotu, na początku października kometa Hartleya osiągnie maksymalną jasność ok. 7 mag, świecąc wysoko na porannym niebie w gwiazdozbiorze Woźnicy.

Kometa **C/2022 E3 (ZTF)** została odkryta przez system Zwicky Transient Facility (ZTF, Palomar, USA) 2 marca 2022 r. W chwili odkrycia kometa miała jasność 17,3 mag i znajdowała się około 4,3 au od Słońca. Obiekt został początkowo zidentyfikowany jako asteroida, ale późniejsze obserwacje wykazały istnienie skondensowanej komy. Jest to kometa długookresowa, możliwe, że jest to jej pierwsze zbliżenie do Słońca. Na przełomie stycznia i lutego kometa powinna osiągnąć jasność ok. 5.5 mag, świecąc wtedy przez całą noc w gwiazdozbiorze Żyrafy.

Komety przechodzące przez peryhelium w 2023 roku

Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T ₀	m _{max}
Spacewatch (P/2013 YG46)	1.785	0.4546	7.858	3.274	5.92	10	I	6.2859
PANSTARRS (P/2022 O2)	1.757	0.7217	9.425	6.313	15.86	16		7.1093
P/LINEAR (285P)	1.719	0.6187	25.039	4.509	9.58	15		12.2927
ZTF (C/2022 E3)	1.112	1.0003	109.169	—	—	7.5	12.7847	5.4
ATLAS (C/2022 U2)	1.327	0.9872	48.249	104.08	1061.82	16		14.2118
Fuls (P/2021 V2)	3.497	0.6137	12.694	9.052	27.23	10		21.4136
PANSTARRS (C/2022 S3)	0.838	1.0004	78.552	—	—	17		21.6807
PANSTARRS (C/2021 P2)	5.069	0.998	150.063	2500	126 tys.	9		22.5802
P/Clark (71P)	1.589	0.4938	9.438	3.139	5.56	9.8		22.8022
P/Gibbs (263P)	1.236	0.5935	11.522	3.042	5.3	18		30.5795
P/Machholz (96P)	0.116	0.9616	57.504	3.03	5.28	13		31.0895
ATLAS (C/2022 Q2)	1.644	0.9496	151.485	32.588	186.03	13		31.6117
P/MOSS (281P)	4.034	0.1727	4.718	4.877	10.77	11	II	1.5644
PANSTARRS (C/2020 S4)	3.37	1.001	20.571	—	—	8.5		9.2474
PANSTARRS (C/2021 C5)	3.242	0.9989	50.782	2860	153 tys.	9		11.0774
PANSTARRS (C/2022 A2)	1.735	1.0004	108.147	—	—	9.5		18.2625
PANSTARRS (P/2017 S9)	2.191	0.3058	14.141	3.157	5.61	17		27.2085
PANSTARRS (P/2019 A4)	2.386	0.0871	13.306	2.613	4.22	15	III	3.1227
Leonard (C/2022 R3)	5.127	0.9997	43.076	18 tys.	2.5 mln.	9		5.4883
P/LINEAR (256P)	2.7	0.418	27.619	4.64	9.99	14		12.275
PANSTARRS (C/2019 U5)	3.624	1.0015	113.521	—	—	4.5		29.8895
P/Longmore (77P)	2.349	0.3519	24.319	3.624	6.9	7	IV	3.1693
A/2019 O2	9.683	0.8322	93.303	57.692	438.2	9.5		7.5122
P/Catalina (300P)	0.832	0.6917	5.674	2.699	4.43	16		11.108
P/LaSagra (279P)	2.148	0.3988	5.053	3.573	6.75	14		19.5998
P/Christensen (170P)	2.924	0.3047	10.123	4.205	8.62	12		19.9744
PANSTARRS (P/2014 A3)	3.472	0.2467	13.716	4.609	9.89	12		22.1742
Sheppard-Jewitt (P/2003 CC22)	4.178	0.427	6.423	7.292	19.69	9		25.8043
ATLAS (C/2021 Y1)	2.033	1.0009	77.188	—	—	7		30.697
P/NEAT (291P)	2.565	0.4356	6.303	4.544	9.69	13	V	4.2621
ZTF (C/2020 V2)	2.228	1.0009	131.611	—	—	4.9		8.5553
PANSTARRS (C/2020 K1)	3.073	<1.0000	89.666	512 tys.	3.7 mln	5.5		9.0694
Hill (P/2008 L2)	2.33	0.6135	25.868	6.028	14.8	12.5		11.0591
P/PANSTARRS (364P)	0.801	0.7218	12.135	2.88	4.89	17		14.0155
P/LINEAR (237P)	1.987	0.4342	14.016	3.512	6.58	14.5		14.6734
P/Russell (94P)	2.227	0.3653	6.188	3.509	6.57	9		21.1205
Maury-Attard (C/2021 X1)	3.234	0.9999	140.121	32 tys.	6 mln.	7		27.4793
Fuls (C/2021 Q4)	7.565	1.0033	71.473	—	—	6	VI	9.9862
P/Denning-Fujikawa (72P)	0.781	0.8187	10.949	4.308	8.94	17.5		15.8829
P/Oterma (39P)	5.711	0.2181	1.545	7.304	19.74	7		22.5036
P/Shoemaker-Holt (121P)	3.731	0.1861	20.165	4.584	9.81	6.5		28.3268
P/IRAS (126P)	1.711	0.6964	45.876	5.634	13.37	9	VII	5.3109
P/Christensen (287P)	3.034	0.2712	16.321	4.164	8.5	13.5		5.9154
Lemmon-PANSTARRS (P/2012 WA34)	3.072	0.3441	6.081	4.683	10.13	13.5		8.4479
P/NEAT (180P)	2.501	0.3532	16.861	3.866	7.6	11		12.3054
P/Petriew (185P)	0.93	0.6997	14.014	3.098	5.45	15		12.9138
P/PANSTARRS (347P)	2.213	0.3861	11.754	3.604	6.84	15		20.0718
Lemmon (C/2021 T4)	1.483	1.0002	160.765	—	—	7.5		31.4954
P/Larsen (280P)	2.64	0.4173	11.773	4.53	9.64	12.5	VIII	4.6956
P/Shoemaker (199P)	2.91	0.5055	24.934	5.885	14.28	10		7.5343
P/LINEAR (225P)	1.319	0.6385	21.367	3.648	6.97	18		8.0654
P/SOHO (322P)	0.05	0.98	11.467	2.508	3.97	19		21.0835
P/Gibbs (339P)	1.348	0.6356	5.733	3.699	7.12	17		30.976
P/PANSTARRS (426P)	2.673	0.1615	17.769	3.188	5.69	13.5	IX	13.4334
Tubbiolo (P/2005 E1)	4.402	0.3756	4.263	7.051	18.72	10		28.3301
Lemmon-ATLAS (C/2022 A3)	3.703	0.9961	88.352	953	29 tys.	8		28.8365
P/du Toit-Hartley (79P)	1.121	0.6191	3.149	2.943	5.05	16		30.3925
P/PANSTARRS (365P)	1.323	0.5814	9.838	3.16	5.62	17	X	9.2978
P/Hartley (103P)	1.064	0.6937	13.61	3.475	6.48	8.5	IX	12.5359
PANSTARRS (P/2022 R1)	3.568	0.5028	7.408	7.177	19.23	11.5		12.536
P/LINEAR (354P)	2.004	0.1253	5.254	2.291	3.47	15.5		13.9123
P/Encke (2P)	0.338	0.8475	11.389	2.22	3.31	11.5	X	22.2873
P/Hill (310P)	2.416	0.4223	13.128	4.182	8.55	13.5		24.1523
P/SOHO (321P)	0.046	0.9811	20.089	2.423	3.77	20		26.5822
P/Bressi (404P)	4.135	0.132	9.749	4.763	10.4	10		27.9745
P/PANSTARRS (358P)	2.395	0.2389	11.06	3.147	5.58	18	XI	11.1853
P/Van Ness (213P)	1.981	0.4082	10.381	3.347	6.12	10.5		11.6685

Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T ₀	m _{max}
ATLAS (C/2019 E3)	10.313	1.0005	84.297	—	—	2.5	14.589	17.7
Kowalski (P/2007 T2)	0.653	0.7857	9.752	3.046	5.32	18.5	17.6001	15.6
Siding Spring (P/2004 V3)	3.95	0.4459	50.444	7.13	19.04	11.5	23.0716	20.1
PANSTARRS (C/2021 A9)	7.76	1.0029	158.022	—	—	6	XII 1.4241	19.1
P/Kushida-Muramatsu (147P)	3.157	0.2171	2.308	4.032	8.1	14	5.4083	20.7
PANSTARRS (P/2014 W1)	2.728	0.3893	8.836	4.466	9.44	15.5	19.2731	21.1
P/Tsuchinshan (62P)	1.262	0.6253	4.736	3.368	6.18	8	24.9347	9.1
P/Grigg-Skjellerup (26P)	1.084	0.6404	22.433	3.015	5.24	12	25.4118	15.3
PANSTARRS (P/2018 P3)	1.751	0.4171	8.914	3.004	5.21	14.5	26.6873	17.9
P/Pigott-LINEAR-Kowalski (226P)	1.774	0.5289	44.043	3.766	7.31	12.5	27.2658	15.5
P/Hill (326P)	2.77	0.3182	2.471	4.063	8.19	13.5	30.5352	19.3

[Elementy orbit wg. <https://minorplanetcenter.net/iau/Ephemerides/Comets/Soft02Cmt.txt>, pobrane 4.11.2022]

Oznaczenia w tabelach:

q – odległość komety od Słońca w peryhelium [au]

e – mimośród orbity komety

i – nachylenie orbity komety do płaszczyzny ekliptyki [°]

a – wielka półos orbity komety [au]

P – okres obiegu komety wokół Słońca (w latach)

H(0) – jasność absolutna komety (1 au od Ziemi i 1 au od Słońca) [^m].

T₀ – data przejścia komety przez peryhelium w 2023 roku

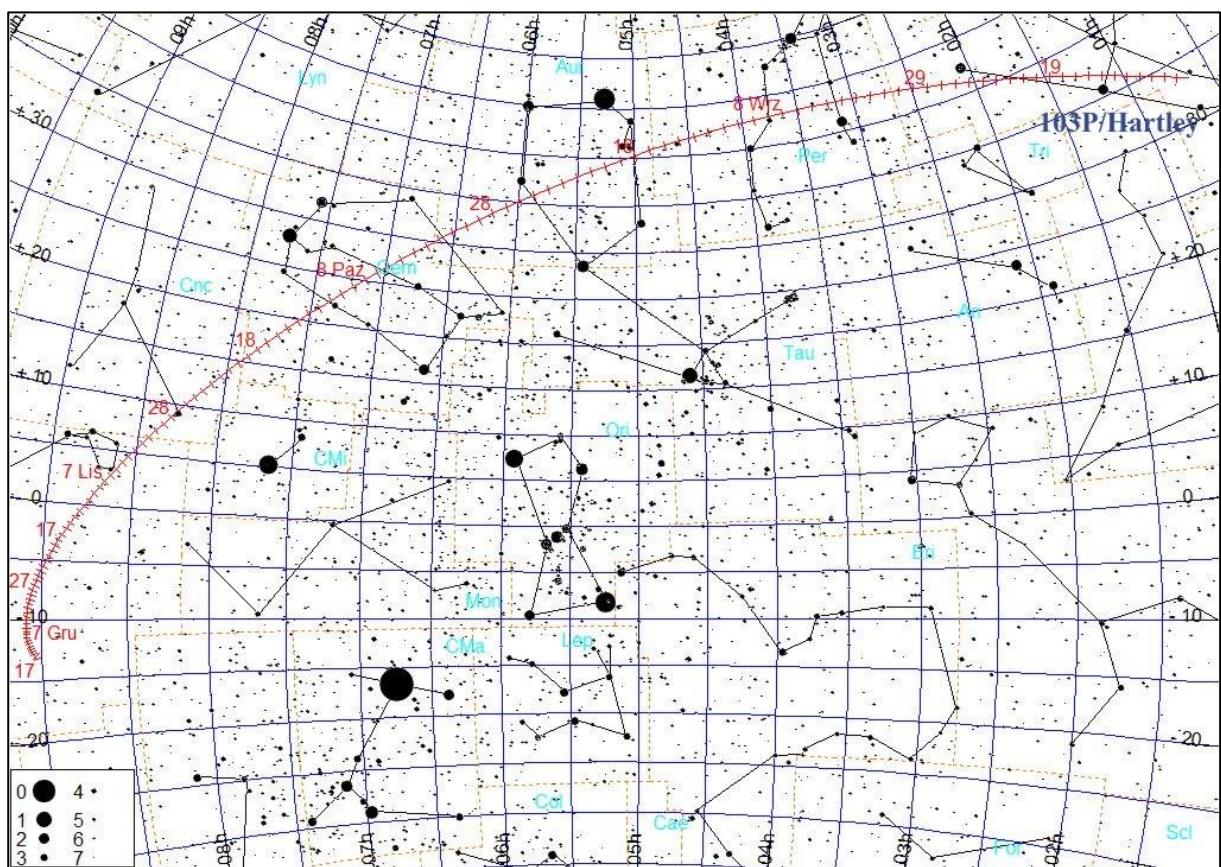
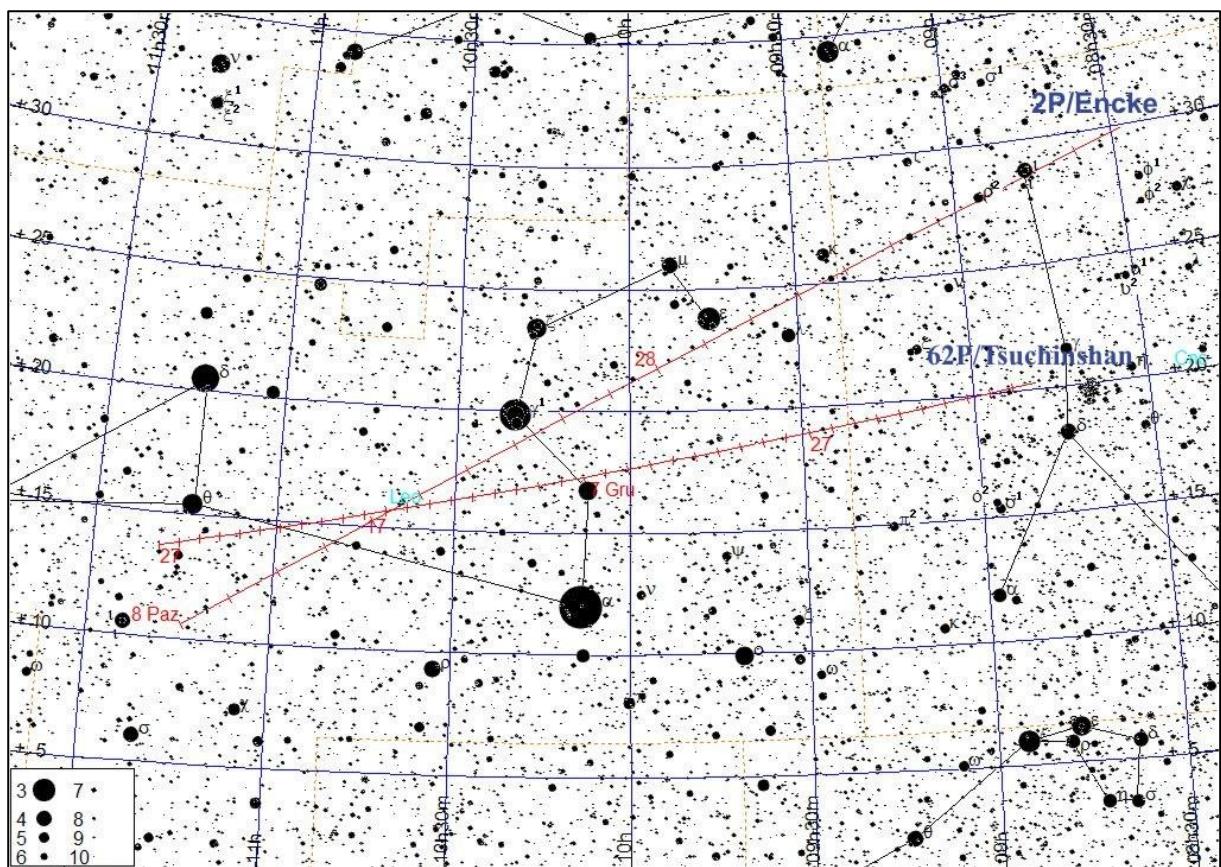
m_{max} – maksymalna spodziewana jasność komety [^m]

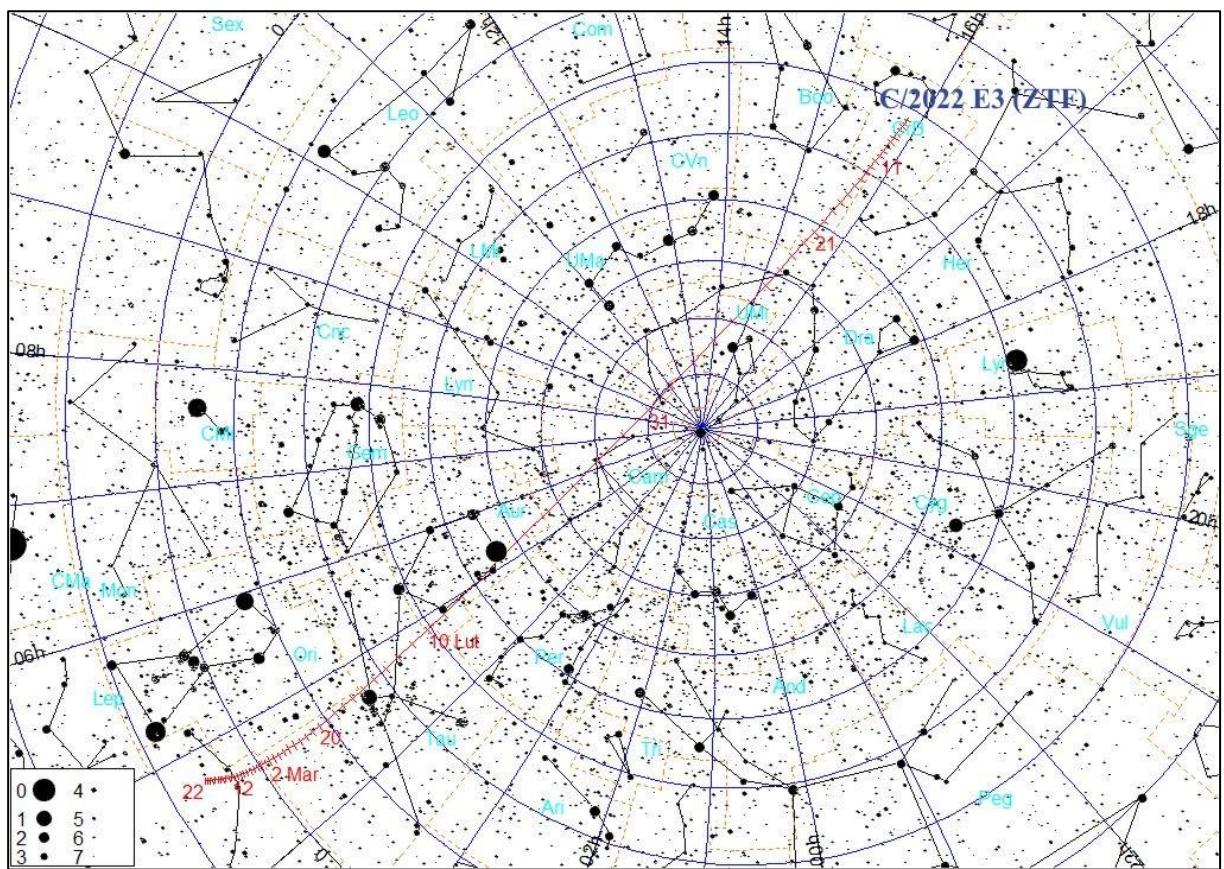
2P/Encke					
Data 2023	α ₂₀₀₀	δ ₂₀₀₀	Δ	r	m
IX 18	h m s	° ' "			
	8 27 07.8	+29 56 20	0.918	0.867	10.4
28	9 53 52.2	+21 54 12	0.907	0.689	8.9
X 8	11 13 22.7	+10 44 37	0.990	0.506	7.0

62P/Tsuchinshan					
Data 2023	α ₂₀₀₀	δ ₂₀₀₀	Δ	r	m
XI 17	h m s	° ' "			
	8 48 01.7	+20 20 59	0.689	1.345	10.4
27	9 27 20.4	+19 03 39	0.631	1.309	9.9
XII 7	10 06 14.5	+17 27 49	0.586	1.284	9.6
17	10 43 14.3	+15 41 56	0.553	1.269	9.3
27	11 16 53.9	+13 56 41	0.530	1.265	9.2

103P/Hartley						
Data 2023		α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
		h m s	° ' "			
VIII	9	0 38 17.5	+33 18 27	0.633	1.371	10.2
	19	1 22 46.4	+38 03 06	0.544	1.295	9.4
	29	2 22 19.1	+41 48 00	0.472	1.225	8.6
IX	8	3 37 52.4	+43 02 22	0.420	1.165	7.9
	18	4 59 52.1	+40 16 00	0.390	1.117	7.4
	28	6 12 34.8	+33 37 49	0.383	1.083	7.1
X	8	7 08 37.6	+25 02 24	0.396	1.066	7.0
	18	7 49 35.6	+16 24 18	0.422	1.067	7.2
	28	8 19 17.7	+ 8 42 04	0.455	1.086	7.5
XI	7	8 40 37.3	+ 2 10 24	0.491	1.121	7.9
	17	8 55 01.4	- 3 13 29	0.525	1.170	8.5
	27	9 03 10.7	- 7 34 28	0.555	1.231	9.0
XII	7	9 05 25.6	-10 55 19	0.583	1.302	9.6
	17	9 02 01.5	-13 13 56	0.611	1.379	10.2

C/2022 E3 (ZTF)						
Data 2023		α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
		h m s	° ' "			
I	1	15 53 03.3	+31 04 46	1.039	1.129	8.1
	11	15 49 16.8	+37 11 55	0.758	1.113	7.4
	21	15 32 39.6	+51 13 15	0.479	1.120	6.4
	31	8 44 27.3	+79 19 14	0.290	1.151	5.4
II	10	4 50 35.5	+29 24 07	0.395	1.203	6.3
	20	4 38 56.9	+ 8 52 27	0.667	1.271	7.7
III	2	4 38 31.2	+ 0 48 33	0.968	1.354	8.7
	12	4 41 34.0	- 3 19 43	1.266	1.447	9.6
	22	4 46 24.1	- 5 52 04	1.552	1.548	10.4





Meteory

Podana tabela zawiera dane o głównych strumieniach meteorów znanych z obserwacji wizualnych do połowy XX wieku. Strumienie, których obserwacja jest zalecana w 2023 r., wyróżniono szarym tłem. Strumienie, uważane obecnie za nieaktywne, napisano szarą czcionką.

Oznaczenia w tabeli:

ΔT – okres aktywności

T_{max} – data maksimum aktywności (śr. – oznacza średnią datę dla wielu maksimów)

λ — długość ekiptyczna Słońca [na epokę 2000.0], określająca położenie Ziemi na orbicie [stopnie]

S – średnica pola radiantu [stopnie]

ΔR – ruch radiantu [stopnie/dobę]

v – prędkość meteoru w atmosferze. Zmienia się od 11 km/s (bardzo wolne) do 72 km/s (bardzo szybkie). Wartość średnia wynosi 40 km/s.

r – określa rozkład jasności meteorów w strumieniu: r=2-2.5 oznacza jaśniejsze niż średnio, r>3 oznacza słabsze niż średnio

ZHR — zenitalna częstotliwość godzinna, wyliczona maksymalna liczba meteorów, które idealny obserwator widziałby na doskonale czystym niebie przy radiancie umieszczonej w zenicie. Jednostką jest ilość meteorów na godzinę (zm. -oznacza prędkość zmienną).

Ostatnia kolumna zawiera krótkie dane o strumieniu, o ruchu odpowiadającego mu roju meteorów, o jego związku z kometą, o dawnych deszczach meteorów i innych wzmacnieniach wielkości n/h w przeszłości.

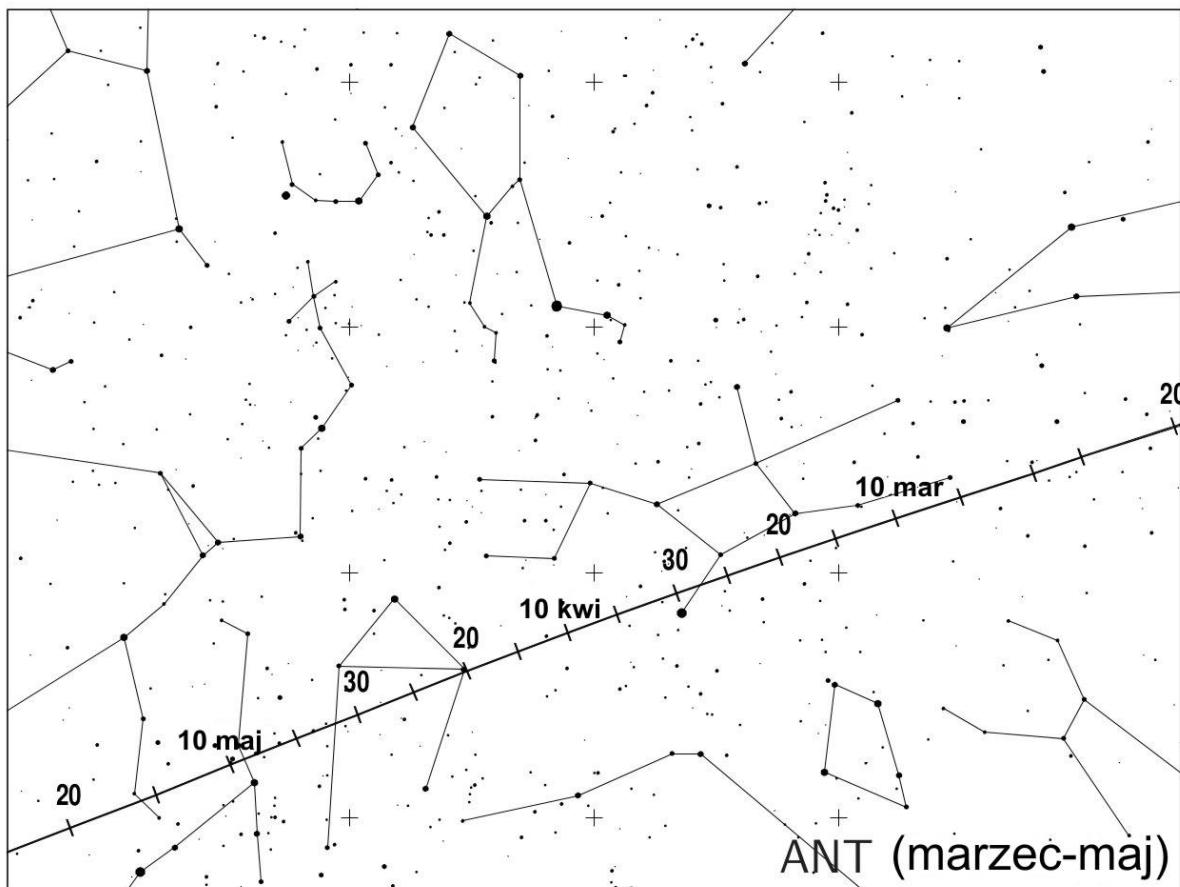
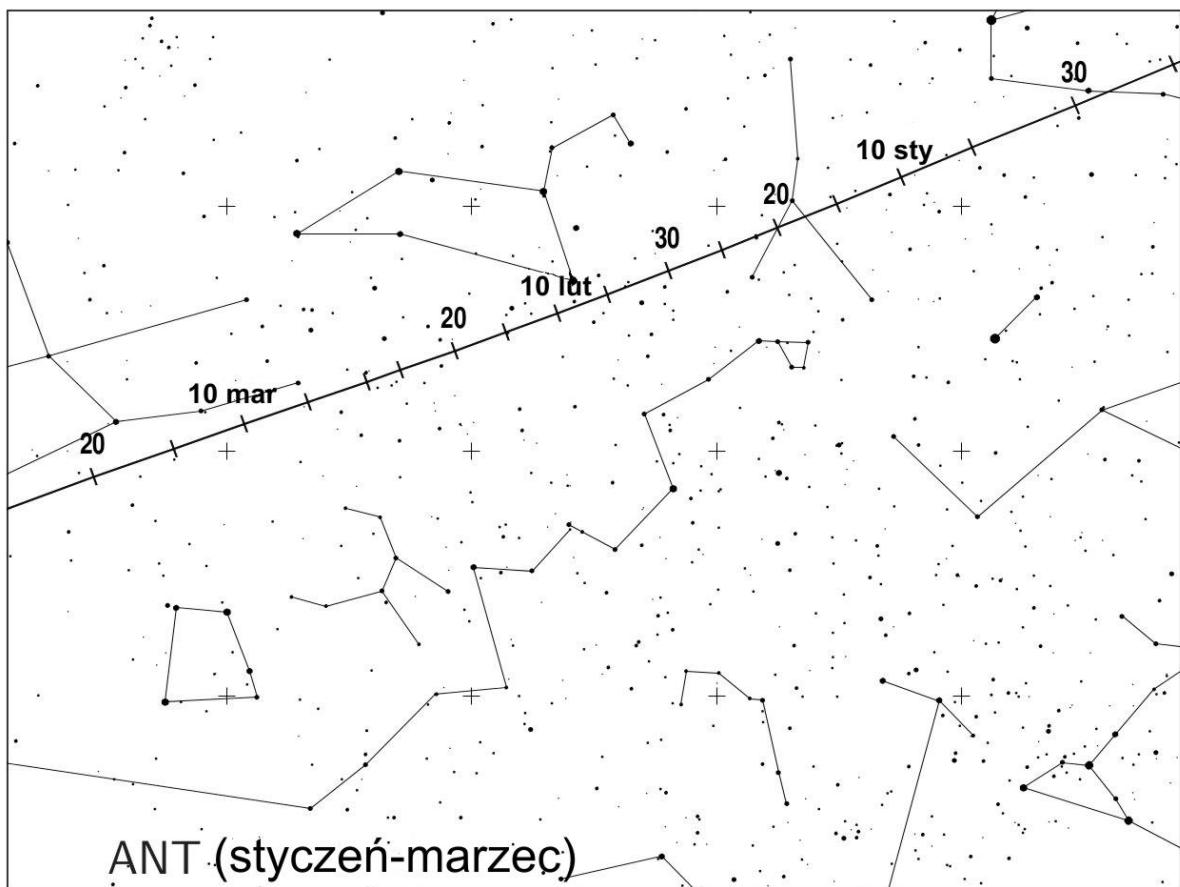
Załączono także mapki, przedstawiające ruch radiantów strumieni, których obserwacja jest zalecana w 2023 r.

UWAGA

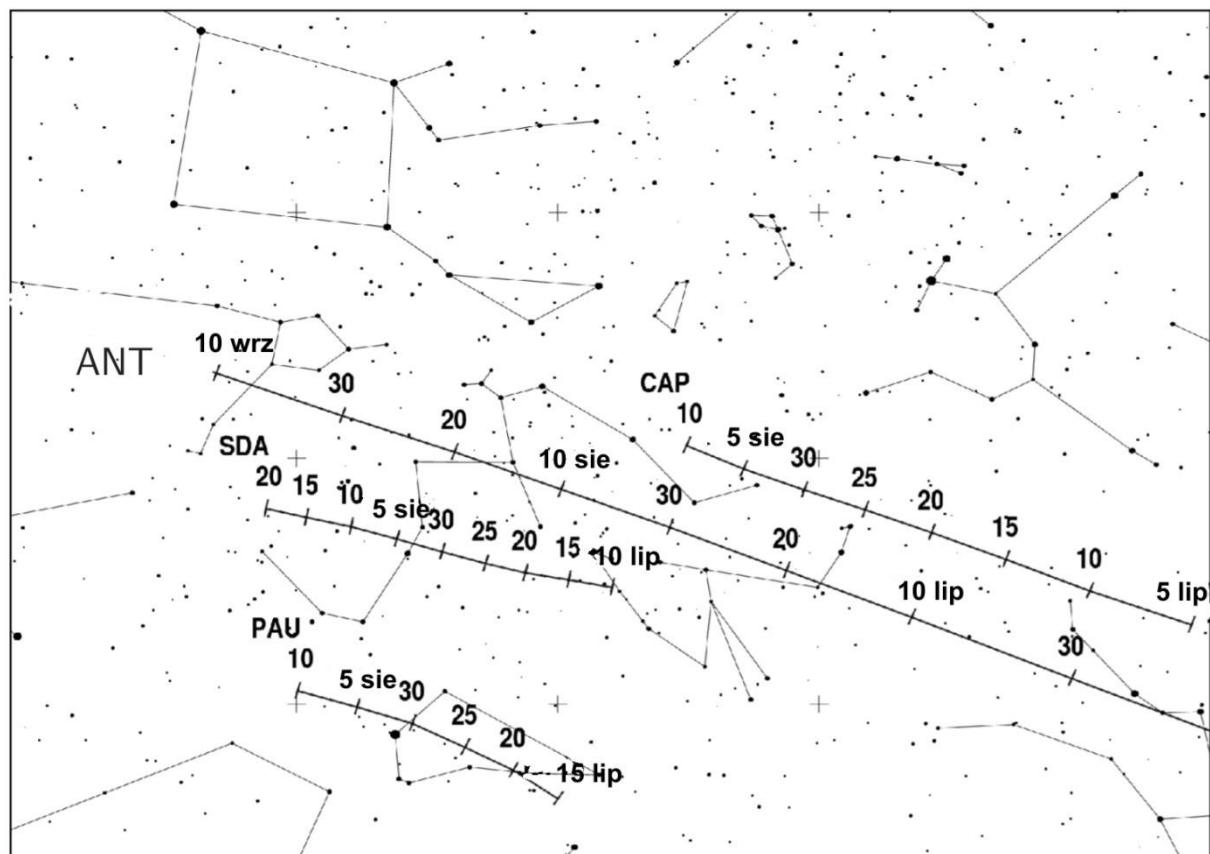
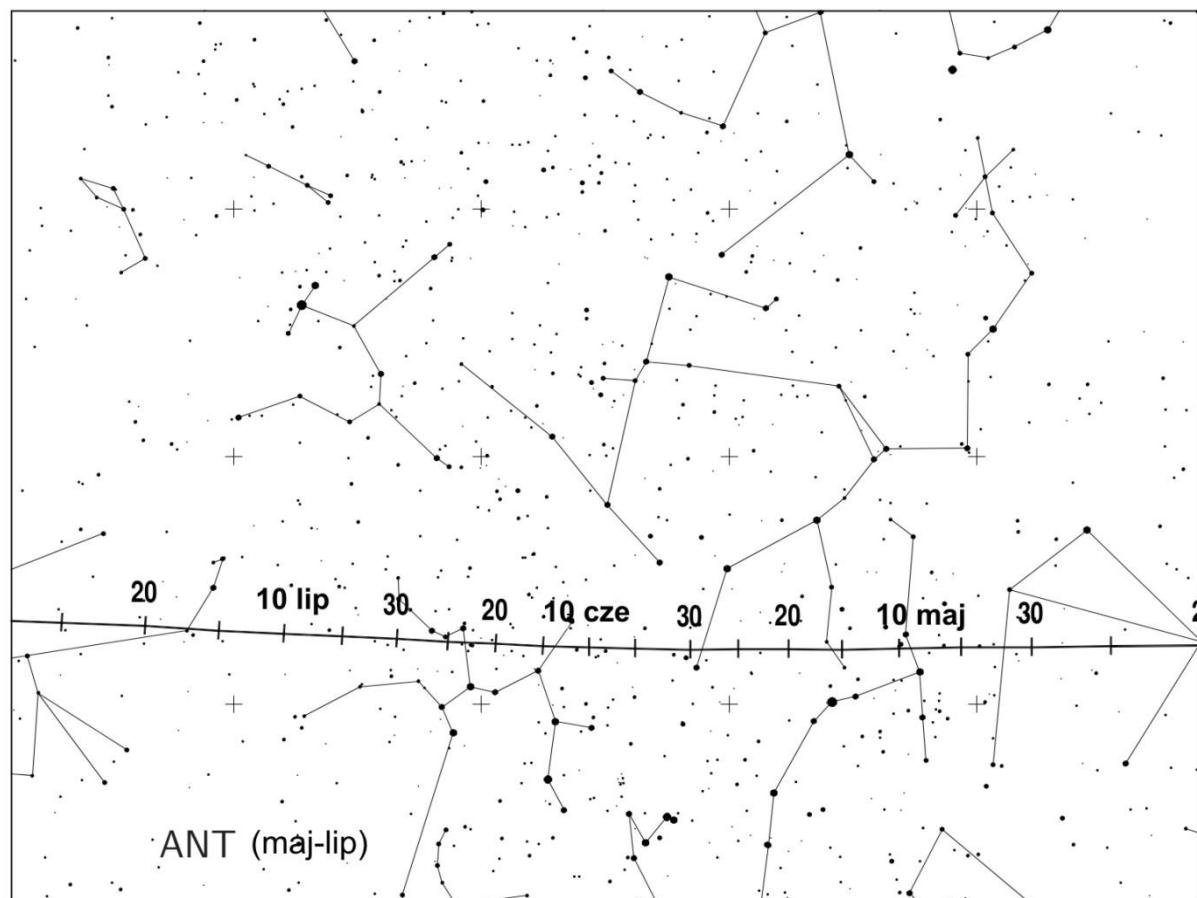
W 2006 r. usunięto z listy aktywnych wiele strumieni leżących w pobliżu ekiptyki, zmieniających się kolejno w ciągu całego roku. Zostały one zastąpione przez jeden, rozmyty obszar radiantów, o rozmiarach $30^\circ \times 15^\circ$, o środku leżącym 12° na wschód od przeciwsłonecznego punktu ekiptyki. Miejsce to nazwano „Strumieniem Przeciwsłonecznym” (ang. Antihelion Source) i oznaczono ANT. W skład „Strumienia Przeciwsłonecznego” włączono: δ Canridy (DCA), Virginidy (VIR), Sagittarydy (SAG), Północne δ Akwarydy (NDA), Południowe i Akwarydy (SIA), Północne i Akwarydy (NIA), Piscydy (SPI), Północne Tauryd (NTA), Południowe Tauryd (STA) i Północne X Orionidy (XOR). W poniższej tabeli do oznaczeń tych strumieni dodano symbol gwiazdki (*).

[Tabelę i mapki oparto na *International Meteor Organization 2023 Meteor Shower Calendar*²⁶]

²⁶ International Meteor Organization 2023 Meteor Shower Calendar [online] <http://www IMO net/files/meteor-shower/cal2023.pdf> (dostęp 7.11.2022)



Zmiany położenia radiantu Strumienia Przeciwsłonecznego (ANT) w pierwszej połowie roku



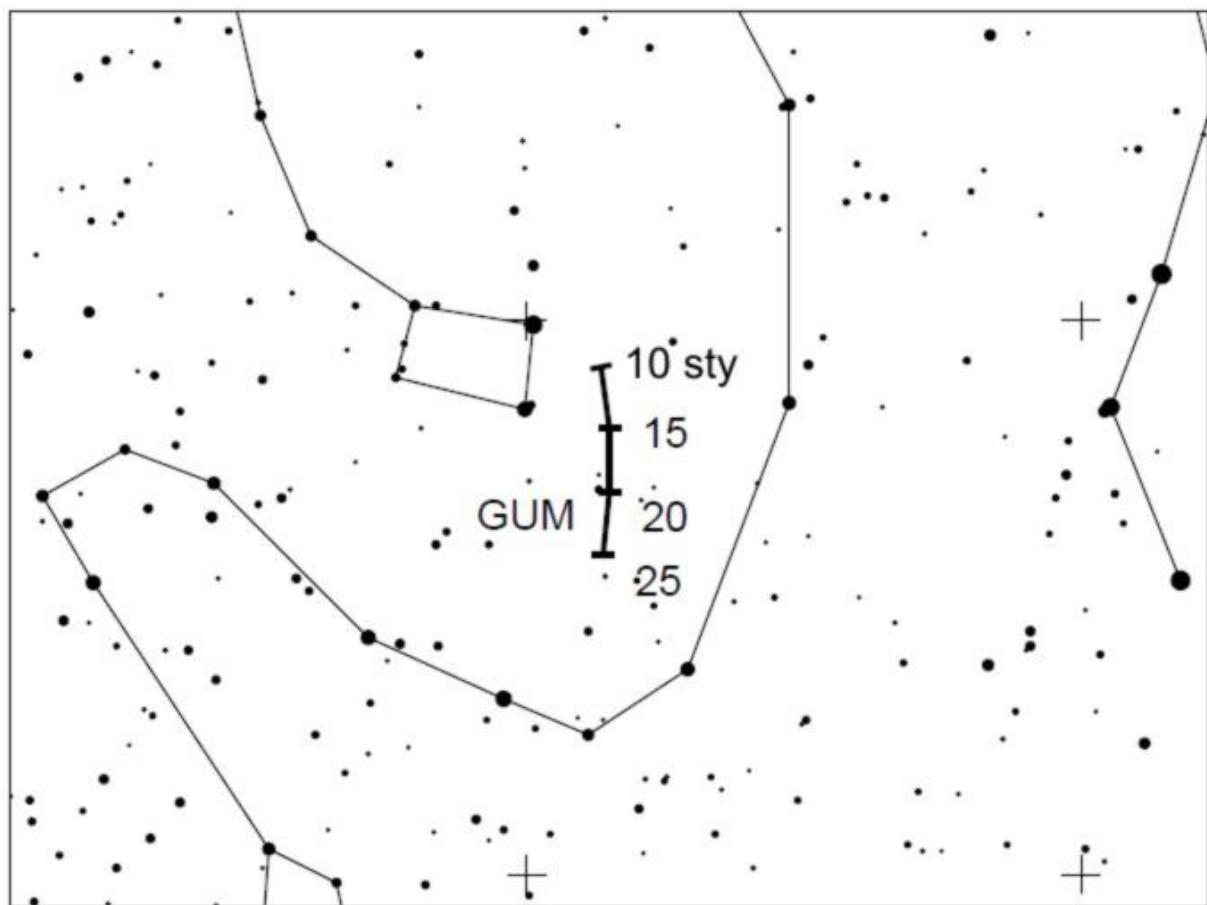
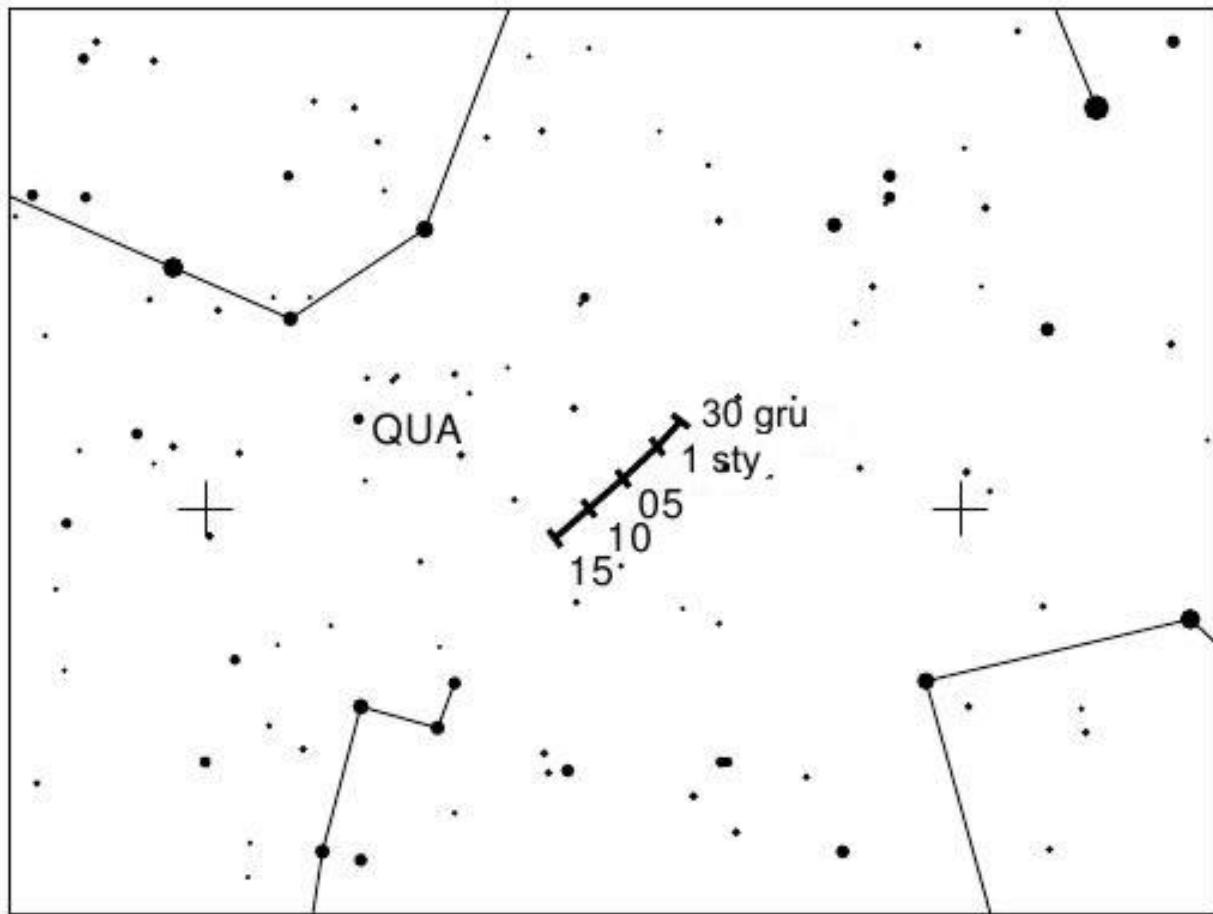
Zmiany położenia radiantu Strumienia Przeciwsłonecznego (ANT) w drugiej połowie roku. Widoczne są też zmiany położen radiantów a Kaprikornidów (CAP), Południowych Δ Akwarydów (SDA) i Piscis Austrinidów (PAU).

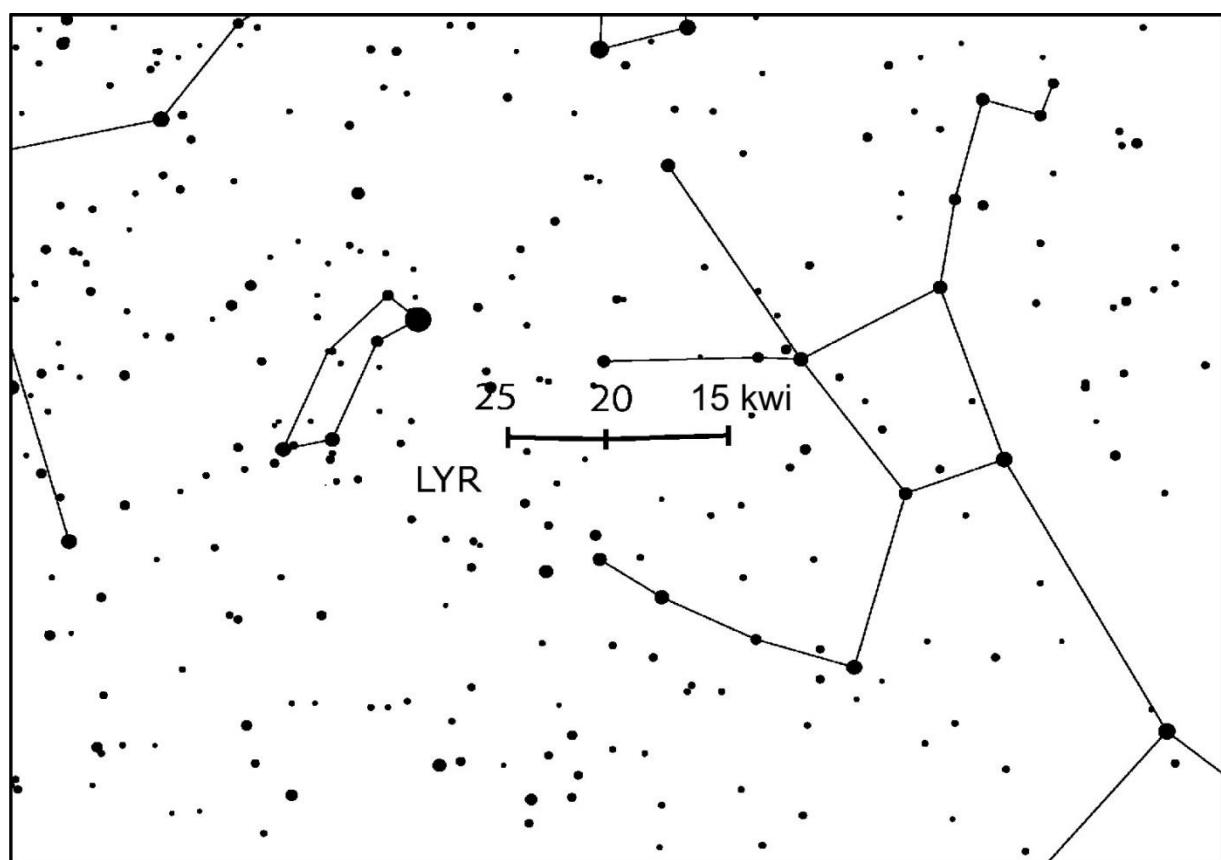
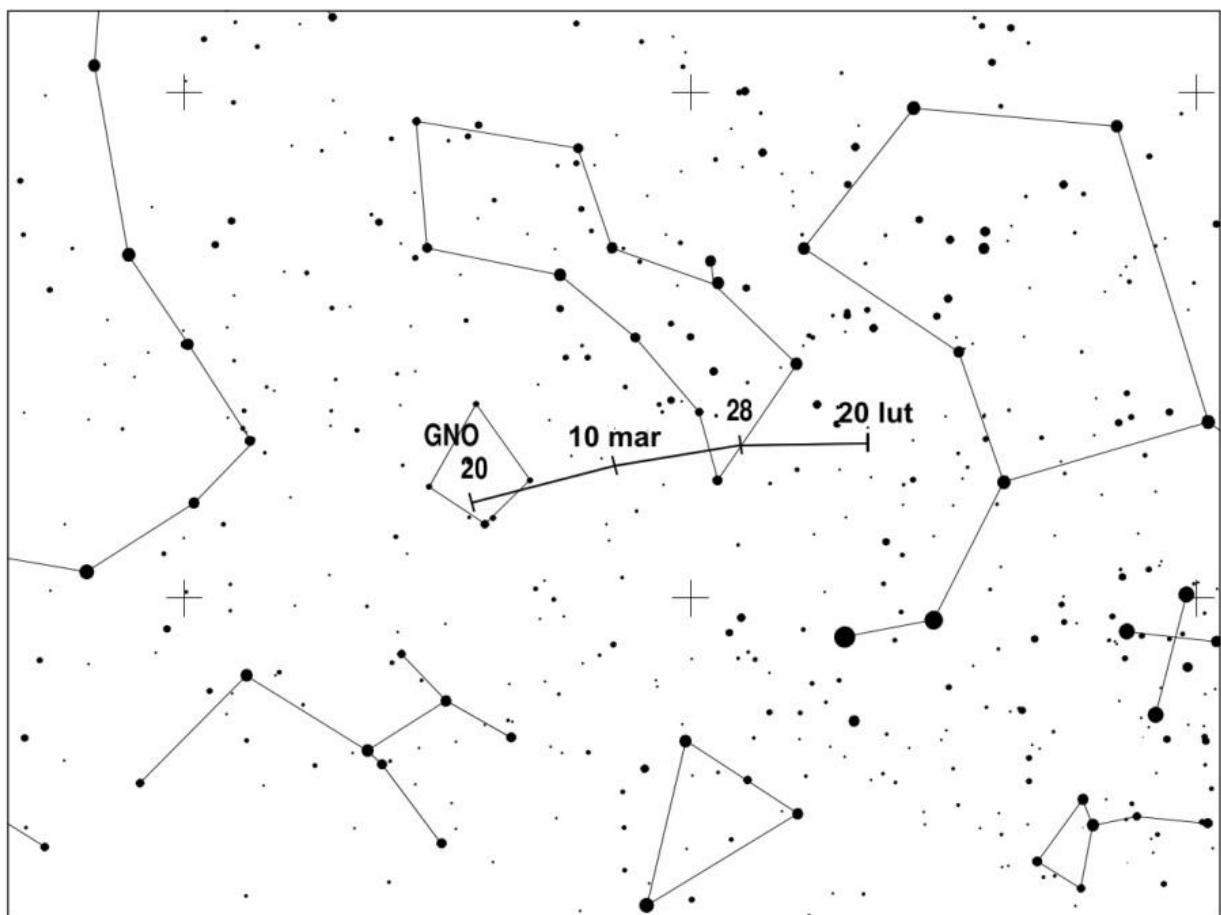
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^\circ]$	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [%/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
QUA	Kwadrantydy	28 XII-12 I	4^{I} $3^{\text{h}}40^{\text{m}}$	283.15	230 (15.3 ^b)	+49	5	+0.8	-0.2	41	2.1	110	Obserwowany od 1835 (Szwajcaria). Nazwa pochodzi od nieistniejącego obecnie gwiazdozbioru "Kwadrant Ścienny". Okres 5.46 lat. Max. w 1943 i 1948r.
PIP	π Puppidy II (3)	6-14 I	10 I	290.7	113 (7.5 ^b)	-43	5	+0.4	-0.2	35	3.0		
DCA*	δ Canridy	1-24 I	17 I	297	130 (8.7 ^b)	+20	10/5	+0.9	-0.1	28	3.0	4	
ACR	α Crucidy	6-28 I	19 I	299.7	192 (12.8 ^b)	-63	10/5	+1.1	-0.2	50	2.9	5	
GUM	γ Ursae Minorydy	10-22 I	18 I	298	228 (15.2 ^b)	+67				31	3.0	3	
LVL	λ Velyidy II (3)	18-26 I	21 I	301.7	133 (8.9 ^b)	-46	5	+0.7	-0.2	35	3.0		
CAN	α Carinidy	24 I-9 II	31 I	311.7	95 (6.3 ^b)	-54	5	25	2.5				
VIR*	Wirginidy 3 II 13 II 23 II 5 III 15 III 25 III 4 IV 14 IV 24 IV 4 V 14 V 24 V	25 I-15 IV	śr. 25 III	śr. 004	159 (10.6 ^b) 167 (11.1 ^b) 174 (11.6 ^b) 182 (12.1 ^b) 189 (12.6 ^b) 195 (13.0 ^b) 200 (13.3 ^b) 204 (13.6 ^b) 208 (13.9 ^b) 211 (14.1 ^b) 214 (14.3 ^b) 217 (14.5 ^b)	+15 +9 +5 +1 -2 -4 -6 -8 -9 -11 -12 -13	15/10			30	3.0	5	Bardzo silnie rozmyty i ruchomy radiant. Powolne, jasne, wyraźne, żółto-pomarańczowe meteory i bolidy. Przynajmniej częściowo związany z kometą 1834r.
TCE	θ Centaurydy	23 I-12 III	1 II	312.7	210 (14.0 ^b)	-40	6	+1.1	-0.2	60	2.6		
ACE	α Centaurydy	31 I-20 II	8 II	319.2	210 (14.0 ^b)	-59	4	+1.2	-0.3	58	2.0	6 (do 25)	
OCE	\circ Centaurydy	31 I-19 II	11 II	322.7	177 (11.8 ^b)	-56	6	+1.0	-0.3	51	2.8		
DLE	δ Leonidy	15 II- 10 III	24 II	336	168 (7.0 ^b)	+16	8	+0.9	-0.3	23	3.0	2	
GNO	γ Normidy	25 II-28 III	14 III	354	239 (15.9 ^b)	-50	5	+1.1	+0.1	56	2.4	6	
BPA	β Pavonidy	11 III-16 IV	7 IV	017.2	308 (20.5 ^b)	-63	10/15	+1.2	+0.1	59	2.6	13	
SAG*	Skorpionidy/ Sagittarydy (1) 15 IV 25 IV 5 V 15 V 25 V 4 VI 14 VI 24 VI 4 VII 14 VII	15 IV-15 VII	śr. 20 V	śr. 059	224 (14.9 ^b) 230 (15.3 ^b) 236 (15.7 ^b) 243 (16.2 ^b) 251 (16.7 ^b) 260 (17.3 ^b) 269 (17.9 ^b) 279 (18.6 ^b) 288 (19.2 ^b) 297 (19.8 ^b)	-18 -22 -25 -27 -29 -30 -30 -28 -27 -24	15/10			30	2.5	5	Związek z kometą Karoliny Herschel 1790 III oraz, być może z kometą 1853 II
LYR	Lirydy	14-30 IV	23^{IV} 1^{h}	032.32	271 (18.1 ^b)	+34	5	+1.1	0.0	49	2.1	18 (do 90)	Znane od starożytności (Chiny, 687 r. p.n.e.) Białe meteory bez śladów. Deszcze w 1803 i 1922 (ZHR=1800). Związek z kometą C/1861 G1 (Thatcher) o okresie 415 lat.
PPU	π Puppidy	15-28 IV	24^{IV} 6^{h}	033.5	110 (7.3 ^b)	-45	5	+0.6	-0.2	18	2.0	do 40	Związek z kometą 26P/Grigg-Skjellerup
ABO	α Bootydy	14 IV-12 V	27 IV	036.7	218 (14.5 ^b)	+19	8	+0.9	-0.1	20	3.0	3	

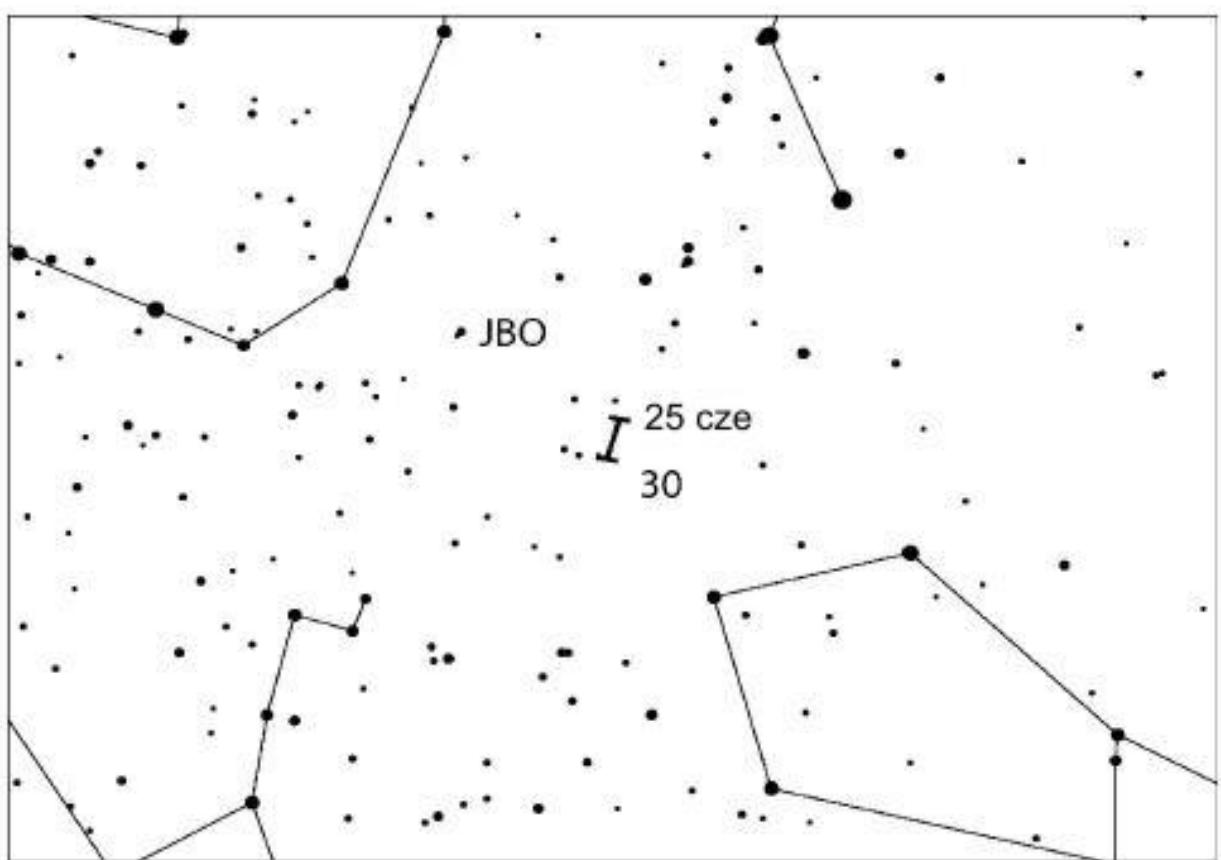
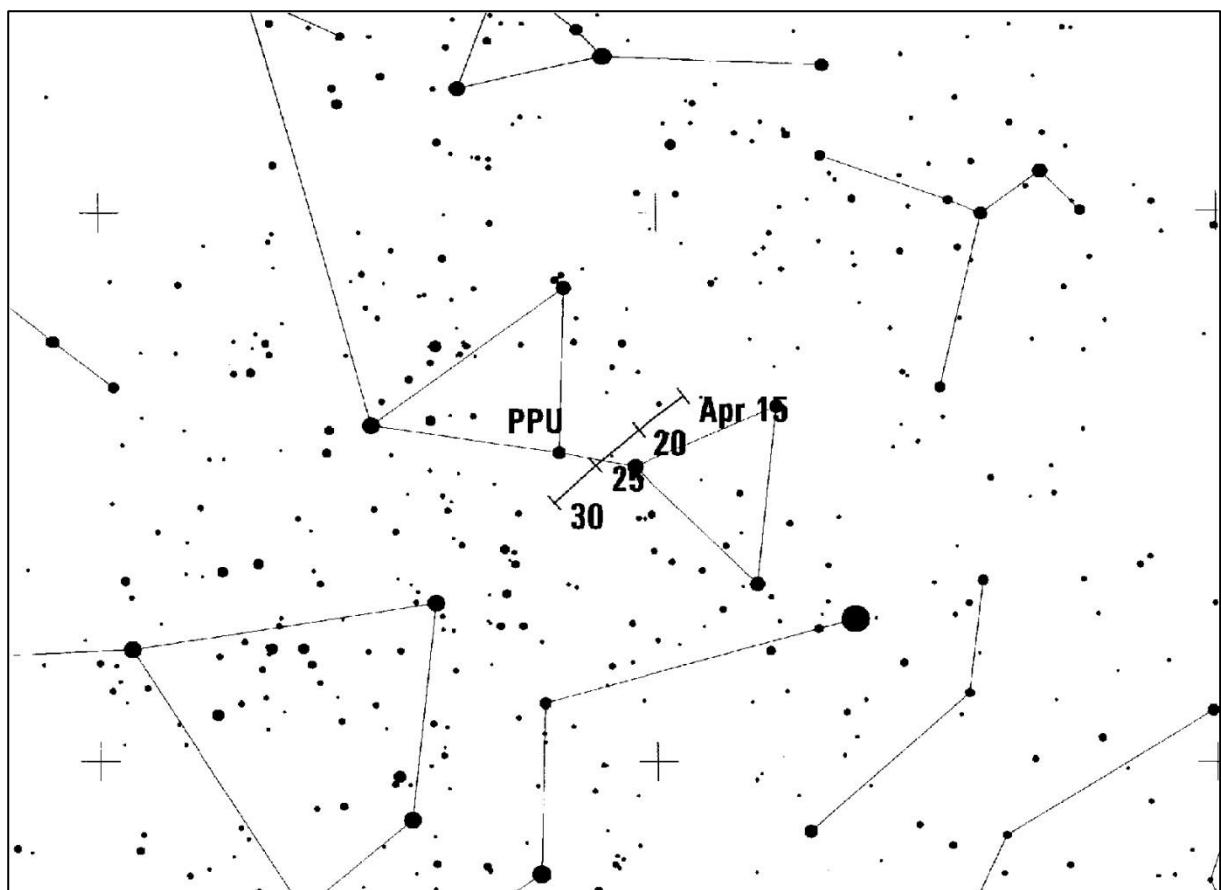
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T _{max}	$\lambda [^\circ]$	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
ETA	η Akwarydy	19 IV-28 V	6 V	045.5	338 (22.5 ^h)	-1	4	+0.9	+0.4	66	2.4	50	Znane od wczesnego średniowiecza (Chiny-687 r. n.e.) Bardzo szybkie, długie meteory ze śladami. Związany z kometą 1P/Halley
ASC	α Skorpionidy (2)	26 III-12 V	3 V	043.4	240 (16.0 ^h)	-27	5	+0.9	-0.1	35	2.5	10	
ELY	η Lirydy	3- 14 V	10 V	050.0	291 (19.4 ^h)	+43				43	3.0	3	Młody strumień, związany z kometą C/1983 H1 (IRAS-Araki-Alcock)
NOP	Ophiuchidy N (2)	25 IV-31 V	10 V	049.7	249 (16.6 ^h)	-14	5	+0.9	-0.1	30	2.9		
CAU	β Corona Australidy (Koroniidy) (2)	23 IV-30 V	15 V	054.7	284 (18.9 ^h)	-40	5	+0.9	-0.1	45	3.1	6	Drobne, białawe meteory
KSC	κ Skorpionidy (2)	4-27 V	19 V	058.9	267 (17.8 ^h)	-39	5	+0.9	0.0	45	2.8		
SOP	Południowe Ophiuchidy (2)	13-26 V	20 V	059.8	258 (17.2 ^h)	-24	5	+0.9	-0.1	30	2.9		
TAH	τ Herculidy	k. V-p. VI	31 V	069.5	209 (13.9h)	+28				16	?	?	Strumień związany z kometą 73P/Schwassmann-Wachmann 3
OSC	ω Skorpionidy (2)	23 V-15 VI	4 VI	074.2	243 (16.2 ^h)	-22	5	+0.9	-0.1	23	3.0	7	Znane od starożytności (Grecja). Jasne, powolne żółto pomarańczowe meteory.
CSC	χ Skorpionidy (2)	24 V-20 VI	5 VI	075.2	248 (16.5 ^h)	-14	6	+0.9	-0.1	21	3.1		
GSA	γ Sagittarydy (2)	22 V-13 VI	6 VI	076.1	272 (18.1 ^h)	-28	6	+0.9	0.0	29	2.9		Powolne, żółtawie meteory
ARI	Dzienne Arietydy	14 V – 24 VI	7 VI	076.6	44 (2.9h)	+24				38	2.8	30?	
TOP	θ Ophiuchidy (2)	4 VII-15 VIII	13 VI	082.4	267 (17.8 ^h)	-20	5	+0.9	0.0	27	2.8		
JLY	Lirydy (czerwcowe)	11-21 VI	16 VI	085.2	278 (18.5h)	+35	5	+0.8	0.0	31	3.0	5	
JBO	Bootidy (czerwcowe)	22VI - 2 VII	27 VI 22 ^h	095.7	224 (14.9 ^h)	+48	8	14	3.0	18	2.2	do 100	Nadzwyczaj powolne czerwonawe meteory. W latach 1916, 1922 obfite, w 1927 ZHR=300. Po 1933 osłabły, data widzialności przesunęła się. Związany z kometą 7P/Pons-Winnecke.
LSA	λ Sagittarydy (2)	5 VI-25 VII	1 VII	099.6	276 (18.4 ^h)	-25	6	+0.9	0.0	23	2.6		
JPE	Pegazydy (lipcowe)	4-14 VII	10 VII	107.5	340 (22.7 ^h)	+15	5	+0.8	+0.2	61	3.0	5	Jasne i szybkie białe meteory ze śladami
PHE	Fenicydy (VII)	10-16 VII	13 VII	111	32 (2.1 ^h)	-48	7	+1.0	+0.2	47	3.0	zm.	
PAU	Piscis Austrinidy	15 VII-10 VIII	28 VII	125	341 (22.7 ^h)	-30	5	+1.0	+0.2	35	3.2	5	
GDR	γ Drakonidy (lipcowe)	25 VII-31 VII	28 VII	125.3	280 (18.7 ^h)	+51				27	3.0	5	
SDA	Południowe δ Akwarydy	12 VII-23 VIII	30 VII	127	340 (22.7 ^h)	-16	5		4	41	2.5	25	Znany od starożytności. (Chiny, 714 r. p.n.e.) Jeden z najbogatszych strumieni nieba pd.
CAP	α Kaprikornidy	3 VII-15 VIII	30 VII	127	307 (20.5 ^h)	-10	8		4	23	2.5	5	
SIA*	Południowe τ Akwarydy	25 VII-15 VIII	4 VIII	132	334 (22.3 ^h)	-15	5		4	34	2.9	2	
ERI	η Erydanidy	31 VII-19 VIII	8 VIII	135	41 (2.7 ^h)	-11				64	3.0		Związany z kometą C/1852K1(Chacornac)
NDA*	Północne δ Akwarydy	15 VII-25 VIII	9 VIII	136	335 (22.3 ^h)	-5	5			42	3.4	4	

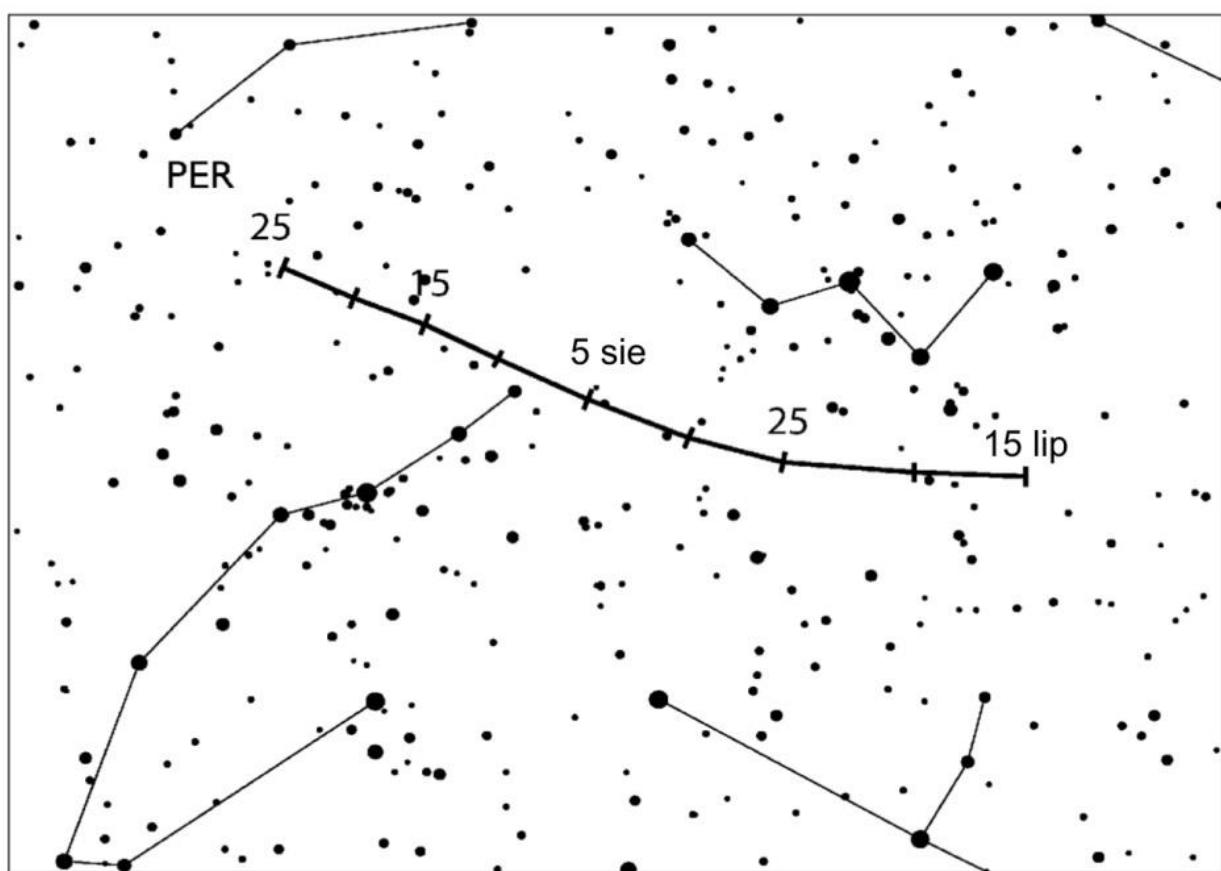
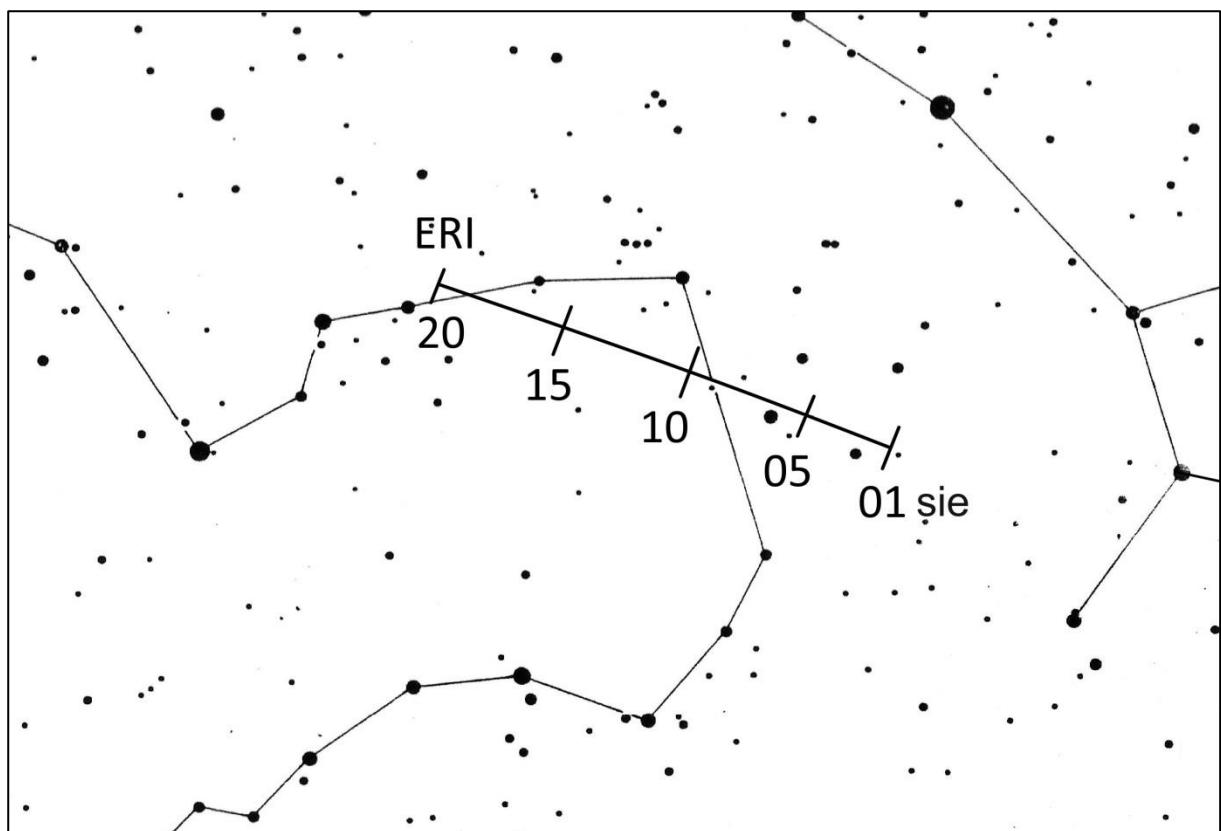
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
PER	Perseidy	17 VII-24 VIII	13 VIII 7 ^h -14 ^h	140.1	48 (3.2 ^h)	+58	5			59	2.2	100	Znany od starożytności Szybkie białe meteory ze śladami. Padają pęczkami po 6-15 meteorów w czasie 2-3 minut. W 1921 r. ZHR=400! Przesuwający się radiant. Związane z kometą 109P/Swift-Tuttle
KCG	κ Cygnidy	3-28 VIII	17 VIII	145	288 (19.2 ^h)	+54	6			25	3.0	3	
NIA*	Północne t Akwarydy	11-31 VIII	20 VIII	147	327 (21.8 ^h)	-6	5			31	3.2	3	
ERI	π Erydanidy	20 VIII-5 IX	29 VIII	155.7	52 (3.5 ^h)	-15	6	+0.8	+0.2	59	2.8		
AUR	Aurigidy	28 VIII-5 IX	1 IX	158.6	91 (6.1 ^h)	+39	5	+1.1	0.0	66	2.5	50 (?)	Związany z kometą C/1911 N1 (Kiess). Szybkie meteory ze śladami
SPE	ε Perseidy (wrześniowe)	5-21 IX	9 IX 23 ^h	166.7	48 (3.2 ^h)	+40	5	+1.0	+0.1	64	3.0	5	
SPI*	Piscydy	1-30 IX	20 IX	177	5 (0.3 ^h)	-1	8	+0.9	+0.2	26	3.0	3	Związany z kometą 1907 IV Morehouse. Powolne, jasne, czerwonawe meteory.
KAQ	κ Akwarydy	8 IX-30 IX	21 IX	178.7	339 (22.6 ^h)	-2	5	+1.0	+0.2	16	3.0	3	
DSX	Dzienne Sekstantydy	9 IX – 9 X	27 IX	184.3	152 (10.1 ^h)	+0				32	2.5	5	
OCC	Kaprikornidy (październikowe)	20 IX-14 X	3 X	189.7	303 (20.2 ^h)	-10	5	+0.8	+0.2	15	2.8	3	
SOR	σ Orionidy	10 IX-26 X	5 X	191.7	86 (5.7 ^h)	-3	5	+1.2	0.0	65	3.0	3	
OCT	Camelopardalidy (październikowe)	5 - 6 X	6 X 10 ^h	192.6	164 (10.9 ^h)	+79				47	2.5	5?	
DRA	Drakonidy	6-10 X	9 X	195.4	263 (17.5 ^h)	+56	5			21	2.6	>10?	Związany z kometą 21P/Giacobini-Zinner, znany już 15 lat przed jej odkryciem. Deszcze w latach 1926, 1933 (ZHR= 1000) i w 1946.
DAU	δ Aurigidy	10-18 X	11 X	198	84 (5.6 ^h)	+44				64	3.0	2	
EGE	ε Geminidy	14-27 X	18 X	205	102 (6.8h)	+27	5	+1.0	0.0	70	3.0	3	Związany z kometą C/1964 N1 (Ikeya)
ORI	Orionidy	2 X-7 XI	22 X	208	95 (6.3h)	+16	10	+1.2	+0.1	66	2.5	20+	Drugie spotkanie z metearami związanymi z kometą 1P/Halley w zstępującym węźle jej orbity. Duży strumień białych meteорów ze śladami.
LMI	Leo Minorydy	19 -27 X	24 X	211	162 (10.8h)	+37				62	3.0	2	
STA*	Poludniowe Tauridy	20 IX-20 XI	5 XI	223	52 (3.5h)	+15	10/5			27	2.3	5-10	Znane od średniowiecza (Chiny, XI w.). Żółtopomarańczowe powolne meteory. Są związane z kometą 2P/Encke. Po-wtórnie, wracając od Słońca, spotykają Ziemię w ciągu dnia w węźle zstępującym swojej orbity jako radiostrumień β Tauridy.

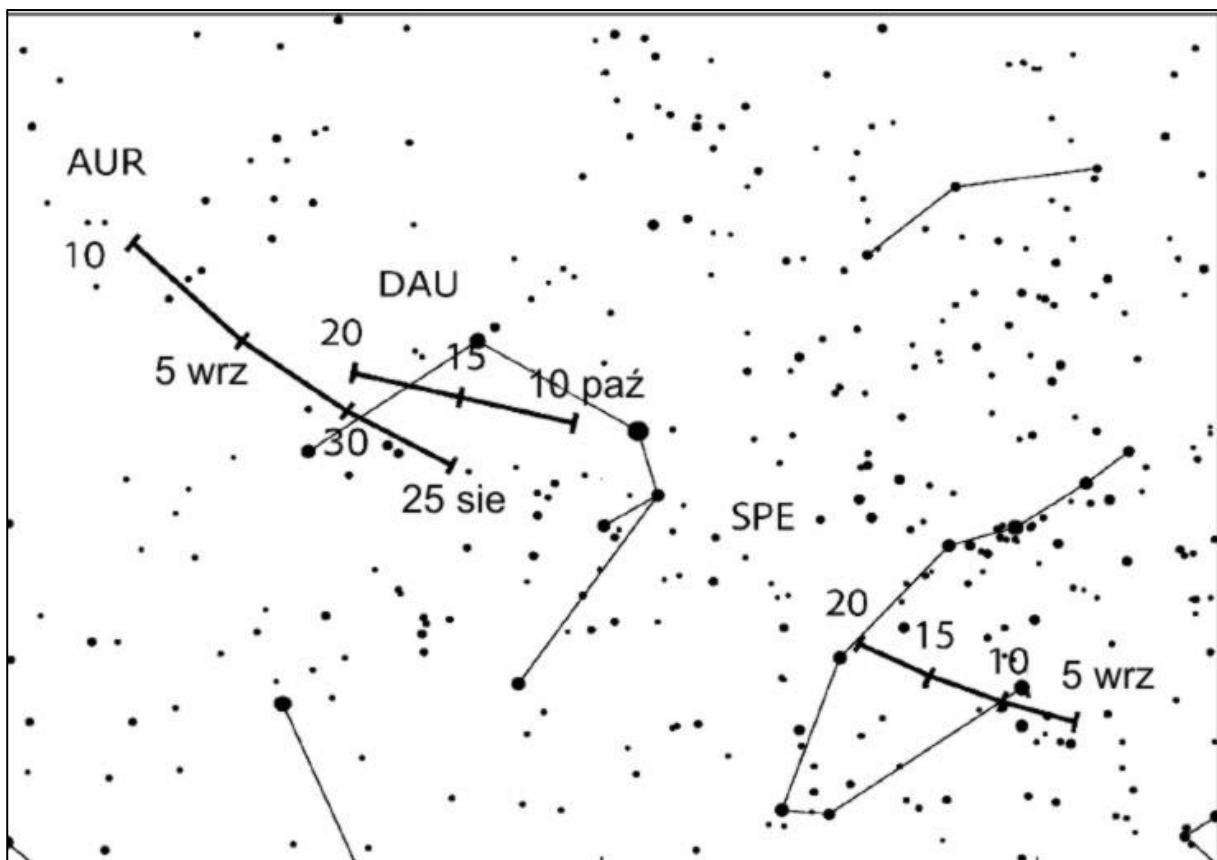
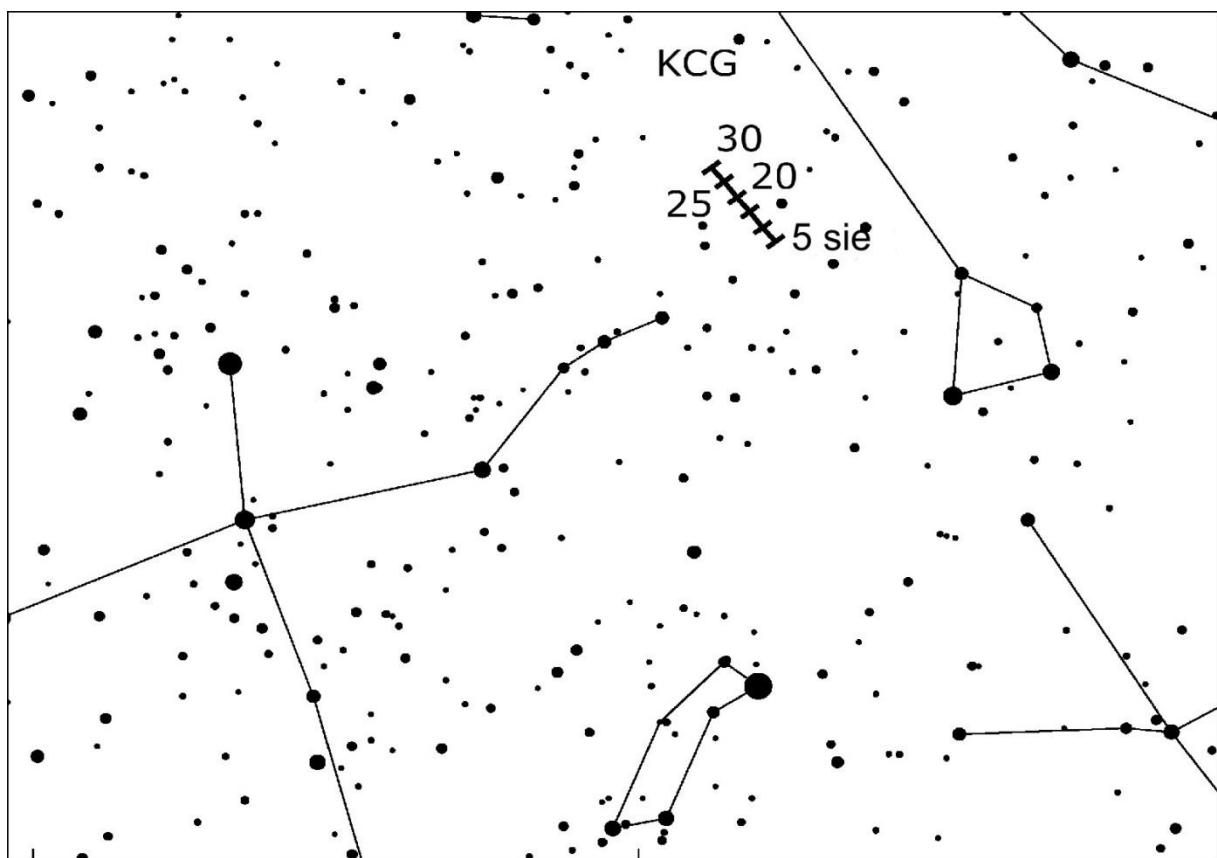
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^\circ]$	Współrzędne radiantu		S [$^\circ$]	ΔR [$^\circ/d$]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [$^\circ$]	δ [$^\circ$]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
NTA*	Północne Taurydy	20 X -10 XII	12 XI	230	58 (3.9 ^h)	+22	10/5			29	2.3	5	Związane z kometą 2P/Encke
LEO	Leonidy	6-30 XI	18 XI 5 ^h	235.3	152 (10.1 ^h)	+22	5	+0.7	-0.4	71	2.5	10-20	Znane od średniowiecza (Egipt, 899 r. n.e.). Bardzo szybkie meteory, zielonkawe ślady nawet u słabych. W 33 powrotnie obserwowano 22 deszcze. W XX w. deszcze 1901 r. (Anglia), 1934 r. (Azja Śr.) i 17 XI 1966 r. (ZHR=140 tys.!, Płn. Arktyka, USA). Związane z kometą 55P/Tempel-Tuttle, o okresie 33.25 lat.
AMO	α Monocerotydy	15-25 XI	22 XI	239.3	117 (7.8 ^h)	+1	5	+1.1	-0.1	65	2.4	5, ale bywa 400	W 1925 i 1935 r. ZHR=100
NOO	Orionidy (listopadowe)	13 XI – 6 XII	28 XI	246	91 (6.1 ^h)	+16				41	3.0	3	
XOR*	χ Orionidy	26 XI-15 XII	2 XII	250	82 (5.5 ^h)	+23	8	+1.2	0.0	28	3.0	3	
PHO	Fenicydy (grudniowe)	28 XI-9 XII	2 XII	250.0	18 (1.2 ^h)	-53	5	+0.8	+0.1	18	2.8	3, ale bywa 100	Nieoczekiwany deszcz 5-6 XII 1956r. (ZHR=300). Białe meteory bez śladów. Związany prawdopodobnie z kometą D/1819 W1 (Blanpain) .
PUP	Puppidy-Velidy	1 -15 XII	~7 XII	255	123 (8.2 ^h)	-45	5	+0.3	-0.1	40	2.9	10	
MON	Monocerotydy (grudniowe)	27 XI-20 XII	9 XII	257	100 (6.7 ^h)	+8	5	+1.2	0.0	42	3.0	3	Związane z kometą D/1917 F1 (Mellish)
HYD	σ Hydrydy	3-20 XII	9 XII	257	125 (8.3 ^h)	+2	5	+0.7	-0.2	58	3.0	7	
GEM	Geminidy	4-17 XII	14 XII 19 ^h	262.2	112 (7.5 ^h)	+33	4	+1.0	-0.1	35	2.6	150	Najobfitszy strumień nieba płn. Białe meteory bez śladów. W ciągu 22 dni radiant przesuwa się o 27°. Związany z planetoidą (prawdopodobnie wygasłą kometą) 3200 Phaeton
COM	Coma Berenicidy	5 XII -4 II	16 XII	264	175 (11.7 ^h)	+18	5			65	3.0	3	
DLM	Grudniowe Leo Minoridy	5 XII-4 II	20 XII	268	161 (10.7)	+30				64	3.0	5	
URS	Ursydy	17-26 XII	23 XII 4 ^h	270.7	217 (14.5 ^h)	+76	5			33	2.8	10 (niekiedy 50)	Związany z kometą 8P/Tuttle. Pojawił się nieoczekiwanie 22 XII 1945 z ZHR=100. Okres obiegu komety 13.6 lat.
TPU	Tau-Puppidy (3)	19-30 XII	23 XII	272.0	104 (6.9 ^h)	-50	5	+0.2	-0.1	33	3.0		

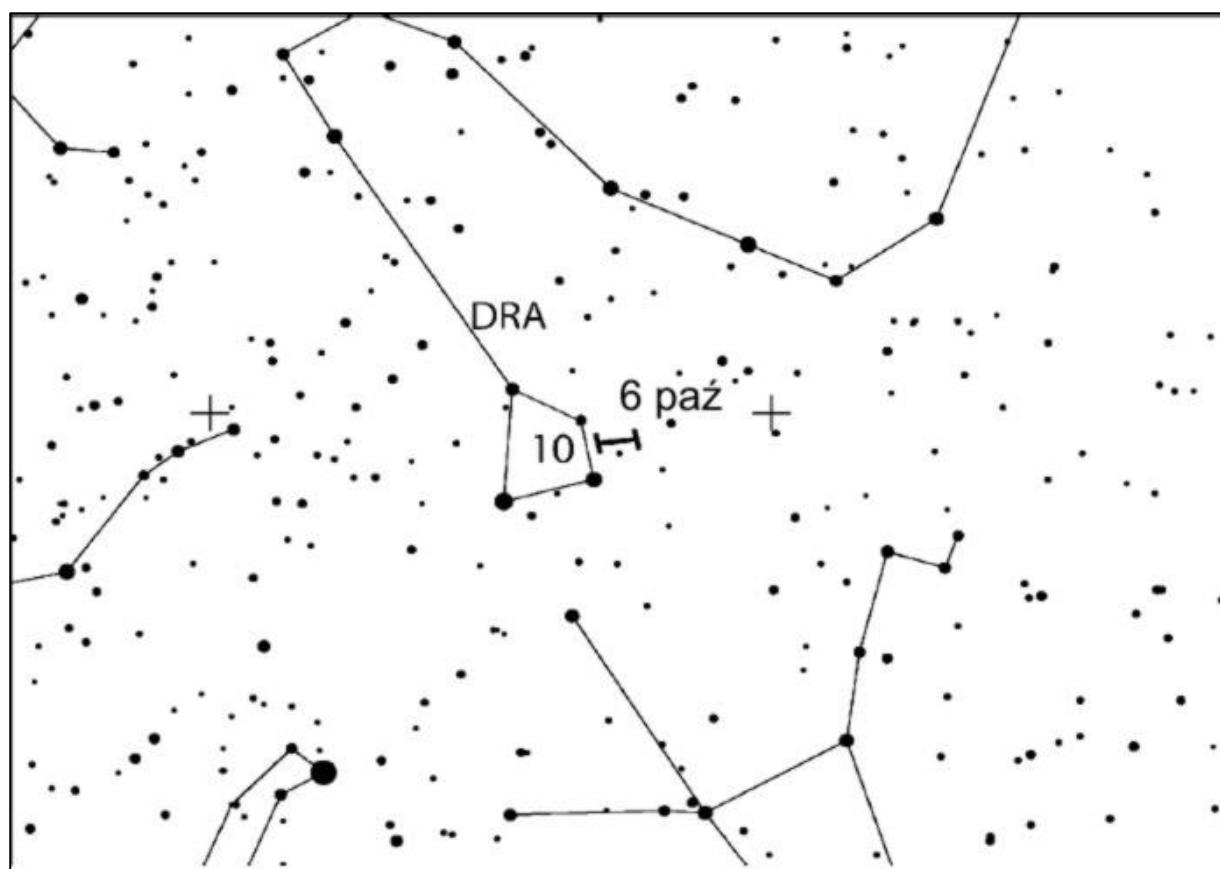
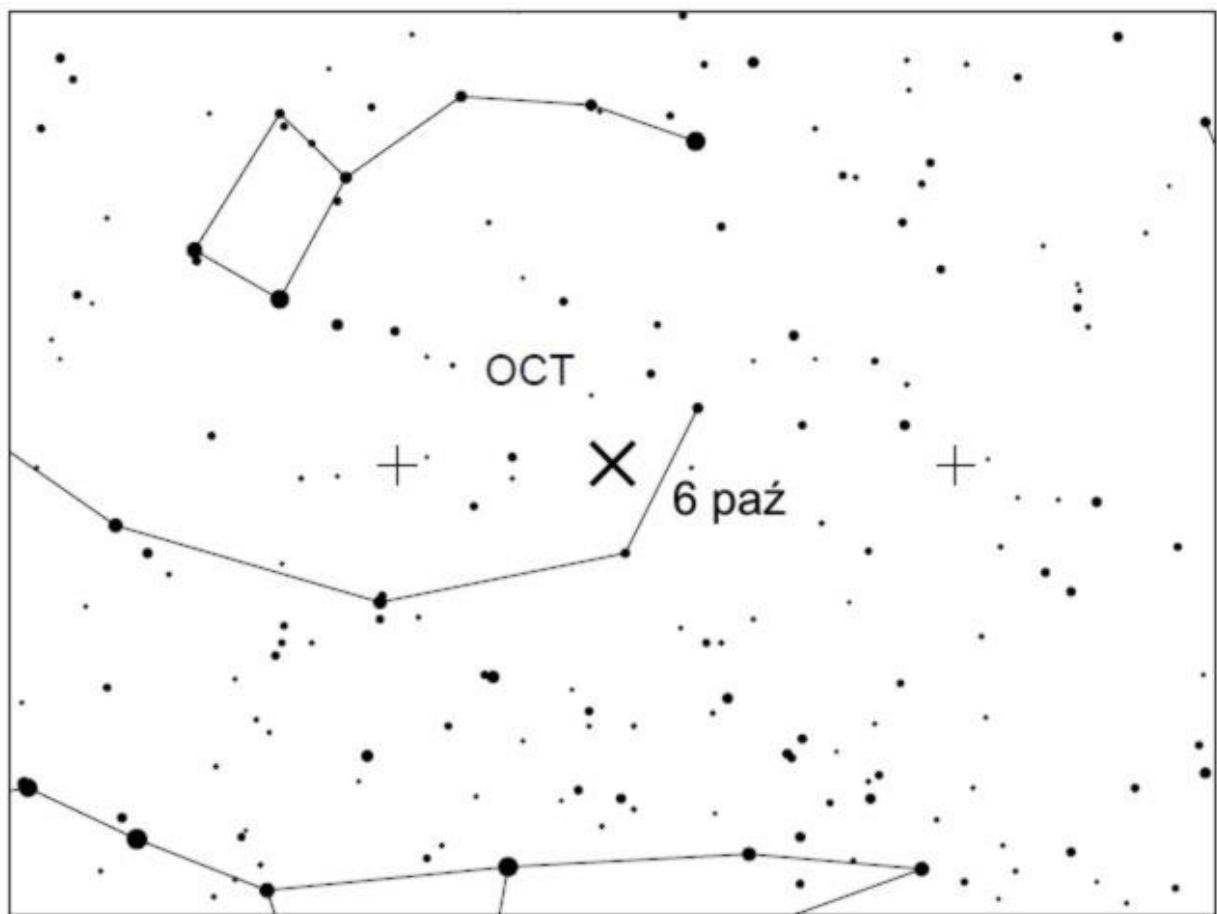


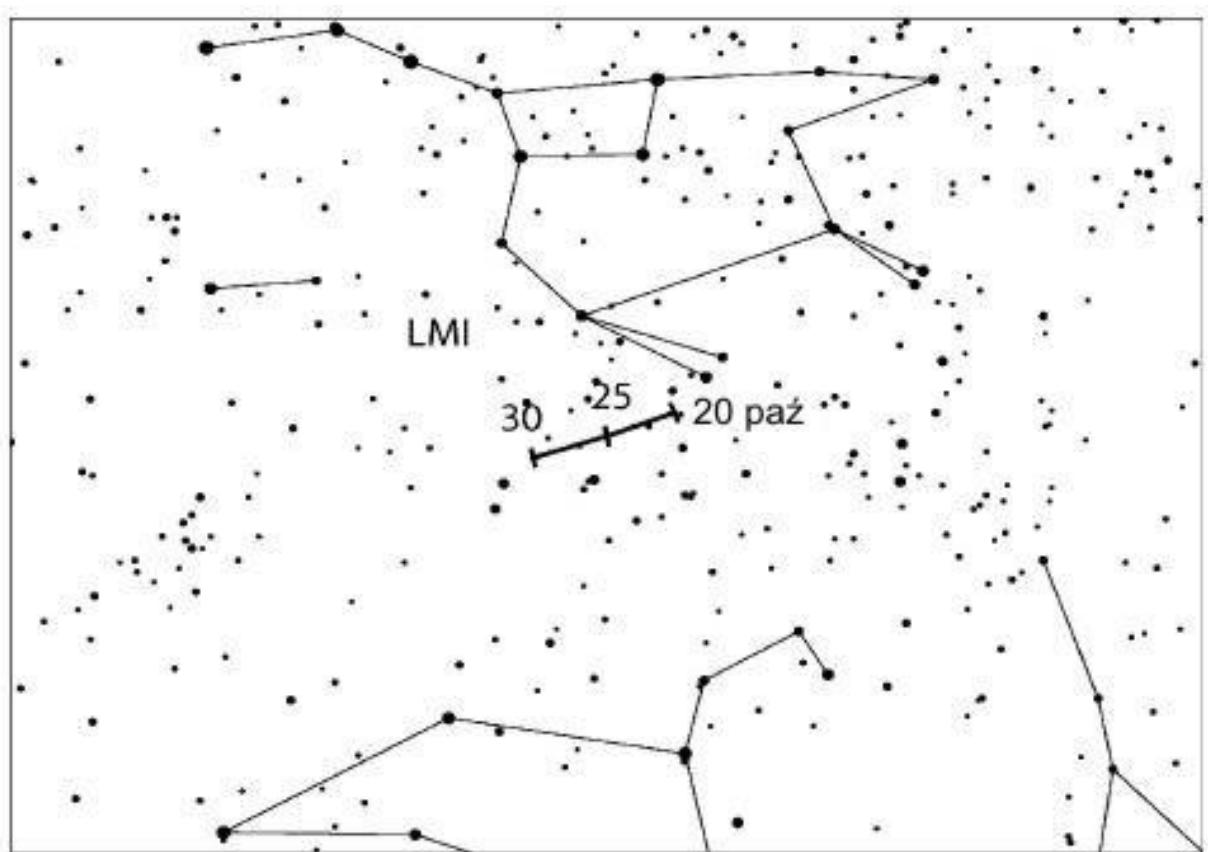
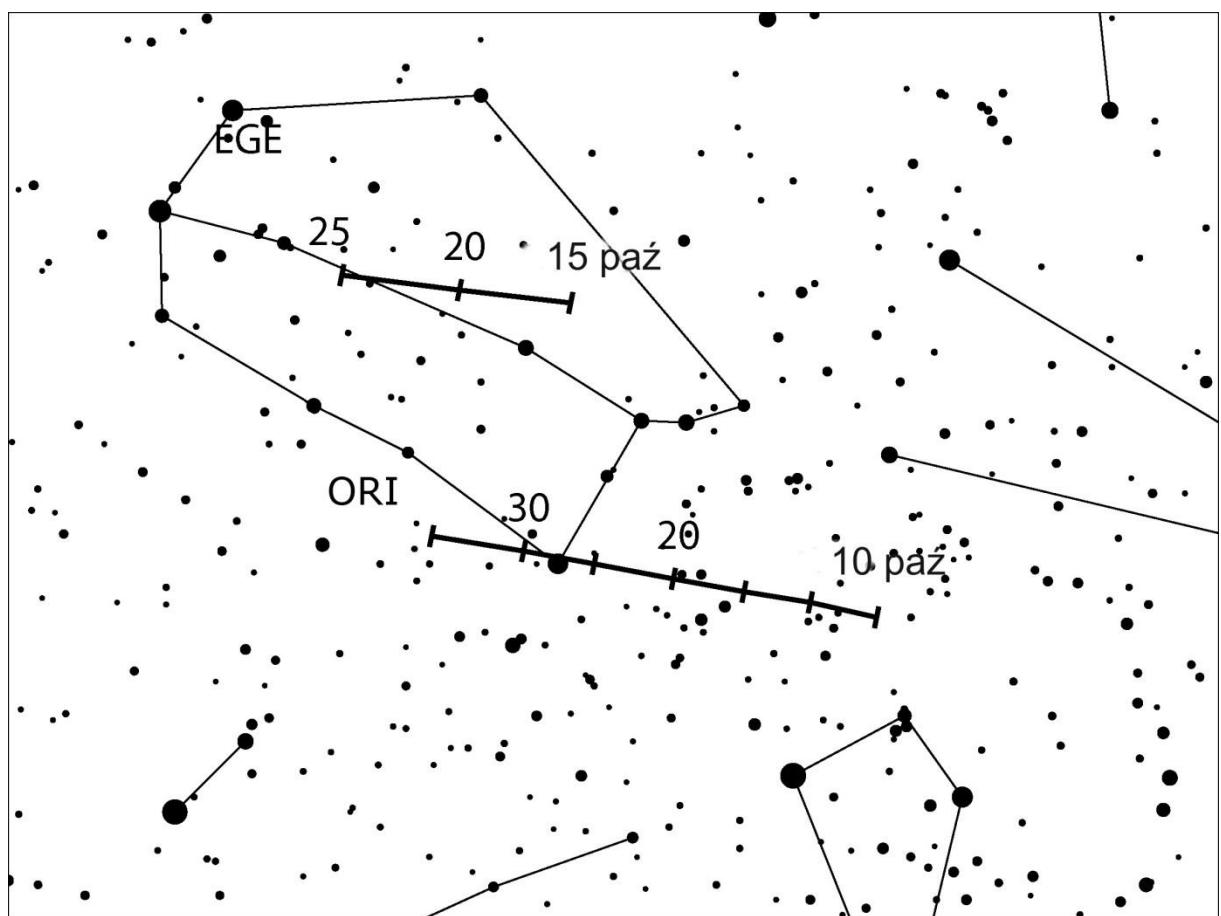


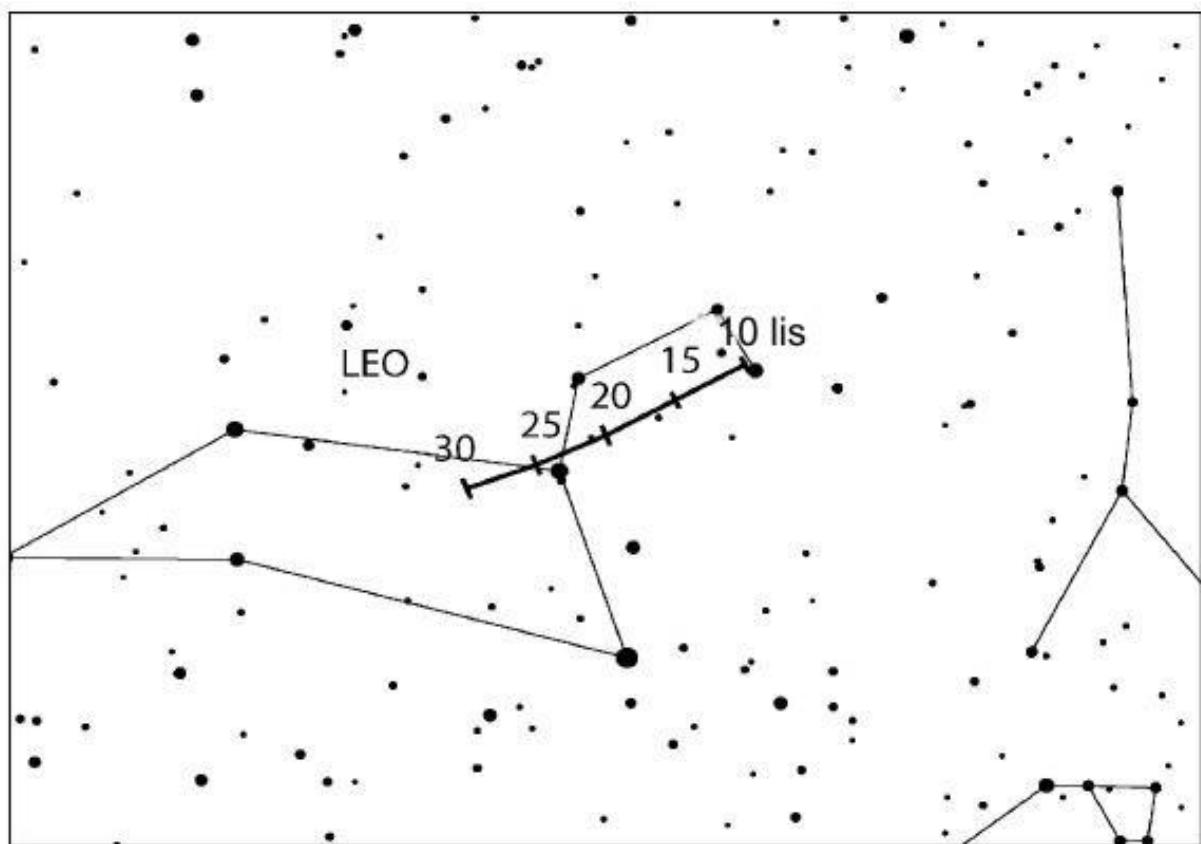
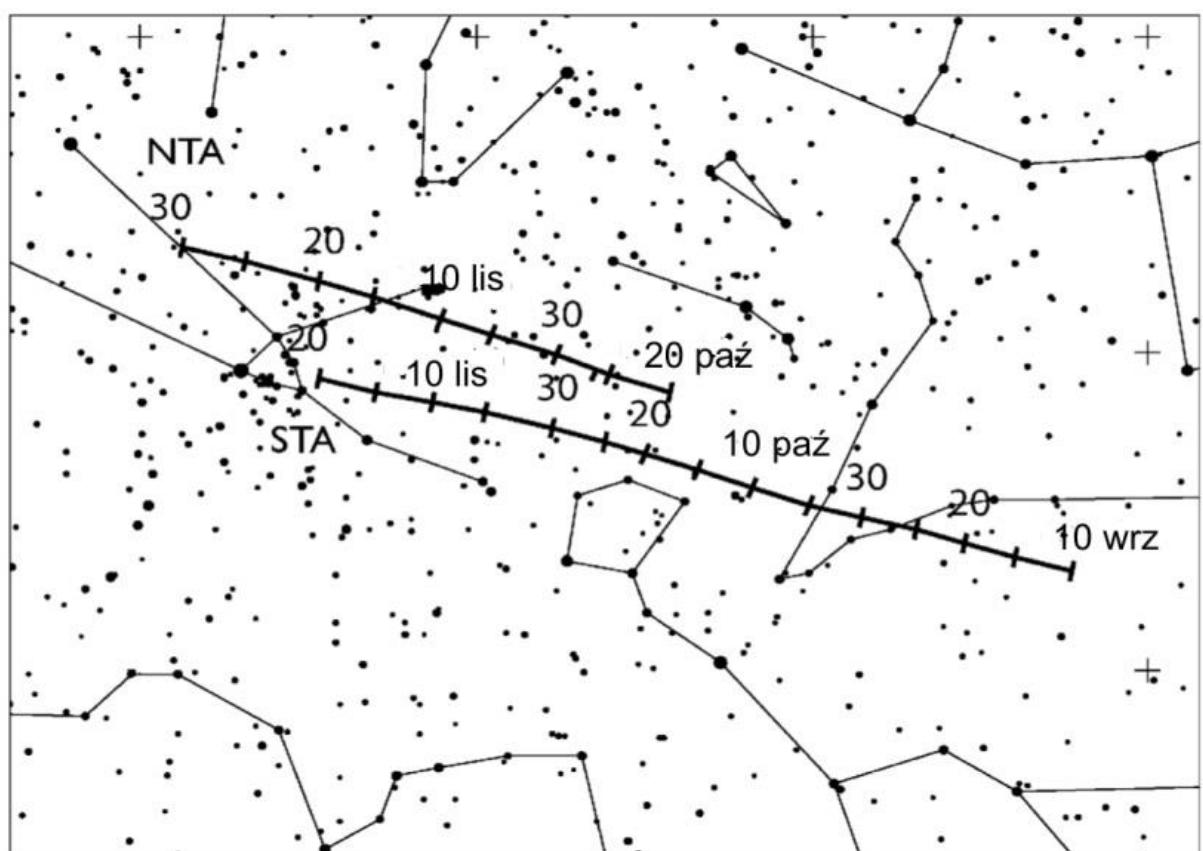


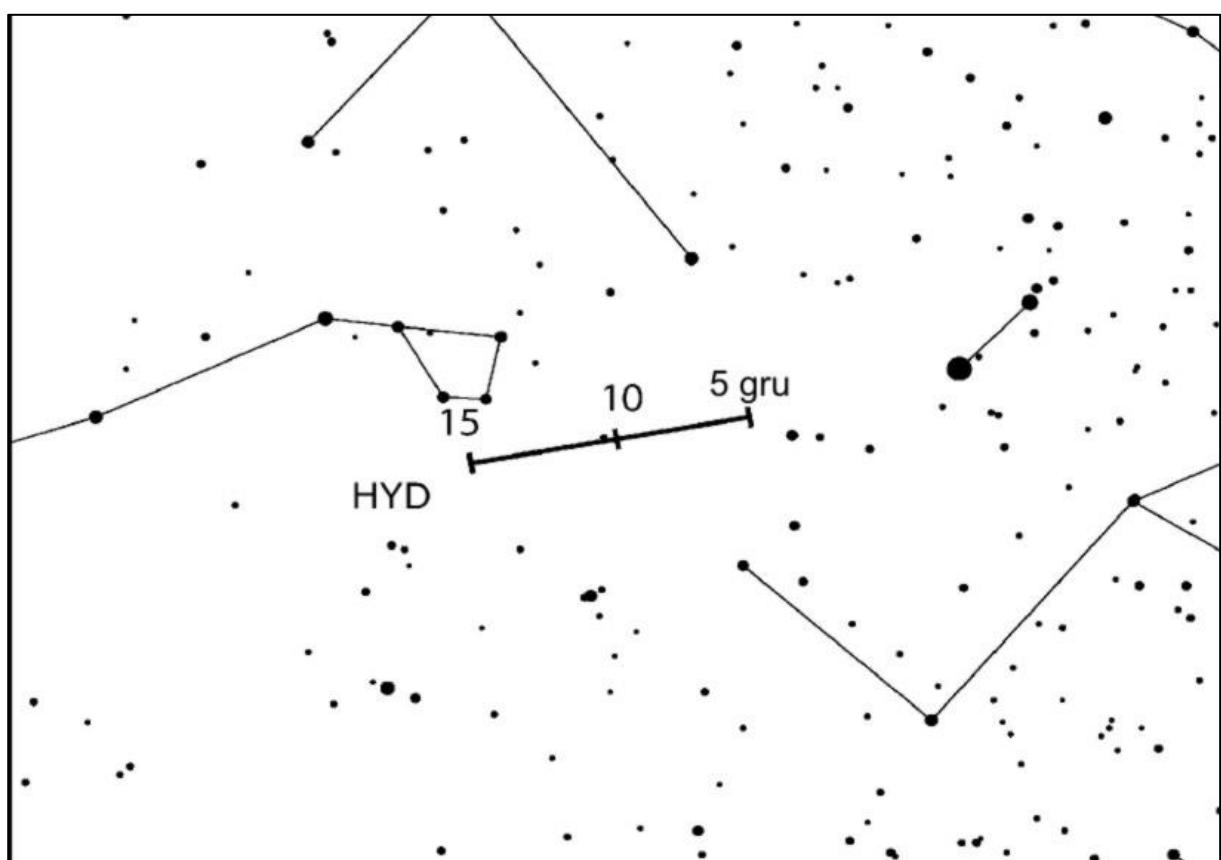
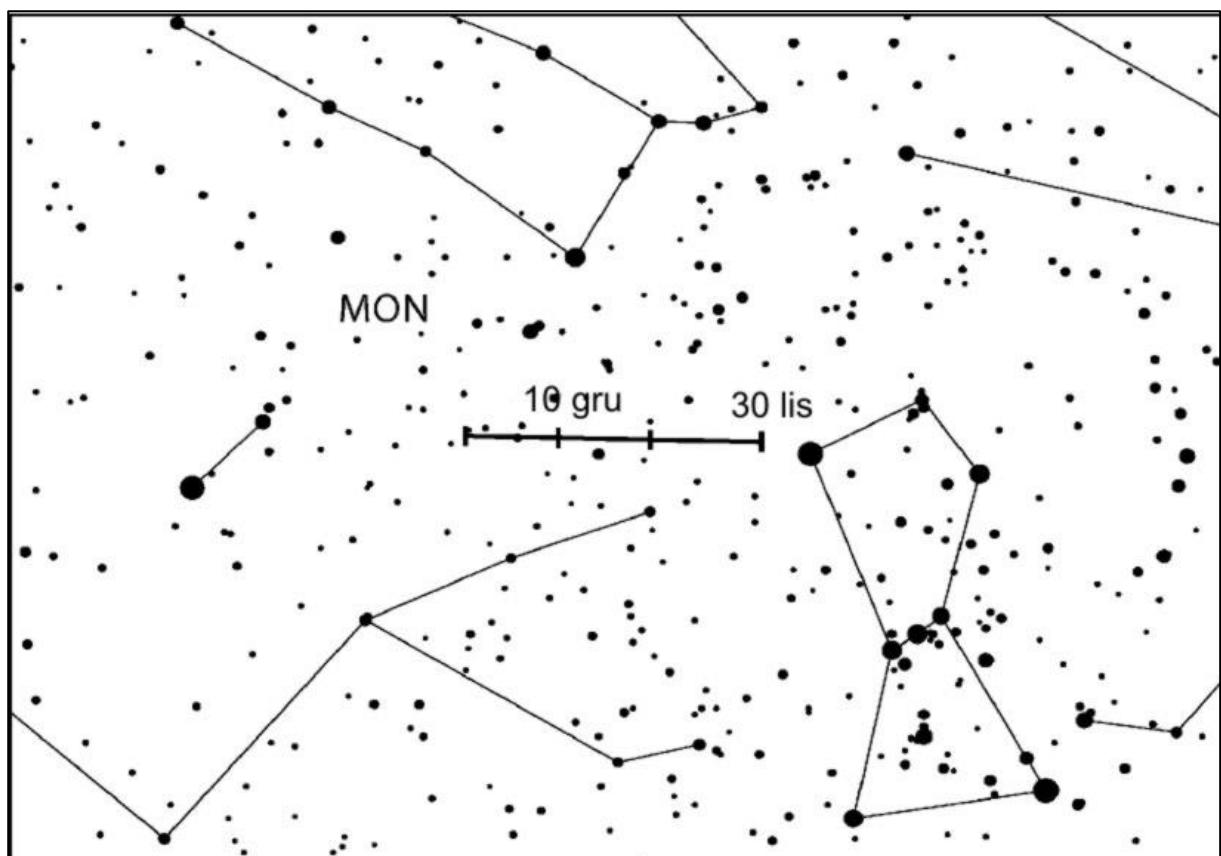


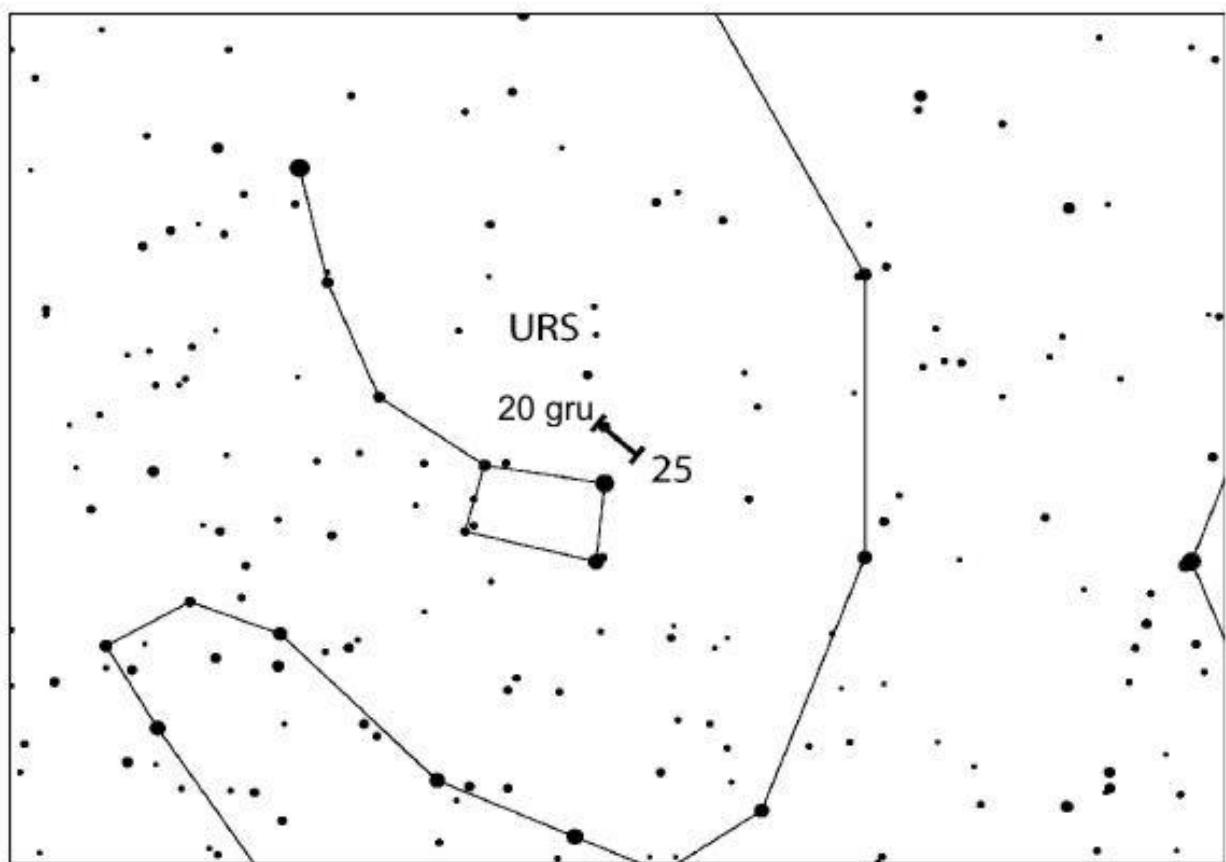
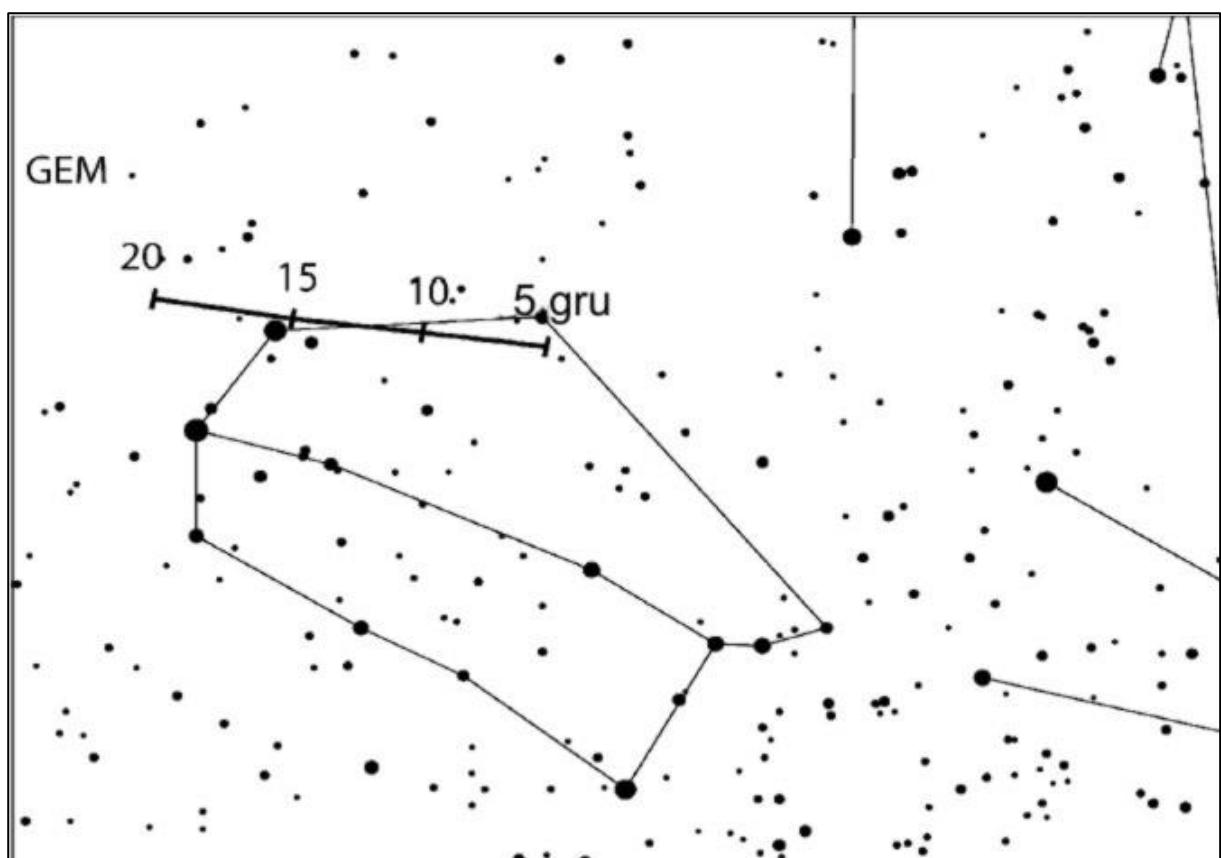












ZAĆMIENIA²⁷

Zaćmienia Słońca

1. Hybrydowe zaćmienie Słońca 20 kwietnia 2023

Zaćmienie hybrydowe polega na tym, że na pewnych odcinkach pasa zaćmienia jest ono widoczne jako całkowite, a na innych jako obrączkowe, co jest związane z krzywizną Ziemi.

Pas fazy obrączkowej zaćmienia rozpocznie się 20 kwietnia 2023 o godzinie 2^h37^m w południowej części Oceanu Indyjskiego, około 400 km na zachód od archipelagu wysp Kerguelena, w punkcie o współrzędnych $\phi = 48^{\circ}28.8'S$, $\lambda = 63^{\circ}38.0'E$. Z pasa centralnego przy wschodzie Słońca widoczne będzie zaćmienie obrączkowe trwające 6^s. W trakcie poruszania się na wschód, szerokość pasa zaćmienia obrączkowego zmala je od 5 km do zera (co potrwa przez pierwsze 21 sekund trajektorii pasa) i, ok. 200 km na północ od wyspy Kerguelena, stanie się ono całkowitym. Poruszając się na północny-wschód cień Księżyca zanurza się coraz głębiej „w Ziemię”, co powoduje, że o 3^h00^m szerokość pasa zaćmienia całkowitego wynosi już 30 km i trwa ono 41^s. O 3^h30^m całkowite zaćmienie Słońca, trwające 1^m06^s, będzie można obserwować z parku narodowego Cape Range (północno-zachodni cypel Australii). Maksimum zaćmienia wystąpi przy południowych wybrzeżach Timoru Wschodniego (wyspa Timor w Archipelagu Malajskim), gdzie o godzinie 4^h17^m będzie można obserwować fazę całkowitą trwającą 1^m16^s (przy szerokości pasa fazy zaćmienia całkowitego równej 50 km). W dalszym swoim biegu cień Księżyca przetnie Morze Banda, przechodząc następnie przez zachodni cypel wyspy Nowa Gwineia. Po wkroczeniu na obszar Oceanu Spokojnego cień Księżyca powoli „wynurza się” na powierzchnię ziemi, przez co maleje szerokość pasa fazy zaćmienia całkowitego – na obszarze archipelagu wysp Mikronezji wynosi ona już tylko 15 km, a czas trwania fazy całkowitej skraca się do 18^s.

O godz. 5^h55^m cień Księżyca osiąga powierzchnię ziemi w południowej części archipelagu Wysp Marshalla (środkowy Pacyfik) i zaćmienie z całkowitego zamienia się ponownie w obrączkowe.

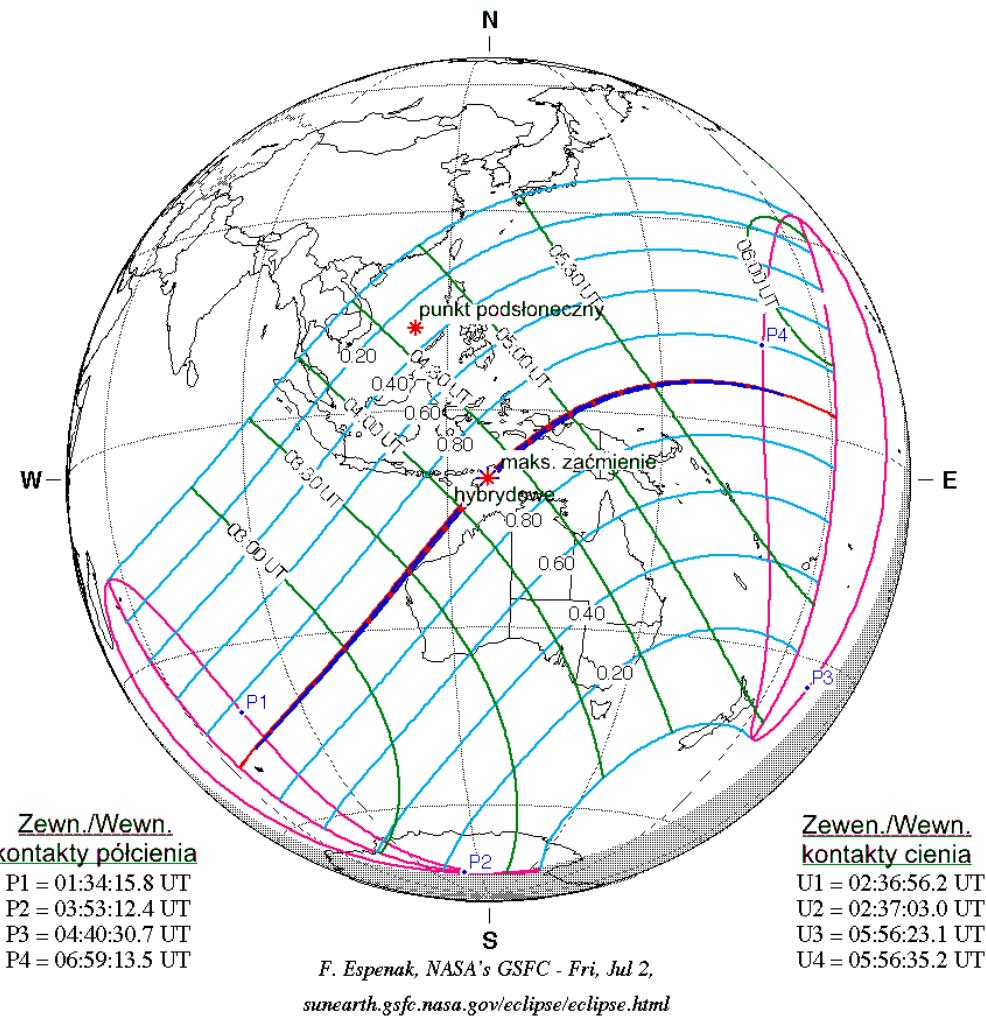
Zaćmienie obrączkowe zakończy się 20 kwietnia 2023 o godzinie 5^h57^m na środkowym Pacyfiku (ok. 800 km na północny-zachód od Polinezji Francuskiej), w punkcie o współrzędnych $\phi = 2^{\circ}52.6'N$, $\lambda = 178^{\circ}48.6'W$.

Centralna faza zaćmienia w średnie południe nastąpi 20 kwietnia 2023 o godzinie 4^h16^m38^s na wyspie Timor w Archipelagu Malajskim, w punkcie o współrzędnych $\phi = 9^{\circ}35.4'S$, $\lambda = 125^{\circ}48.4'E$. Maksymalny czas trwania fazy całkowitej dla obserwatora na Ziemi będzie wynosił 1^m16.1^s, wielkość fazy maksymalnej $F=1.0132$. Częściowe fazy zaćmienia będą widoczne na Ocenie Indyjskim (z wyjątkiem części północno-wschodniej), w Indonezji, w Australii, w zachodniej i środkowej części Oceanu Spokojnego oraz w części Antarktydy.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w długości ekiptycznej nastąpi 20 kwietnia 2023 o godzinie 3^h55^m26.5^s.

Jest to 52 (z 80) zaćmienie w cyklu Saros 129.

²⁷ Wg NASA Eclipse Web Site [online] <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html> (dostęp 20.11.2022)



W Polsce zaćmienie niewidoczne.

2. Obrączkowe zaćmienie Słońca 14 października 2023

Pas fazy obrączkowej zaćmienia rozpocznie się 14 października 2023 o godzinie $16^{\text{h}}10^{\text{m}}$ w północno-wschodniej części Oceanu Spokojnego, w punkcie o współrzędnych $\phi = 48^{\circ}15.2'N$, $\lambda = 147^{\circ}06.6'W$, ok. 1200 km na południe od Alaski. Poruszając się na południowy-wschód, w osiem minut później cień Księżyca wkroczy na kontynent Ameryki Północnej w pobliżu miasta Coos Bay (Oregon, USA), przecinając następnie stany Nevada, Utah, Nowy Meksyk i Teksas (ze znaczniejszych miast, znajdujących się w pasie fazy obrączkowej, można wymienić Ritchfield w stanie Utah oraz Albuquerque w stanie Nowy Meksyk). O godzinie $16^{\text{h}}59^{\text{m}}$ cień Księżyca wkroczy do Zatoki Meksykańskiej, opuszczając terytorium USA w pobliżu miasta Corpus Christi (Teksas). Po 25 minutach ponownie znajdzie się na kontynencie Ameryki Północnej, wkraczając na półwysep Jukatan (Meksyk), w pobliżu miasta Campeche. O $17^{\text{h}}34^{\text{m}}$, w pobliżu miasta Belize, opuści Jukatan, wkraczając na wody zachodniej części Morza Karaibskiego. Po siedmiu minutach ponownie wraca na kontynent w pobliżu miasta La Ceiba (Honduras). Pas fazy obrączkowej biegnie następnie przez Honduras oraz wzdłuż wschodnich wybrzeży Kostaryki, aby po przecięciu Panamy wkroczyć na obszar Zatoki Panamskiej. Na terytorium Kolumbii cień Księżyca wkracza o $18^{\text{h}}27^{\text{m}}$, przechodząc następnie ok. 200 km na południe od Bogoty. W swoim dalszym biegu pas fazy obrączkowej przebiega przez obszary Amazonii (Brazylia), mijając od południa, w odległości 200 km, miasto Manaus. Kontynent Ameryki Południowej cień Księżyca opuszcza o $19^{\text{h}}46^{\text{m}}$ na atlantyckim wybrzeżu Brazylii, 90 km na północ od miasta Joao Pessoa.

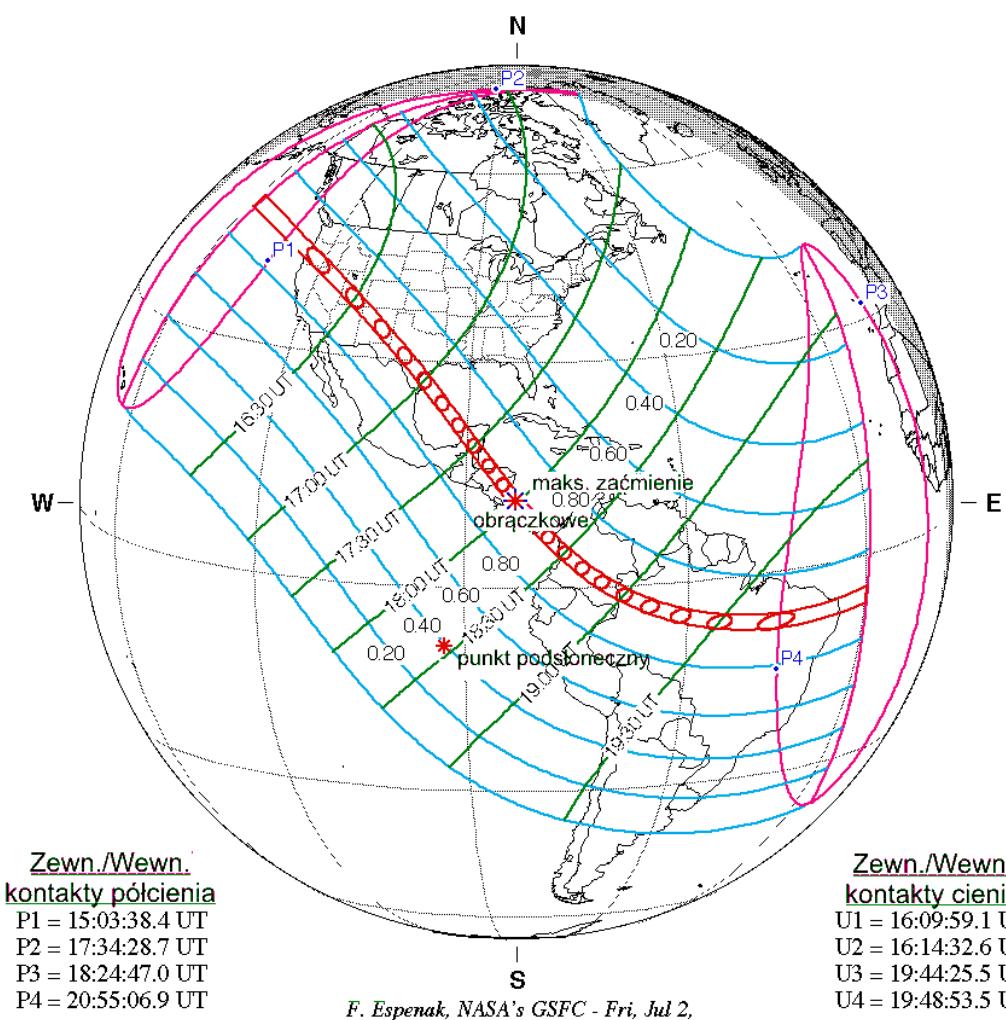
Zaćmienie obrączkowe zakończy się 14 października 2023 o godzinie 19^h49^m na zachodnim Atlantyku, ok. 600 km pd wybrzeży Brazylii, w punkcie o współrzędnych $\phi = 6^{\circ}46.7'S$, $\lambda = 29^{\circ}23.1'W$.

Maksymalny czas trwania fazy obrączkowej dla obserwatora na Ziemi będzie wynosił 5^m17^s i wystąpi w punkcie o współrzędnych $\phi = 11^{\circ}21.7'N$, $\lambda = 83^{\circ}04.3'W$. Wielkość fazy maksymalnej F=0.9520.

Częściowe fazy zaćmienia będą widoczne na całym kontynencie Ameryki Północnej, w prawie całej Ameryce Południowej (z wyjątkiem krańców południowych), wschodniej części Oceanu Spokojnego i zachodniej części Oceanu Atlantyckiego.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w długości ekiptycznej nastąpi 14 października 2023 o godzinie 17^h36^m28.8^s.

Jest to 44 (z 71) zaćmienie w cyklu Saros 134.



W Polsce zaćmienie niewidoczne

Zaćmienia Księżyca

1. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 5 maja 2023

Zaćmienie w całości widoczne w środkowej, wschodniej i południowej Azji, na obszarze Oceanu Indyjskiego, w zachodniej części Oceanu Spokojnego, w Australii oraz na całym kontynencie Antarktydy; w Europie (z wyjątkiem Wysp Brytyjskich oraz północnej Skandynawii), Afryce i południowym Atlantyku przy wschodzie Księżyca; w północno-wschodniej części Azji oraz na środkowym Pacyfiku przy zachodzie Księżyca.

Przebieg zaćmienia (czas w UT):

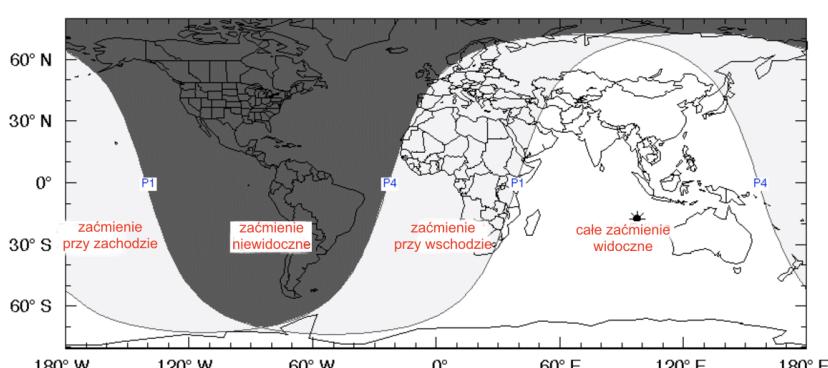
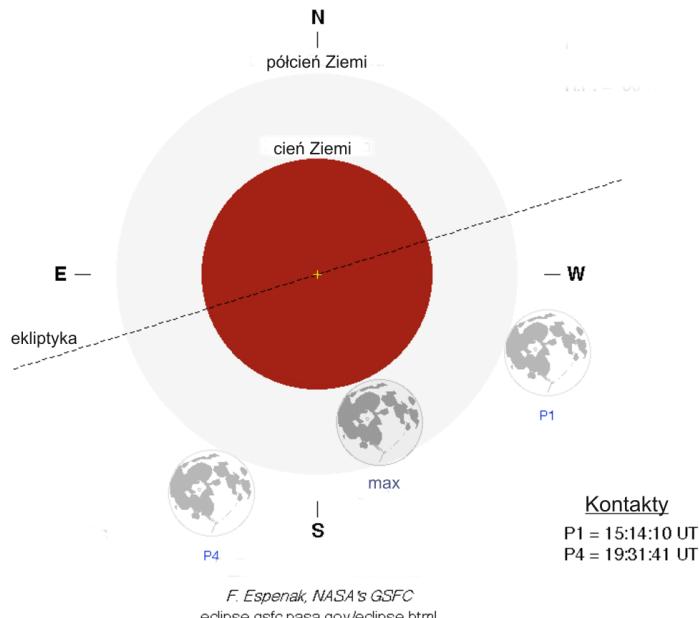
	T	A _k	h _k
Początek zaćmienia półcieniowego:	15 ^h 14 ^m	86°	-25°
Maksimum zaćmienia:	17 ^h 24 ^m	111°	-7°
Koniec zaćmienia półcieniowego:	19 ^h 32 ^m	136°	9°

Azymut A_k (liczony od północy) i wysokość nad horyzontem h_k podane dla Warszawy: λ = 21.0° E, φ = 52.2° N

Maksymalna faza zaćmienia półcieniowego: 0.9636

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 5 maja 2023 o godzinie 17^h35^m12.7^s.

Jest to 24 (z 73) zaćmienie w cyklu Saros 141



W Polsce końcowe fazy zaćmienia widoczne przy wschodzie Księżyca

2. Częściowe zaćmienie Księżyca 28 października 2023.

Zaćmienie w całości widoczne w Europie, Afryce, zachodniej, środkowej i południowo-wschodniej Azji, na północnym Atlantyku (również na Grenlandii) oraz na całym obszarze Oceanu Indyjskiego; w północno-wschodniej Azji, w Australii oraz w zachodniej części Oceanu Spokojnego przy zachodzie Księżyca; we wschodnich częściach obu Ameryk oraz na południowym i zachodnim Atlantyku przy wschodzie Księżyca.

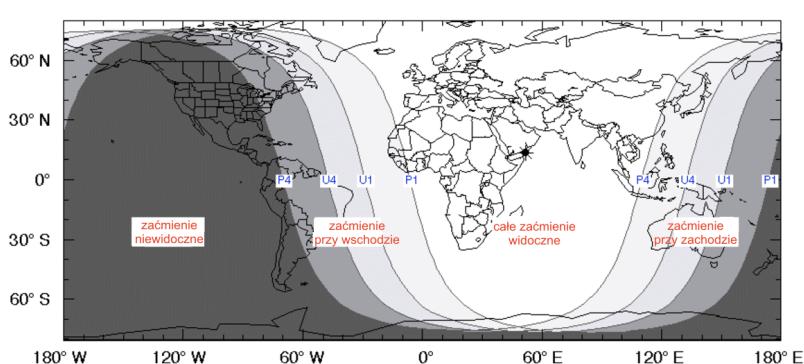
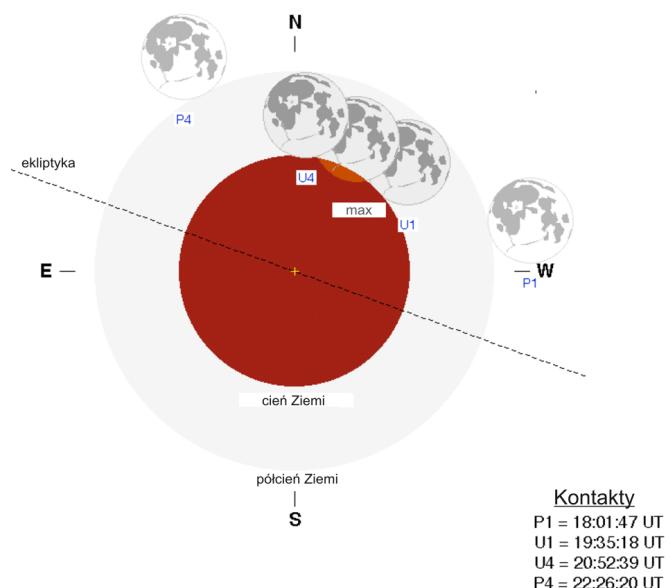
Przebieg zaćmienia (czas w UT):

	T	A _k	h _k
Początek zaćmienia półcieniowego:	18 ^h 02 ^m	103°	26°
Początek zaćmienia częściowego:	19 ^h 35 ^m	125°	39°
Maksimum zaćmienia:	20 ^h 15 ^m	136°	44°
Koniec zaćmienia częściowego:	20 ^h 53 ^m	148°	48°
Koniec zaćmienia półcieniowego:	22 ^h 26 ^m	181°	52°

Maksymalna faza zaćmienia całkowitego: 0.1220

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 28 października 2023 o godzinie 20^h25^m12.2^s.

Jest to 20 (z 72) zaćmienie w cyklu Saros 136



W Polsce zaćmienie widoczne

Księzyce Jowisza

Przedstawione grafiki ukazują ruch czterech największych, galileuszowych księżyców Jowisza (**I-Io**, **II-Europy**, **III-Ganimedesa** i **IV-Callisto**) względem macierzystej planety tak, jak widać go na sferze niebieskiej. Każda strona obejmuje okres jednego, wypisanego u góry, miesiąca. Diagramy podane są na okres całego roku, w związku z łatwością obserwacji księżyców. Centralny, pionowy pas przedstawia dysk Jowisza. Poziome linie wyznaczają początki kolejnych dni kalendarzowych, tzn. odpowiadają $0^{\text{h}}00^{\text{m}}$ UT przypisanych do nich dat. Długości podanych odcinków czasu zostały znormalizowane do 32 dni, tzn. data 0.0 oznacza ostatni dzień poprzedzającego miesiąca, a daty po końcu danego miesiąca (np. 31.0 luty) - kolejne dni następnego miesiąca. Konfiguracja księżyców przedstawiona jest w układzie prostym, nieodwróconym (jak w lornetce pryzmatycznej, często używanej do ich obserwacji), tzn. wschód jest na lewo od pasa centralnego (Jowisza), zachód na prawo. Aby określić konfiguracje księżyców dla określonej daty, należy przeprowadzić linię poziomą (przyłożyć linijkę) w miejscu odpowiadającym danemu momentowi. Punkty przecięcia się linii z krzywoliniowymi „trasami” księżyców będą określały położenia (względem dysku planety) odpowiednich księżyców w danej chwili. Przerwa w „trasie” danego księżyca oznacza jego przebywanie w cieniu Jowisza.

Zamieszczono także tabele przedstawiające zjawiska zachodzące w układzie galileuszowych księżyców Jowisza. Uwzględniono jedynie te zjawiska, które zachodzą gdy Jowisz znajduje nad horyzontem a Słońce co najmniej 6° pod horyzontem (dla środka Polski). W kolejnych kolumnach tabeli zamieszczono:

- dla podanego miesiąca (trzyliterowy skrót) dzień,
- godzinę i minutę wystąpienia zjawiska,
- opis zjawiska.

Opis zjawiska składa się z trzech części:

- numeru księżyca (**I**, **II**, **III**, **IV**),
- rodzaju zjawiska (**Ci** - przejście cienia księżyca na tle tarczy planety, **Ks** - przejście księżyca na tle tarczy planety, **Zak** - zakrycie księżyca przez tarczę planety, **Zac** - zaćmienie księżyca przez cień planety),
- określenia początku (**P**) lub końca (**K**) zjawiska.

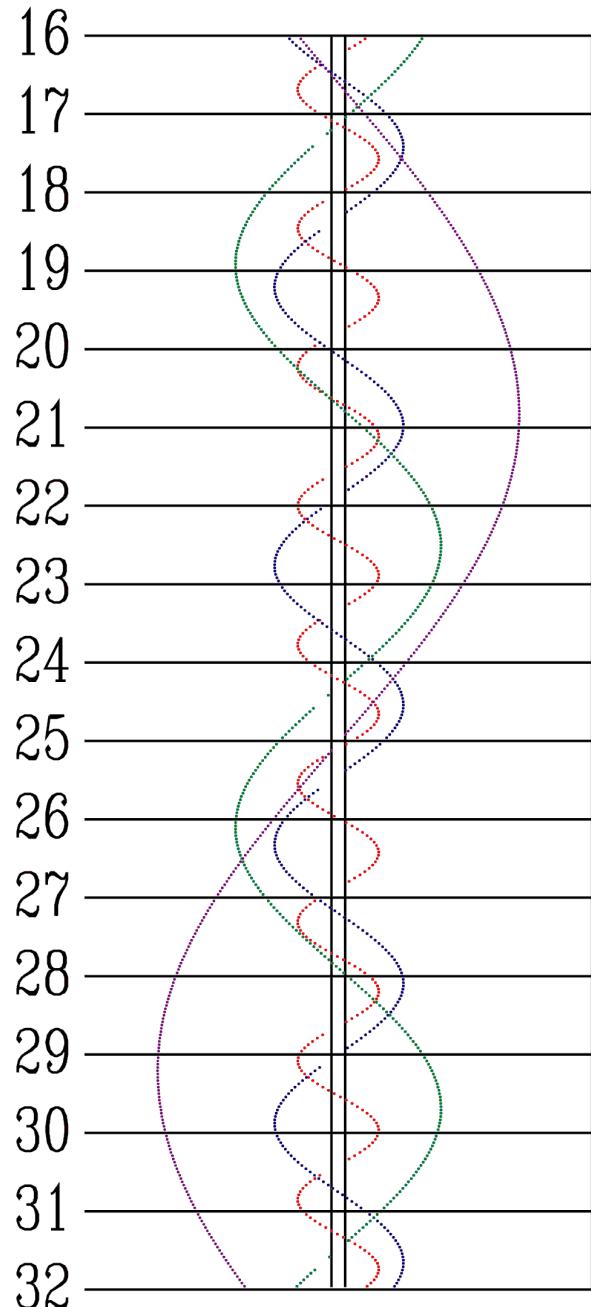
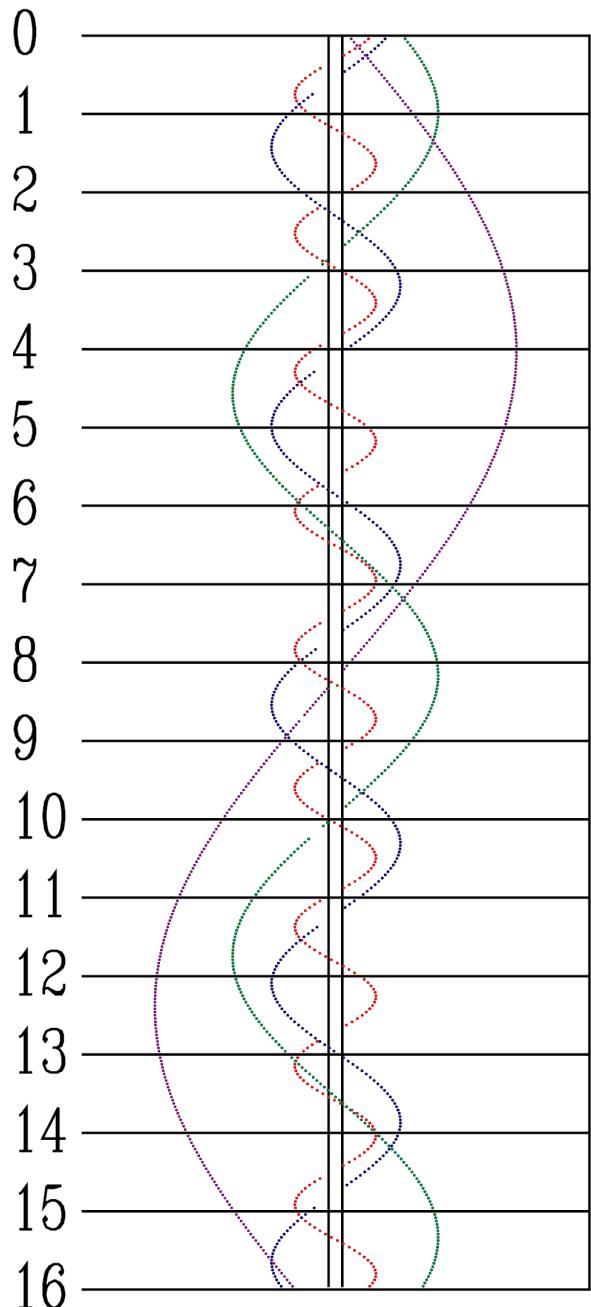
I tak np. „**I.Zak.-K**” oznacza koniec zakrycia księżyca Io przez tarczę planety.

W związku z tym, że coraz większa liczba miłośników astronomii posiada duże rozmiary teleskopów, wykonując również obserwacje fotograficzne, możliwa jest również rejestracja przynajmniej dwóch jeszcze naturalnych satelitów Jowisza: **Amaltei** (14.0^{m}) i **Himalii** (14.7^{m}).

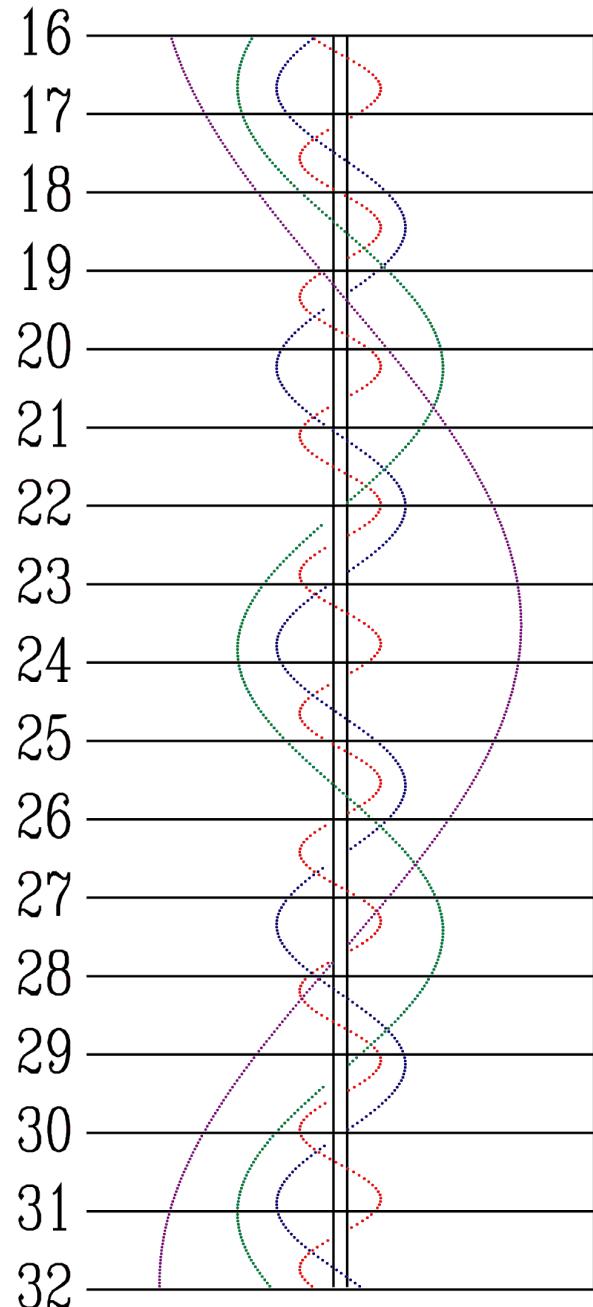
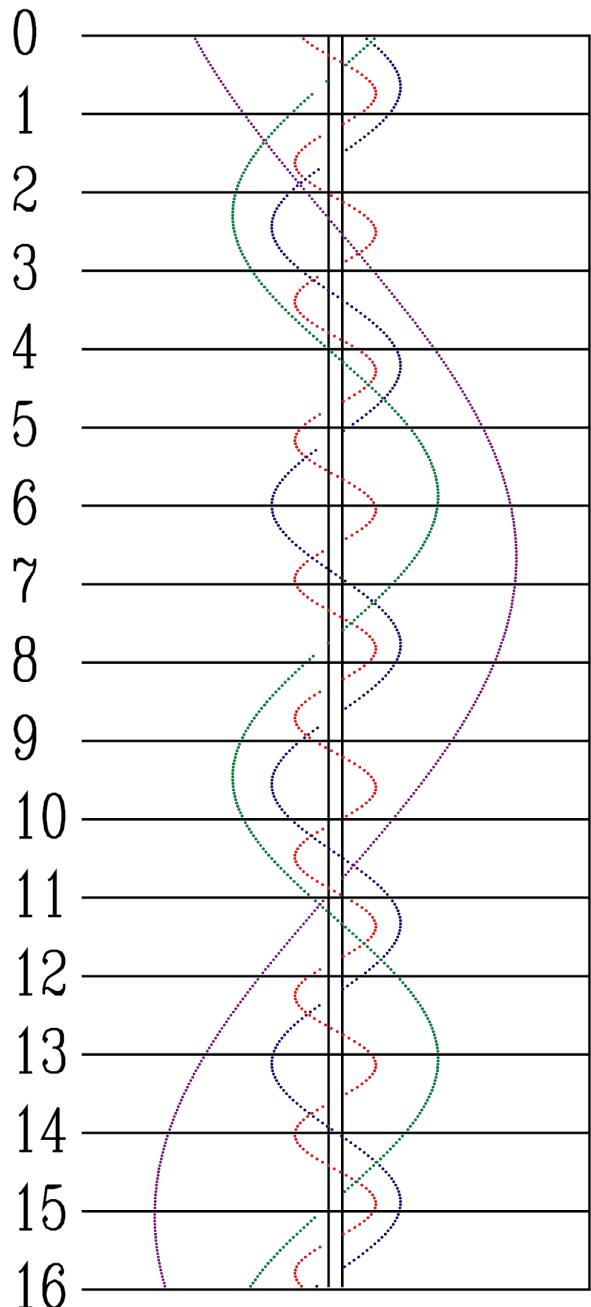
Amaltea jest jednym z księżyców Jowisza najbliższych planecie i „ginie” w jej blasku. W 2023 r. można próbować ją dostrzec/sfotografować o $22:00$ UT w dniach, w których będzie się znajdować dokładnie na linii łączącej Jowisza z jego księżykiem Io (I) lub Europą (II) (w maksymalnej odległości od brzegu tarczy planety $0.6' = 38''$): 19 grudnia (I i II), 12 grudnia (I), 13 grudnia (II).

Znacznie łatwiejszym obiektem jest **Himalia**, oddalająca się w maksymalnej elongacji w czasie opozycji na odległość nieco ponad 1° . W 2023 r. można próbować dostrzec/sfotografować Himalię w maksymalnej elongacji zachodniej, najlepiej około nowego Księżyca 14 października, w odległości 1° na południowy-zachód od Jowisza, w kącie pozycyjnym 223° (0.5° na południe od linii wyznaczonej przez księżyce galileuszowe, w ok. 12-krotnej odległości Jowisz-Callisto).

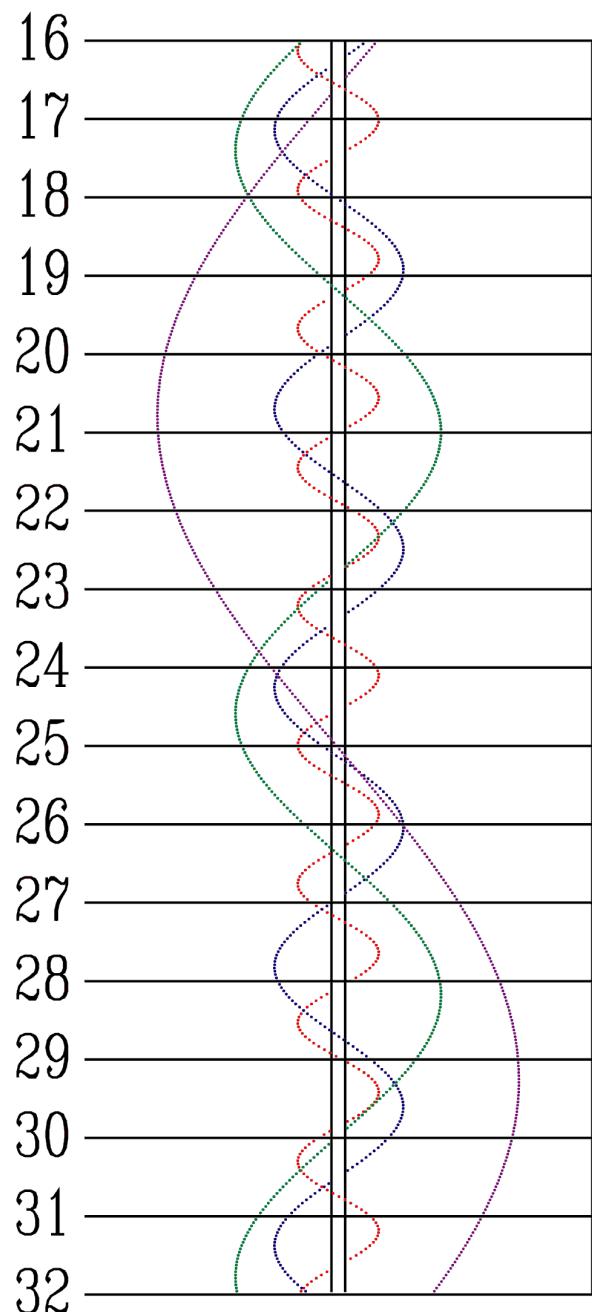
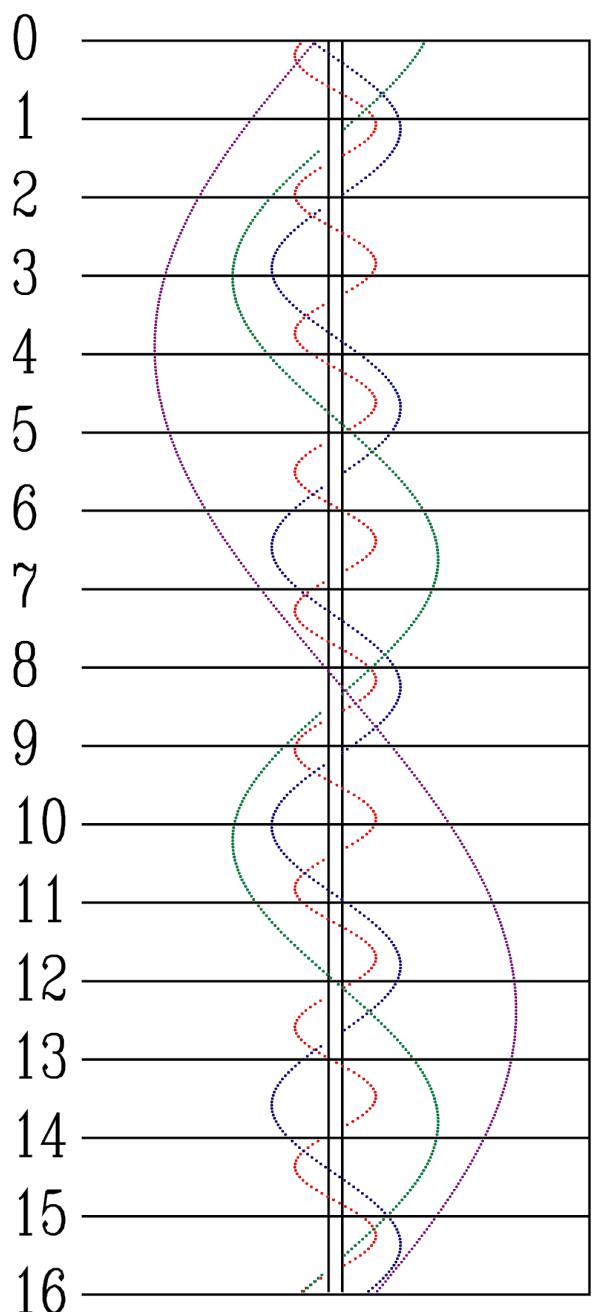
STYCZEŃ



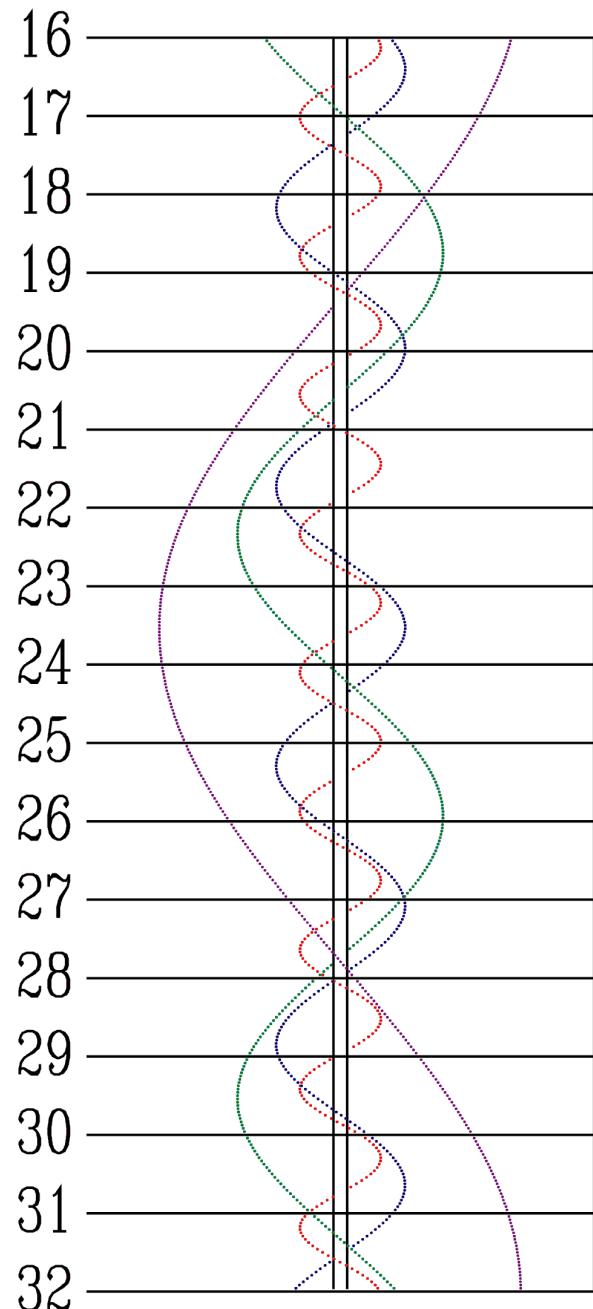
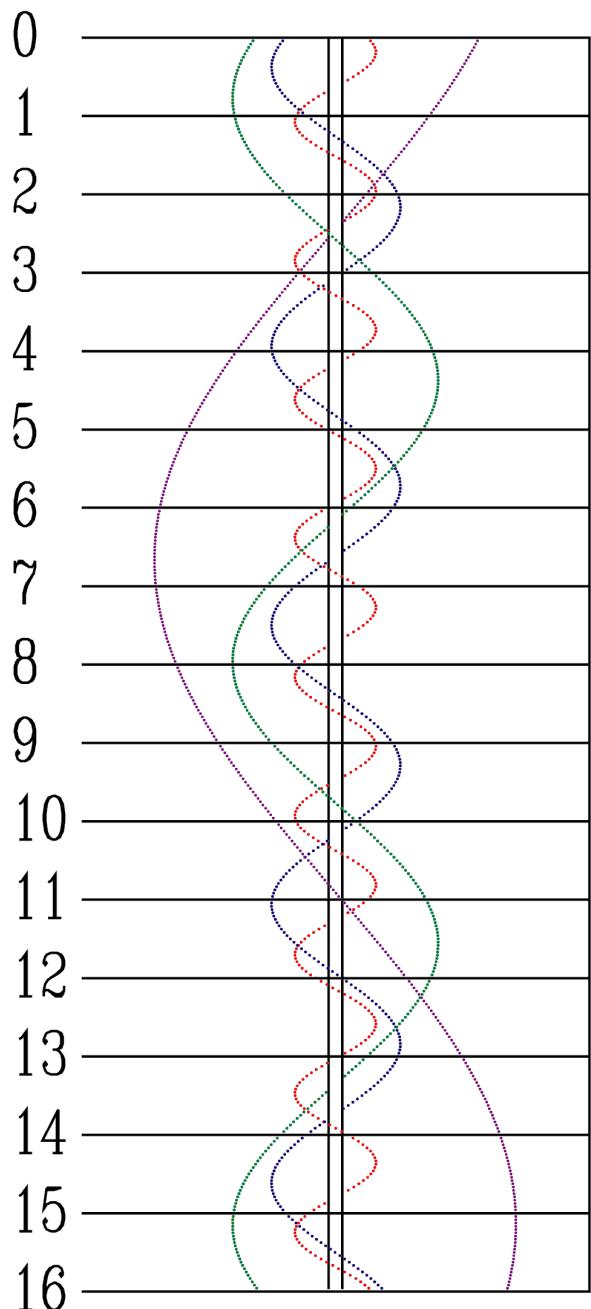
LUTY



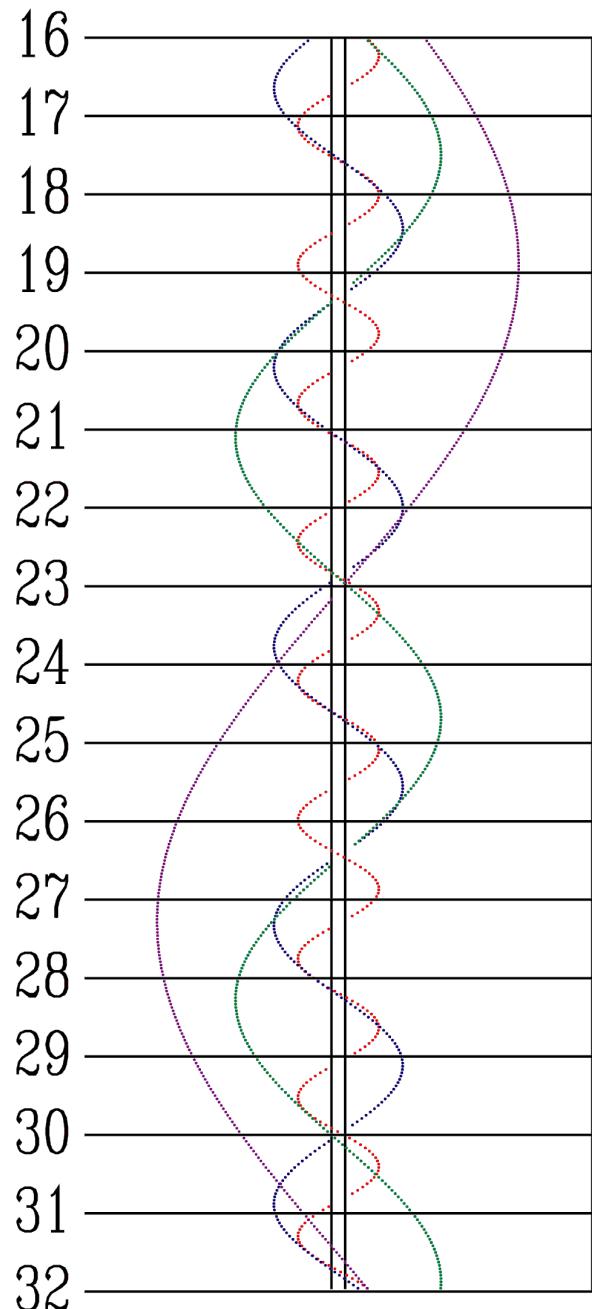
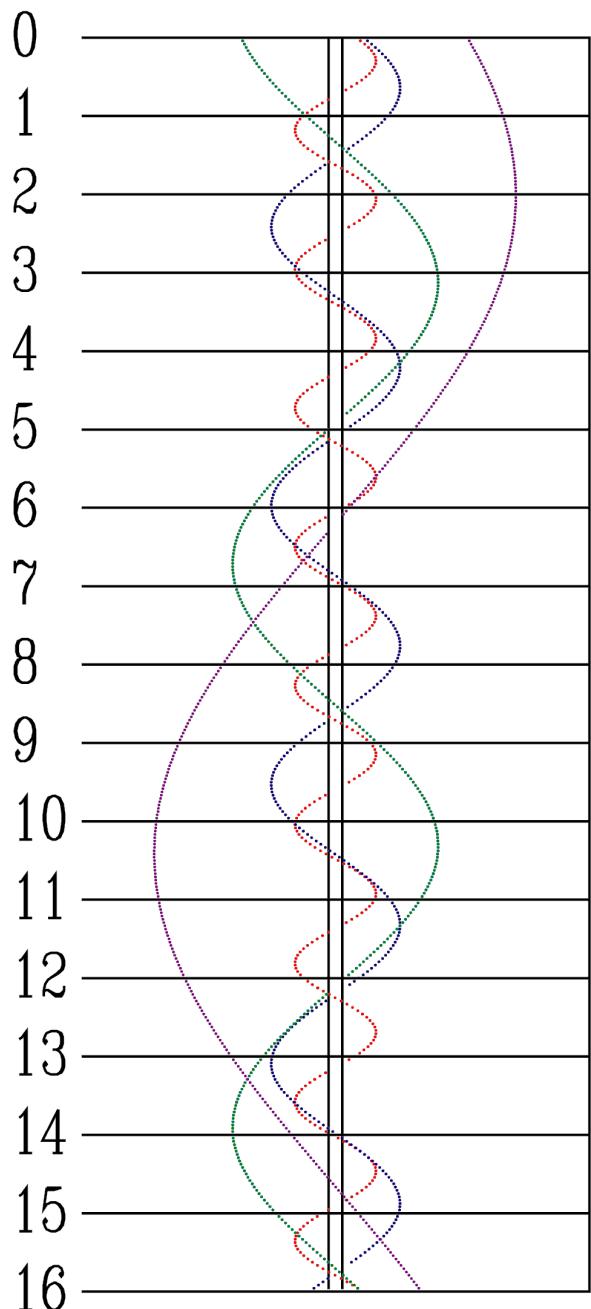
MARZEC



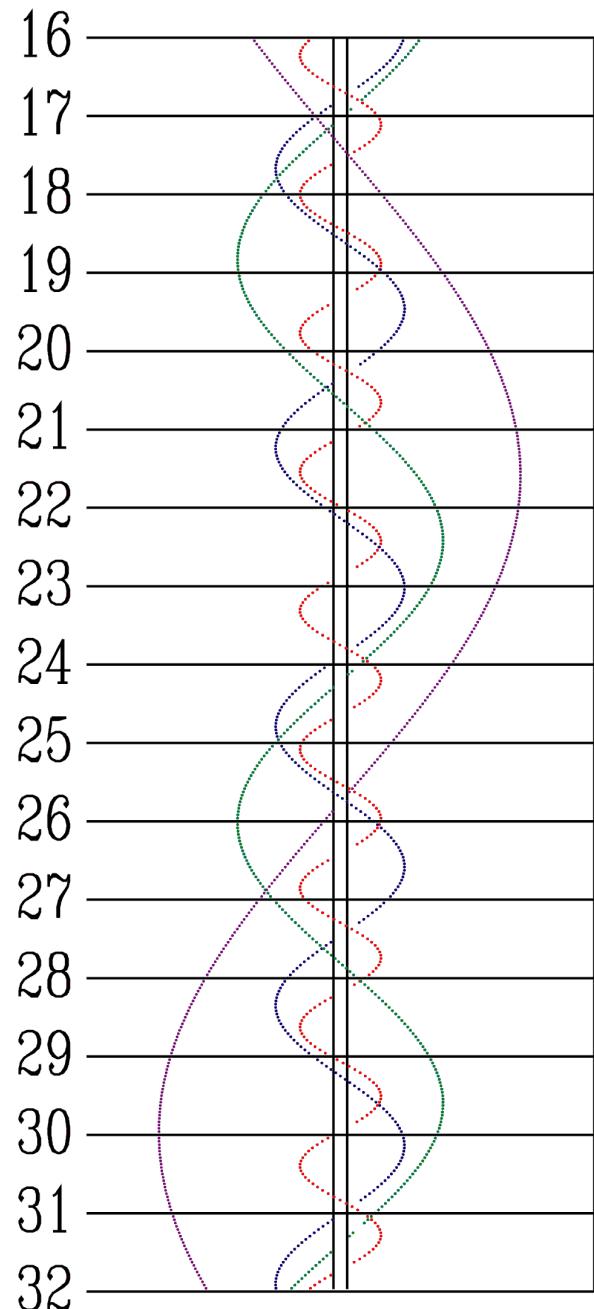
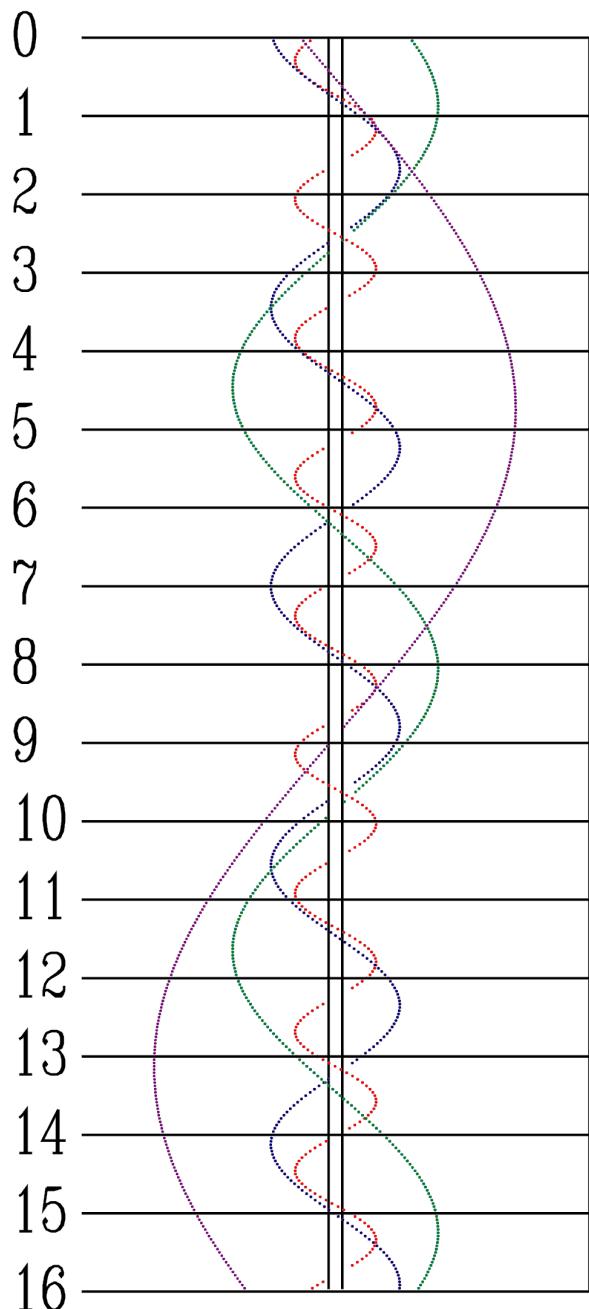
KWIETIEŃ



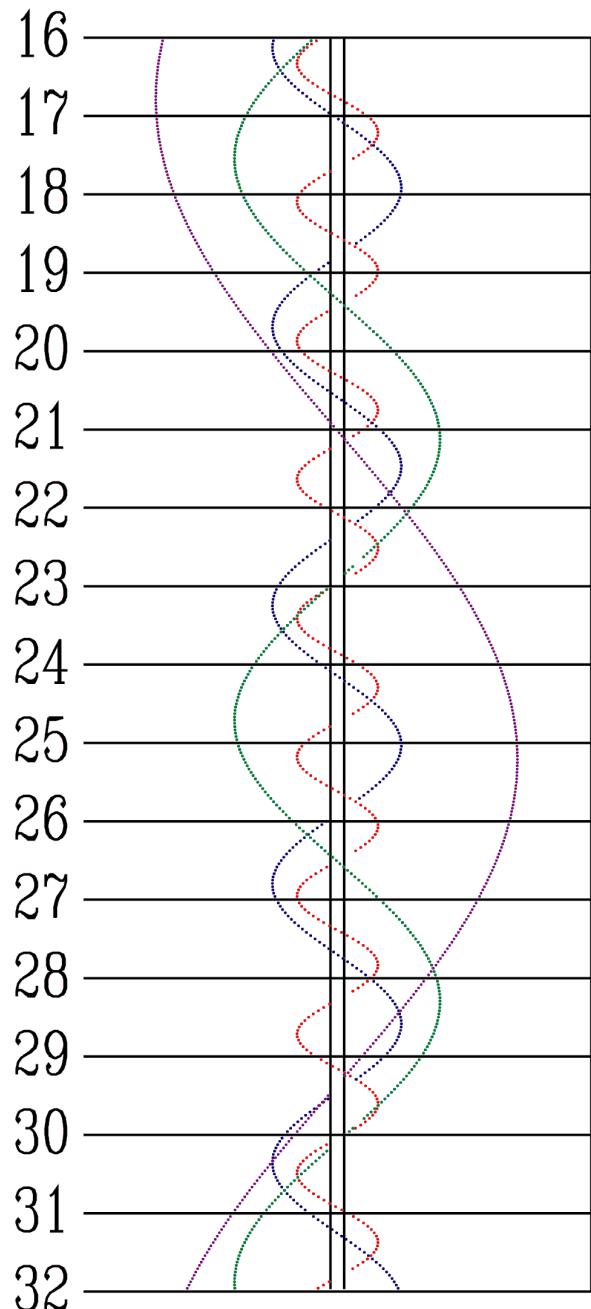
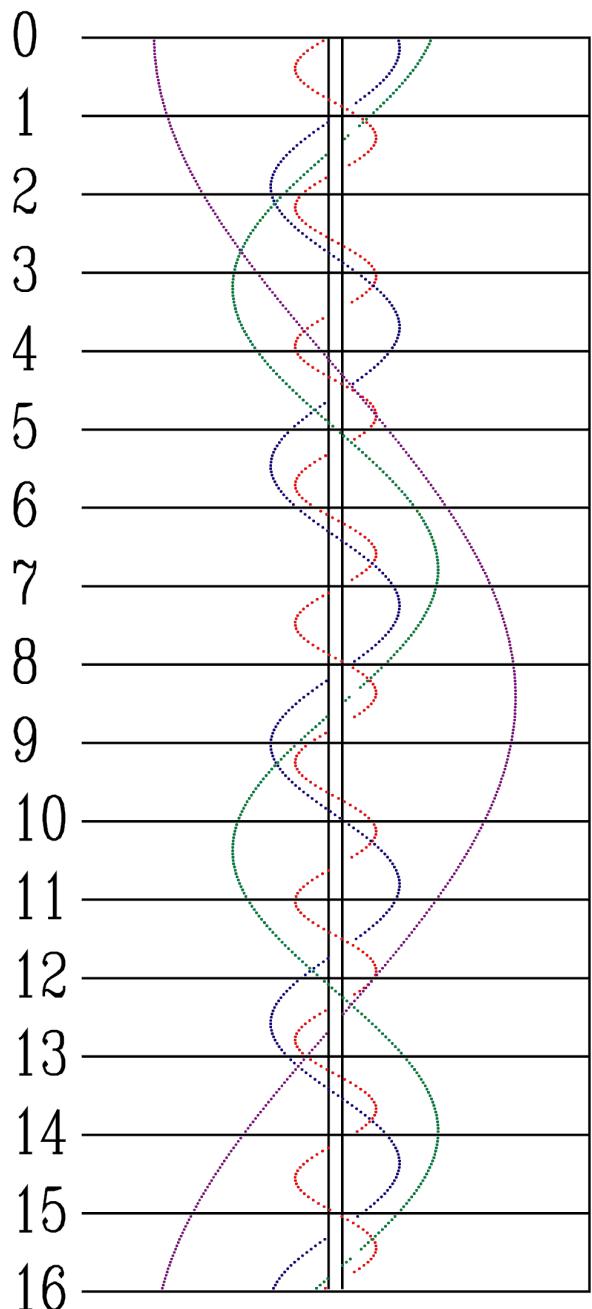
MAJ



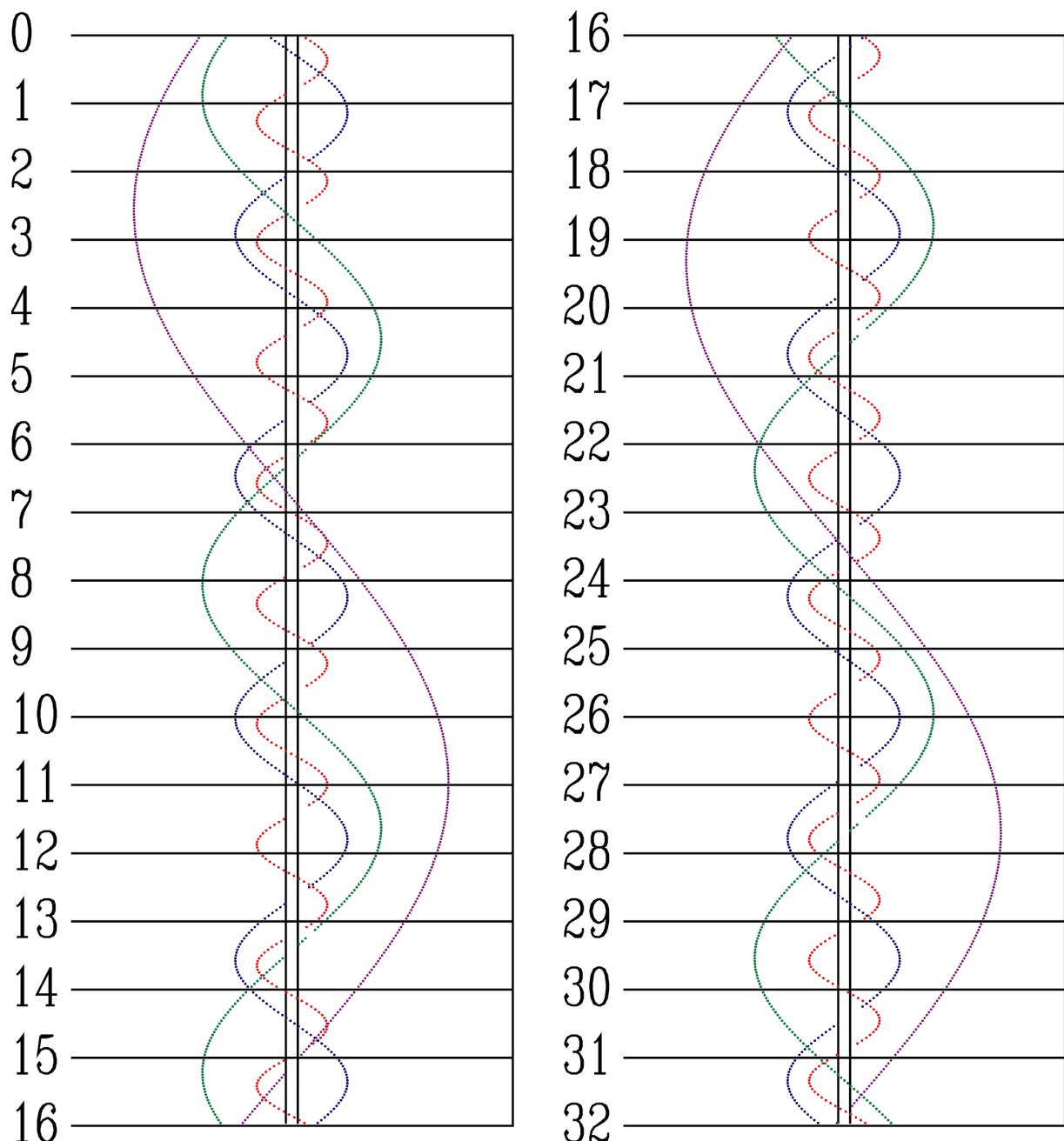
CZERWIEC



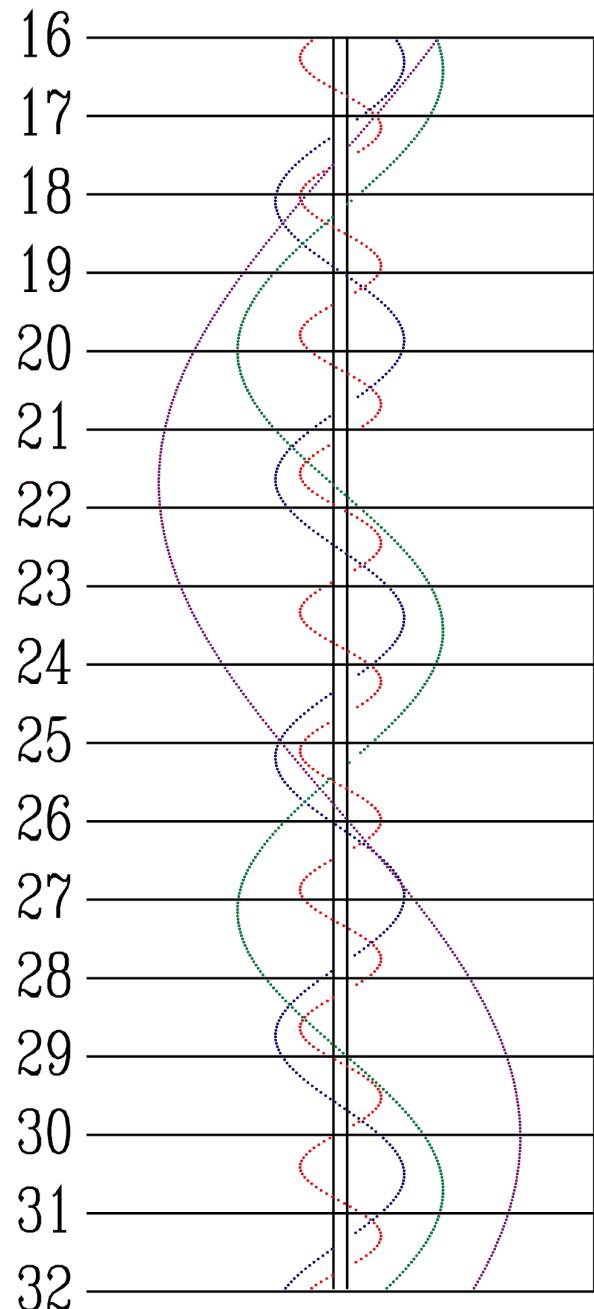
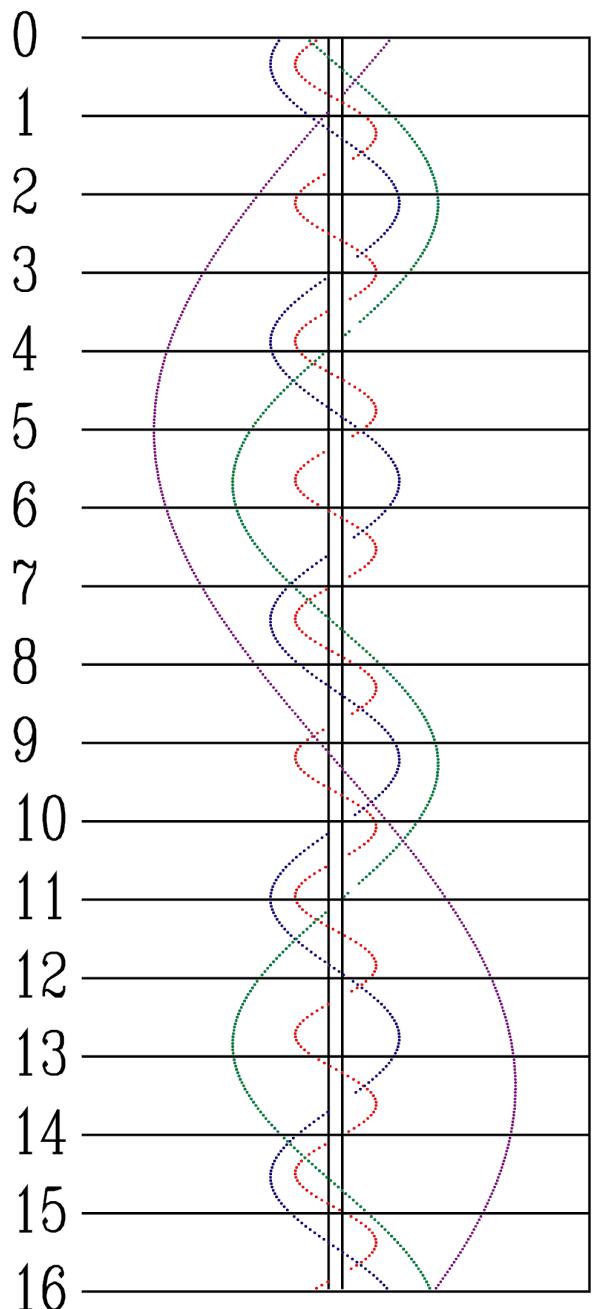
LPIEC



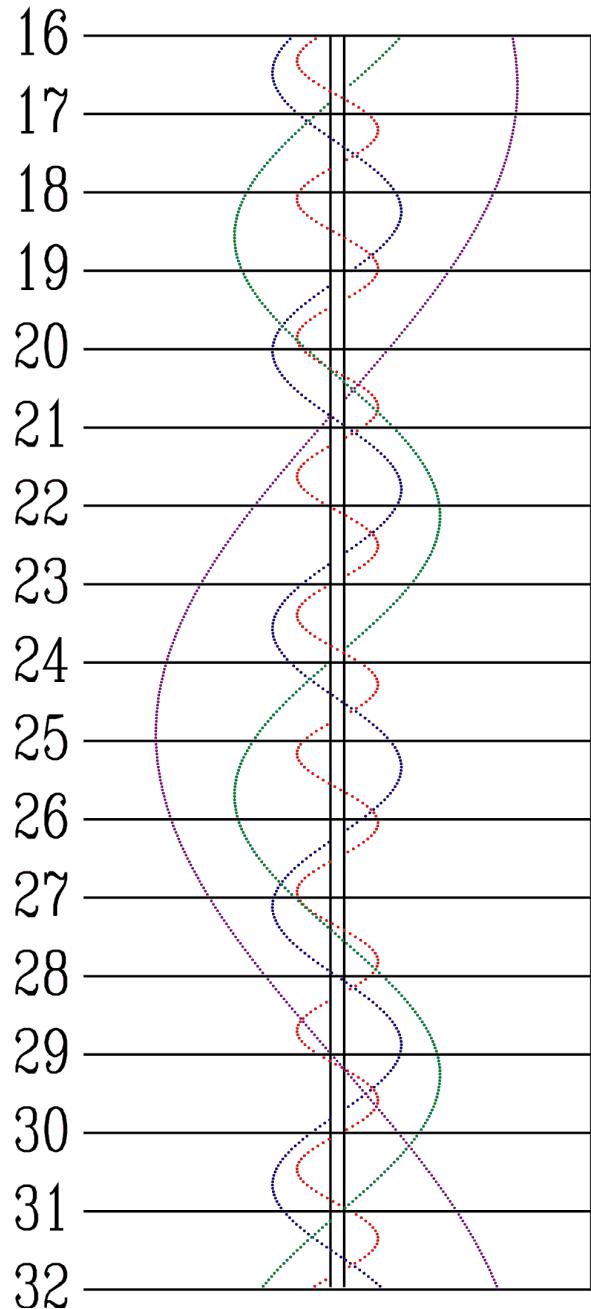
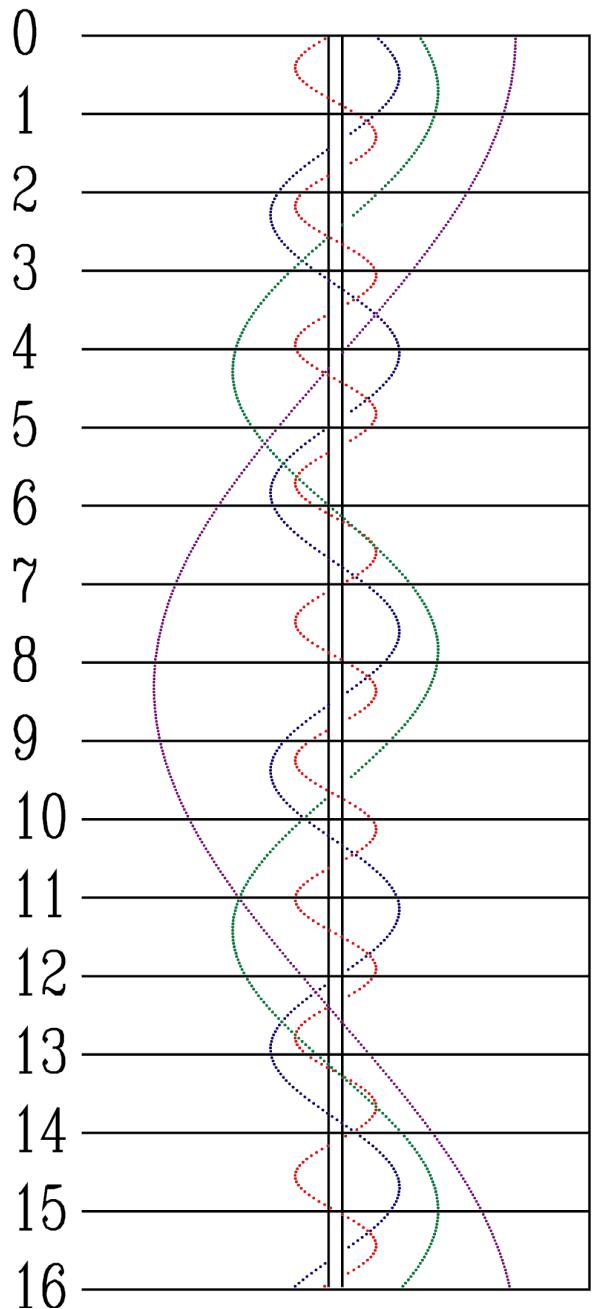
SIERPIEŃ



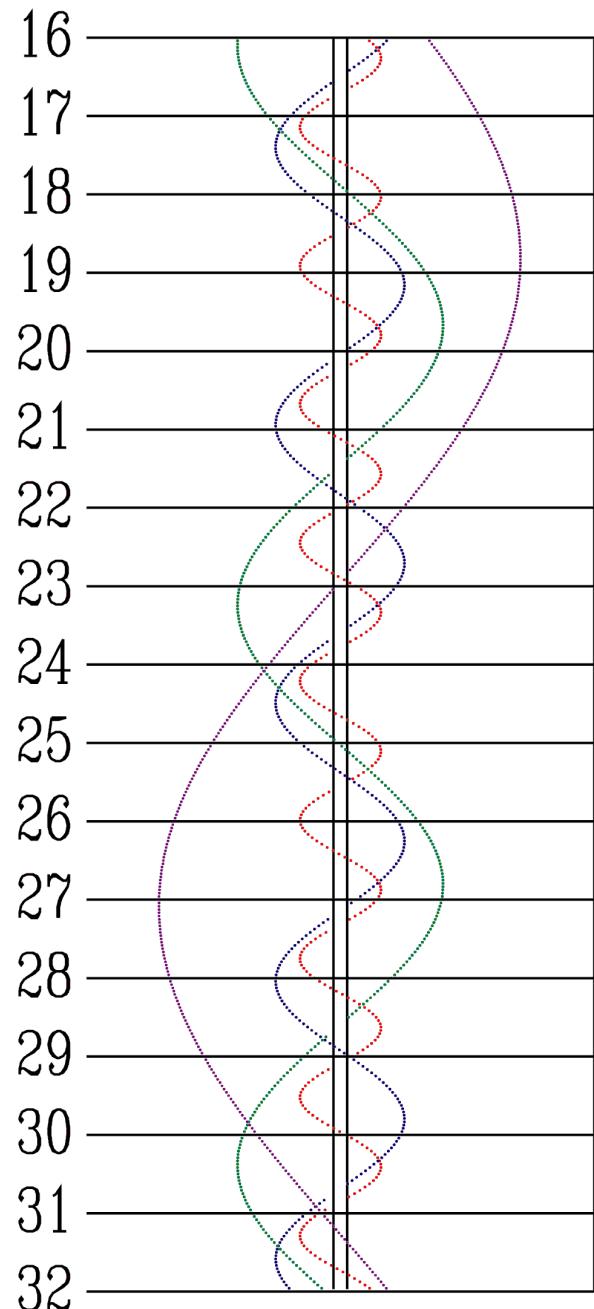
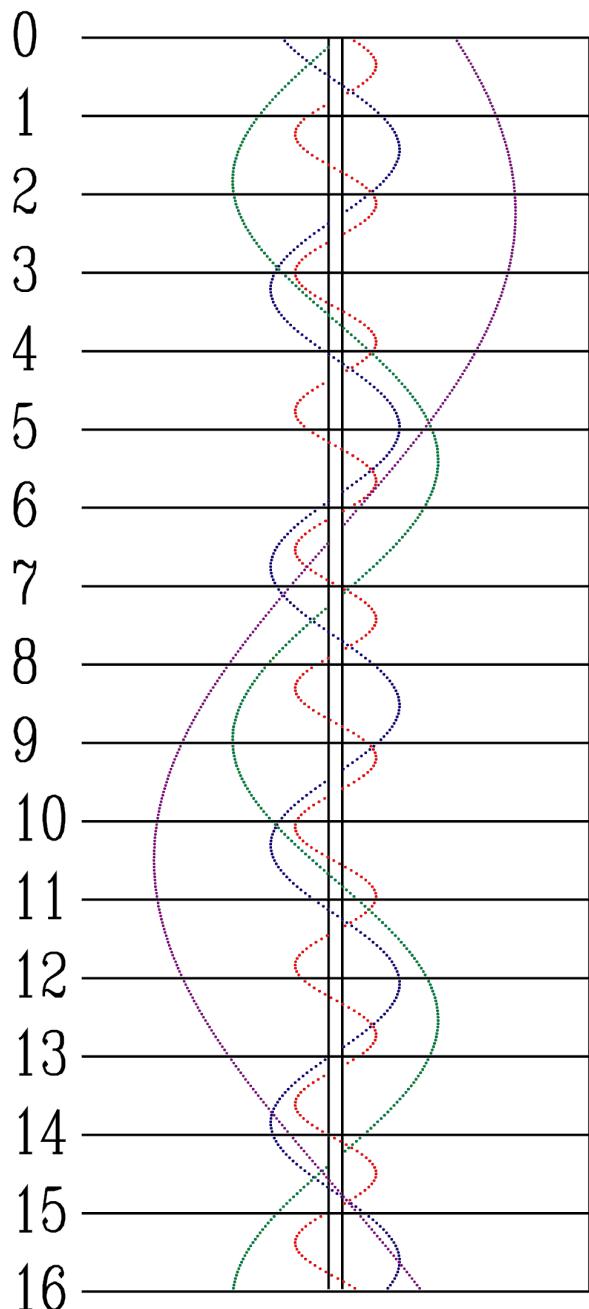
WRZESIEŃ



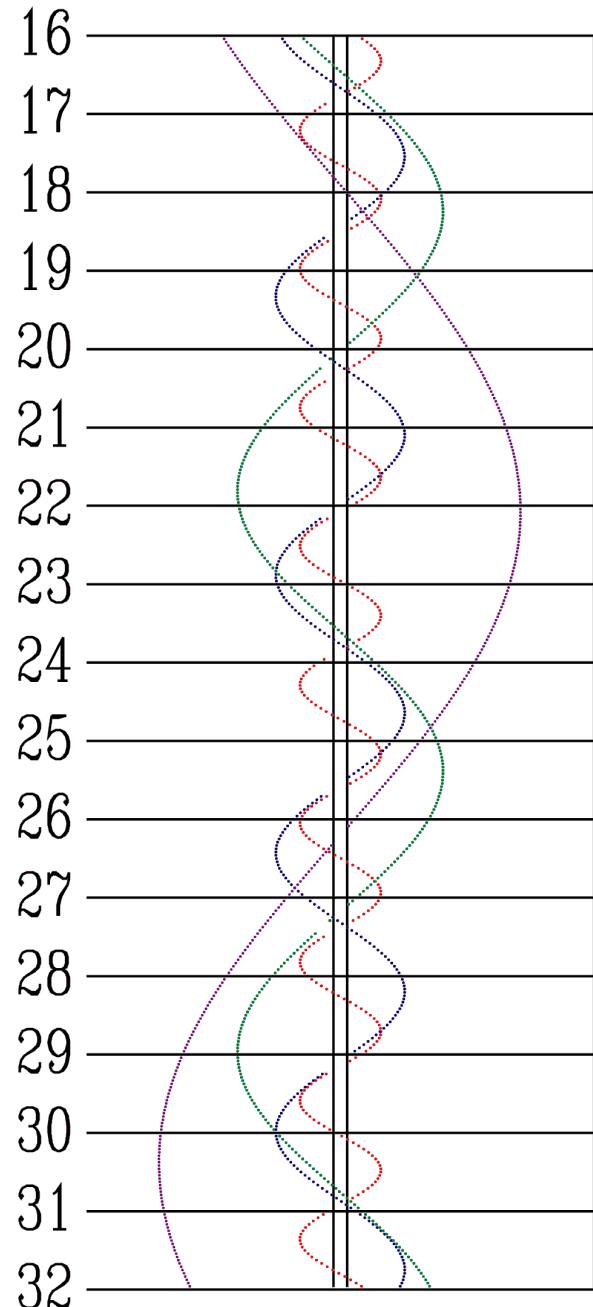
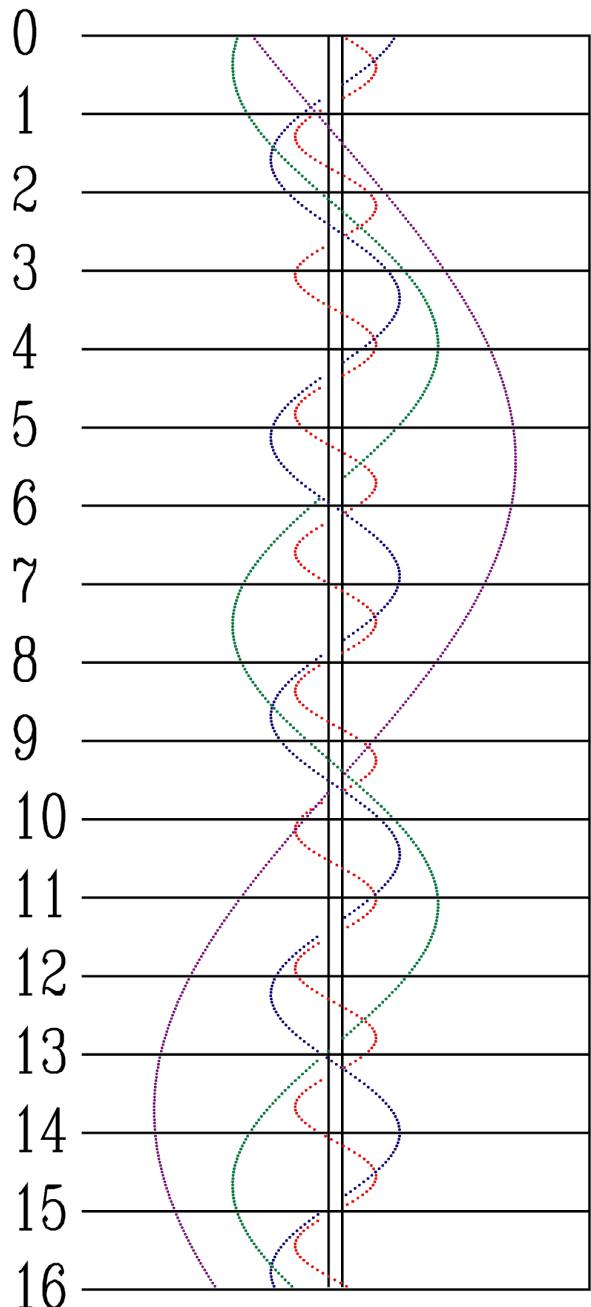
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sty		
2	17 04	III.Zak.-P
2	20 03	III.Zak.-K
2	22 05	I.Ks.-P
2	22 37	III.Zac.-P
3	19 13	I.Zak.-P
3	22 46	I.Zac.-K
4	16 34	I.Ks.-P
4	17 53	I.Ci.-P
4	18 48	I.Ks.-K
4	20 05	I.Ci.-K
5	17 15	I.Zac.-K
5	19 18	II.Ks.-P
5	21 51	II.Ks.-K
5	21 57	II.Ci.-P
7	16 56	II.Zak.-K
7	17 03	II.Zac.-P
7	19 32	II.Zac.-K
9	21 15	III.Zak.-P
10	21 11	I.Zak.-P
11	18 32	I.Ks.-P
11	19 49	I.Ci.-P
11	20 46	I.Ks.-K
11	22 01	I.Ci.-K
12	15 41	I.Zak.-P
12	19 10	I.Zac.-K
12	21 60	II.Ks.-P
13	16 30	I.Ci.-K
13	16 53	III.Ci.-P
13	19 25	III.Ci.-K
14	17 04	II.Zak.-P
14	19 40	II.Zak.-K
14	19 41	II.Zac.-P
14	22 10	II.Zac.-K
16	16 19	II.Ci.-K
18	20 31	I.Ks.-P
18	21 45	I.Ci.-P
19	17 39	I.Zak.-P
19	21 06	I.Zac.-K
20	15 50	III.Ks.-P
20	16 14	I.Ci.-P
20	17 15	I.Ks.-K
20	18 26	I.Ci.-K
20	18 45	III.Ks.-K
20	20 56	III.Ci.-P
21	19 50	II.Zak.-P
23	16 30	II.Ci.-P
23	16 38	II.Ks.-K
23	18 56	II.Ci.-K
26	19 39	I.Zak.-P
27	17 01	I.Ks.-P
27	18 10	I.Ci.-P
27	19 15	I.Ks.-K
27	20 10	III.Ks.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sty		
27	20 22	I.Ci.-K
28	17 30	I.Zac.-K
30	16 51	II.Ks.-P
30	19 07	II.Ci.-P
30	19 24	II.Ks.-K
30	21 33	II.Ci.-K
31	17 18	III.Zac.-K
Lut		
1	16 43	II.Zac.-K
3	19 02	I.Ks.-P
3	20 06	I.Ci.-P
3	21 15	I.Ks.-K
4	16 09	I.Zak.-P
4	19 26	I.Zac.-K
5	16 46	I.Ci.-K
6	19 38	II.Ks.-P
7	17 26	III.Zak.-K
7	18 50	III.Zac.-P
7	21 20	III.Zac.-K
8	19 20	II.Zac.-K
10	21 02	I.Ks.-P
11	18 10	I.Zak.-P
12	16 30	I.Ci.-P
12	17 46	I.Ks.-K
12	18 42	I.Ci.-K
14	18 58	III.Zak.-P
15	17 38	II.Zak.-P
18	20 12	I.Zak.-P
19	17 34	I.Ks.-P
19	18 26	I.Ci.-P
19	19 48	I.Ks.-K
19	20 37	I.Ci.-K
20	17 46	I.Zac.-K
22	20 27	II.Zak.-P
24	17 13	II.Ks.-K
24	18 44	II.Ci.-K
25	17 10	III.Ci.-P
25	19 35	III.Ci.-K
26	19 36	I.Ks.-P
26	20 21	I.Ci.-P
27	19 41	I.Zac.-K
28	17 02	I.Ci.-K
Mar		
3	17 31	II.Ks.-P
3	18 55	II.Ci.-P
3	20 03	II.Ks.-K
4	18 23	III.Ks.-P
6	18 46	I.Zak.-P
7	18 22	I.Ks.-K
7	18 57	I.Ci.-K
12	19 05	II.Zac.-K
14	18 10	I.Ks.-P
14	18 40	I.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Mar		
15	17 26	III.Zac.-K
15	18 01	I.Zac.-K
19	18 25	II.Zak.-P
22	17 30	III.Zak.-P
27	3 44	I.Ks.-P
28	18 05	II.Ks.-K
28	18 32	II.Ci.-K
30	18 58	I.Ks.-K
Kwi		
4	18 28	II.Ks.-P
4	18 45	II.Ci.-P
6	18 48	I.Ks.-P
7	18 15	I.Zac.-K
10	2 58	II.Zak.-P
19	2 26	II.Ci.-K
19	2 43	II.Ks.-K
24	2 14	III.Ks.-P
26	2 39	II.Ci.-P
Maj		
5	2 32	I.Ci.-P
6	2 21	I.Zak.-K
13	1 38	I.Zac.-P
14	1 05	I.Ci.-K
14	1 38	I.Ks.-K
21	0 49	I.Ci.-P
21	1 14	II.Ks.-P
21	1 28	I.Ks.-P
Cze		
5	23 44	II.Zac.-P
5	23 59	I.Ks.-P
6	1 16	I.Ci.-K
6	1 37	III.Ci.-P
13	0 59	I.Ci.-P
14	1 27	I.Zak.-K
14	23 11	II.Ks.-P
14	23 27	II.Ci.-K
15	1 32	II.Ks.-K
16	23 47	III.Zak.-P
21	0 08	I.Zac.-P
21	23 32	I.Ci.-K
21	23 43	II.Ci.-P
22	0 37	I.Ks.-K
23	22 46	II.Zak.-K
23	23 29	III.Zac.-P
24	1 34	III.Zac.-K
28	23 16	I.Ci.-P
29	0 26	I.Ks.-P
29	1 26	I.Ci.-K
29	23 55	I.Zak.-K
30	23 07	II.Zac.-K
30	23 09	II.Zak.-P
Lip		
1	1 30	II.Zak.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lip		
4	22 51	III.Ks.-P
5	0 36	III.Ks.-K
6	1 10	I.Ci.-P
6	22 26	I.Zac.-P
7	1 53	I.Zak.-K
7	21 48	I.Ci.-K
7	23 02	I.Ks.-K
7	23 20	II.Zac.-P
8	1 42	II.Zac.-K
8	1 52	II.Zak.-P
9	23 13	II.Ks.-K
11	21 42	III.Ci.-P
11	23 42	III.Ci.-K
14	0 20	I.Zac.-P
14	21 32	I.Ci.-P
14	22 50	I.Ks.-P
14	23 41	I.Ci.-K
15	0 58	I.Ks.-K
15	1 55	II.Zac.-P
15	22 20	I.Zak.-K
16	23 15	II.Ci.-K
16	23 38	II.Ks.-P
17	1 56	II.Ks.-K
19	1 43	III.Ci.-P
21	23 26	I.Ci.-P
22	0 46	I.Ks.-P
22	1 35	I.Ci.-K
22	21 18	III.Zak.-P
22	22 53	III.Zak.-K
23	0 16	I.Zak.-K
23	21 23	I.Ks.-K
23	23 32	II.Ci.-P
24	1 52	II.Ci.-K
25	22 51	II.Zak.-K
29	1 19	I.Ci.-P
29	21 34	III.Zac.-K
29	22 37	I.Zac.-P
30	1 26	III.Zak.-P
30	2 11	I.Zak.-K
30	21 10	I.Ks.-P
30	21 57	I.Ci.-K
30	23 18	I.Ks.-K
31	2 09	II.Ci.-P
31	20 40	I.Zak.-K
Sie		
1	20 22	II.Zac.-P
1	22 43	II.Zac.-K
1	23 10	II.Zak.-P
2	1 28	II.Zak.-K
3	20 33	II.Ks.-K
5	23 36	III.Zac.-P
6	0 31	I.Zac.-P
6	1 34	III.Zac.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sie		
6	21 42	I.Ci.-P
6	23 04	I.Ks.-P
6	23 51	I.Ci.-K
7	1 12	I.Ks.-K
7	22 34	I.Zak.-K
8	22 57	II.Zac.-P
9	1 18	II.Zac.-K
9	1 46	II.Zak.-P
9	19 42	III.Ks.-P
9	21 02	III.Ks.-K
10	20 24	II.Ci.-K
10	20 54	II.Ks.-P
10	23 09	II.Ks.-K
13	2 25	I.Zac.-P
13	23 35	I.Ci.-P
14	0 57	I.Ks.-P
14	1 45	I.Ci.-K
14	20 54	I.Zac.-P
15	0 28	I.Zak.-K
15	19 26	I.Ks.-P
15	20 13	I.Ci.-K
15	21 34	I.Ks.-K
16	1 32	II.Zac.-P
16	19 41	III.Ci.-K
16	23 41	III.Ks.-P
17	0 56	III.Ks.-K
17	20 40	II.Ci.-P
17	23 00	II.Ci.-K
17	23 28	II.Ks.-P
18	1 43	II.Ks.-K
19	19 52	II.Zak.-K
21	1 29	I.Ci.-P
21	2 50	I.Ks.-P
21	22 48	I.Zac.-P
22	2 20	I.Zak.-K
22	19 57	I.Ci.-P
22	21 18	I.Ks.-P
22	22 07	I.Ci.-K
22	23 26	I.Ks.-K
23	20 47	I.Zak.-K
23	21 48	III.Ci.-P
23	23 41	III.Ci.-K
24	23 17	II.Ci.-P
25	1 37	II.Ci.-K
25	1 60	II.Ks.-P
26	19 46	II.Zac.-K
26	20 07	II.Zak.-P
26	22 22	II.Zak.-K
27	18 31	III.Zak.-K
29	0 42	I.Zac.-P
29	21 51	I.Ci.-P
29	23 08	I.Ks.-P
30	0 01	I.Ci.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sie		
30	1 16	I.Ks.-K
30	19 10	I.Zac.-P
30	22 38	I.Zak.-K
31	1 48	III.Ci.-P
31	18 29	I.Ci.-K
31	19 44	I.Ks.-K
Wrz		
1	1 53	II.Ci.-P
2	20 01	II.Zac.-P
2	22 22	II.Zac.-K
2	22 35	II.Zak.-P
3	0 50	II.Zak.-K
3	21 07	III.Zak.-P
3	22 13	III.Zak.-K
4	19 56	II.Ks.-K
5	2 36	I.Zac.-P
5	23 45	I.Ci.-P
6	0 58	I.Ks.-P
6	1 55	I.Ci.-K
6	3 06	I.Ks.-K
6	21 05	I.Zac.-P
7	0 28	I.Zak.-K
7	18 13	I.Ci.-P
7	19 26	I.Ks.-P
7	20 23	I.Ci.-K
7	21 34	I.Ks.-K
8	18 55	I.Zak.-K
9	22 36	II.Zac.-P
10	0 58	II.Zac.-K
10	1 02	II.Zak.-P
10	3 16	II.Zak.-K
10	19 41	III.Zac.-P
10	21 34	III.Zac.-K
11	0 49	III.Zak.-P
11	1 51	III.Zak.-K
11	17 47	II.Ci.-P
11	20 07	II.Ci.-K
11	20 09	II.Ks.-P
11	22 22	II.Ks.-K
13	1 39	I.Ci.-P
13	2 47	I.Ks.-P
13	22 59	I.Zac.-P
14	2 16	I.Zak.-K
14	20 07	I.Ci.-P
14	21 14	I.Ks.-P
14	22 17	I.Ci.-K
14	23 22	I.Ks.-K
15	17 27	I.Zac.-P
15	20 43	I.Zak.-K
16	17 49	I.Ks.-K
17	1 12	II.Zac.-P
17	23 41	III.Zac.-P
18	1 34	III.Zac.-K

Dz	UT	Zjawisko	Dz	UT	Zjawisko	Dz	UT	Zjawisko
	h m			h m			h m	
Wrz			Paź			Paź		
18	20 23	II.Ci.-P	6	2 33	I.Ks.-P	22	21 27	I.Zac.-P
18	22 32	II.Ks.-P	6	4 00	I.Ci.-K	22	23 55	I.Zak.-K
18	22 43	II.Ci.-K	6	17 12	II.Ci.-K	23	18 36	I.Ci.-P
19	0 44	II.Ks.-K	6	18 32	II.Ks.-K	23	18 53	I.Ks.-P
20	3 33	I.Ci.-P	6	23 10	I.Zac.-P	23	19 47	III.Zac.-P
20	18 51	II.Zak.-K	7	2 01	I.Zak.-K	23	20 47	I.Ci.-K
21	0 53	I.Zac.-P	7	20 18	I.Ci.-P	23	21 02	I.Ks.-K
21	18 23	III.Ks.-P	7	20 59	I.Ks.-P	23	22 18	III.Zak.-K
21	19 14	III.Ks.-K	7	22 29	I.Ci.-K	24	18 21	I.Zak.-K
21	22 01	I.Ci.-P	7	23 08	I.Ks.-K	26	3 34	II.Zac.-P
21	23 01	I.Ks.-P	8	17 38	I.Zac.-P	27	22 39	II.Ci.-P
22	0 11	I.Ci.-K	8	20 27	I.Zak.-K	27	23 03	II.Ks.-P
22	1 10	I.Ks.-K	9	16 57	I.Ci.-K	28	0 60	II.Ci.-K
22	19 21	I.Zac.-P	9	17 34	I.Ks.-K	28	1 16	II.Ks.-K
22	22 30	I.Zak.-K	10	4 10	II.Ci.-P	29	2 02	I.Ci.-P
23	17 28	I.Ks.-P	11	22 20	II.Zac.-P	29	2 11	I.Ks.-P
23	18 40	I.Ci.-K	12	1 47	II.Zak.-K	29	4 13	I.Ci.-K
23	19 36	I.Ks.-K	13	1 54	III.Ci.-P	29	4 20	I.Ks.-K
24	3 49	II.Zac.-P	13	3 42	III.Ci.-K	29	16 54	II.Zac.-P
25	3 42	III.Zac.-P	13	3 44	I.Ci.-P	29	19 26	II.Zak.-K
25	22 59	II.Ci.-P	13	4 18	I.Ks.-P	29	23 22	I.Zac.-P
26	0 52	II.Ks.-P	13	17 28	II.Ci.-P	30	1 38	I.Zak.-K
26	1 19	II.Ci.-K	13	18 35	II.Ks.-P	30	20 31	I.Ci.-P
26	3 05	II.Ks.-K	13	19 48	II.Ci.-K	30	20 37	I.Ks.-P
27	17 07	II.Zac.-P	13	20 48	II.Ks.-K	30	22 42	I.Ci.-K
27	21 12	II.Zak.-K	14	1 04	I.Zac.-P	30	22 46	I.Ks.-K
28	2 47	I.Zac.-P	14	3 45	I.Zak.-K	30	23 49	III.Zac.-P
28	17 52	III.Ci.-P	14	22 12	I.Ci.-P	31	1 36	III.Zac.-K
28	19 41	III.Ci.-K	14	22 44	I.Ks.-P	31	17 50	I.Zac.-P
28	21 52	III.Ks.-P	15	0 23	I.Ci.-K	31	20 04	I.Zak.-K
28	22 41	III.Ks.-K	15	0 52	I.Ks.-K	Lis		
28	23 55	I.Ci.-P	15	19 33	I.Zac.-P	1	17 10	I.Ci.-K
29	0 48	I.Ks.-P	15	22 11	I.Zak.-K	1	17 12	I.Ks.-K
29	2 06	I.Ci.-K	16	16 41	I.Ci.-P	4	1 15	II.Ci.-P
29	2 56	I.Ks.-K	16	17 10	I.Ks.-P	4	1 15	II.Ks.-P
29	21 16	I.Zac.-P	16	17 35	III.Zac.-K	4	3 29	II.Ks.-K
30	0 16	I.Zak.-K	16	18 03	III.Zak.-P	4	3 35	II.Ci.-K
30	18 24	I.Ci.-P	16	18 52	I.Ci.-K	5	3 55	I.Ks.-P
30	19 14	I.Ks.-P	16	18 59	III.Zak.-K	5	3 57	I.Ci.-P
30	20 34	I.Ci.-K	16	19 18	I.Ks.-K	5	19 26	II.Zak.-P
30	21 22	I.Ks.-K	17	16 37	I.Zak.-K	5	21 53	II.Zac.-K
Paź			19	0 57	II.Zac.-P	6	1 13	I.Zak.-P
1	18 42	I.Zak.-K	19	4 03	II.Zak.-K	6	3 27	I.Zac.-K
3	1 34	II.Ci.-P	20	20 04	II.Ci.-P	6	22 20	I.Ks.-P
3	3 11	II.Ks.-P	20	20 49	II.Ks.-P	6	22 26	I.Ci.-P
3	3 55	II.Ci.-K	20	22 24	II.Ci.-K	7	0 30	I.Ks.-K
4	19 43	II.Zac.-P	20	23 02	II.Ks.-K	7	0 37	I.Ci.-K
4	23 30	II.Zak.-K	21	2 59	I.Zac.-P	7	3 42	III.Zak.-P
5	21 54	III.Ci.-P	22	0 07	I.Ci.-P	7	16 36	II.Ks.-K
5	23 42	III.Ci.-K	22	0 28	I.Ks.-P	7	16 53	II.Ci.-K
6	1 16	III.Ks.-P	22	2 18	I.Ci.-K	7	19 38	I.Zak.-P
6	1 50	I.Ci.-P	22	2 36	I.Ks.-K	7	21 56	I.Zac.-K
6	2 05	III.Ks.-K	22	17 11	II.Zak.-K	8	16 46	I.Ks.-P

Dz	UT	Zjawisko	Dz	UT	Zjawisko	Dz	UT	Zjawisko
Lis	h m		Lis	h m		Gru	h m	
8	16 55	I.Ci.-P	23	20 14	I.Zac.-K	8	21 16	I.Ci.-K
8	18 56	I.Ks.-K	24	16 51	I.Ks.-K	9	15 30	I.Zak.-P
8	19 06	I.Ci.-K	24	17 25	I.Ci.-K	9	16 33	II.Ci.-K
9	16 24	I.Zac.-K	24	23 59	III.Ks.-P	9	18 32	I.Zac.-K
10	17 29	III.Ks.-P	25	1 21	III.Ks.-K	10	15 45	I.Ci.-K
10	18 01	III.Ci.-P	25	2 05	III.Ci.-P	12	20 12	III.Zak.-P
10	18 39	III.Ks.-K	25	3 49	III.Ci.-K	12	21 53	III.Zak.-K
10	19 46	III.Ci.-K	27	2 13	II.Zak.-P	12	23 58	III.Zac.-P
11	3 28	II.Ks.-P	28	3 34	I.Ks.-P	13	1 41	II.Ks.-P
11	3 51	II.Ci.-P	28	4 12	I.Ci.-P	13	1 43	III.Zac.-K
12	21 40	II.Zak.-P	28	15 54	III.Zac.-P	13	3 31	II.Ci.-P
13	0 31	II.Zac.-K	28	17 39	III.Zac.-K	14	1 35	I.Ks.-P
13	2 56	I.Zak.-P	28	21 04	II.Ks.-P	14	2 32	I.Ci.-P
14	0 04	I.Ks.-P	28	22 20	II.Ci.-P	14	3 45	I.Ks.-K
14	0 21	I.Ci.-P	28	23 20	II.Ks.-K	14	20 03	II.Zak.-P
14	2 14	I.Ks.-K	29	0 40	II.Ci.-K	14	22 50	I.Zak.-P
14	2 32	I.Ci.-K	Gru		15 0 24	15	0 24	II.Zac.-K
14	16 35	II.Ks.-P	29	0 51	I.Zak.-P	15	1 59	I.Zac.-K
14	17 08	II.Ci.-P	29	3 40	I.Zac.-K	15	20 02	I.Ks.-P
14	18 49	II.Ks.-K	29	22 01	I.Ks.-P	15	21 01	I.Ci.-P
14	19 29	II.Ci.-K	29	22 41	I.Ci.-P	15	22 12	I.Ks.-K
14	21 22	I.Zak.-P	30	0 10	I.Ks.-K	15	23 11	I.Ci.-K
14	23 50	I.Zac.-K	30	0 51	I.Ci.-K	16	15 53	III.Ci.-K
15	18 30	I.Ks.-P	30	15 21	II.Zak.-P	16	16 49	II.Ci.-P
15	18 50	I.Ci.-P	30	19 06	II.Zac.-K	16	17 09	II.Ks.-K
15	20 40	I.Ks.-K	30	19 17	I.Zak.-P	16	17 17	I.Zak.-P
15	21 01	I.Ci.-K	30	22 09	I.Zac.-K	16	19 09	II.Ci.-K
16	15 48	I.Zak.-P	1	16 27	I.Ks.-P	16	20 28	I.Zac.-K
16	18 19	I.Zac.-K	1	17 10	I.Ci.-P	17	15 30	I.Ci.-P
17	15 30	I.Ci.-K	1	18 37	I.Ks.-K	17	16 39	I.Ks.-K
17	20 43	III.Ks.-P	1	19 20	I.Ci.-K	17	17 40	I.Ci.-K
17	21 59	III.Ks.-K	2	3 17	III.Ks.-P	19	23 43	III.Zak.-P
17	22 03	III.Ci.-P	2	16 37	I.Zac.-K	20	1 28	III.Zak.-K
17	23 47	III.Ci.-K	5	16 47	III.Zak.-P	21	22 28	II.Zak.-P
19	23 56	II.Zak.-P	5	18 22	III.Zak.-K	22	0 39	I.Zak.-P
20	3 09	II.Zac.-K	5	19 56	III.Zac.-P	22	3 03	II.Zac.-K
20	4 40	I.Zak.-P	5	21 41	III.Zac.-K	22	21 51	I.Ks.-P
21	1 49	I.Ks.-P	5	23 22	II.Ks.-P	22	22 57	I.Ci.-P
21	2 16	I.Ci.-P	6	0 56	II.Ci.-P	23	0 01	I.Ks.-K
21	3 58	I.Ks.-K	6	1 38	II.Ks.-K	23	1 07	I.Ci.-K
21	4 27	I.Ci.-K	6	2 37	I.Zak.-P	23	15 26	III.Ks.-K
21	18 49	II.Ks.-P	6	3 15	II.Ci.-K	23	17 14	II.Ks.-P
21	19 44	II.Ci.-P	6	23 47	I.Ks.-P	23	18 14	III.Ci.-P
21	21 04	II.Ks.-K	7	0 36	I.Ci.-P	23	19 06	I.Zak.-P
21	22 04	II.Ci.-K	7	1 57	I.Ks.-K	23	19 25	II.Ci.-P
21	23 06	I.Zak.-P	7	2 47	I.Ci.-K	23	19 33	II.Ks.-K
22	1 45	I.Zac.-K	7	17 41	II.Zak.-P	23	19 55	III.Ci.-K
22	20 15	I.Ks.-P	7	21 03	I.Zak.-P	23	21 44	II.Ci.-K
22	20 45	I.Ci.-P	7	21 45	II.Zac.-K	23	22 23	I.Zac.-K
22	22 25	I.Ks.-K	8	0 04	I.Zac.-K	24	16 19	I.Ks.-P
22	22 56	I.Ci.-K	8	18 14	I.Ks.-P	24	17 26	I.Ci.-P
23	16 28	II.Zac.-K	8	19 05	I.Ci.-P	24	18 29	I.Ks.-K
23	17 32	I.Zak.-P	8	20 24	I.Ks.-K	24	19 36	I.Ci.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Gru		
25	16 22	II.Zac.-K
25	16 52	I.Zac.-K
29	0 55	II.Zak.-P
29	2 28	I.Zak.-P
29	23 42	I.Ks.-P
30	0 53	I.Ci.-P
30	1 52	I.Ks.-K
30	17 21	III.Ks.-P
30	19 10	III.Ks.-K
30	19 40	II.Ks.-P
30	20 56	I.Zak.-P
30	21 59	II.Ks.-K
30	22 01	II.Ci.-P
30	22 17	III.Ci.-P
30	23 58	III.Ci.-K
31	0 18	I.Zac.-K
31	0 20	II.Ci.-K
31	18 10	I.Ks.-P
31	19 22	I.Ci.-P
31	20 20	I.Ks.-K
31	21 32	I.Ci.-K

Księżyce Saturna

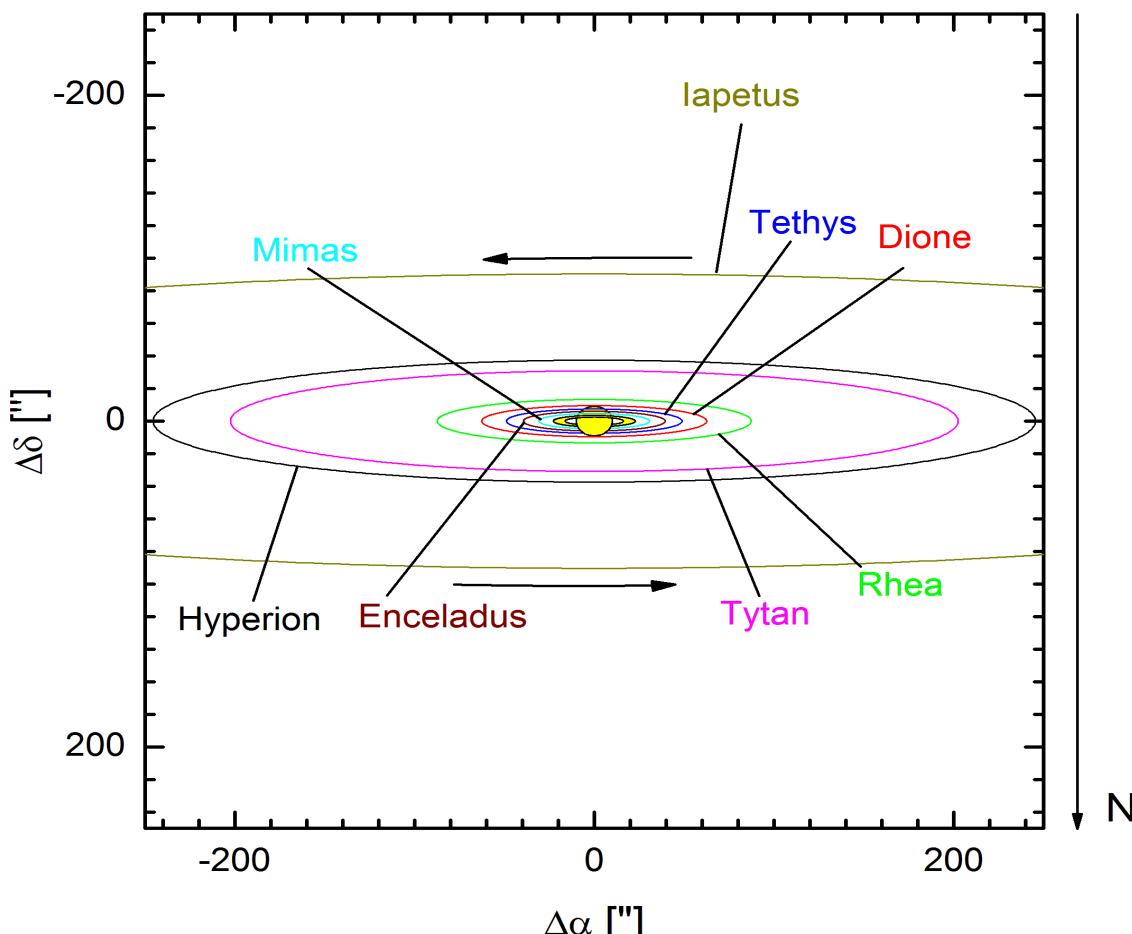
Przedstawione grafiki ukazują ruch ośmiu największych księżyców Saturna (I – Mimas, II – Enceladus, III-Tethys, IV-Dione, V-Rhea, VI-Tytan, VII – Hyperion, VIII-Iapetus) względem macierzystej planety tak, jak widać go na sferze niebieskiej (w układzie odwróconym, czyli północ jest u dołu schematu). Wszystkie wymienione księżyce przy dobrych warunkach obserwacyjnych mogą być dostrzeżone już w teleskopie o średnicy lustra 25 cm (10'').

Każda strona obejmuje okres jednego, wypisanego u góry, miesiąca. Centralny, pionowy pas przedstawia dysk Saturna. Poziome linie wyznaczają początki kolejnych dni kalendarzowych, tzn. odpowiadają 0^h00^m UT przypisanych do nich dat. Długości podanych odcinków czasu zostały znormalizowane do 32 dni, tzn. data 0.0 oznacza ostatni dzień poprzedzającego miesiąca, a daty po końcu danego miesiąca (np. 31.0 luty) - kolejne dni następnego miesiąca.

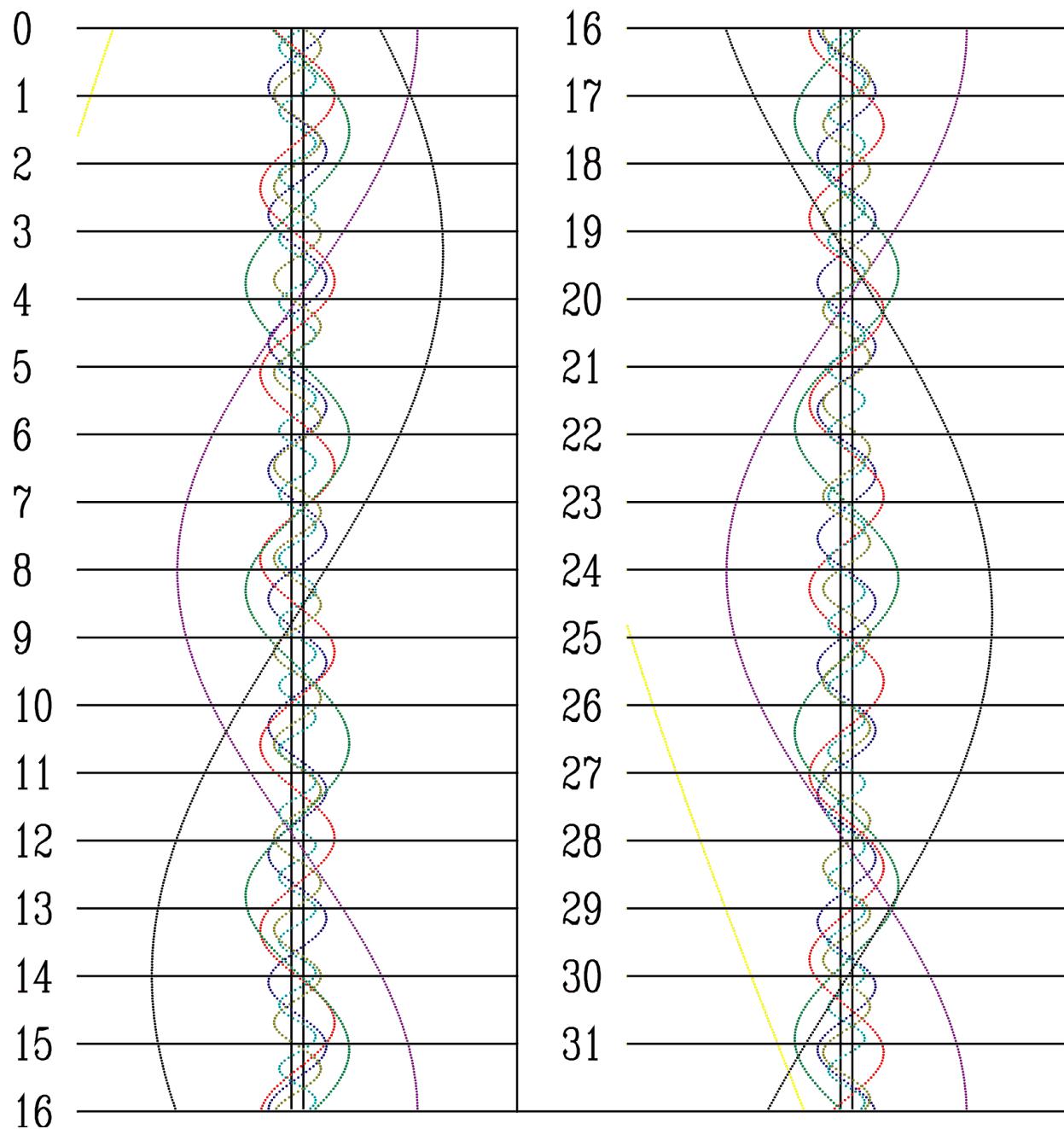
Konfiguracja księżyców przedstawiona jest w układzie odwróconym (jak w luncie astronomicznej), tzn. wschód jest na prawo od pasa centralnego (Saturna), zachód na lewo, południe u góry, północ u dołu. Związane jest to z tym, że do ich obserwacji nie wystarczy lornetka pryzmatyczna, jak w przypadku księżyców Jowisza. Aby określić konfiguracje księżyców dla określonej daty, należy przeprowadzić linię poziomą (przyłożyć linijkę) w miejscu odpowiadającym danemu momentowi. Punkty przecięcia się linii z krzywoliniowymi „trasami” księżyców będą określały położenia (względem dysku planety) odpowiednich księżyców w danej chwili. **Uwaga!** Położenie Hyperiona, w związku ze stosunkowo dużą eliptycznością orbity, jest odwzorowane najdokładniej w pobliżu elongacji.

Jasności księżyców Saturna w opozycji:

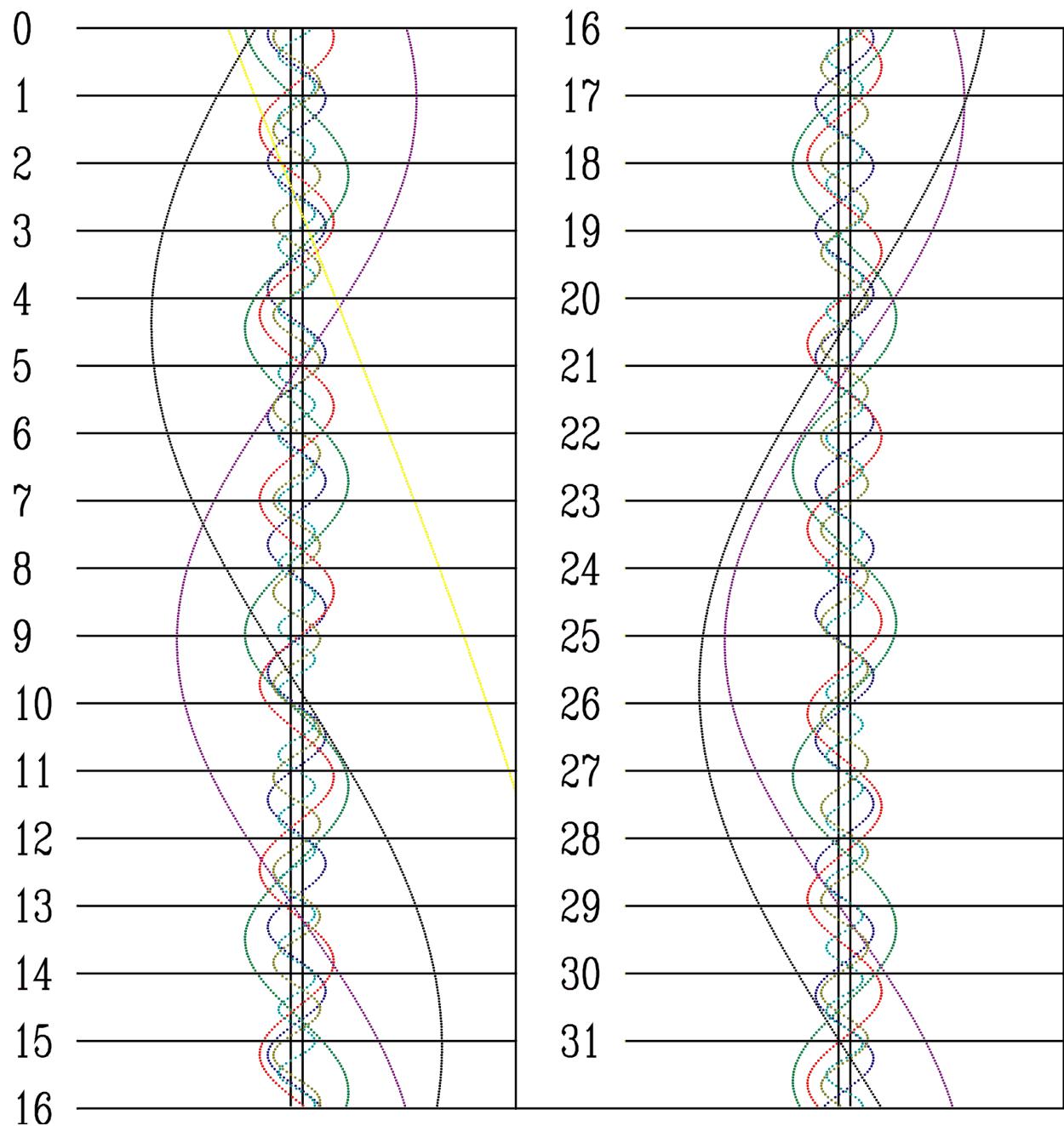
I	– Mimas :	13.0 ^m	VI	– Tytan :	8.5 ^m
II	– Enceladus :	11.8 ^m	VII	– Hyperion :	14.4 ^m
III	– Tethys :	10.4 ^m	VIII	– Iapetus :	
IV	– Dione :	10.6 ^m			10.5 ^m w elongacji zachodniej
V	– Rhea :	9.9 ^m			12.6 ^m w elongacji wschodniej



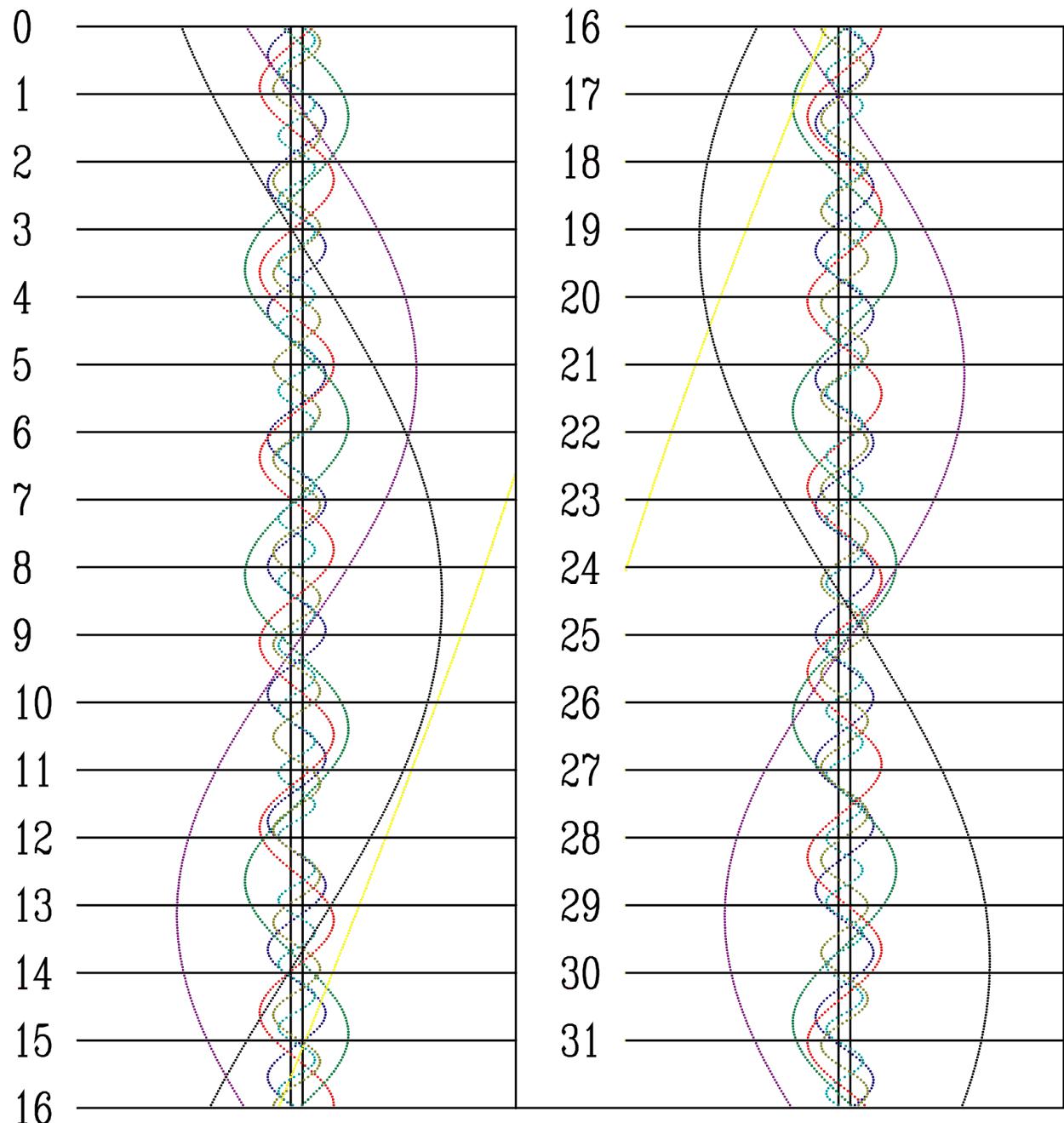
STYCZEŃ



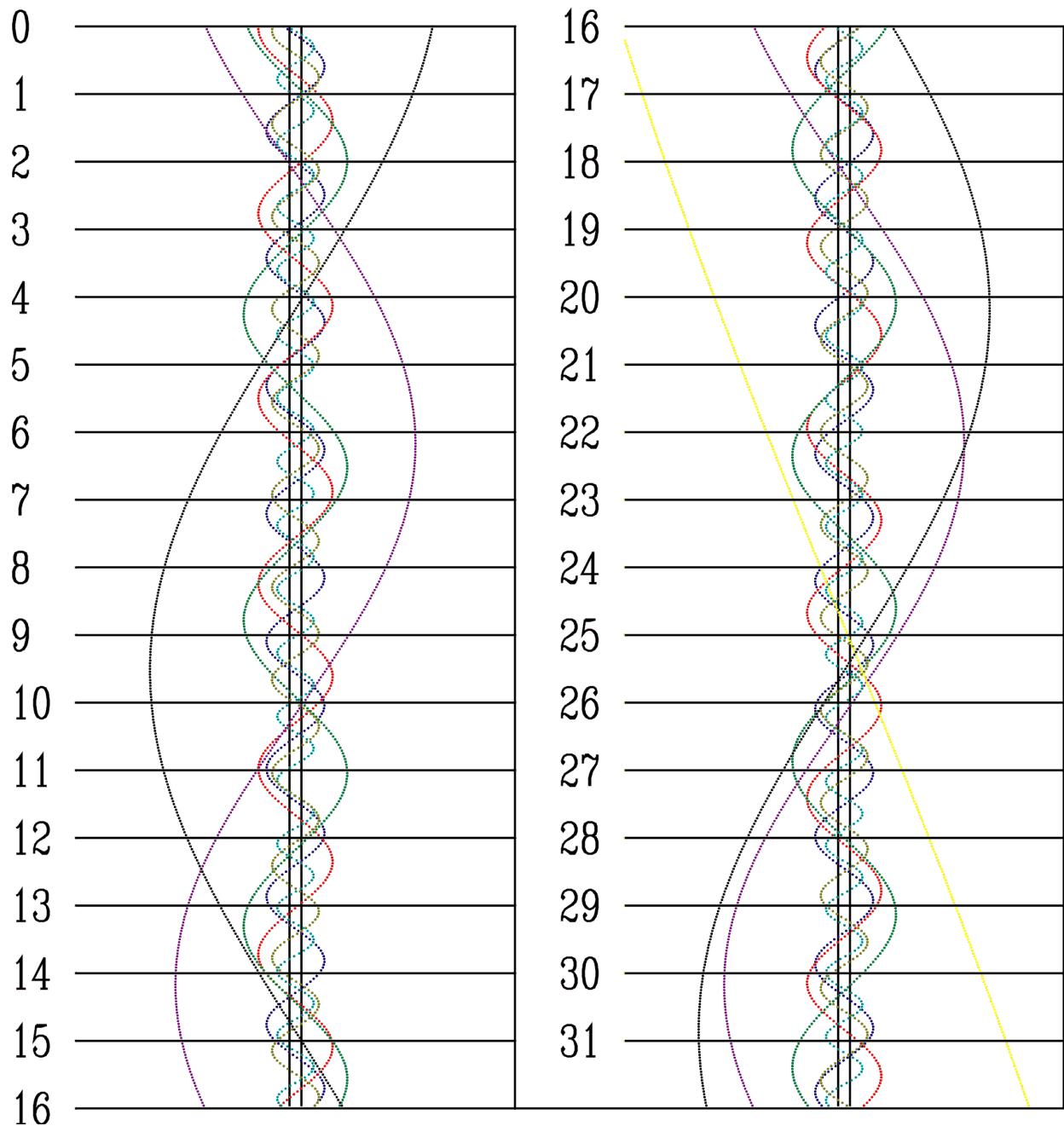
LUTY



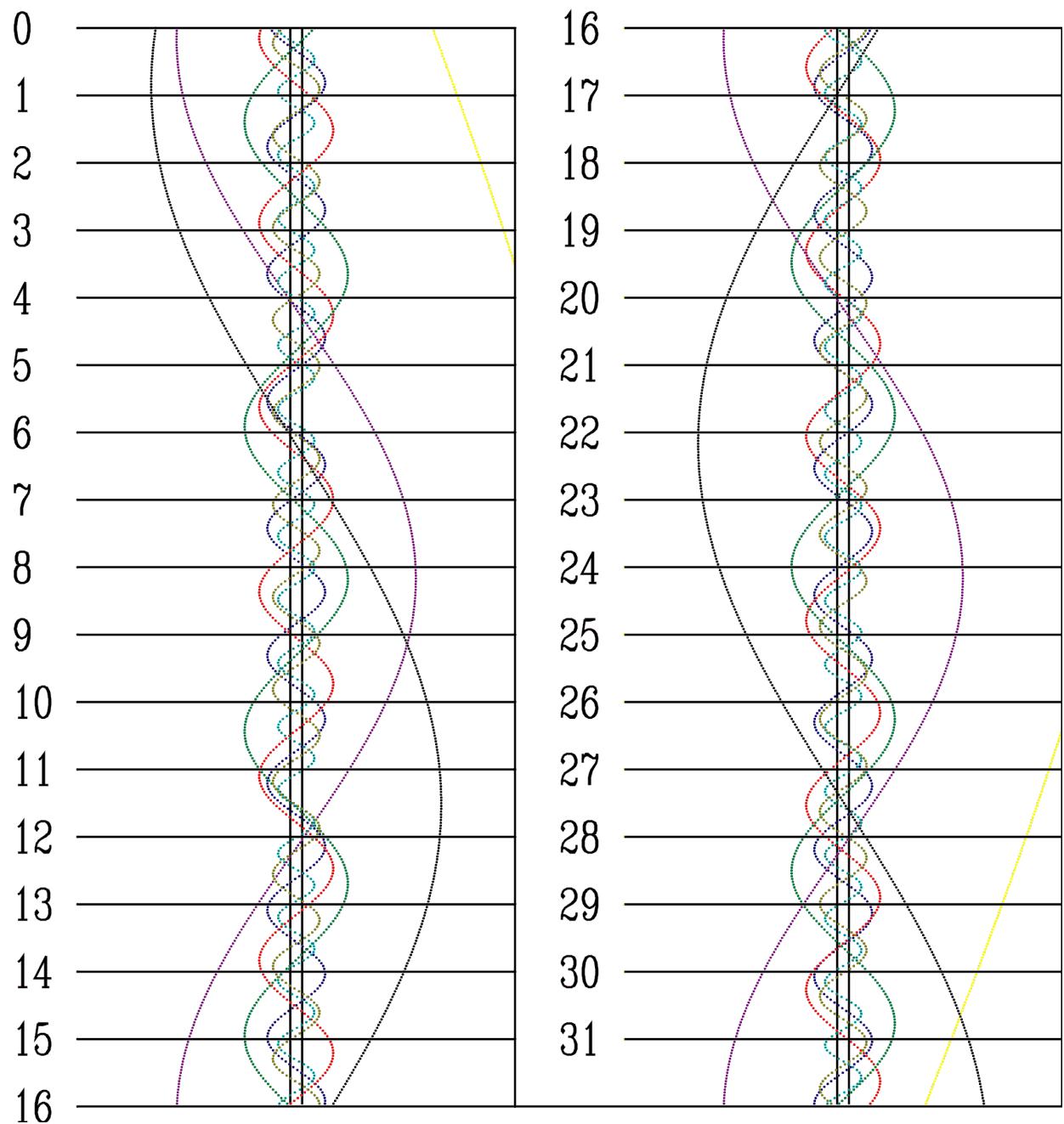
MARZEC



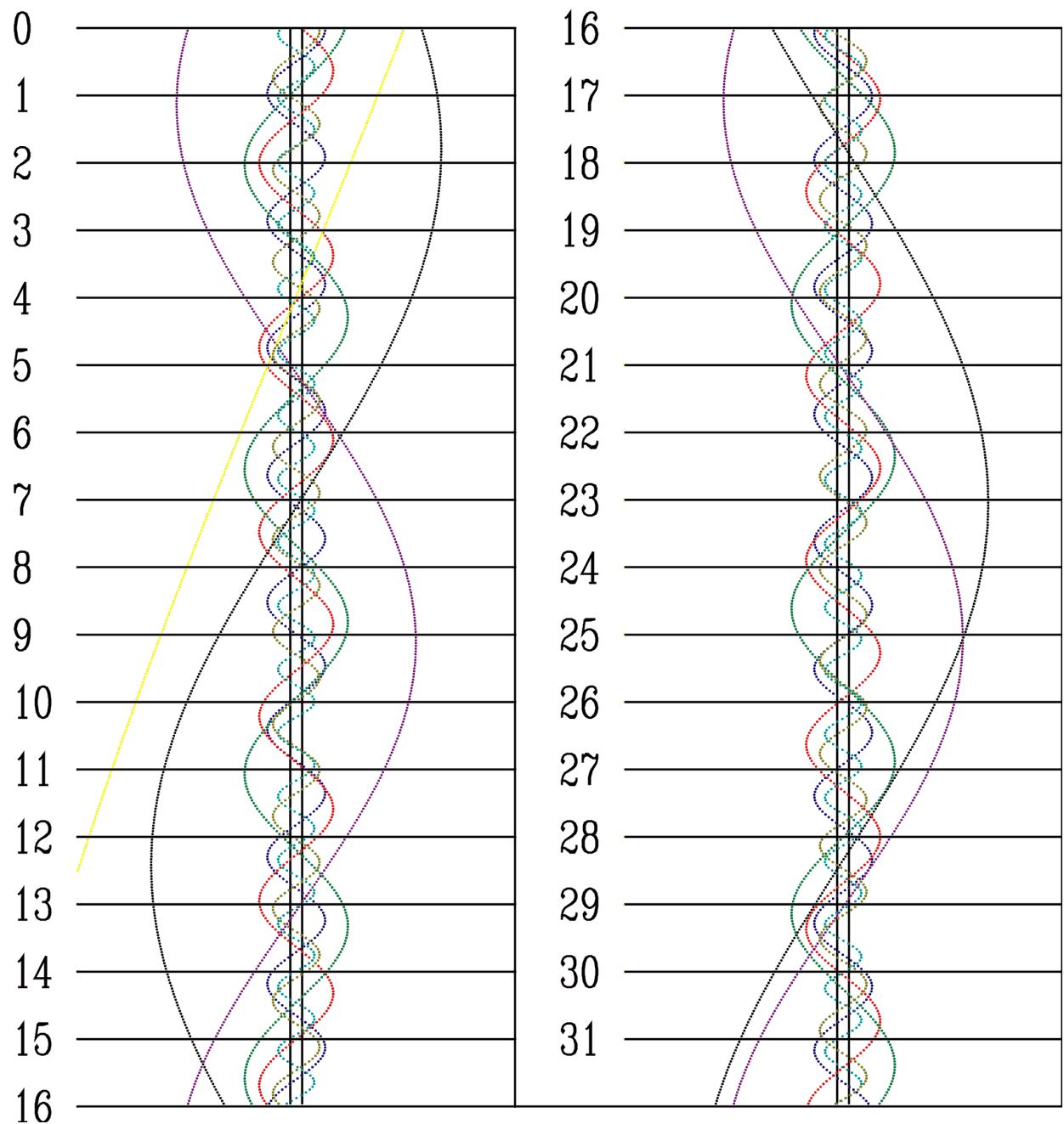
KWIETIEŃ



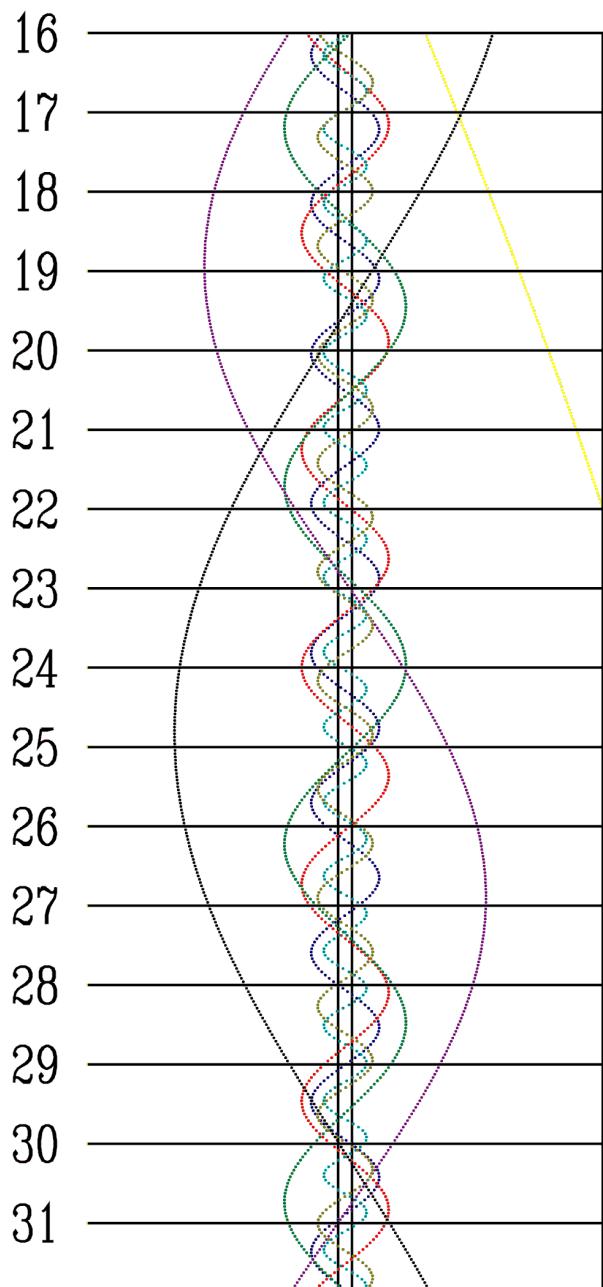
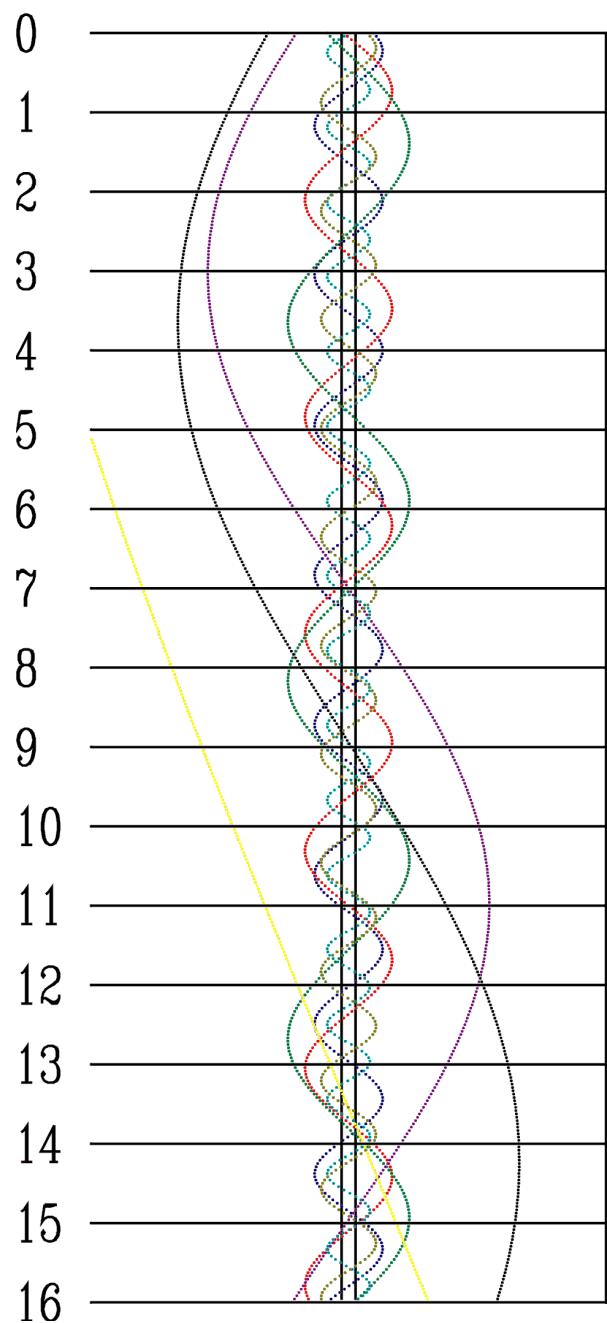
MAJ



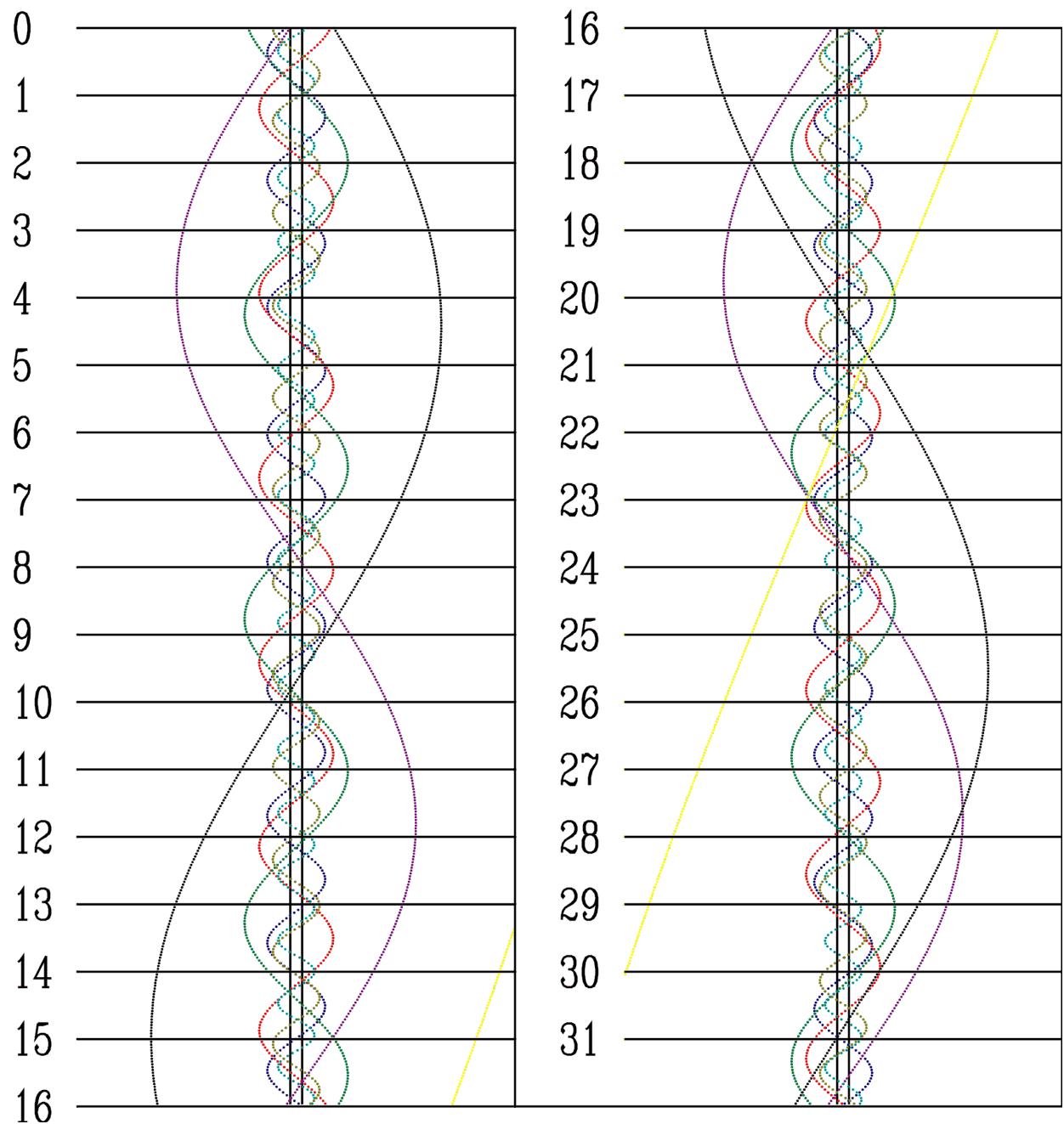
CZERWIEC



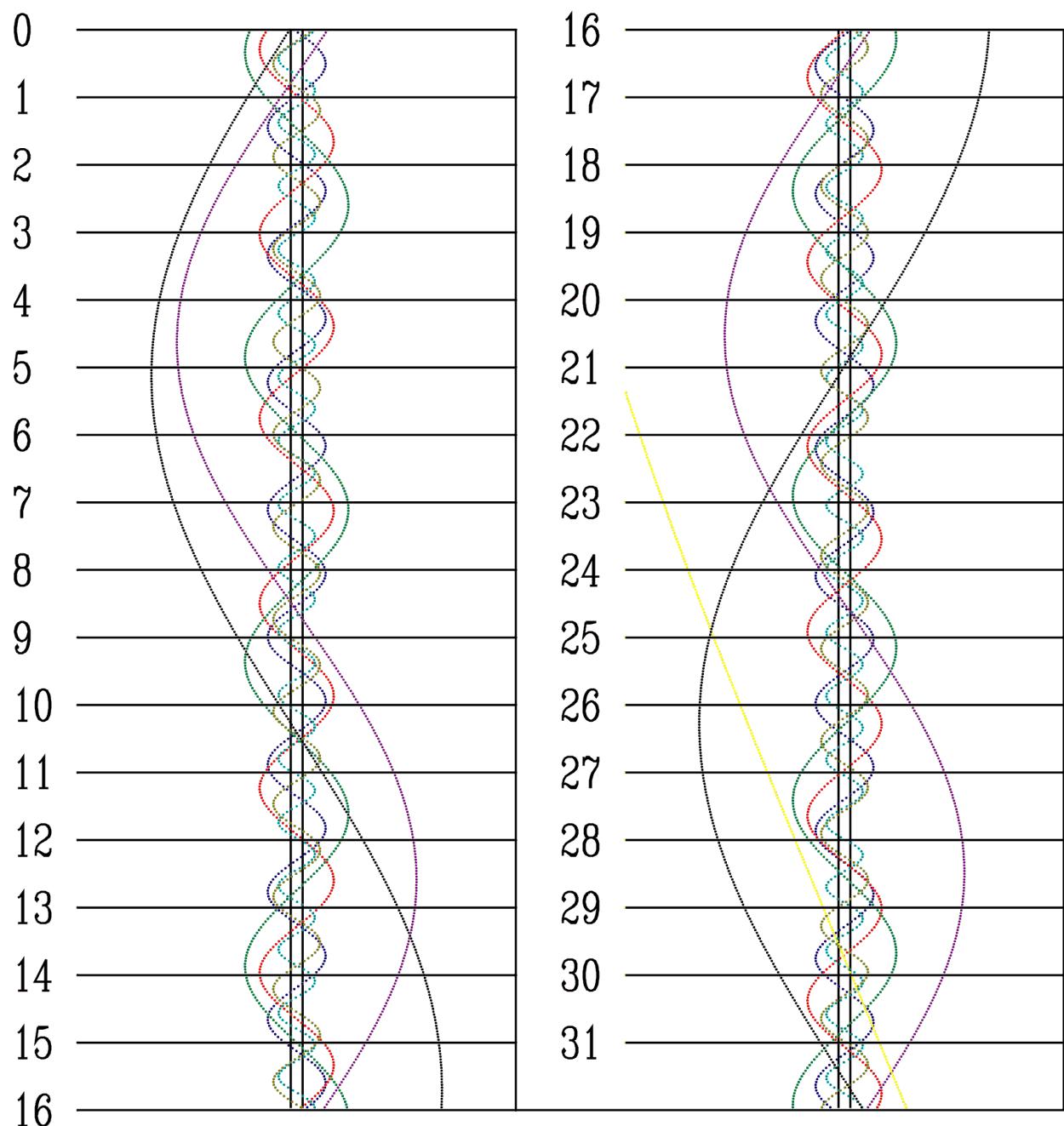
LPIEC



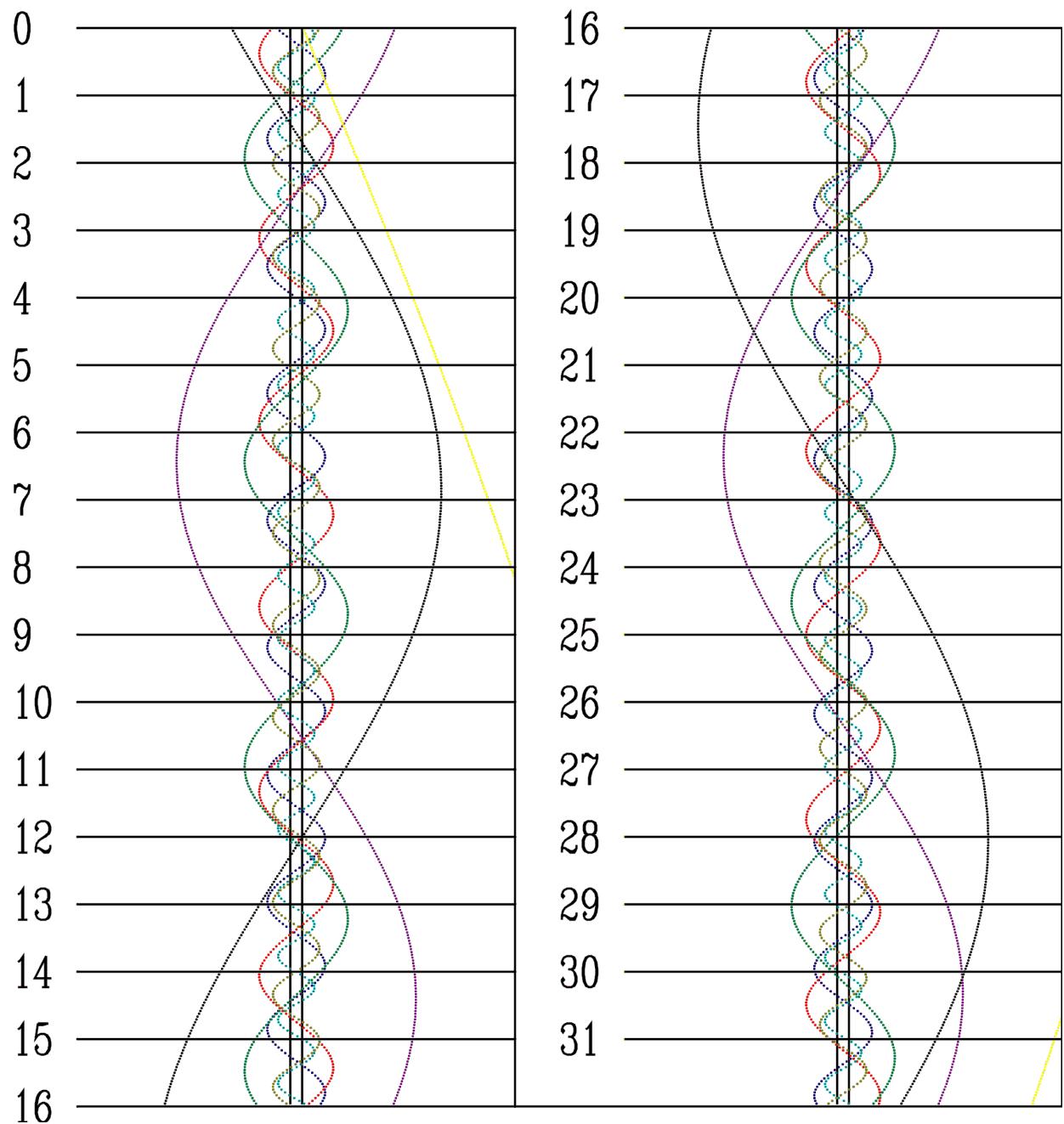
SIERPIEŃ



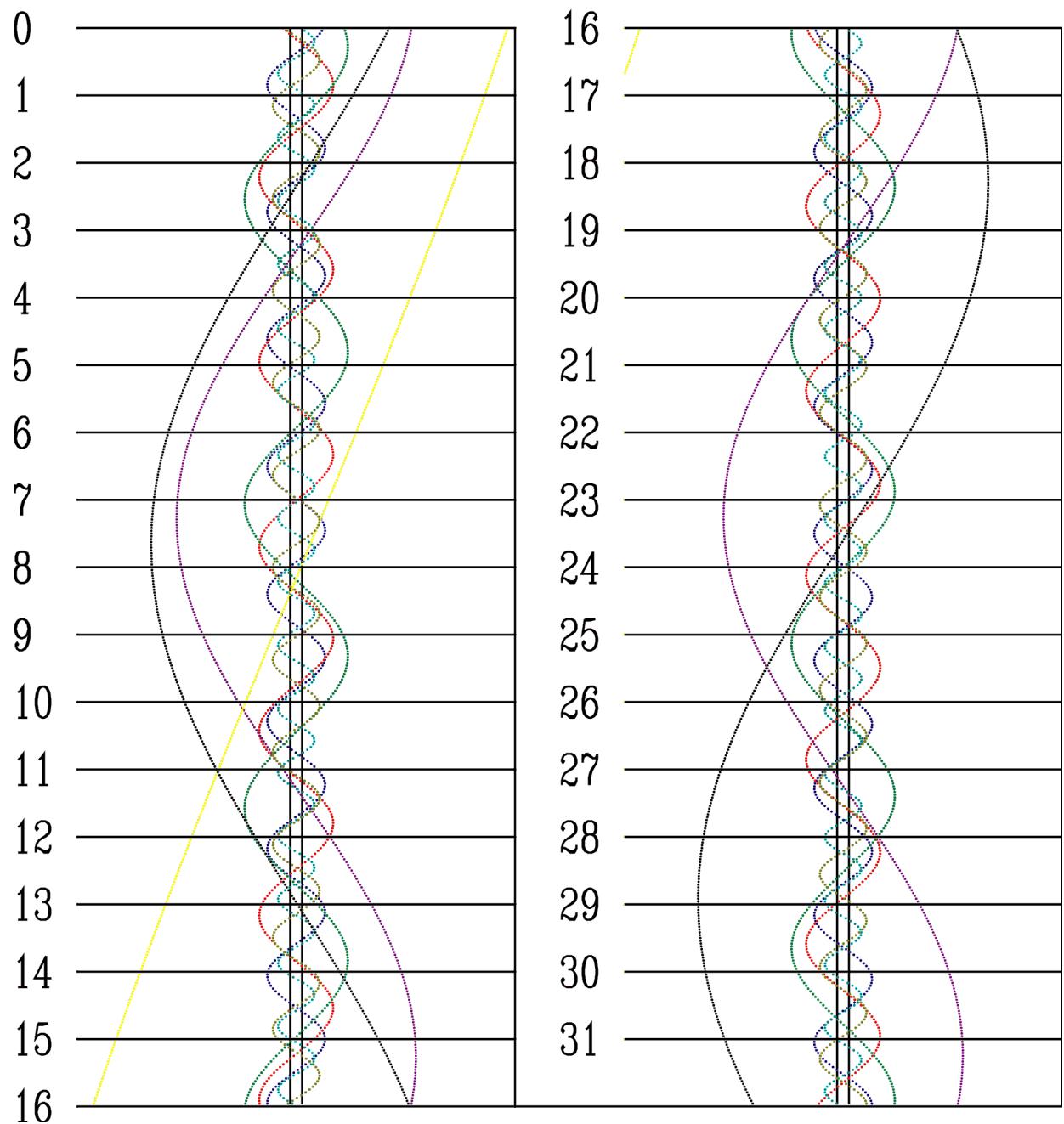
WRZESIEŃ



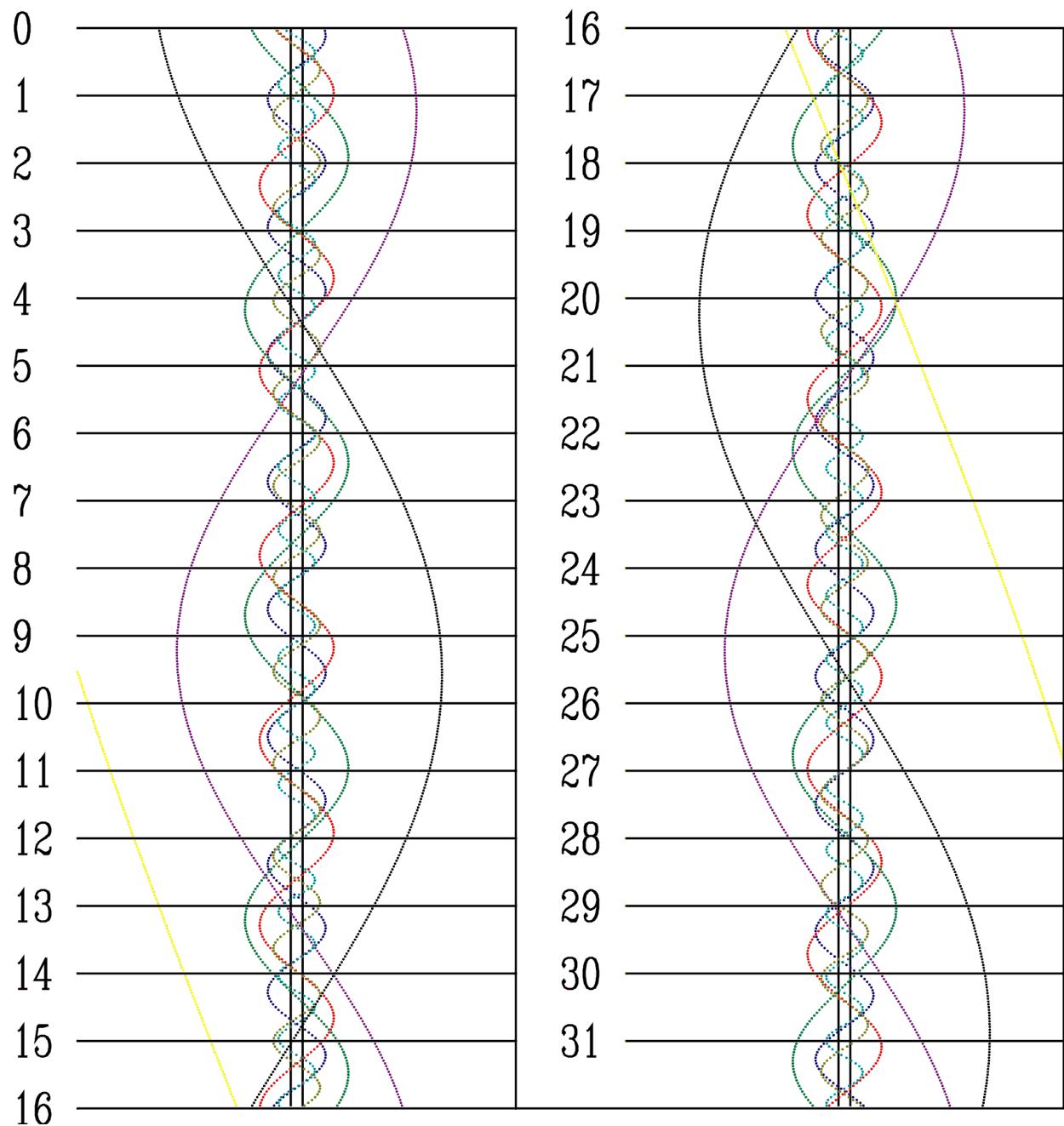
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Księżyce Marsa

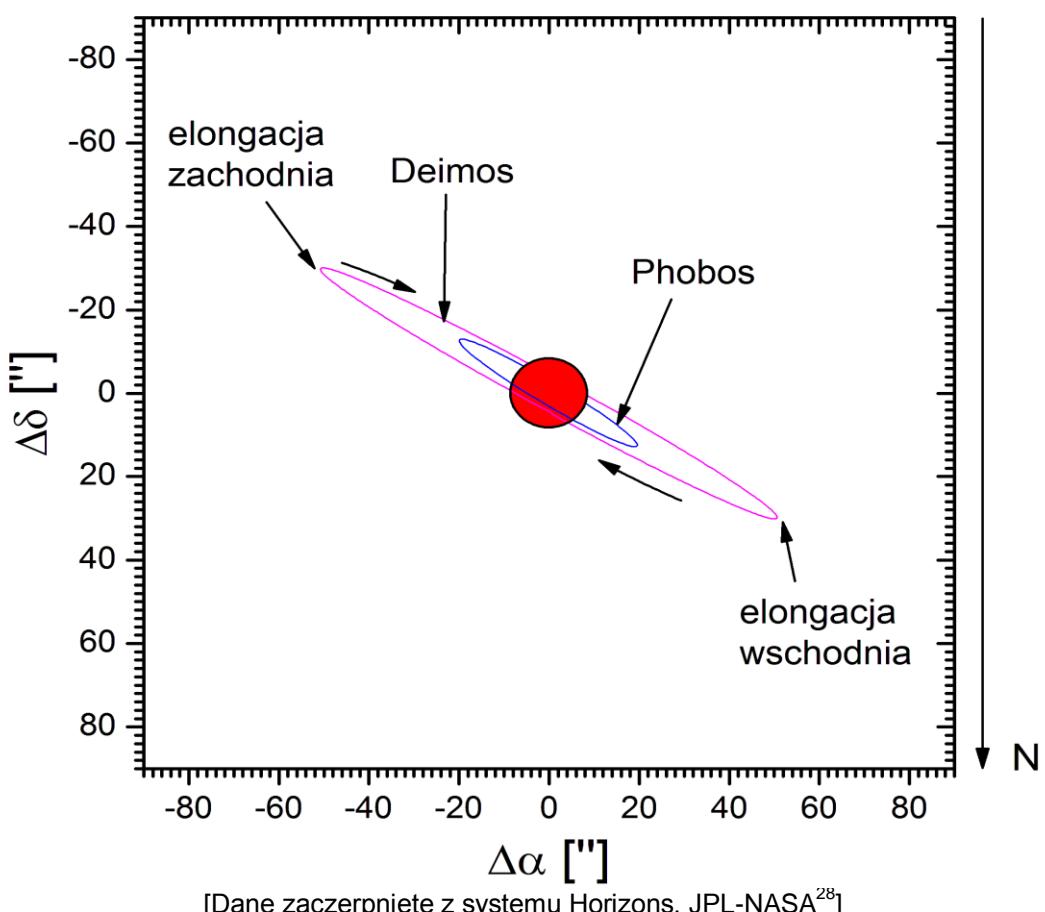
Obserwacje księżyków Marsa, Phobosa i Deimosa, należą do najtrudniejszych obserwacji ciał w Układzie Słonecznym. Okres tuż po grudniowej opozycji Marsa, czyli początek 2023 r., stanowi okazję do wykonania próby ich obserwacji przez teleskop, tym bardziej, że w tym czasie Mars w Polsce wznieśnie się wieczorem na maksymalną wysokość ponad 60° nad horyzontem. Wymieniono tylko maksymalne elongacje występujące w okresie nocy astronomicznej, gdy Mars znajdował się będzie ponad 35° nad horyzontem (dla Warszawy). Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Marsa w styczniu 2023 r. w teleskopie astronomicznym (obraz odwrócony – północ na dole)

Jasności i maksymalne elongacje księżyków Marsa w połowie stycznia 2023 r.:

Phobos : 12.3^m ; $18''$

Deimos: 13.3^m ; $44''$

Układ Marsa



²⁸ Solar System Dynamics, HORIZONS Web Interface [online]
<https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html#/> (dostęp: 20.11.2022)

Phobos

Data	godz.	elong.		Data	godz.	elong.	
	h m	"			h m	"	
I	1	00:00	-20.0	I	26	19:45	-15.8
	1	18:50	19.9		26	23:30	15.3
	1	22:40	-20.3		27	18:40	-15.6
	2	17:50	19.7		27	22:30	15.2
	2	21:40	-20.1		28	17:40	-15.5
	3	20:35	-20.0		28	21:25	15.0
	4	00:25	19.4		29	20:25	14.9
	4	19:35	-19.8		30	19:25	14.7
	4	23:20	19.3		30	23:15	-15.1
	5	18:30	-19.6		31	18:20	14.6
	5	22:20	19.1		31	22:10	-15.0
	6	17:30	-19.4	II	1	21:10	-14.8
	6	21:15	18.9		2	20:10	-14.7
	7	20:15	18.7		3	19:05	-14.5
	8	00:05	-19.2		3	22:55	14.1
	8	19:15	18.5		4	18:05	-14.4
	8	23:05	-19.0		4	21:55	14.0
	9	18:10	18.4		5	20:50	13.9
	9	22:00	-18.8		6	19:50	13.7
	10	17:10	18.2		7	18:45	13.6
	10	21:00	-18.6		7	22:35	-13.9
	11	19:55	-18.4		8	17:45	13.5
	11	23:45	18.0		8	21:35	-13.8
	12	18:55	-18.3		9	20:35	-13.7
	12	22:45	17.8		10	19:30	-13.6
	13	17:50	-18.1		11	18:30	-13.4
	13	21:40	17.6		11	22:20	13.0
	14	20:40	17.4		12	21:15	12.9
	15	19:35	17.2		13	20:15	12.8
	15	23:25	-17.7		14	19:15	12.7
	16	18:35	17.1		15	18:10	12.6
	16	22:25	-17.5		15	22:00	-12.9
	17	17:30	16.9		16	21:00	-12.8
	17	21:25	-17.3		17	20:00	-12.7
	18	20:20	-17.2		18	18:55	-12.6
	19	19:20	-17.0		19	17:55	-12.4
	19	23:05	16.5		19	21:45	12.1
	20	18:15	-16.8		20	20:40	12.0
	20	22:05	16.3		21	19:40	11.9
	21	17:15	-16.6		22	18:35	11.8
	21	21:05	16.2		23	21:25	-12.0
	22	20:00	16.0		24	20:25	-11.9
	23	19:00	15.9		25	19:20	-11.8
	23	22:50	-16.3		26	18:20	-11.7
	24	17:55	15.7		26	22:10	11.3
	24	21:45	-16.1		27	21:10	11.2
	25	20:45	-15.9				

Deimos

Data	godz. h m	elong. "
I	19:40	49.8
	17:05	-48.9
	23:20	-48.3
	20:50	47.4
	18:15	-46.5
	22:00	45.1
	19:25	-44.2
	23:10	42.8
	20:40	-41.9
	18:05	41.1
	21:55	-39.8
	19:20	39.0
	23:10	-37.7
II	20:40	37.0
	18:05	-36.3
	21:55	35.1
	19:25	-34.5
	20:45	-32.8
	18:15	32.2
	22:05	-31.3
	19:35	30.7
	20:55	29.3
	18:25	-28.8

Księżyce Urana

W układzie Urana możliwe dla obserwacji amatorskich są księżyce Ariel, Umbriel, Titania i Oberon. Do zaobserwowania księżyca niezbędny jest teleskop o średnicy obiektywu przynajmniej 20 cm.

Jasności księżyca Urana w tegorocznej opozycji:

Ariel: 14.3^m

Umbriel: 15.0^m

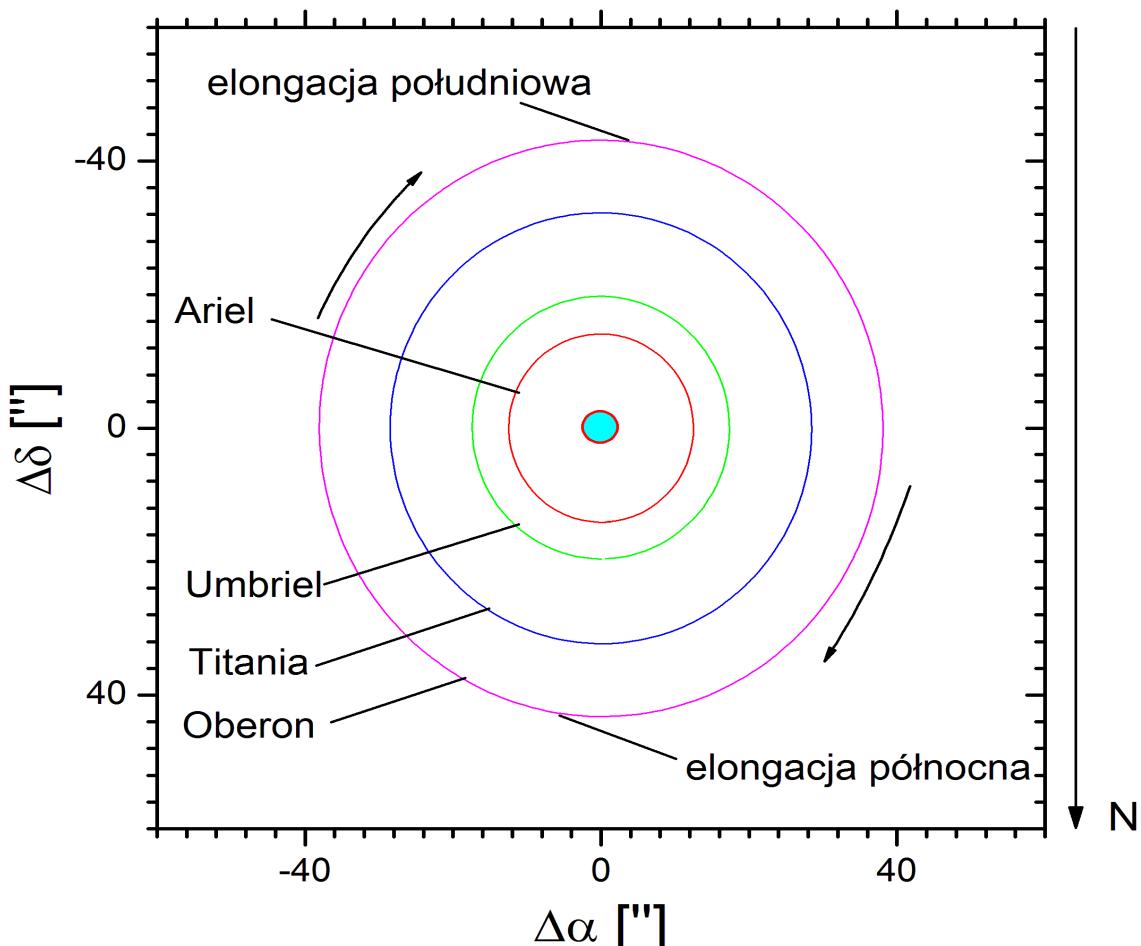
Titania: 13.9^m

Oberon: 14.1^m

Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Urana w tegorocznej opozycji w teleskopie astronomicznym (obraz odwrócony – północ na dole). W tabelach podano momenty (UT) maksymalnych elongacji północnej (znak dodatni) i południowej (znak ujemny) księżyca Urana. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby dostrzeżenia wszystkich czterech księżyca należą podejmować właśnie w czasie maksymalnej elongacji. Podano wszystkie maksymalne elongacje w okresie optymalnej widzialności planety.

(W tabelach: +: elongacja północna, -: elongacja południowa)

Układ Urana



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Ariel

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 15	18:00	-14.0
17	0:00	14.0
18	7:00	-14.0
19	13:00	14.1
20	19:00	-14.1
22	1:00	14.1
23	8:00	-14.1
24	14:00	14.1
25	20:00	-14.1
27	2:00	14.1
28	9:00	-14.1
29	15:00	14.1
30	21:00	-14.1
XI 1	3:00	14.1
2	10:00	-14.1
3	16:00	14.1

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 4	22:00	-14.1
6	4:00	14.1
7	11:00	-14.1
8	17:00	14.1
9	23:00	-14.1
11	5:00	14.1
12	12:00	-14.1
13	18:00	14.1
15	0:00	-14.1
16	6:00	14.1
17	13:00	-14.1
18	19:00	14.1
20	1:00	-14.1
21	7:00	14.1
22	14:00	-14.1
23	20:00	14.1

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 25	2:00	-14.1
26	8:00	14.1
27	15:00	-14.1
28	21:00	14.1
30	3:00	-14.1
XII 1	9:00	14.1
2	16:00	-14.1
3	22:00	14.1
5	4:00	-14.1
6	10:00	14.1
7	17:00	-14.1
8	23:00	14.1
10	5:00	-14.0
11	11:00	14.0
12	18:00	-14.0

Umbriel

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 16	0:00	19.5
18	1:00	-19.6
20	3:00	19.5
22	5:00	-19.7
24	7:00	19.5
26	8:00	-19.7
28	10:00	19.6
30	12:00	-19.7
XI 1	14:00	19.6
3	15:00	-19.7

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 5	17:00	19.6
7	19:00	-19.7
9	20:00	19.6
11	22:00	-19.8
14	0:00	19.6
16	2:00	-19.8
18	3:00	19.6
20	5:00	-19.7
22	7:00	19.6
24	9:00	-19.7

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 26	10:00	19.6
28	12:00	-19.7
30	14:00	19.6
XII 2	16:00	-19.7
4	17:00	19.6
6	19:00	-19.7
8	21:00	19.5
10	23:00	-19.6
13	0:00	19.5

Titania

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 15	13:00	-32.0
19	22:00	32.2
24	6:00	-32.1
28	15:00	32.3
XI 1	23:00	-32.2
6	8:00	32.3

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 10	16:00	-32.3
15	1:00	32.3
19	9:00	-32.2
23	18:00	32.3
28	2:00	-32.2
XII 2	11:00	32.2

Data	godz.	elong.
	h m	"
XII 6	19:00	-32.1
11	4:00	32.1

Oberon

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 15	0:00	42.8
21	10:00	-42.9
28	3:00	43.1

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 3	21:00	-43.1
10	14:00	43.2
17	9:00	-43.1

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 24	2:00	43.2
30	20:00	-43.0
XII 7	13:00	43.0
14	7:00	-42.8

Księżyca Neptuna

W układzie Neptuna możliwy dla obserwacji amatorskich jest jedynie jego największy księżyc, Tryton. Do zaobserwowania księżyca niezbędny jest teleskop o średnicy obiektywu przynajmniej 20 cm.

Jasność Trytona w tegorocznej opozycji wynosi 13.4^m.

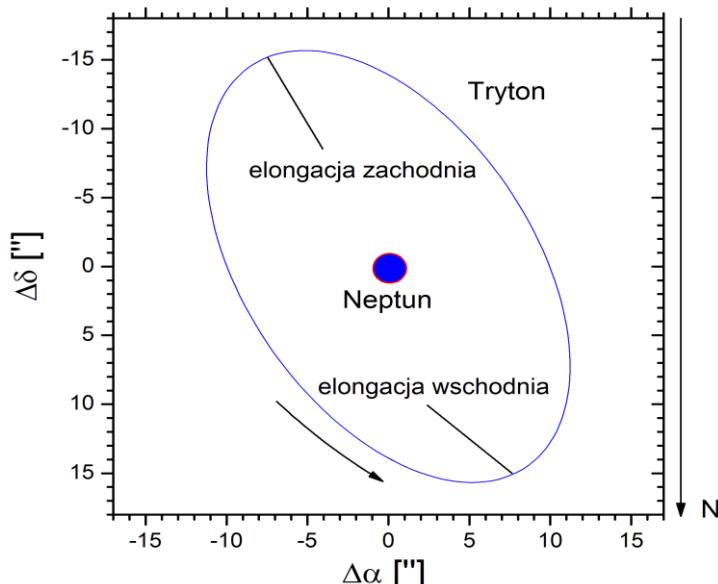
Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Neptuna w tegorocznej opozycji w teleskopie astronomicznym (obraz odwrócony – północ na dole). W tabeli podano momenty (UT) maksymalnych elongacji wschodniej (znak dodatni) i zachodniej (znak ujemny) Trytona. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby dostrzeżenia Trytona należy podejmować właśnie w czasie maksymalnej elongacji. Podano wszystkie maksymalne elongacje w okresie optymalnej widzialności planety. (W tabeli: +: elongacja wschodnia, -: elongacja zachodnia).

[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Tryton

Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.
	h m	"		h m	"
VIII 22	12:00	16.9	IX 20	21:00	16.9
25	10:00	-16.9	23	20:00	-16.9
28	9:00	16.9	26	18:00	16.9
31	7:00	-16.9	29	17:00	-16.9
IX 3	6:00	16.9	X 2	15:00	16.9
6	4:00	-16.9	5	14:00	-16.9
9	3:00	16.9	8	12:00	16.9
12	1:00	-16.9	11	11:00	-16.9
15	0:00	16.9	14	10:00	16.9
17	23:00	-16.9	17	8:00	-16.9

Układ Neptuna



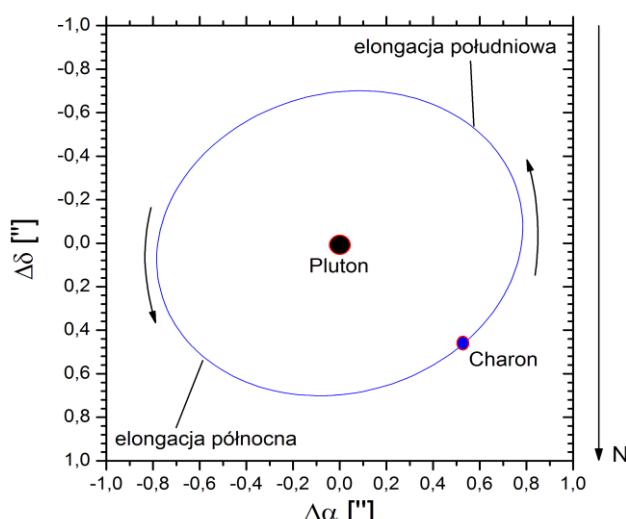
Księżyca Plutona

Największy księżyc Plutona, Charon, jest w zasadzie niemożliwy do zaobserwowania, nie tylko w warunkach amatorskich. Zdecydowałem się jednak zamieścić jego efemerydę, gdyż w teleskopie o średnicy 40 cm możliwe jest zaobserwowanie zniekształcenia dyfrakcyjnego obrazu tej planety karłowatej w czasie maksymalnej elongacji księżyca. A ponieważ Pluton oddala się już od Słońca po minięciu peryhelium, warunki obserwacyjne będą się z roku na rok pogarszać. Oznacza to, że dla obserwatorów mających dostęp do większych teleskopów może to być ostatnia okazja do stwierdzenia obecności Charona.

Jasność Charona w tegorocznej opozycji wynosi 16.2^m.

Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Plutona w tegorocznej opozycji w teleskopie astronomicznym (obraz odwrócony – północ na dole). W tabeli podano momenty (UT) maksymalnych elongacji północnej (znak dodatni) i południowej (znak ujemny) Charona. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby dostrzeżenia Charona należy podejmować właśnie w czasie maksymalnej elongacji. Podano wszystkie maksymalne elongacje w okresie optymalnej widzialności planety. (W tabeli: +: elongacja północna, -: elongacja południowa).

Układ Plutona



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Charon

Data	godz. h m	elong. "	Data	godz. h m	elong. "	Data	godz. h m	elong. "
VI 20	0:00	-0.8	VII 11	21:00	0.8	VIII 3	6:00	-0.8
	17:00	0.8		15	-0.8		6	10:00
	21:00	-0.8		18	0.8		9	-0.8
	2:00	0.8		21	-0.8		12	15:00
	7:00	-0.8		24	0.8		16	20:00
	11:00	0.8		27	-0.8		19	0:00
	16:00	-0.8		31	0.8		5:00	0.8

Gwiazdy zmienne

W poniższych tabelach zawarte są dane o 34 gwiazdach zmiennych zaćmieniowych, 26 typu RR Lyrae, 28 cefeidach klasycznych oraz 54 zmiennych długookresowych. Dla pierwszych trzech typów gwiazd informacje zawarte są w dwóch rodzajach tabel: pierwsza tabela (I) zawiera charakterystykę gwiazd, natomiast pozostałe (II) pozwalają szybko ustalić moment minimum (maksimum) jasności gwiazdy.

Zawartość tabel I:

Zmienne zaćmieniowe:

Nazwa – nazwa gwiazdy,
 α_{2000} – rektascensja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 δ_{2000} – deklinacja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 m - jasność maksymalna gwiazdy,
 A_1 – amplituda głównego minimum jasności,
 A_2 – amplituda wtórnego minimum jasności,
D – czas trwania głównego zaćmienia,
w przypadku gwiazd typu β Lyr podano symbol β ,
w przypadku gwiazd typu W UMa podano symbol W,
d – czas trwania tzw. „płaskiego dna” w minimum jasności,
Minimum - data JD pierwszego minimum w 2023 roku,
Okres - okres zmian jasności.

Zmienne typu RR Lyrae:

Nazwa – nazwa gwiazdy,
 α_{2000} – rektascensja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 δ_{2000} – deklinacja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 m – jasność maksymalna gwiazdy,
A – amplituda zmian jasności,
Maksimum – data JD pierwszego maksimum w 2023 roku,
Okres – okres zmian jasności.

Cefeidy klasyczne:

Nazwa – nazwa gwiazdy,
 α_{2000} – rektascensja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 δ_{2000} – deklinacja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 m_{\max} – jasność maksymalna gwiazdy,
 m_{\min} – jasność minimalna gwiazdy,
Maksimum - data JD pierwszego maksimum w 2023 roku,
Okres - okres zmian jasności.

Zawartość tabel II:

Tabele II są przedzielone na dwie części. Górną zawiera wielokrotności okresu policzone dla każdego dnia miesiąca, dolna zawiera datę minimum (maksimum) gwiazdy względem pierwszego dnia danego miesiąca, pomnożone przez 100. W celu określenia daty minimum (maksimum) jasności interesującej nas gwiazdy, należy dodać liczbę odpowiadającą zadanemu dniu miesiąca z górnej części tabeli do liczby odpowiadającej danemu miesiącowi, z dolnej części tabeli. Otrzymaną liczbę po podzieleniu przez 100 dodajemy do dnia wybranego z górnej części tabeli. Otrzymaną datę możemy przełożyć na godziny i minuty przy pomocy załączonej na następnej stronie tabeli.

Dla zmiennych długookresowych podano daty kalendarzowe wszystkich maksimów w 2023 roku.

Wszystkie momenty podane są w czasie Greenwich (UT) z dokładnością do 15 minut.

Obserwacje zmiennych krótkookresowych należy rozpoczynać na kilka godzin przed obliczonym momentem, dla Miryd - co najmniej miesiąc wcześniej.

Schemat podawania minimów (maksimów) gwiazd zmiennych krótkookresowych został zaczerpnięty z, niepublikowanego już obecnie, "Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego". W celu wyznaczenia momentów minimów gwiazd zmiennych zaćmieniowych wykorzystano elementy tych gwiazd, przygotowane przez prof. J. M. Kreinera²⁹, zamieszczone na stronie <http://www.as.ap.krakow.pl/ephem/>. W związku z tym, że okresy tego rodzaju gwiazd zmiennych ulegają systematycznym zmianom, efemerydy niektórych z nich, zamieszczone w niniejszym Almanachu, mogą być obarczone niewielkim błędem. Obserwator zainteresowany tego typu obserwacjami może sprawdzić daty minimów interesujących go gwiazd właśnie na podanej stronie. Podane momenty obarczone są niepewnością rzędu 0.01 doby, czyli ok. 15 minut.

W celu wyznaczenia momentów minimów cefeid i zmiennych typu RR Lyr wykorzystano elementy tych gwiazd zawarte w Ogólnym Katalogu Gwiazd Zmiennych³⁰.

Przy opracowywaniu efemerydy gwiazd zmiennych długookresowych wykorzystano dane AAVSO³¹ oraz Syzygy shareware³².

Wybór gwiazd został dokonany przez członków Sekcji Obserwatorów Gwiazd Zmiennych PTMA.

Zamiana ułamków doby na godziny i minuty

	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	
0.00	0 ^h 00 ^m	0 ^h 14 ^m	0 ^h 29 ^m	0 ^h 43 ^m	0 ^h 58 ^m	1 ^h 12 ^m	1 ^h 26 ^m	1 ^h 41 ^m	1 ^h 55 ^m	2 ^h 10 ^m	0.00
0.10	2 ^h 24 ^m	2 ^h 38 ^m	2 ^h 53 ^m	3 ^h 07 ^m	3 ^h 22 ^m	3 ^h 36 ^m	3 ^h 50 ^m	4 ^h 05 ^m	4 ^h 19 ^m	4 ^h 34 ^m	0.10
0.20	4 ^h 48 ^m	5 ^h 02 ^m	5 ^h 17 ^m	5 ^h 31 ^m	5 ^h 46 ^m	6 ^h 00 ^m	6 ^h 14 ^m	6 ^h 29 ^m	6 ^h 43 ^m	6 ^h 58 ^m	0.20
0.30	7 ^h 12 ^m	7 ^h 26 ^m	7 ^h 41 ^m	7 ^h 55 ^m	8 ^h 10 ^m	8 ^h 24 ^m	8 ^h 38 ^m	8 ^h 53 ^m	9 ^h 07 ^m	9 ^h 22 ^m	0.30
0.40	9 ^h 36 ^m	9 ^h 50 ^m	10 ^h 05 ^m	10 ^h 19 ^m	10 ^h 34 ^m	10 ^h 48 ^m	11 ^h 02 ^m	11 ^h 17 ^m	11 ^h 31 ^m	11 ^h 46 ^m	0.40
0.50	12 ^h 00 ^m	12 ^h 14 ^m	12 ^h 29 ^m	12 ^h 43 ^m	12 ^h 58 ^m	13 ^h 12 ^m	13 ^h 26 ^m	13 ^h 41 ^m	13 ^h 55 ^m	14 ^h 10 ^m	0.50
0.60	14 ^h 24 ^m	14 ^h 38 ^m	14 ^h 53 ^m	15 ^h 07 ^m	15 ^h 22 ^m	15 ^h 36 ^m	15 ^h 50 ^m	16 ^h 05 ^m	16 ^h 19 ^m	16 ^h 34 ^m	0.60
0.70	16 ^h 48 ^m	17 ^h 02 ^m	17 ^h 17 ^m	17 ^h 31 ^m	17 ^h 46 ^m	18 ^h 00 ^m	18 ^h 14 ^m	18 ^h 29 ^m	18 ^h 43 ^m	18 ^h 58 ^m	0.70
0.80	19 ^h 12 ^m	19 ^h 26 ^m	19 ^h 41 ^m	19 ^h 55 ^m	20 ^h 10 ^m	20 ^h 24 ^m	20 ^h 38 ^m	20 ^h 53 ^m	21 ^h 07 ^m	21 ^h 22 ^m	0.80
0.90	21 ^h 36 ^m	21 ^h 50 ^m	22 ^h 05 ^m	22 ^h 19 ^m	22 ^h 34 ^m	22 ^h 48 ^m	23 ^h 02 ^m	23 ^h 17 ^m	23 ^h 31 ^m	23 ^h 46 ^m	0.90
	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	

²⁹ J.M. Kreiner, 2004, Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210

³⁰ Samus N.N., Kazarovets E.V., Durlevich O.V., Kireeva N.N., Pastukhova E.N., General Catalogue of Variable Stars: Version GCVS 5.1, Astronomy Reports, 2017, vol. 61, No. 1, pp. 80-88

³¹ AAVSO, American Association of Variable Star Observers [online] <https://www.aavso.org/aavso-bulletin> (dostęp 20.11.2022)

³² Syzygy shareware, <https://tcbretl.weebly.com/astronomy.html> (dostęp 20.11.2022)

Przykłady:

I. Określenie maksimum jasności cefeidy δ Cep około 12 czerwca 2023.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna δ Cep na str. 214) znajdujemy najbliższe maksimum dla dnia 12 - odczytujemy liczbę 73 (dla dnia 11). Z dolnej części tabeli II dla miesiąca czerwca (6) odczytujemy liczbę -166. Dodajemy $73 + (-166) = -93$. Po podzieleniu przez 100 dodajemy do daty maksimum z górnej części tabeli II: $11 + (-0.93) = 10.07$. Otrzymaną datę zamieniamy na godziny i minuty. Otrzymujemy 10 czerwca, godzinę $1^{\text{h}}41^{\text{m}}$ UT jako datę najbliższego maksimum jasności. Następne maksimum wystąpi w odstępie okresu, tzn. po 5.3663^{d} , czyli 15 czerwca o godzinie $10^{\text{h}}28^{\text{m}}$ UT.

II. Określenie maksimum jasności gwiazdy RR Lyr dnia 23 października 2023.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd typu RR Lyr (kolumna RR Lyr na str. 209) znajdujemy dla dnia 23 liczby 11 i 67. Dla miesiąca października (10) z części dolnej znajdujemy liczbę 5. Po dodaniu otrzymujemy liczby $11+5=16$ oraz $67+5=72$. Tak więc maksimum jasności gwiazda osiągnie $23+0.16=23.16$, czyli 23 października o godz. $3^{\text{h}}50^{\text{m}}$ UT, a następne $23+0.72=23.72$, czyli 23 października o godz. $17^{\text{h}}17^{\text{m}}$.

III. Określenie minimum jasności zmiennej zaćmieniowej Algol (β Per) około 2 marca 2023.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd zmiennych zaćmieniowych (kolumna β Per na str. 203) znajdujemy dla dnia 3 (najbliższe minimum) liczbę 87. Dla miesiąca marca (3) z dolnej części tabeli znajdujemy liczbę -50. Po dodaniu otrzymujemy $87 + (-50) = 37$. Tak więc minimum jasności nastąpi $3 + 0.37 = 3.37$, czyli 3 marca o godzinie $8^{\text{h}}53^{\text{m}}$ UT.

IV. Określenie maksimum jasności cefeidy SV Vul w maju 2023.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna SV Vul na str. 214) znajdujemy jedynie liczbę 0 dla dnia 1. W dolnej części tabeli dla miesiąca maja (5) znajdujemy wartość równą -905. Po dodaniu $0 + (-905) = -905$. Maksimum jasności otrzymujemy dodając powyższą liczbę (podzieloną przez 100) do dnia 1 maja: $1 + (-9.05) = -8.05$. Tak więc maksimum jasności wystąpi 22 kwietnia o godzinie $22^{\text{h}}48^{\text{m}}$ UT.

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m	A ₁	A ₂	D	d	Minimum	Okres
	h m	° '	m	M	m	h	h	2459...	d
U Cep	1 02.2	+81 52	6.8	2.3	0.1	9.6	2.3	946.40	2.4931
BX And	2 09.0	+40 48	8.9	0.7	0.3	W		946.10	0.6101
DO Cas	2 41.4	+60 34	8.6	0.7	0.2	β		945.83	0.6847
RZ Cas	2 48.9	+69 38	6.2	1.5	0.1	4.8	0	945.79	1.1952
XY Cet	2 59.5	+03 31	8.6	0.7	0.5	6.7	0	945.72	2.7807
β Per	3 08.2	+40 57	2.1	1.3	0.1	9.6	0	946.65	2.8673
BF Aur	5 05.1	+41 18	8.5	0.8	0.7	β		946.86	1.5832
TT Aur	5 09.7	+39 36	8.3	0.9	0.4	β		946.20	1.3327
SX Aur	5 11.7	+42 10	8.4	0.8	0.5	β		945.96	1.2101
WW Aur	6 32.5	+32 28	5.8	0.8	0.6	6.0	0	945.57	2.5250
YY CMi	8 06.6	+01 56	8.3	0.8	0.6	β		945.57	1.0940
SW Lyn	8 07.7	+41 48	9.5	0.7	0.1	2.0		945.68	0.6441
W UMa	9 43.8	+55 57	7.9	0.7	0.7	W		945.53	0.3336
TX UMa	10 45.4	+45 34	7.1	1.7	0.1	9.4	0	947.04	3.0633
Al Dra	16 56.3	+52 42	7.1	1.0	0.1	4.4	0	945.60	1.1988
U Oph	17 16.5	+01 12	5.9	0.7	0.6	7.0	0	946.93	1.6774
u (68) Her	17 17.4	+33 06	4.6	0.7	0.3			946.36	2.0510
TX Her	17 18.6	+41 53	8.5	0.8	0.4	4.9	0	947.32	2.0598
RX Her	18 30.7	+12 36	7.3	0.6	0.5	6.0	0.9	946.80	1.7786
RS Sct	18 49.2	-10 14	8.6	1.2	0.3	β		945.77	0.6642
β Lyr	18 50.1	+33 22	3.3	0.9	0.5	β		952.13	12.9437
BH Dra	19 03.7	+57 28	8.4	0.9	0.2	7.0	0	945.82	1.8172
V548 Cyg	19 56.9	+54 48	8.9	0.8	0.1	β		947.23	1.8052
V477 Cyg	20 05.5	+31 59	8.5	0.8	0.2	4.0	0.2	946.91	2.3470
V346 Aql	20 10.0	+10 21	9.0	1.2	0.1	5.0	0	946.55	1.1064
MY Cyg	20 20.1	+33 57	8.7	0.7	0.7	7.2		949.41	4.0052
V836 Cyg	21 21.4	+35 45	8.6	0.7	0.2	β		946.03	0.6534
EE Peg	21 40.0	+09 11	6.9	0.7	0.2	6.4	0	948.12	2.6282
EK Cep	21 41.4	+69 42	8.0	1.3	0.1	6.4		946.20	4.4278
CM Lac	22 00.1	+44 33	8.5	1.0	0.3	4.0	0	946.56	1.6047
RT Lac	22 01.5	+43 53	8.8	1.1	0.8	β		947.56	5.0736
ZZ Cep	22 45.0	+68 08	8.6	1.0	0.1	5.1	0	946.20	2.1418
SW Lac	22 53.7	+37 56	8.5	0.8	0.8	W		945.67	0.3207
RT And	23 11.1	+53 01	8.9	0.9	0.3	2.6	0	945.61	0.6289

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II)

Dz	U Cep	BX And	DO Cas	RZ Cas	XY Cet	β Per	BF Aur	TT Aur	SX Aur	WW Aur	YY CMi	SW Lyn
1	0	0 61	0 68	0	0	0	0	0	0	0	0	0 64
2		22 83	37	20			58	33	21		9	29 93
3	49	44	5 74	39	78	87		67	42	53	19	58
4		5 66	42	59			17	100	63		28	22 86
5	99	27 88	11 79	78			75		84		38	51
6		49	48	98	56	73		33		5	47	15 80
7		10 71	16 85				33	66	5		56	44
8	48	32 93	53	17			92	100	26	58	66	8 73
9		54	22 90	37	34	60			47		75	37
10	97	15 76	59	56			50	33	68		85	2 66
11		37 98	27 95	76				66	89	10	94	31 95
12		59	64	95	12	47	8	99				59
13	47	20 81	32				67		10	63	3	24 88
14		42	1 69	15	90			33	31		13	53
15	96	3 64	38	34		34	25	66	52		22	17 81
16		25 86	6 75	54			83	99	73	15	32	46
17		47	43	73	68				94		41	10 75
18	45	8 69	12 80	93		20	42	33		68	50	39
19		30 91	49				100	66	15		60	3 68
20	94	52	17 86	12	46			99	36		69	32 97
21		13 74	54	32		7	58		57	20	79	61
22		35 96	22 91	51				32	78		88	25 90
23	44	57	59	71	25	94	17	66	99	73	97	54
24		18 79	28 96	90			75	99				19 83
25	93	40	65						20		7	47
26		1 62	33	10	3	81	33	32	41	25	16	12 76
27		23 84	2 70	30			91	65	62		26	41
28	42	45	39	49	81			99	83	78	35	5 69
29		6 67	7 76	69		67	50				44	34 98
30		92	29 90	44	88			32	4		54	63
31			51	13 81		59		8	65	25	30	63 27 92
Mi												
1		90	60	33	29	22	-172	-23	70	46	7	7 18
2		-19	10	14	36	-19	-118	44	35	92	-63	79 9
3		-76	17	21	-15	-38	-50	94	34	76	-85	15 43
4		65	28	2	-7	-79	4	2	-1	1	97	87 35
5		56	18	15	-19	-21	-129	10	64	26	-125	41 62
6		-52	29	64	-11	-62	-75	76	29	72	57	4 53
7		-60	19	8	96	-3	79	85	95	97	87	68 16
8		81	30	58	-16	-44	-154	-7	60	23	17	31 8
9		-27	42	39	-8	-85	-99	59	25	69	-53	-6 64
10		-36	31	51	99	-27	55	67	91	94	-23	57 26
11		-144	43	32	-12	-68	-178	-25	56	19	-93	21 18
12		97	32	45	95	-9	-24	-16	-12	44	-63	84 45

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	W UMa			TX UMa	AI Dra	U Oph	u (68) Her	TX Her	RX Her	RS Sct	β Lyr	BH Dra	V548 Cyg
1	0	33	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	33	67		20	68		78	33	99		82	81
3	0	34	67		40		5	6		66			
4	0	34	67	6	60	35		56	32	99		63	61
5	0	34	67		80		10	12		65			
6	0	34	67		99	3		34	31	98		45	42
7	1	34	67	13		71	15	18		64			
8	1	34	67		19				11	31	97	27	22
9	1	34	67		39	39	20	24	89	64			
10	1	34	68	19	59				30	96		9	3
11	1	34	68		79	6	26	30	67	63		90	83
12	1	34	68		99	74			29	96			
13	1	34	68	25			31	36	45	62	94	72	64
14	1	35	68		19	42		31		28	95		
15	1	35	68		39		36	42	23			54	44
16	1	35	68	32	58	10			28	94			
17	1	35	68		78	77	41	48	1	61		36	25
18	2	35	68		98				79	27	93		
19	2	35	68	38		45	46	54		60		17	5
20	2	35	68		18				56	26	93		99
21	2	35	69		38	13	51	60		59			86
22	2	35	69	44	58	81			34	26	92	81	66
23	2	35	69		78		56	66					
24	2	35	69		98	48			12	25	91	62	47
25	2	36	69	51			61	72	90				
26	2	36	69		18	16			24	91	89	44	27
27	2	36	69		37	84	66	78	68				
28	2	36	69	57	57				23	90		26	8
29	3	36	69		77	51	71	84	46				88
30	3	36	69		97				23	89		8	
31	3	36	69	63		19	77	90	24			89	69
Mi													
1		3	-152	10	-24	86	-24	-47	27	-632	32	-7	
2		5	-189	27	63	63	-34	54	49	-1143	21	-38	
3		8	75	-15	-54	-71	49	100	38	-60	-53	50	
4		11	38	2	33	-94	39	23	60	-571	-64	19	
5		13	-205	-1	53	-18	-77	47	49	-982	25	88	
6		16	65	16	-28	-41	-87	-30	5	-199	15	57	
7		19	-178	13	-9	35	2	-6	60	-610	-78	-55	
8		21	91	30	78	12	-8	95	16	-1122	93	95	
9		24	55	47	-3	-12	-18	19	38	-339	83	64	
10		27	-188	44	16	65	71	43	27	-750	-10	-48	
11		30	81	60	-64	41	61	-34	49	33	-21	-79	
12		32	-162	58	-45	-87	-55	-10	38	-378	69	-10	

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	V477 Cyg	V346 Aql	MY Cyg	V836 Cyg	EE Peg	EK Cep	CM Lac	RT Lac	ZZ Cep	SW Lac	RT And	
1	0	0	0	0 65	0	0	0	0	0	0 32 64 96	0 63	
2		11		31 96			60			28 60 92	26 89	
3	35	21		61	63				14	24 57 89	52	
4		32		27 92			21			21 53 85	14 77	
5	69	43	1	57		43	81		28	17 49 81	40	
6		53		23 88	26			7		13 45 77	3 66	
7		64		53			42		43	9 41 73	29 92	
8	4	74		19 84	88					6 38 70	55	
9		85	1	49			86	2	57	2 34 66 98	18 81	
10	39	96		15 80			63			30 62 94	43	
11				45	51			15	71	26 58 90	6 69	
12	73	6		11 76			23			22 55 87	32 95	
13		17	2	41			84		85	19 51 83	58	
14		28		7 72	14	28				15 47 79	21 84	
15	8	38		38			44		99	11 43 75	47	
16		49		3 68	77			22		7 39 71	9 72	
17	43	60	2	34 99			5			4 36 68 100	35 98	
18		70		64			71	65		32 64 96	61	
19	78	81		30 95	40				13	28 60 92	24 87	
20		91		60			26			24 56 88	50	
21			3	26 91			86	29		20 53 85	13 75	
22	12	2		56	3				42	17 49 81	38	
23		13		22 87		14	47			13 45 77	1 64	
24	47	23		52	65				56	9 41 73	27 90	
25		34	3	18 83			7			5 37 69	53	
26	82	45		48			68	37	70	2 34 66 98	16 79	
27		55		14 79	28	57				30 62 94	42	
28		66		44			28			26 58 90	4 67	
29	16	77	4	10 75	91			88		84	22 54 86	30 93
30		87		40					99		18 51 83	56
31	51	98		6 71		99	49	44			15 47 79	19 82
Mi												
1	-93	-5	-9	53	-1	70	-54	-301	70		17 11	
2	92	-8	95	24	53	69	55	-357	-32		28 56	
3	-126	69	99	34	-119	-74	-17	-113	-47		18 23	
4	60	67	-198	5	-65	-75	92	-168	65		29 5	
5	-124	54	6	10	89	25	-19	-124	64		12 24	
6	62	52	-290	47	-120	24	90	-180	-38		23 5	
7	-122	39	-86	53	34	-319	-21	-136	-39		5 24	
8	64	37	18	24	88	-320	88	-192	74		16 6	
9	15	35	-278	60	-121	-320	37	-247	-28		27 51	
10	66	22	-74	0	33	-221	86	-203	-29		10 7	
11	17	20	30	37	86	-221	35	-259	83		21 51	
12	68	7	-166	42	-22	-122	84	-215	82		3 7	

Gwiazdy typu RR Lyrae (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m	A	Maksimum	Okres
	h m	° '	m	m	2459...	d
SW And	0 23.7	+29 23	9.1	1.0	945.78	0.4423
RR Cet	1 32.2	+01 20	9.1	1.0	945.75	0.5530
X Ari	3 08.5	+10 27	9.0	1.0	945.59	0.6512
SV Eri	3 11.9	-11 22	9.6	0.7	946.10	0.7138
AR Per	4 17.2	+47 24	9.9	0.9	945.88	0.4255
RX Eri	4 49.8	-15 44	9.2	0.9	945.70	0.5872
U Lep	4 56.2	-21 13	9.8	1.3	945.63	0.5815
TT Lyn	9 03.2	+44 36	9.4	0.8	945.92	0.5974
T Sex	9 53.5	+02 03	9.8	0.5	945.66	0.3247
RR Leo	10 07.7	+23 59	9.9	1.3	945.74	0.4524
TU UMa	11 29.8	+30 04	9.3	1.0	946.04	0.5577
SU Dra	11 38.0	+67 20	9.2	1.1	945.63	0.6604
UU Vir	12 08.6	+00 23	9.9	1.2	945.65	0.4756
SW Dra	12 17.8	+69 31	9.9	1.0	945.63	0.5697
RV UMa	13 33.3	+53 59	9.8	1.5	945.78	0.4681
RS Boo	14 33.5	+31 45	9.7	1.1	945.78	0.3773
VY Ser	15 31.1	+01 41	9.7	0.7	946.20	0.7141
VX Her	16 30.7	+18 22	9.9	1.3	945.79	0.4554
XZ Dra	19 09.7	+64 52	9.6	1.1	945.68	0.4765
RR Lyr	19 25.5	+42 47	7.1	1.1	945.89	0.5669
XZ Cyg	19 32.4	+56 23	8.9	1.3	945.57	0.4667
DX Del	20 47.5	+12 28	9.5	0.7	945.55	0.4726
AV Peg	21 52.2	+22 33	9.9	1.0	945.58	0.3904
DH Peg	22 15.4	+06 49	9.2	0.7	945.71	0.2555
RZ Cep	22 39.2	+64 51	9.1	0.6	945.55	0.3087
BH Peg	22 52.6	+15 47	10.0	0.8	945.64	0.6410

Gwiazdy typu RR Lyrae (II)

Dz	SW And			RR Cet		X Ari		SV Eri			AR Per			RX Eri		U Lep	
1	0	44	88	0	55	0	65	0	71		0	43	85	0	59	0	58
2	33	77	11	66	30	95		43		28	70	17	76	16	74		
3	21	65	21	77		60		14	86	13	55	98	35	94	33	91	
4	10	54	98	32	87	26	91		57	40	83		52			49	
5	42	86	42	98		56		28	100		26	68	11	70	7	65	
6	31	75		53	21	86		71		11	53	96	29	87	23	81	
7	19	63	8	64		51		42		38	81		46	40	98		
8	8	52	96	19	74	16	81	14	85		23	66	5	63		56	
9	40	85	30	85		47		57		9	51	94	22	81	14	72	
10	29	73	40	95	12	77		28	99		36	79	40	98	30	89	
11	17	61		51		42		71			21	64		57		47	
12	6	50	94	6	61	7	72		42	6	49	92	16	74	5	63	
13	38	83	17	72		37		13	85		34	77	33	92	21	79	
14	27	71	27	83	2	67			56		19	62		51	37	96	
15	15	59	38	93	33	98		28	99	4	47	89	9	68		54	
16	4	48	92		48		63		70		32	75	27	86	12	70	
17	36	81	4	59	28	93		42			17	60		44		28	86
18	25	69	14	70		58		13	84	2	45	87	3	62		44	
19	13	57	25	80	23	88			56		30	72	20	79	3	61	
20	2	46	90	36	91		53	27	99		15	58	38	97	19	77	
21	34	79		46	19	84		70		0	43	85		55	35	93	
22	23	67	2	57		49		41			28	70	14	73		51	
23	11	56	100	12	67	14	79	13	84	13	55	98	32	90	10	68	
24	44	88	23	78		44			56		41	83		49	26	84	
25	32	77	33	89	9	74		27	98		26	68	8	66		42	
26	21	65	44	99		40			70	11	53	96	25	84	0	58	
27	9	54	98		55	5	70		41		38	81		43	17	75	
28	42	86	10	65		35		12	84		24	66	1	60	33	91	
29	30	75	20	76	0	65			55	9	51	94	19	78		49	
30	19	63	31	86	30	95		27	98		36	79	36	95	7	66	
31	7	52	96	42	97		60		69		21	64		54	24	82	
Mi																	
1		28		25		9		60			38		20		13		
2		24		22		35		29			2		32		53		
3		10		43		35		13			11		51		44		
4		6		40		61		54			18		5		26		
5		13		26		56		52			39		58		49		
6		9		23		16		21			3		12		31		
7		16		9		12		19			24		7		55		
8		12		6		37		60			31		19		37		
9		8		3		63		29			37		32		19		
10		15		45		58		27			16		27		42		
11		11		42		19		68			23		39		24		
12		19		28		14		66			1		34		48		

Gwiazdy typu RR Lyrae (II - c.d.)

Dz	TT Lyn	T Sex			RR Leo			TU UMa		SU Dra		UU Vir		SW Dra		
1	0 60	0	32	65	97	0	45	90	0	56	0	66	0	48	95	0 57
2	19 79	30	62	95	36	81	12	67	32	98	43	90	14	71		
3	39 99	27	60	92	26	71	23	79	64		38	85	28	85		
4	58	25	57	90	17	62	35	90	30	96	33	80	42	99		
5	18 78	22	55	87	7	52	98	46		62	28	76	56			
6	38 97	20	52	84	43	88	2	58	28	94	23	71	13	70		
7	57	17	49	82	33	79	13	69	60		18	66	27	84		
8	17 77	14	47	79	24	69	25	81	26	93	13	61	41	98		
9	36 96	12	44	77	14	60	36	92	59		9	56	55			
10	56	9	42	74	5	50	95	48	25	91	4	51	99	11	68	
11	16 75	7	39	72	41	86	4	60	57		46	94	25	82		
12	35 95	4	36	69	31	76	15	71	23	89	41	89	39	96		
13	55	1	34	66	99	21	67	27	83	55		37	84	53		
14	14 74	31	64	96	12	57	38	94	21	87	32	79	10	67		
15	34 94	29	61	94	2	48	93	50		53	27	74	24	81		
16	53	26	59	91	38	83	6	61	19	85	22	70	38	95		
17	13 73	23	56	88	29	74	17	73	51		17	65	52			
18	33 92	21	53	86	19	64	29	85	17	83	12	60	9	66		
19	52	18	51	83	10	55	40	96	49		7	55	23	80		
20	12 72	16	48	81	0	45	91	52	15	81	2	50	98	37	94	
21	31 91	13	46	78	36	81	8	63	47		45	93	51			
22	51	11	43	75	26	71	19	75	13	79	40	88	8	65		
23	11 70	8	40	73	17	62	31	86	45		35	83	22	79		
24	30 90	5	38	70	7	52	98	42	11	78	30	78	36	93		
25	49	3	35	68	43	88	54		44		26	73	50			
26	9 69	0	33	65	98	33	79	9	65	10	76	21	68	7	64	
27	29 88	30	63	95	24	69	21	77	42		16	63	20	77		
28	48	27	60	92	14	60	33	88	8	74	11	59	34	91		
29	8 68	25	57	90	5	50	95	44	100	40		6	54	48		
30	27 87	22	55	87	41	86	56		6	72	1	49	96	5	62	
31	47	20	52	85	31	76	11	67	38		44	91	19	76		
Mi																
1	42		16		24		54		13		15		13			
2	49		1		0		21		17		7		46			
3	56		26		5		9		57		13		38			
4	3		10		26		32		61		4		14			
5	50		30		12		44		33		1		33			
6	57		15		34		11		37		40		9			
7	44		2		19		22		9		36		28			
8	51		19		41		45		12		28		5			
9	57		4		17		12		16		19		38			
10	45		23		3		24		54		15		0			
11	51		8		25		46		58		7		33			
12	38		28		10		2		30		3		53			

Gwiazdy typu RR Lyrae (II - c.d.)

Dz	RV UMa			RS Boo			VY Ser		VX Her			XZ Dra			RR Lyr	
1	0	47	94	0	38	75	0	71	0	46	91	0	48	95	0	57
2	40	87		13	51	89		43	37	82		43	91	13	70	
3	34	81		26	64		14	86	28	73		38	86	27	83	
4	28	74		2	40	77		57	19	64		34	81	40	97	
5	21	68		15	53	91	28	100	10	55		29	76		53	
6	15	62		28	66		71		1	46	92	24	72	10	67	
7	8	55		4	41	79		43	38	83		19	67	24	80	
8	2	49	96	17	55	92	14	86	29	74		15	62	37	94	
9	43	89		30	68			57	20	65		10	58		50	
10	36	83		6	43	81	28	100	11	56		5	53	7	64	
11	30	77		19	57	94		71	2	47	93	1	48	96	20	77
12	23	70		32	70			43	38	84		44	91	34	90	
13	17	64		7	45	83	14	85	30	75		39	87		47	
14	11	57		21	58	96		57	21	66		34	82	4	60	
15	4	51	98		34	72	28	100	12	57		29	77	17	74	
16	45	91		9	47	85		71	3	48	94	25	72	31	87	
17	38	85		23	60	98		42	39	85		20	68		44	
18	32	79		36	73		14	85	30	76		15	63	1	57	
19	25	72		11	49	87		57	21	67		11	58	14	71	
20	19	66		24	62	100	28	99	13	58		6	54	27	84	
21	13	59		38	75			71	4	49	95	1	49	97	41	97
22	6	53	100	13	51	89		42	40	86		44	92		54	
23	47	93		26	64		14	85	31	77		40	87	11	67	
24	40	87		2	40	77		57	22	68		35	82	24	81	
25	34	81		15	53	90	28	99	13	59		30	78	38	94	
26	28	74		28	66			71	5	50	96	25	73		51	
27	21	68		4	41	79		42	41	87		21	68	8	64	
28	15	62		17	55	92	14	85	32	78		16	64	21	78	
29	8	55		30	68			56	23	69		11	59	34	91	
30	2	49	96	6	43	81	28	99	14	60		7	54		48	
31	42	89		19	56	94		71	5	51	97	2	50	97	4	61
Mi																
1	28			28			70		29			18			39	
2	17			23			40		25			15			0	
3	25			15			25		3			26			35	
4	14			9			67		45			24			52	
5	10			28			66		5			26			0	
6	46			22			37		2			23			18	
7	42			3			36		7			25			22	
8	31			35			7		4			22			40	
9	20			29			49		0			19			1	
10	16			10			48		6			21			5	
11	5			4			19		2			18			23	
12	0			23			18		8			20			28	

Gwiazdy typu RR Lyrae (II - c.d.)

Dz	XZ Cyg			DX Del			AV Peg			DH Peg				RZ Cep				BH Peg
1	0	47	93	0	47	95	0	39	78	0	26	51	77	0	31	62	93	0 64
2	40	87		42	89		17	56	95	2	28	53	79	23	54	85		28 92
3	33	80		36	84		34	73		4	30	56	81	16	47	78		56
4	27	73		31	78		12	51	90	7	32	58	83	9	40	70		20 85
5	20	67		25	73		29	68		9	34	60	85	1	32	63	94	49
6	13	60		20	67		7	47	86	11	37	62	88	25	56	87		13 77
7	7	53		14	62		25	64		13	39	64	90	17	48	79		41
8	0	47	93		9	56	3	42	81	15	41	67	92	10	41	72		5 69
9	40	87		3	51	98	20	59	98	18	43	69	94	3	33	64	95	33 97
10	33	80		45	92		37	76		20	45	71	96	26	57	88		61
11	27	73		40	87		15	54	93	22	48	73	99	19	50	80		26 90
12	20	67		34	82		32	71		24	50	75		11	42	73		54
13	13	60		29	76		10	49	88	1	26	52	78	4	35	66	96	18 82
14	7	53		23	71		27	66		3	29	54	80	27	58	89		46
15	0	47	93		18	65	5	44	83	5	31	56	82	20	51	82		10 74
16	40	87		12	60		22	61		8	33	59	84	13	43	74		38
17	33	80		7	54		1	40	79	10	35	61	86	5	36	67	98	2 67
18	27	73		1	49	96	18	57	96	12	37	63	89	29	60	90		31 95
19	20	67		43	90		35	74		14	40	65	91	21	52	83		59
20	13	60		38	85		13	52	91	16	42	67	93	14	45	76		23 87
21	7	53		32	80		30	69		19	44	70	95	6	37	68	99	51
22	0	47	93		27	74	8	47	86	21	46	72	97	30	61	92		15 79
23	40	87		21	69		25	64		23	48	74	100	23	53	84		43
24	33	80		16	63		3	42	81		25	51	76	15	46	77		8 72
25	27	74		10	58		20	59	98	2	27	53	78	8	39	70		36 100
26	20	67		5	52	99		37	76	4	30	55	81	0	31	62	93	64
27	14	60		47	94		16	55	94	6	32	57	83	24	55	86		28 92
28	7	54		41	88		33	72		8	34	60	85	16	47	78		56
29	0	47	94		36	83	11	50	89	11	36	62	87	9	40	71		20 84
30	40	87		30	77		28	67		13	38	64	89	2	33	63	94	49
31	34	80		25	72		6	45	84	15	41	66	92	25	56	87		13 77
Mi																		
1		7			5			8			21			5			14	
2		34			24			31			13			23			55	
3		34			12			3			24			1			11	
4		14			31			26			15			19			52	
5		1			9			32			5			13			1	
6		28			28			16			22			0			42	
7		15			6			22			11			25			54	
8		42			25			6			3			12			31	
9		22			44			29			20			30			8	
10		9			22			34			10			24			21	
11		36			41			18			1			11			61	
12		23			19			24			16			5			10	

Cefeidy (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m_{\max}	m_{\min}	Maksimum	Okres
	h m	° '	m	m	2459...	d
TU Cas	0 26.3	+51 17	6.8	8.2	945.61	2.1393
SU Cas	2 52.0	+68 53	5.7	6.2	946.17	1.9493
SZ Tau	4 37.2	+18 33	6.3	6.7	947.51	3.1487
T Mon	6 25.2	+07 05	5.6	6.6	972.38	27.0246
RT Aur	6 28.6	+30 30	5.0	5.8	947.95	3.7285
W Gem	6 35.0	+15 20	6.5	7.4	951.83	7.9138
ζ Gem	7 04.2	+20 35	3.6	4.2	945.59	10.1507
BF Oph	17 06.1	-26 35	6.9	7.7	945.54	4.0678
X Sgr	17 47.5	-27 50	4.2	4.9	949.84	7.0128
Y Oph	17 52.7	-06 09	5.9	6.5	957.03	17.1241
W Sgr	18 05.0	-29 35	4.3	5.1	947.13	7.5950
AP Sgr	18 13.0	-23 07	6.5	7.4	949.02	5.0579
Y Sgr	18 21.3	-18 52	5.2	6.2	947.22	5.7734
U Sgr	18 31.9	-19 08	6.3	7.2	952.06	6.7452
V350 Sgr	18 45.3	-20 39	7.1	7.8	949.34	5.1542
YZ Sgr	18 49.5	-16 44	7.0	7.8	952.43	9.5536
BB Sgr	18 51.0	-20 18	6.5	7.3	946.70	6.6370
FF Aql	18 58.2	+17 22	5.2	5.7	947.23	4.4709
TT Aql	19 08.2	+01 18	6.5	7.7	945.53	13.7549
U Aql	19 29.4	-07 03	6.1	6.9	949.00	7.0240
SU Cyg	19 44.8	+29 16	6.4	7.2	949.15	3.8455
SV Vul	19 51.6	+27 28	6.7	7.8	966.43	45.0121
η Aql	19 52.4	+01 01	3.5	4.4	947.55	7.1769
S Sge	19 56.1	+16 38	5.2	6.0	945.89	8.3821
X Cyg	20 43.4	+35 35	5.8	6.9	954.54	16.3863
T Vul	20 51.4	+28 15	5.4	6.1	948.18	4.4355
DT Cyg	21 06.5	+31 11	5.6	6.0	946.97	2.4992
δ Cep	22 29.2	+58 25	3.5	4.4	949.96	5.3662

Cefeidy (II)

Dz	TU Cas	SU Cas	SZ Tau	T Mon	RT Aur	W Gem	ζ Gem	BF Oph	X Sgr	Y Oph
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		95								
3	14									
4		90	15		73			7		
5	28									
6		85								
7	42		30							
8		80			46	91		14	1	
9	56									
10		75	45							
11	70				19		15			
12		70								
13	84		59					20		
14		65								
15	98				91					3
16		59	74			83				
17								27		
18	11	54			64					12
19			89							
20	25	49								
21							30	34		
22	39	44			37					4
23			4							
24	53	39				74				
25								41		
26	67	34	19							
27					10					
28	81	29								
29										
30	95	24			83					
31							45			
Mi										
1	11	67	-114	-14	-128	-158	9	4	-267	-560
2	-94	86	-65	-412	-245	-93	-46	-248	-562	-235
3	-113	15	-31	-510	-63	-518	-816	-201	-557	-1322
4	-4	34	17	-907	-180	-453	-871	-47	-150	-997
5	-9	-42	-149	-1205	-197	-287	-825	-199	-345	-573
6	100	-23	-100	-1602	59	-222	-880	-45	61	-248
7	95	96	49	-1900	41	-56	-835	-198	-134	-1535
8	-10	-80	97	-2297	-76	9	-890	-44	-429	-1211
9	99	-61	-169	8	-193	75	71	-296	-22	-886
10	94	58	-20	-290	-210	-551	-899	-42	-217	-461
11	-11	77	29	-687	45	-486	61	-295	-512	-136
12	-16	1	-138	-985	28	-320	-909	-40	-6	-1424

Cefeidy (II - c.d.)

Dz	W Sgr	AP Sgr	Y Sgr	U Sgr	V350 Sgr	YZ Sgr	BB Sgr	FF Aql	TT Aql
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2									
3									
4									
5								47	
6		6	77		15				
7	60			75			64		
8									
9								94	
10						55			
11		12			31				
12			55						
13									
14				49			27	41	75
15									
16	19	17			46				
17									
18			32					88	
19									
20						11	91		
21		23		24	62				
22									
23	79							35	
24			9						
25									
26		29			77				
27				98					
28									
29			87			66			
30									
31	38	35			93				51
Mi									
1	-597	-154	-405	-19	-131	-263	-544	-274	3
2	-659	-219	-41	-420	-139	-497	-325	-244	-346
3	-421	15	46	-522	-362	-431	-471	85	-395
4	-483	-50	-168	-250	-369	-665	-252	-332	-744
5	-445	-15	-281	-552	-277	-799	66	-203	-993
6	-507	-80	83	-279	-284	-77	-379	-173	34
7	-469	-46	-30	94	-192	-211	-60	-43	-215
8	-531	-111	-244	-308	-199	-445	-505	-14	-564
9	-593	-176	-457	-36	-206	-679	-287	16	-913
10	-555	-142	7	-338	-114	-813	32	-302	-1162
11	-617	-207	-206	-65	-121	-91	-414	-272	-136
12	-579	-172	-320	-367	-29	-225	-95	-142	-385

Cefeidy (II - c.d.)

Dz	U Aql	SU Cyg	SV Vul	η Aql	S Sge	X Cyg	T Vul	DT Cyg	δ Cep
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2								50	
3		85							
4							44	100	
5									
6									37
7									
8	2	69		18	38		87	50	
9								100	
10									73
11									
12		54						50	
13									
14							31	100	
15	5	38		35					
16									
17					76	39	74	49	10
18									
19		23						99	
20									
21									
22	7	7		53			18	49	46
23									
24									
25								99	
26									
27		92			15		61		83
28									
29	10			71				49	
30									
31		76						99	
Mi									
1	-352	-19	-2408	-512	39	-735	-176	-102	-91
2	60	-43	-1007	-24	-546	-558	-171	47	29
3	69	-151	-3807	47	6	-80	-310	-4	-88
4	-221	-175	-2406	-182	-579	97	-305	-105	32
5	-412	-98	-905	-312	-226	-1264	-200	-106	-285
6	0	-122	-4005	-541	27	-1087	-195	43	-166
7	-190	-45	-2504	48	-459	-810	-91	42	54
8	-480	-69	-1102	-182	-206	-633	-86	-59	-363
9	-68	-92	-4202	-411	47	-455	-81	90	-243
10	-259	-16	-2701	-540	-438	-178	24	89	-23
11	-549	-40	-1300	-52	-186	-1	29	-12	96
12	-37	37	-4300	-181	-671	-1362	-310	-13	-221

Gwiazdy zmienne długookresowe (typu Mira Ceti)

Nazwa Gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2023 r.
	2000.0		max	min		
W Cet	0 02.1	-14 41	7.6	14.4	351.3	31 I
R And	0 24.0	+38 35	6.9	14.3	409.3	17 I
R Psc	1 30.7	+ 2 52	8.2	14.3	344.5	1 V
W And	2 17.6	+44 18	7.4	13.7	395.9	10 VIII
o Cet	2 19.3	- 2 58	3.4	9.3	332.0	27 VI
U Cet	2 33.7	-13 09	7.5	12.6	234.8	1 II 24 IX
R Tri	2 37.0	+34 16	6.2	11.7	266.9	24 VI
U Ari	3 11.1	+14 48	8.1	14.6	371.1	4 II
R Lep	4 59.6	-14 48	6.8	9.6	427.1	28 III
R Aur	5 17.3	+53 35	7.7	13.3	457.5	23 III
U Ori	5 55.9	+20 11	6.3	12.0	368.3	6 V
V Mon	6 22.7	- 2 11	7.0	13.1	340.5	4 II
R Lyn	7 01.3	+55 20	7.9	13.8	378.8	15 II
R Gem	7 07.4	+22 42	7.1	13.5	369.9	19 III
S CMi	7 32.7	+ 8 20	7.5	12.6	332.9	15 IX
R Cnc	8 16.6	+11 44	6.8	11.2	361.6	4 VII
T Hya	8 55.6	- 9 8	7.8	12.6	282.2	21 VI
R LMi	9 45.6	+34 31	7.1	12.6	372.2	5 VI
R Leo	9 47.6	+11 26	5.8	10.0	310.0	29 IV
R UMa	10 44.6	+68 47	7.5	13.0	301.6	29 III
R Crv	12 19.6	-19 15	7.5	13.8	317.0	8 I 21 XI
SS Vir	12 25.3	+ 0 46	6.8	8.9	364.1	13 III
R Vir	12 38.5	+ 6 59	6.9	11.5	145.6	27 II 23 VII 15 XII
R Hya	13 29.7	-23 17	4.5	9.5	385.0	4 I 2024
S Vir	13 33.0	- 7 12	7.0	12.7	375.1	17 VI
RS Vir	14 27.3	+ 4 41	8.1	13.9	354.0	31 X
R Boo	14 37.2	+26 44	7.2	12.3	223.4	15 I 27 VIII
S CrB	15 21.4	+31 22	7.3	12.9	360.3	23 VII
RS Lib	15 24.3	-22 55	7.5	12.0	217.7	26 III 30 X
V CrB	15 49.5	+39 34	7.5	11.0	357.6	1 IX

Gwiazdy zmienne długookresowe (typu Mira Ceti) (c.d.)

Nazwa gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2023 r.
	2000.0		max	min		
R Ser	15 50.7	+15 08	6.9	13.4	356.4	30 IV
RU Her	16 10.2	+25 04	8.0	13.7	484.8	8 I
U Her	16 25.8	+18 54	7.5	12.5	406.1	19 I
R Dra	16 32.6	+66 45	7.6	12.4	245.6	9 V
S Her	16 51.9	+14 57	7.6	12.6	307.3	23 IV
R Oph	17 07.8	-16 06	7.6	13.3	306.5	11 IV
T Dra	17 56.4	+58 13	9.6	12.3	421.6	22 III
T Her	18 09.1	+31 01	8.0	12.8	165.0	10 I
						24 VI
X Oph	18 38.3	+08 50	6.8	8.8	328.9	8 VIII
R Aql	19 06.4	+08 14	6.1	11.5	279.0	28 II
						4 XII
R Sgr	19 16.7	-19 18	7.3	12.5	269.8	8 III
						2 XII
R Cyg	19 36.8	+50 12	7.5	13.9	426.5	28 II
RT Cyg	19 43.6	+48 47	7.3	11.8	190.3	12 II
						21 VIII
χ Cyg	19 50.5	+32 55	5.2	13.4	408.1	28 V
RR Sgr	19 55.9	-29 11	6.8	13.2	336.3	13 IX
U Cyg	20 19.6	+47 53	7.2	10.7	463.2	23 III
T Aqr	20 49.9	-05 09	7.7	13.1	202.1	4 VII
T Cep	21 09.6	+68 29	6.0	10.3	388.1	29 IX
V Peg	22 01.0	+06 07	8.7	14.4	302.4	4 III
R Peg	23 06.6	+10 32	7.8	13.2	378.1	13 VII
V Cas	23 11.6	+59 42	7.9	12.2	228.8	12 VIII
R Aqr	23 43.8	-15 17	6.5	10.3	387.0	25 IX
R Cas	23 58.4	+51 24	7.0	12.6	430.5	30 III

Zakrycia gwiazd i planet przez Księżyca

Na kolejnych stronach przedstawiono dane o zakryciach gwiazd przez Księżyca widocznych w Polsce w 2023 roku. Podano zakrycia gwiazd z Katalogu Gwiazd Zodiakalnych (ZC) możliwe do zaobserwowania przez teleskop o średnicy obiektywu 10 cm. Przy obliczeniach wykorzystano aktualną wersję programu „Occult”³³.

Tabela znajdująca się na stronie parzystej podaje następujące dane:

Nr	– kolejny numer zakrycia w roku,
Data	– miesiąc i dzień wystąpienia zjawiska,
UT	– godzina wystąpienia zjawiska (UT),
Nazwa	– nazwa gwiazdy (jeżeli jest),
mag	– jasność gwiazdy (magnitudo),
ZC	– numer gwiazdy w Katalogu Zodiakalnym (ZC: 4 cyfry) lub SAO (5-6 cyfr),
typ	– rodzaj zjawiska: zc - zakrycie przy ciemnym brzegu, zj - zakrycie przy jasnym brzegu, oc - odkrycie przy ciemnym brzegu, oj - odkrycie przy jasnym brzegu,
AA	– tzw. kąt osiowy zjawiska, liczony wokół brzegu Księżyca od jego północnego bieguna ku wschodowi (czyli przeciwnie do ruchu wskazówek zegara). Pomocny zwłaszcza w zlokalizowaniu miejsca pojawienia się gwiazdy przy odkryciu zza tarczy Księżyca względem jego szczegółów powierzchniowych ³⁴ .
A_k	– azymut Księżyca (liczony względem północy),
h_k	– wysokość Księżyca nad horyzontem,
F_k	– faza Księżyca (ujemna - malejąca, dodatnia - rosnąca). Skrót „zać.” oznacza zjawisko odbywające się podczas zaćmienia Księżyca.

Tabela znajdująca się na stronie nieparzystej podaje momenty zjawisk dla dwunastu miast w Polsce. Kolejne kolumny zawierają:

Nr	– kolejny numer zakrycia w roku (tożsamy z numerem z poprzedniej tabeli),
UT	– godzinę wystąpienia zjawiska (UT),

W kolejnych 12 kolumnach zamieszczono momenty wystąpienia zjawiska - ilość minut, które upłyнуły od podanej wcześniej w tej tabeli godziny do zjawiska (dokładność 0.5) dla następujących miast w Polsce:

Gdańsk, Grudziądz, Kraków, Krosno, Lublin, Łódź, Olsztyn, Poznań, Szczecin, Warszawa, Wrocław, Zielona Góra.

Przykłady:

I. Zjawisko Nr. 1 - dnia 1 stycznia 2023, około 22^hUT zakrycie, przy ciemnym brzegu, planety Uran, o jasności 5.7^m. Księżyca, będący w fazie +0.78 (przed pełnią) znajduje się w azymucie 255° na wysokości 30° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne w: Gdańsku o 22^h51.8^m, Grudziądzu o 22^h57.1^m, Olsztynie o 22^h56.0^m, Szczecinie o 22^h55.2^m (przez Polskę przechodzi pas zakrycia brzegowego).

II. Zjawisko Nr. 105 - dnia 18 października 2023, około 13^hUT zakrycie, przy ciemnym brzegu, gwiazdy Antares (α Sco) o jasności 1.1^m. Księżyca, tuż po nowiu, znajduje się w azymucie 181° na wysokości 10° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Szczecinie o 13^h16.1^m, Gdańsku o 13^h22.6^m, Krakowie o 13^h24.4^m, Lublinie o 13^h29.0^m.

³³ Occultation Prediction Software by David Herald [online] <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm> (dostęp 20.11.2022)

³⁴ Pomocna będzie tu mapa ze str. 81.

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
1	I 1	22 h	Uran	5.7	—	zc	134	255	30	+0.78
2	2	0		6.3	423	zc	80	279	14	+0.78
3	3	1	22 H1. Tauri	6.1	534	zc	61	285	15	+0.86
4	7	21	4 Cancri	6.3	1211	oc	270	136	60	-0.99
5	10	22		6.9	1535	oc	350	110	34	-0.86
6	12	23		6.7	1728	oc	305	112	22	-0.70
7	14	0		6.8	1828	oc	229	122	21	-0.60
8	17	2	25 Librae	6.1	2175	oc	274	125	3	-0.29
9	18	4		6.7	2336	oc	316	148	9	-0.18
10	24	16		8.1	165487	zc	63	226	17	+0.11
11	26	18		7.6	109506	zc	40	236	29	+0.30
12	27	18		6.3	247	zc	86	232	38	+0.40
13	27	19		7.3	110063	zc	50	243	32	+0.41
14	27	21	Torcular = omicron Piscium	4.3	257	zc	140	268	13	+0.42
15	28	21	29 Arietis	6.0	374	zc	18	262	26	+0.52
16	30	15	37 Tauri = A Tauri	4.4	599	zc	144	116	44	+0.70
17	30	15	37 Tauri = A Tauri	4.4	599	oj	168	120	46	+0.70
18	31	15	98 Tauri	5.8	743	zc	121	104	44	+0.78
19	II 2	17		6.7	1042	zc	47	107	49	+0.92
20	3	18	76 Geminorum	5.3	1169	zc	91	106	44	+0.96
21	22	17	10 Ceti	6.4	55	zc	6	247	19	+0.08
22	25	16		7.0	93209	zc	360	219	53	+0.33
23	25	18	50 Arietis	6.7	442	zc	11	234	44	+0.34
24	26	17		6.7	573	zc	49	201	57	+0.44
25	26	18		7.2	76311	zc	114	231	50	+0.44
26	26	20	32 Tauri	5.6	582	zc	30	260	36	+0.45
27	27	22		7.2	733	zc	73	272	31	+0.55
28	28	16		5.8	844	zc	46	139	59	+0.63
29	28	16		6.6	75950	zc	42	141	58	+0.63
30	28	17		6.5	849	zc	142	159	62	+0.63
31	III 1	19		7.0	1013	zc	99	182	64	+0.73
32	3	3	76 Geminorum	5.3	1169	zc	24	298	12	+0.83
33	23	18		8.6	110140	zc	67	273	11	+0.05
34	25	17		8.1	75971	zc	49	261	36	+0.18
35	25	21	14 H1. Tauri	6.5	525	zc	108	292	10	+0.20
36	26	17	62 Tauri	6.4	652	zc	61	241	53	+0.27
37	28	19		6.7	958	zc	165	244	51	+0.47
38	29	18	47 Geminorum	5.8	1088	zc	135	200	63	+0.56
39	29	21		6.5	1105	zc	103	263	39	+0.57
40	29	23		7.0	1108	zc	23	278	28	+0.58
41	30	21		7.3	79980	zc	107	249	45	+0.66
42	31	20		7.0	1334	zc	182	211	55	+0.75
43	IV 10	2	Al Niyat = sigma Scorpii	2.9	2349	zj	133	194	9	-0.83
44	10	3	Al Niyat = sigma Scorpii	2.9	2349	oc	256	204	8	-0.83
45	22	18		8.3	76441	zc	45	287	16	+0.07
46	22	20		7.7	76475	zc	83	297	9	+0.08
47	22	20		7.6	612	zc	83	297	9	+0.08
48	24	18		7.2	77753	zc	76	266	37	+0.21
49	24	20		6.6	906	zc	76	282	25	+0.22

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
1	22	51.8	57.1					56.0		55.2			
2	0	34.3	35.2	39.5		37.3		35.3	36.1	34.3	37.0	37.7	36.4
3	1	32.2	32.8	35.5	36.2	34.1	35.2	33.1	32.9	31.4	34.2	33.9	32.8
4	21	54.2	54.1	53.7	56.3	54.2	58.7	56.6	50.8	48.3	56.8	50.0	48.6
5	22				07.6								
6	23			04.2	05.1	04.4	06.0	05.2			05.3		
7	0				14.4		23.7	28.3			24.6		
8	2				03.0								
9	4	39.0	38.8	38.3	39.4	38.6	40.2	39.7	37.4	36.6	39.6	36.8	36.4
10	16						20.1						
11	18			15.6	16.8	16.1	17.7		14.9		17.2	14.2	13.8
12	18	25.5	26.2	30.6	33.4	28.3	32.5	27.9	24.8	21.5	29.7	25.8	23.3
13	19	12.9	12.6	12.7	14.2	12.6	14.9	13.9	10.8	09.5	13.8	10.4	09.5
14	21	21.8	26.7						24.8		27.3		
15	21		17.8	09.6	10.5	12.5	13.7	21.4	12.1	14.0	14.8	09.1	09.8
16	15	14.5								04.0			09.2
17	15	28.7											19.8
18	15	38.9	38.2	37.5	40.6	37.6	42.2	40.5	34.9		40.1	33.8	
19	17	57.2	53.4	41.9	42.0	47.2	47.2	55.2	48.5		49.5	43.8	46.3
20	18	35.9	34.9	32.8	34.8	33.7	37.0	37.1	31.6	30.7	36.0	30.2	29.6
21	17			00.7	00.4	04.9	03.3		08.2		06.1	03.1	06.5
22	16			51.5	50.9		58.7						
23	18	17.2	15.0	10.1	11.6	12.1	14.3	17.2	10.8	11.2	14.4	08.5	08.6
24	17	24.2	23.5	22.9	25.6	23.1	27.3	26.0	20.1	18.1	25.6	19.2	17.8
25	18	45.0	47.2	59.4	62.8	52.7	57.8	48.5	47.8	42.1	53.1	51.9	47.2
26	20	40.2	39.4	38.6	40.2	38.8	41.5	41.5	36.6	35.0	40.6	36.0	34.9
27	22									13.5			
28	16	24.6	22.5	16.1	17.8	19.2	21.8	25.0			21.9		
29	16	24.6			17.8		21.8	25.0			21.9		
30	17	31.2	34.5			48.8		36.9	35.8	25.8	47.3		35.2
31	19	11.3	12.0	17.0	20.5	14.4	19.9	14.5	09.8	05.5	16.5	10.9	07.8
32	3									06.6		08.2	06.9
33	18		12.3	16.0	16.6	14.1	15.0	12.3			13.8	14.5	
34	17				50.3		51.2						
35	21	14.5	15.9	21.3	20.9	18.5	17.9	14.7	18.6	17.6	17.0	20.9	20.1
36	17				05.3		06.6				04.8		
37	19	32.5	36.3			45.2	46.5	35.2	43.0	37.3	42.1		
38	18	29.3	31.3	42.0	44.9	36.4	41.2	32.7	31.8	26.5	37.0	35.6	31.4
39	21	36.2	37.9	44.9	46.3	41.4	43.7	38.2	39.1	35.8	41.3	41.6	39.3
40	23										09.2		08.8
41	21	30.9	32.6						33.3	29.6		35.9	33.2
42	20	23.9	28.8				38.0	25.8			34.0		
43	2	57.7	58.5	63.2	66.1	60.9	65.6	60.5	57.1	53.4	62.5	58.2	55.6
44	3				68.1		65.9		62.1	58.2		63.3	60.6
45	18				46.8		46.7						
46	20	00.9	02.0	05.9	05.7	03.9	03.5	01.2	03.9	03.1	02.9	05.6	05.0
47	20	01.0	02.0	06.0	05.7	04.0	03.5	01.2	03.9	03.2	02.9	05.6	05.0
48	18	48.2	49.3	54.7	56.2	52.0	54.6	50.1	49.5		52.4	51.3	49.2
49	20	12.2	13.4	18.3	19.0	15.9	17.1	13.5	14.5	12.5	15.6	16.3	14.8

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
50	IV 25	20		7.2	1056	zc	53	277	29	+0.31
51	25	20		7.8	78873	zc	73	272	33	+0.31
52	V 21	18		5.8	844	zc	45	292	17	+0.05
53	21	19		6.5	849	zc	118	299	12	+0.05
54	21	19		6.6	75950	zc	53	295	14	+0.05
55	22	20		7.0	1013	zc	62	298	14	+0.10
56	24	19	lambda Cancri	5.9	1251	zc	143	262	35	+0.24
57	24	21		7.5	80165	zc	75	285	18	+0.25
58	26	23		6.4	1479	zc	130	287	7	+0.44
59	VI 21	20		7.0	1334	zc	28	293	9	+0.12
60	24	20		5.8	1625	zc	94	252	22	+0.36
61	VII 6	1	37 Capricorni	5.7	3158	oc	315	188	16	-0.90
62	10	1	77 Piscium	6.4	155	oc	263	127	29	-0.50
63	10	1		7.3	109667	oc	256	125	32	-0.50
64	11	0		6.8	92688	oc	222	102	22	-0.39
65	23	15	Zaniah = eta Virginis	3.9	1772	zc	120	183	35	+0.28
66	VIII 2	22		6.3	3227	oc	216	157	20	-0.98
67	5	2	27 Piscium	4.9	3526	oc	259	184	32	-0.84
68	6	2		6.4	109	oc	240	182	39	-0.75
69	9	0		6.9	93394	oc	264	93	27	-0.44
70	9	1		6.8	489	oc	175	104	35	-0.43
71	9	23		7.3	76499	oc	278	75	19	-0.34
72	10	0		6.8	624	oc	266	86	26	-0.33
73	11	2		6.8	780	oc	291	92	34	-0.24
74	11	23		6.6	906	oc	312	46	4	-0.17
75	12	2		8.0	927	oc	288	79	26	-0.16
76	13	1		7.5	78957	oc	256	63	14	-0.10
77	13	1		7.1	1067	oc	331	63	14	-0.10
78	29	22	37 Capricorni	5.7	3158	zc	29	186	16	+0.98
79	IX 2	0	10 Ceti	6.4	55	oc	180	173	37	-0.94
80	4	1		7.1	325	oc	296	176	50	-0.79
81	4	20	rho Arietis	5.6	433	oc	292	80	15	-0.71
82	4	22	50 Arietis	6.7	442	oc	171	95	26	-0.70
83	5	3		6.9	460	oc	225	199	57	-0.68
84	5	5	Botein = delta Arietis	4.4	465	oc	255	236	45	-0.68
85	5	20		6.1	566	oc	263	68	11	-0.61
86	6	2		6.9	594	oc	237	141	55	-0.59
87	8	0		7.0	77604	oc	308	86	32	-0.39
88	8	1		7.1	77619	oc	283	93	37	-0.38
89	8	1	136 Tauri	4.6	890	zj	57	96	39	-0.38
90	8	2	136 Tauri	4.6	890	oc	282	111	49	-0.38
91	8	3		7.0	77724	oc	288	131	57	-0.38
92	9	0		6.7	1035	oc	348	73	22	-0.29
93	12	3		6.5	1393	oc	290	86	22	-0.07
94	20	17		5.4	2269	zc	128	219	6	+0.28
95	24	16	59 Sagittarii	4.5	2912	zc	104	157	10	+0.71
96	26	18		6.3	3227	zc	83	150	17	+0.90
97	28	22	27 Piscium	4.9	3526	zc	72	181	33	+0.00
98	29	0	29 Piscium	5.1	3535	zc	82	213	29	+0.00

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
50	20	34.5	35.3	39.2	40.7	37.3	39.9	36.4	34.9	32.2	38.0	36.2	34.3
51	20								28.4	25.7		30.0	28.2
52	18	59.5	60.1	62.7	63.2	61.4	62.5	60.5	60.3		61.5	61.3	60.3
53	19	38.4	39.8	44.9	44.3	42.3	41.2	38.4	42.8	42.2	40.6	45.0	44.5
54	19		02.7	03.2	01.4		02.5				01.5		
55	20	21.7	22.6	26.0	26.0	24.3	24.5	22.2	23.8	22.7	23.7	25.2	24.4
56	19	07.9	10.0	18.5	19.0	14.2	15.2	09.3	12.9	10.4	13.0	16.3	14.3
57	21	07.9	09.2	14.1	14.6	11.7	12.5	09.0	10.6	08.8	11.2	12.5	11.2
58	23									30.0			
59	20		27.8										
60	20	01.7	03.4	10.4	12.0	07.0	09.7	03.9	04.2	00.8	07.0	06.7	04.2
61	1	58.2	60.2	68.4	72.9	64.8	72.8		56.6		68.0	59.1	52.7
62	1	42.7	41.5	37.3	38.6	39.5	41.8	43.6	38.0	37.4	41.8	36.0	35.9
63	1		38.5	39.8									
64	0	55.4	53.7	47.0	46.5	50.4	49.8	54.5	51.3	53.1	51.5	48.7	50.2
65	15	10.9	11.7	16.6	19.5	14.2	18.9	13.7	10.3	06.7	15.8	11.7	09.0
66	22			22.5									
67	1	64.8	64.8	65.5	67.9	65.4	69.4	67.2	61.9	58.7	67.6	61.6	59.7
68	2	46.5	46.1	44.5	46.2	45.5	48.5	48.2	43.1	41.1	47.6	42.1	41.0
69	0	14.6	13.2	07.8	07.8	10.5	10.7	14.3	10.8	11.8	11.8	08.6	09.6
70	1								26.6				
71	23	44.0	42.8	37.8	37.3	40.3	39.6	43.3	41.1		41.0	39.3	
72	0	40.1	38.7	33.2	33.0	36.0	35.8	39.6	36.5	37.8	37.1	34.5	35.5
73	2	13.8	12.9	09.4	10.3	11.3	12.9	14.5	10.2	09.7	13.0	08.7	08.7
74	23	03.3		20.5			02.4						
75	2									23.1		20.9	21.5
76	1	23.5	22.1	16.1	14.6	19.1	16.8	21.9	21.2	23.7	19.2	19.2	21.1
77	1	28.1	28.1	27.6	27.9	28.0	29.0	29.1	27.0	25.4	28.8	26.9	26.3
78	22	14.9	14.5	13.6	15.1	14.2	16.4	15.9	12.6	11.6	15.6	11.8	11.2
79	0									24.3			
80	1	56.9	58.2	62.8	66.5	61.0	67.4	61.6	55.1	48.1	63.9	56.2	52.2
81	20	51.3	50.1	45.6	45.5	47.9	47.7	50.8	48.3	49.4	48.8	46.6	47.5
82	22	13.0								14.2			
83	3									57.3		57.4	56.7
84	5	24.4	25.1	27.7	29.9	26.7	30.5	26.9	23.4	20.1	28.4	23.9	21.8
85	20	45.8	44.6				40.3	44.5			42.1		
86	2	08.1	06.8	01.4	02.3	04.3	06.2	08.9	03.1	02.7	06.7	00.8	00.9
87	0	30.4	30.0	28.6	29.7	29.5	31.8	31.9	27.7	25.9	31.2	26.9	26.1
88	1	07.0	06.0	02.3	03.0	04.3	05.7	07.6	03.4	03.2	06.0	01.8	01.9
89	1	26.0	24.0	16.9	16.9	20.4	20.3	25.1	21.2	23.3	21.8	18.3	19.9
90	2	28.1	27.5	25.0	26.6	26.5	29.4	29.7	24.3	22.8	28.7	23.0	22.3
91	3	44.1	44.2	44.4		44.6			41.0	38.0		40.5	38.8
92	0		30.5	33.1	25.7		33.3				28.9		
93	3	22.5	21.6	17.7	17.8	19.8	20.1	22.5	19.8	20.4	20.8	18.3	18.9
94	17		31.6	34.5			32.8				45.0		
95	16		42.1	44.4			46.5				41.8	35.3	
96	18		38.4	40.7	39.2		43.1						
97	22	08.3	08.1	08.4	11.2	08.3	12.7	10.4	05.1	02.9	10.6	04.5	03.0
98	23	03.3	03.9	08.5		06.1	11.1	05.9	02.2	58.8	07.8	03.1	00.6

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
99	X 3	20		6.4	652	oc	219	72	17	-0.76
100	5	3		6.3	840	oc	307	182	64	-0.64
101	6	3		7.5	78480	oc	263	158	63	-0.54
102	6	3		7.5	78496	oc	287	164	68	-0.54
103	6	4		5.3	1008	oc	316	189	64	-0.54
104	6	22		7.0	1108	oc	266	72	20	-0.46
105	18	13	Antares = alpha Scorpii	1.1	2366	zc	80	181	10	+0.15
106	18	14	Antares = alpha Scorpii	1.1	2366	oj	308	191	11	+0.15
107	23	19		6.2	3178	zc	84	196	16	+0.68
108	29	16	rho Arietis	5.6	433	oc	268	77	13	-0.99
109	29	23		6.9	460	oc	217	172	56	-0.98
110	30	0	Botein = delta Arietis	4.4	465	oc	238	205	55	-0.98
111	30	20		6.9	594	oc	233	102	41	-0.95
112	31	0		7.0	611	oc	230	182	61	-0.94
113	31	23		6.6	762	oc	217	132	56	-0.88
114	XI 1	18		4.6	890	oc	342	54	9	-0.82
115	1	22		6.0	909	oc	246	92	37	-0.81
116	3	5		6.6	1093	oc	297	242	52	-0.70
117	4	2	omega Cancri	5.9	1206	oc	252	127	55	-0.62
118	5	5		7.0	1334	oc	238	183	60	-0.51
119	7	2		7.3	99123	oc	268	105	29	-0.33
120	7	3		7.1	99149	oc	241	123	39	-0.33
121	8	4		8.0	118729	oc	269	130	36	-0.24
122	8	4		5.8	1625	oc	306	132	37	-0.24
123	9	9	Wenus	-4.4	—	zj	150	218	33	-0.15
124	9	11	Wenus	-4.4	—	oc	286	237	24	-0.15
125	10	3		8.0	1818	oc	3	114	15	-0.10
126	17	17		6.0	2831	zc	24	214	3	+0.21
127	19	17	33 Capricorni	5.4	3130	zc	347	199	16	+0.41
128	21	17		7.0	3409	zc	78	164	27	+0.64
129	21	19	psi 1 Aquarii	4.2	3419	zc	86	196	28	+0.65
130	22	16	29 Piscium	5.1	3535	zc	32	134	25	+0.74
131	23	15		6.4	109	zc	67	110	19	+0.84
132	23	23	73 Piscium	6.0	153	zc	84	250	22	+0.86
133	24	20	54 (Ceti)/Arietis	5.9	272	zc	126	179	48	+0.92
134	25	1		6.1	290	zc	113	266	19	+0.93
135	26	3	45 Arietis (RZ)	5.8	432	zc	77	277	18	+0.98
136	29	6	136 Tauri	4.6	890	oc	306	287	22	-0.96
137	30	3		6.7	1035	oc	293	240	55	-0.92
138	30	5		6.7	1042	oc	219	266	37	-0.91
139	XII 1	4	76 Geminorum	5.3	1169	oc	228	241	52	-0.85
140	1	19	lambda Cancri	5.9	1251	oc	255	64	11	-0.80
141	1	22	28 Cancri (CX)	6.1	1270	oc	359	98	39	-0.79
142	3	2		6.5	1393	oc	310	163	57	-0.69
143	3	23		6.4	1479	oc	276	92	21	-0.61
144	7	1	13 Virginis	5.9	1770	oc	262	103	9	-0.33
145	7	1	Zaniah = eta Virginis	3.9	1772	oc	327	109	13	-0.32
146	16	16		7.8	3087	zc	86	206	12	+0.17
147	17	18		7.3	3243	zc	69	223	12	+0.27

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
99	19	62.7	61.0	54.0	52.4	57.5	55.0	60.8	59.9	15.5	57.6	23.2	19.4
100	3	20.7	22.7	29.7	33.3	26.6	32.8	25.0	21.3	21.3	28.6	22.4	21.1
101	3	27.9	27.4	25.7	28.2	26.9	31.4	30.2	23.7	21.3	29.8	22.4	21.1
102	3			50.3									
103	4	30.8	33.0	41.4	44.9	37.6	43.3	34.8	32.5	26.9	39.0	34.9	31.1
104	22	53.5	52.2				48.1	52.5			49.9		
105	13	22.6	22.7	24.4	27.7	23.7	29.0	25.5	19.5	16.1	26.3	19.4	17.1
106	14	31.9	32.7	37.4	40.5	35.1	40.0	34.8	31.1	27.3	36.8	32.2	29.5
107	19	17.1	17.6	20.9	24.1	19.3	24.3	19.8	15.4	12.0	21.3	15.8	13.5
108	16	53.4	52.1		46.2	49.5	48.4	52.3			50.0		
109	23	25.8	24.3	17.6		21.4	22.5	26.3	20.6	20.6	23.6	17.9	18.5
110	0	48.7	48.4	47.0	48.8	48.1	51.3	50.6	45.5	43.4	50.2	44.5	43.4
111	20				25.5		28.9				30.2		
112	0	45.6	44.6	40.0	41.3	42.8	45.5	47.1	40.8	39.6	45.4	38.6	38.4
113	23	44.9	42.6	30.9	29.3	37.6	36.9	44.6	38.1	39.6	40.0	33.9	35.9
114	18	37.4	37.4	36.8	37.0	37.3	38.0	38.4	36.3	33.8	38.0	36.2	35.5
115	21	65.2	63.4	56.0	55.5	59.8	59.5	64.6	60.5	62.0	61.3	57.7	59.1
116	5									57.1			
117	2	13.0	12.0	07.3	09.4	10.2	14.0	14.8	07.6	06.2	13.3	05.2	04.8
118	5	15.9	15.6	14.2		15.6		19.3	10.3	06.6	19.6	08.1	06.1
119	2	25.8	24.7	19.6	20.7	22.5	24.6	26.6	21.4	21.3	24.7	19.1	19.4
120	3	45.3	43.5	33.8	36.1	39.8	44.0	46.9	37.5	37.1	44.0	32.8	33.6
121	4	35.8	35.1	32.8	35.4	34.3		37.7	31.3	29.6	37.1	29.6	28.7
122	4	41.2	41.7	44.1	46.4	43.0	46.7	43.2	40.1	37.7	44.5	40.4	38.8
123	9	52.0	53.9	62.2	64.5	58.1	61.7	54.7	54.8	50.9	58.3	57.6	54.7
124	11	07.9	09.8	18.0	20.2	14.0	17.6	10.7	10.4	06.0	14.3	13.1	09.9
125	3			58.2	58.9								
126	17			15.4								14.7	14.5
127	17			28.6	27.3	33.2	29.3				32.2		
128	17	11.5	11.2	11.1	14.2	11.2	16.1	13.8	07.8	05.4	13.9	07.0	05.4
129	18	64.9	65.5	70.1	74.1	67.7	73.7	68.0	63.2	59.4	70.0	64.0	61.2
130	16	10.8	09.4	04.2	05.0	06.9	08.2	11.0	06.3	06.8	08.7	04.0	04.6
131	15	27.6	26.2	20.8	21.3	23.5	24.5	27.6	23.3		25.2		
132	23	51.3	52.4	58.3	00.1	55.2	57.8	53.0	52.8	49.9	55.4	54.7	52.4
133	20	48.9								37.4			
134	1	34.3	36.3	46.3		40.9	42.7	36.1	38.6	35.2	39.9	42.4	39.5
135	3	04.5	05.4	09.6	10.2	07.5	08.4	05.4	06.3	04.6	07.2	07.9	06.6
136	6	09.3	11.1	17.6		14.4	14.0	09.7	14.1	12.7	12.8	16.7	15.5
137	3	24.1	26.0	33.9	36.1	30.1	33.7	26.8	26.6	22.5	30.5	29.1	26.1
138	5	04.4	03.9			01.7	09.1	07.3			07.0		
139	4	37.4	37.9	39.8	43.4	39.3	44.8	40.5	34.5	30.4	41.9	33.8	31.2
140	19				37.4	43.3			18.8				
141	22												
142	2	59.1	60.6	67.1	70.1	64.0	68.7	62.1	59.9	55.8	65.2	61.7	58.7
143	23	19.0	17.8	12.9	13.2	15.6	16.4	19.1	15.4	16.0	17.1	13.4	14.1
144	1	25.0	23.5	16.9	17.2	20.6	21.4	25.0	20.5	21.6	22.4	17.7	18.9
145	1	48.8	49.3	51.1	51.9	50.3	51.7	49.7	49.3	48.3	50.7	49.7	49.1
146	16	18.1	19.1	24.3	27.4	21.7	26.4		17.8	14.2	23.2	19.1	16.5
147	18	17.7	18.5	22.6	24.5	20.5	23.4	19.4	18.0	15.6	21.2	19.2	17.3

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k	
148	XII	23	15	Botein = delta Arietis	4.4	465	zc	24	94	28	+0.88
149		23	20		7.0	485	zc	99	185	59	+0.89
150		23	21	63 Arietis	5.2	487	zc	92	214	56	+0.89
151		23	22	65 Arietis	6.1	492	zc	116	235	49	+0.90
152		27	21	47 Geminorum	5.8	1088	oc	227	121	54	-0.99
153		28	0		6.5	1105	oc	230	210	62	-0.99
154		28	19	4 Cancri	6.3	1211	oc	282	81	25	-0.96
155		29	5	lambda Cancri	5.9	1251	oc	325	273	29	-0.95

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
148	15	32.7	30.7	23.0	22.2	26.8	25.5	31.2	28.5	31.3	27.7	25.6	27.7
149	20	26.4	27.1	32.8	37.3	29.6	36.1	29.7	24.5	20.2	32.0	25.6	22.3
150	21	34.3	35.1	40.7	44.1	37.7	42.9	37.3	33.3	29.2	39.5	34.7	31.6
151	22	33.6	35.6	46.6	50.0	40.6	45.6	36.9	35.8	30.5	41.1	39.4	35.1
152	21	40.6	38.5	27.5	27.4	34.0	35.5	41.3	33.3	34.0	37.2	29.1	30.5
153	0	59.9	59.7	58.1	61.8	59.6	65.3	62.8	55.2	52.0	63.0	53.3	51.6
154	19	14.0	12.9	08.7	08.8	10.9	11.4	14.0	10.8	11.3	12.1	09.2	09.8
155	5	36.4	38.4	45.8	45.9	42.1	42.1	37.1	41.4	39.6	40.5	44.4	42.8

Zakrycia brzegowe gwiazd przez Księżyca

Zakrycia gwiazd przez brzeg tarczy Księżyca są zjawiskami chętnie obserwowanym przez miłośników astronomii. W czasie tego rodzaju zakrycia gwiazda niejako „ślizga się” po brzegu tarczy Księżyca i zakrywana/odkrywana jest przez nierówności terenu, wzgórza, brzegi kraterów itp.

Rejestracja zakryć brzegowych umożliwia nie tylko uścielenie parametrów orbity Księżyca, lecz, przede wszystkim, stworzenie dokładnych profili brzegu jego tarczy. Jest to, w pewnym sensie, jedyna metoda weryfikacji naziemnej zdjęć obszarów powierzchni naszego naturalnego satelity możliwych do obserwacji jedynie przez sondy kosmiczne. W szczególności, dotyczy to obszarów podbiegunowych Księżyca, gdzie wnętrza niektórych kraterów pogrązione są w wiecznym cieniu.

Załączona mapa i zestawienie podaje informacje o wszystkich zakryciach brzegowych, których pasy w 2023 r. przechodzą przez obszar Polski, bądź w pobliżu jej granic³⁵.

Poniższa tabela podaje następujące dane:

Nr – kolejny numer zakrycia brzegowego na załączonej mapie,

Data 2023 – miesiąc i dzień wystąpienia zjawiska,

UT – godzina wystąpienia zjawiska (UT),

ZC – numer gwiazdy w Katalogu Zodiakalnym (ZC: 4 cyfry) lub SAO (5-6 cyfr),

mag – jasność gwiazdy (magnitudo),

F_k – faza Księżyca (ujemna - malejąca, dodatnia - rosnąca). Skrót „zać.” oznacza zjawisko odbywające się podczas zaćmienia Księżyca.

Elon – elongacja Księżyca od Słońca

CA – tzw. kąt wierzchołkowy zjawiska, liczony wokół brzegu Księżyca od najbliższego wierzchołka terminatora ku południowi (S) lub ku północy (N).

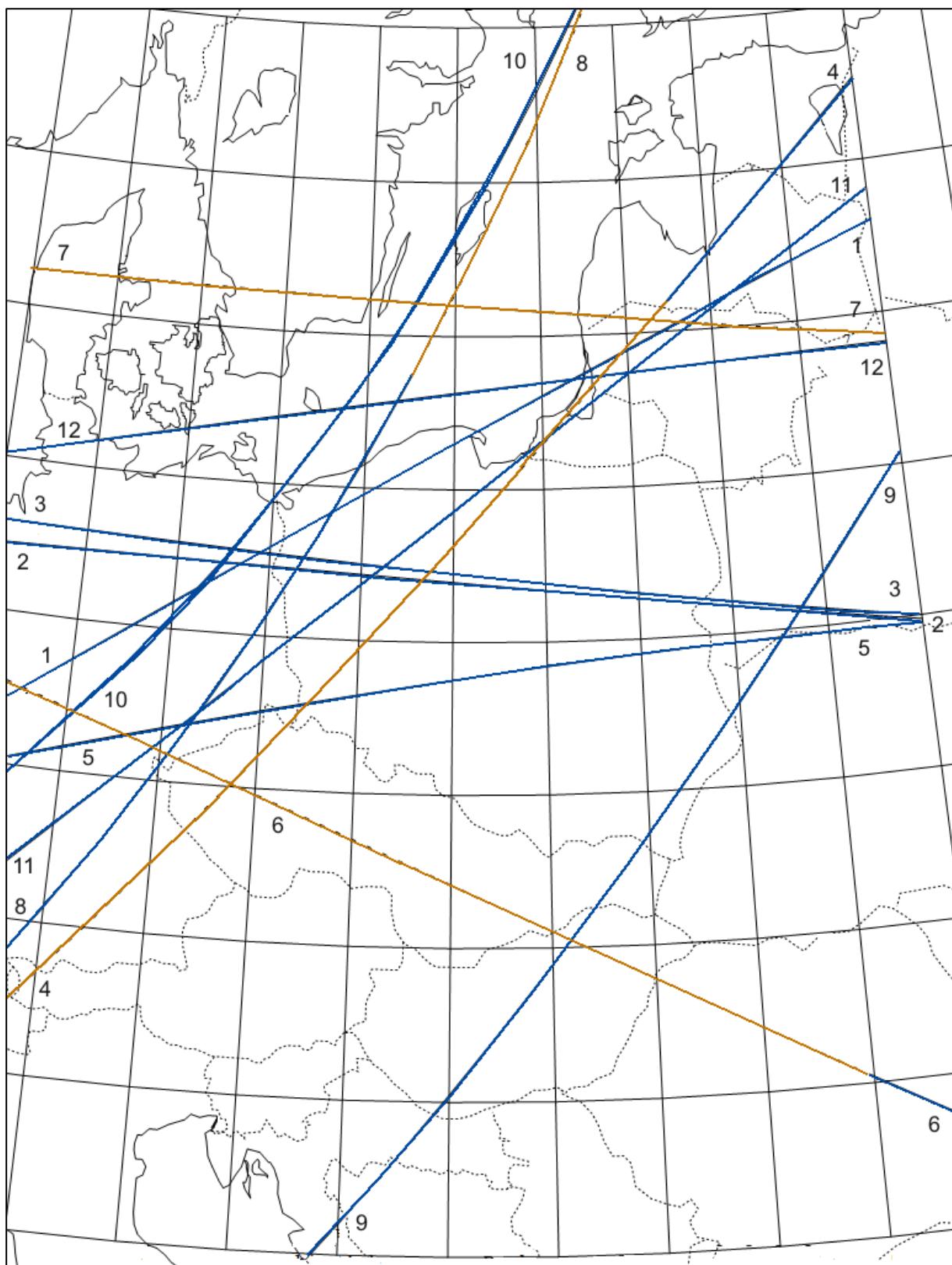
A_k – azymut Księżyca (liczony względem północy) (dla Warszawy),

h_k – wysokość Księżyca nad horyzontem (dla Warszawy),

Nr zakr. – numer zakrycia w tabelach na str. 218-225 (brak numeru oznacza, że zakrycie, jako takie, nie będzie widoczne z wybranych miast lub wystąpi tuż za granicami Polski)

Nr	Data 2023	UT	ZC	mag	F _k	Elon	CA	A _k	h _k	Nr zakr.
1	I 1	19 38	403	5.8	+0.77	123	11.5 S	204	51	Słowacja
2	1	22 58	Uran	5.7	+0.78	124	6.1 S	260	29	1
3	27	21 35	257	4.3	+0.42	80	3.8 S	272	11	14
4	30	15 19	599	4.4	+0.70	113	13.9 S	118	47	16,17
5	II 28	17 52	849	6.5	+0.64	106	6.7 S	185	65	30
6	IV 24	17 32	890	4.6	+0.21	55	6.2 N	254	47	Pomorze
7	V 17	14 02	Jowisz	-1.9	-0.05	26	-0.2 S	267	16	Bałtyk
8	VII 6	1 47	3158	5.7	-0.90	144	15.8 N	187	17	61
9	IX 5	23 32	584	6.1	-0.59	101	13.0 N	98	36	granica z Ukrainą
10	XI 1	18 34	890	4.6	-0.82	130	4.3 N	59	11	114
11	24	20 54	272	5.9	+0.92	148	13.0 S	195	48	133
12	26	0 05	416	5.3	+0.98	162	10.9 S	242	41	Bałtyk

³⁵ Occultation Prediction Software by David Herald [online] <http://www.lunar-ccultations.com/iota/occult4.htm> (dostęp: 20.11.2022)



- przy ciemnym brzegu
- przy jasnym brzegu
- przy ciemnym brzegu, Słońce powyżej 5° pod horyzontem
- przy jasnym brzegu, Słońce powyżej 5° pod horyzontem

Zakrycia gwiazd przez planetoidy

Zakrycia gwiazd przez planetoidy należą do grupy tych zjawisk astronomicznych, których obserwacja przez miłośników astronomii może mieć duże znaczenie naukowe. Prawidłowo przeprowadzone obserwacje mogą dostarczyć danych o położeniu planetoidy w przestrzeni, jej kształcie, a nawet pozwalają na odkrycie nieznanych księżyców planetoid!

Zakrycie gwiazdy przez planetoidę można traktować jako zaćmienie tarczy gwiazdy przez tarczę planetoidy. Planetoidy są ciałami tak małymi, że wielkości te mogą być porównywalne. Średnica przesuwającego się po powierzchni Ziemi „cienia” planetoidy jest równa średnicy samej planetoidy, tak więc w większości przypadków nie przekracza kilkudziesięciu kilometrów. Jednocześnie położenie planetoid w przestrzeni nie jest na tyle dobrze znane, aby jednoznacznie stwierdzić, czy w danym punkcie powierzchni Ziemi zakrycie będzie zaobserwowane. Tak więc w tabeli poniżej podano dane o zakryciach planetoidalnych, które z dużym prawdopodobieństwem mogą obserwowane być w Polsce. Obserwacje podanej gwiazdy należy rozpocząć na 15 minut przed podanym momentem zakrycia, a skończyć 15 minut po jego zakończeniu. Należy notować moment jakiekolwiek zmiany jasności gwiazdy (a właściwie sumarycznej jasności gwiazda+planetoida). W przypadku posiadania przez planetoidę księżyca możliwe są zakrycia wtórne. Ważne są nawet obserwacje negatywne – brak zakrycia oznacza, że wystąpiło gdzie indziej. Każda obserwacja jest bardzo indywidualna i już obserwator oddalony o kilkaset metrów może odnotować inne momenty. Tak więc bardzo ważna jest także dokładna znajomość współrzędnych geograficznych miejsca obserwacji.

W tabeli podano zakrycia gwiazd jaśniejszych od 11.5^m , trwające dłużej niż 5 sekund, w czasie których nastąpi spadek jasności o przynajmniej 0.7^m , zachodzące powyżej 10° nad horyzontem (dla środka Polski) i dla których przewidywana odległość od środka pasa zakrycia będzie mniejsza od $0.5''$.

Kolejne kolumny w tabeli podają:

Data – data wystąpienia zakrycia w 2023 roku,

UT – godzina i minuta wystąpienia zakrycia (UT),

h – wysokość gwiazdy nad horyzontem w momencie zakrycia (dla środka Polski) [stopnie],

ΔT – przewidywany maksymalny czas trwania zakrycia [sekundy],

gwiazda – oznaczenie zakrywanej gwiazdy (TYC – Tycho-2 Catalogue, HIP – Hipparcos Catalogue, 2UC AC – Second USNO CCD Astrograph Catalogue),

α₂₀₀₀ – rektascensja zakrywanej gwiazdy [Epoka 2000.0],

δ₂₀₀₀ – deklinacja zakrywanej gwiazdy [Epoka 2000.0],

m – jasność zakrywanej gwiazdy [mag],

Δm – przewidywany maksymalny spadek jasności gwiazdy w czasie zakrycia [mag],

S – średnica planetoidy [km],

planetoida – numer katalogowy i nazwa planetoidy.

W 2023 roku trasy 49 zakryć planetoidalnych, spełniających powyższe warunki, mogą przechodzić przez obszar Polski.

Przedstawione są mapki okolic zakrywanych gwiazd oraz wycinek drogi planetoidy, w zakresie 5° lub 3° w deklinacji (w zależności od skali mapy).

Zakrywana gwiazda znajduje się na środku linii określającej ruch własny planetoidy w ciągu 2 dni.

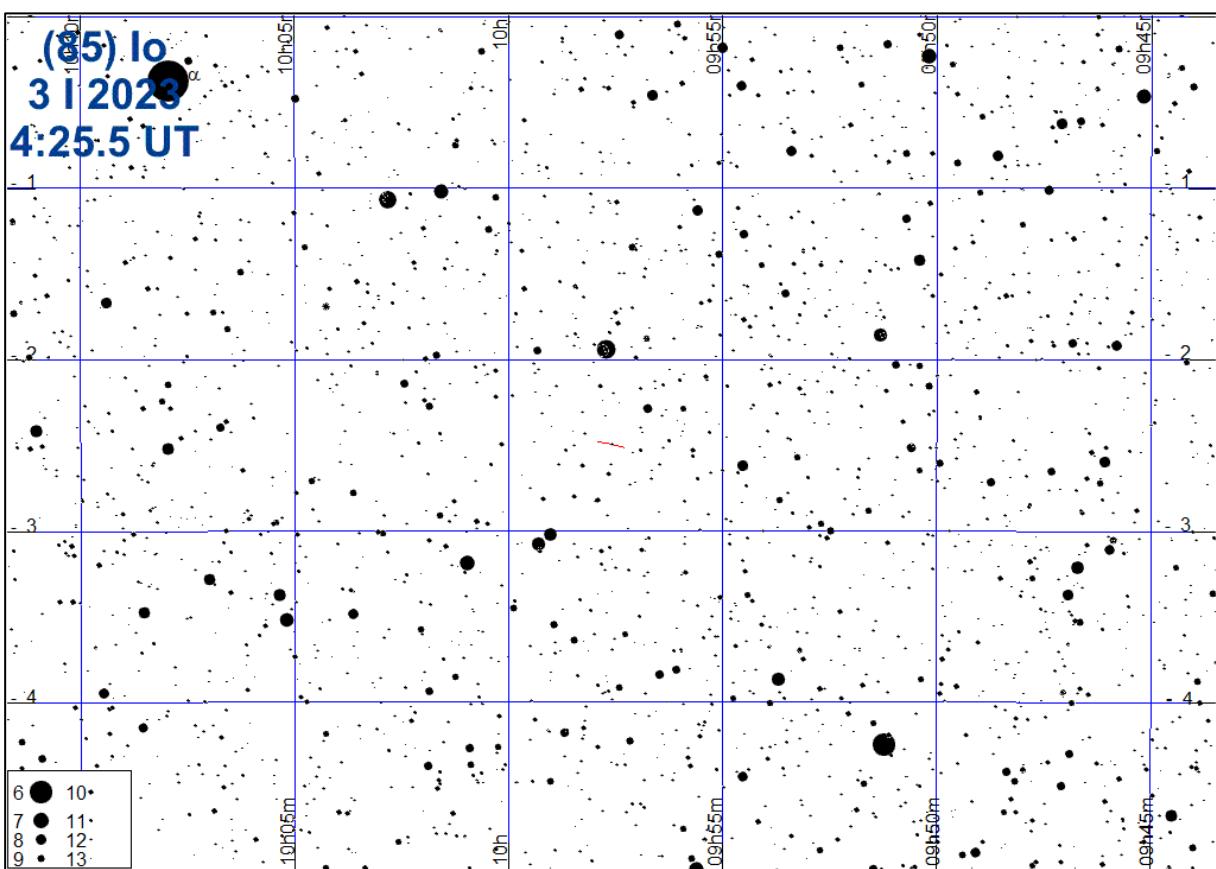
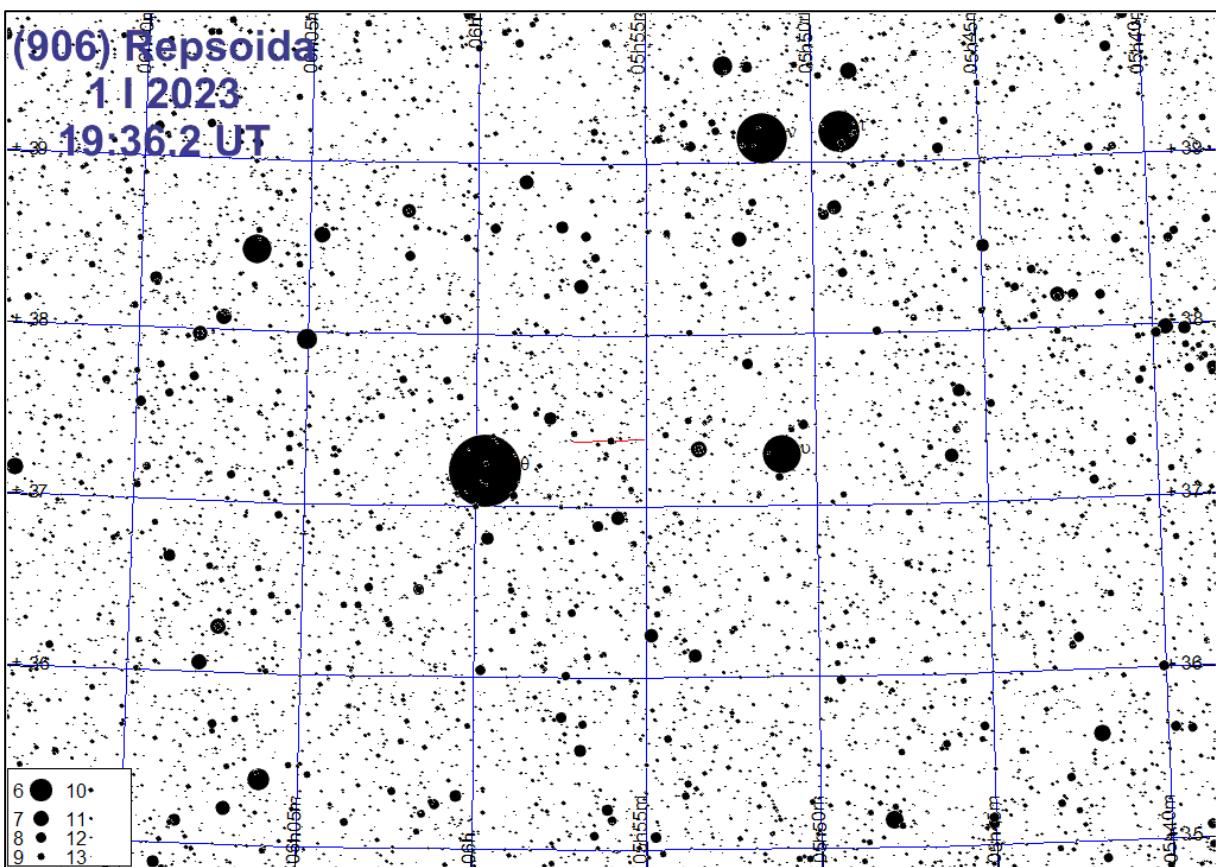
Przy obliczeniach wykorzystano aktualną wersję programu „Occult³⁶”

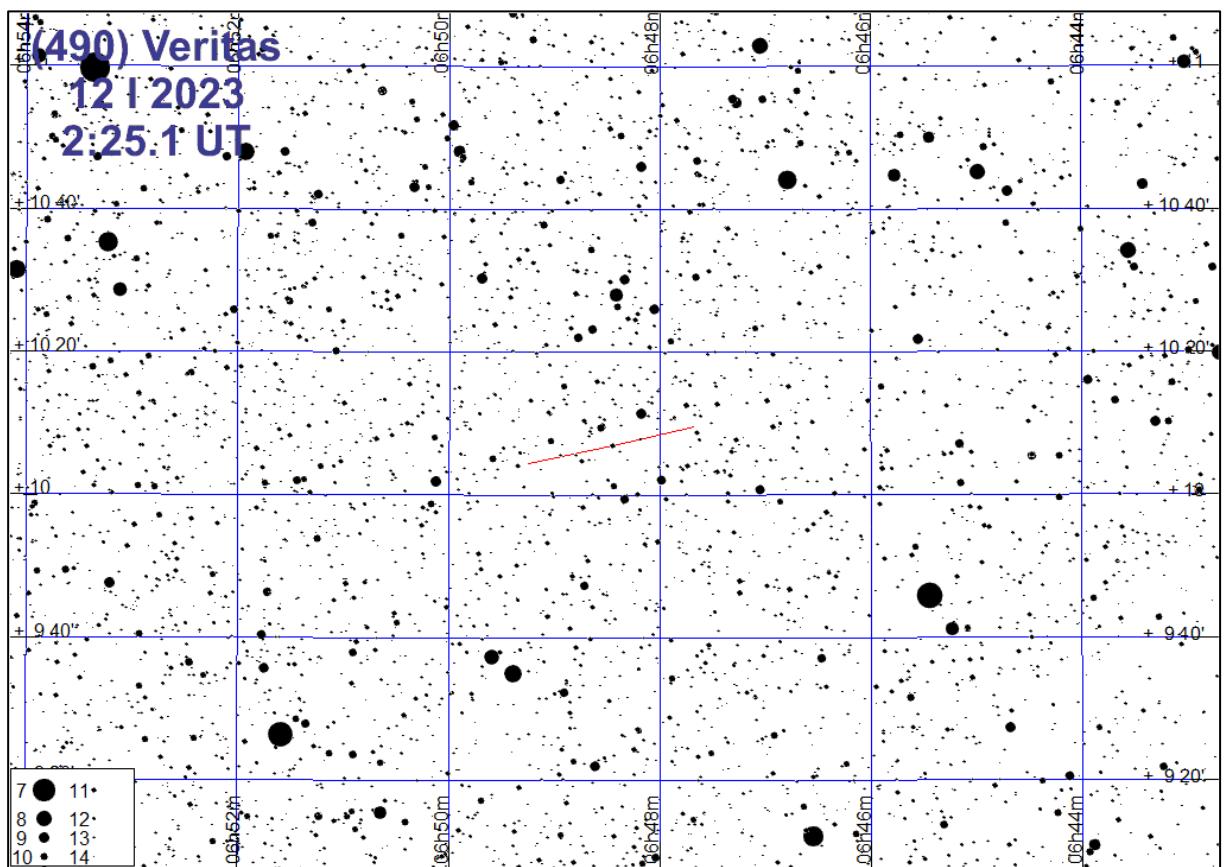
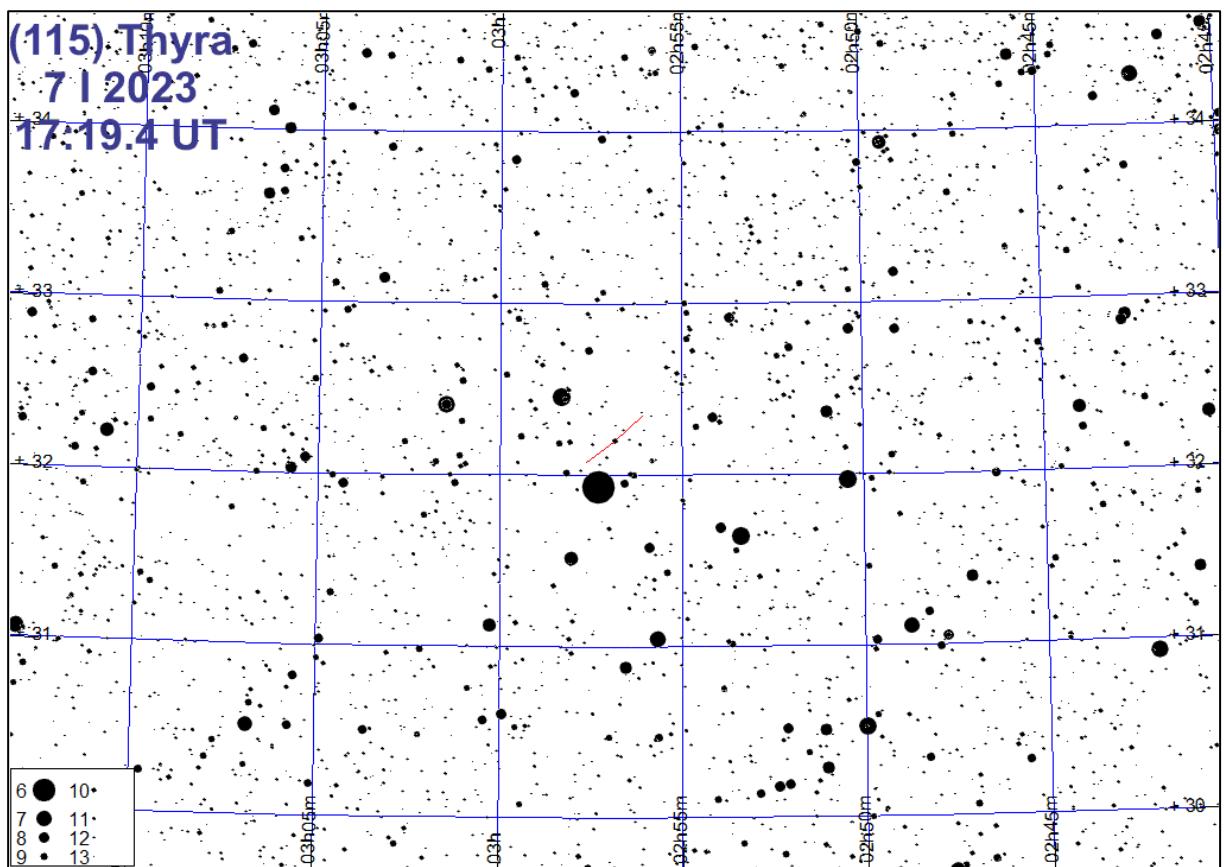
³⁶ Occultation Prediction Software by David Herald [online] <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm> (dostęp: 20.11.2022)

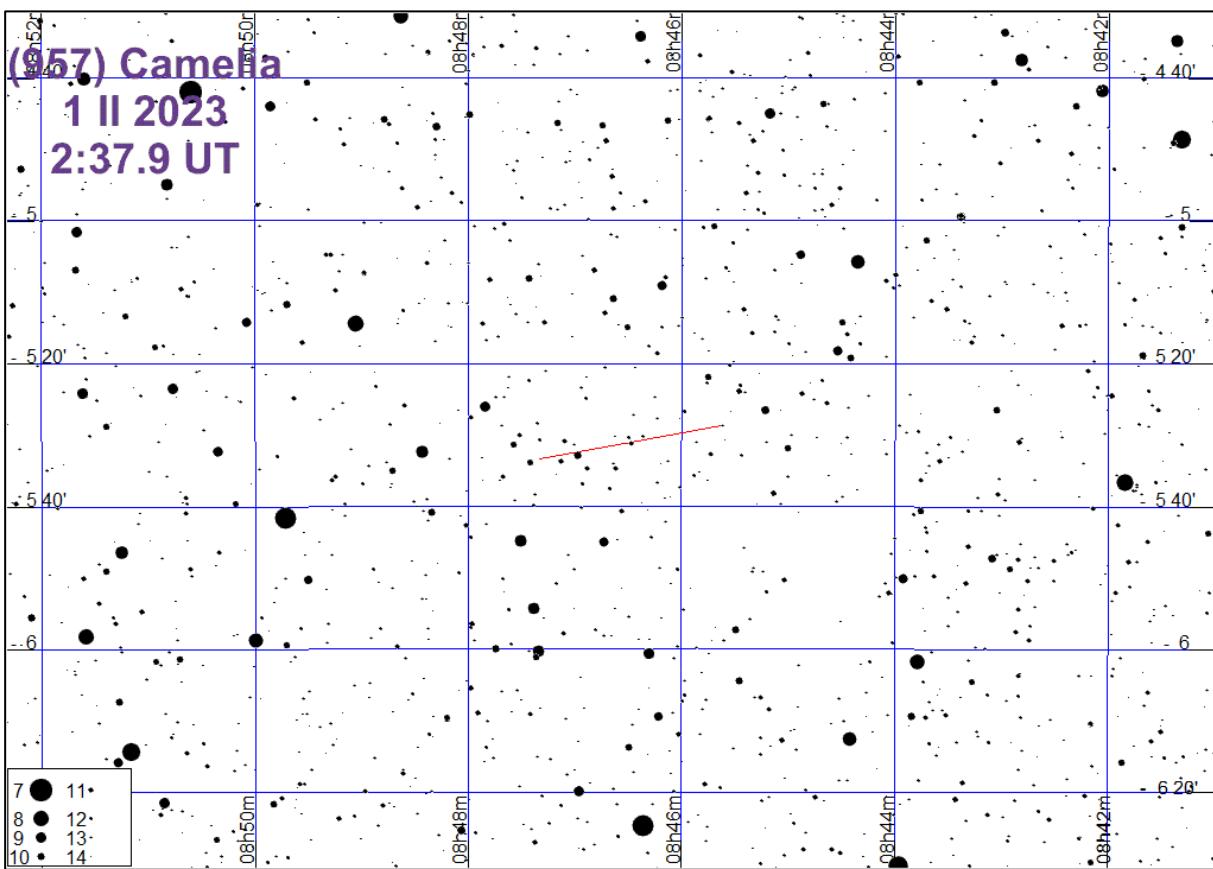
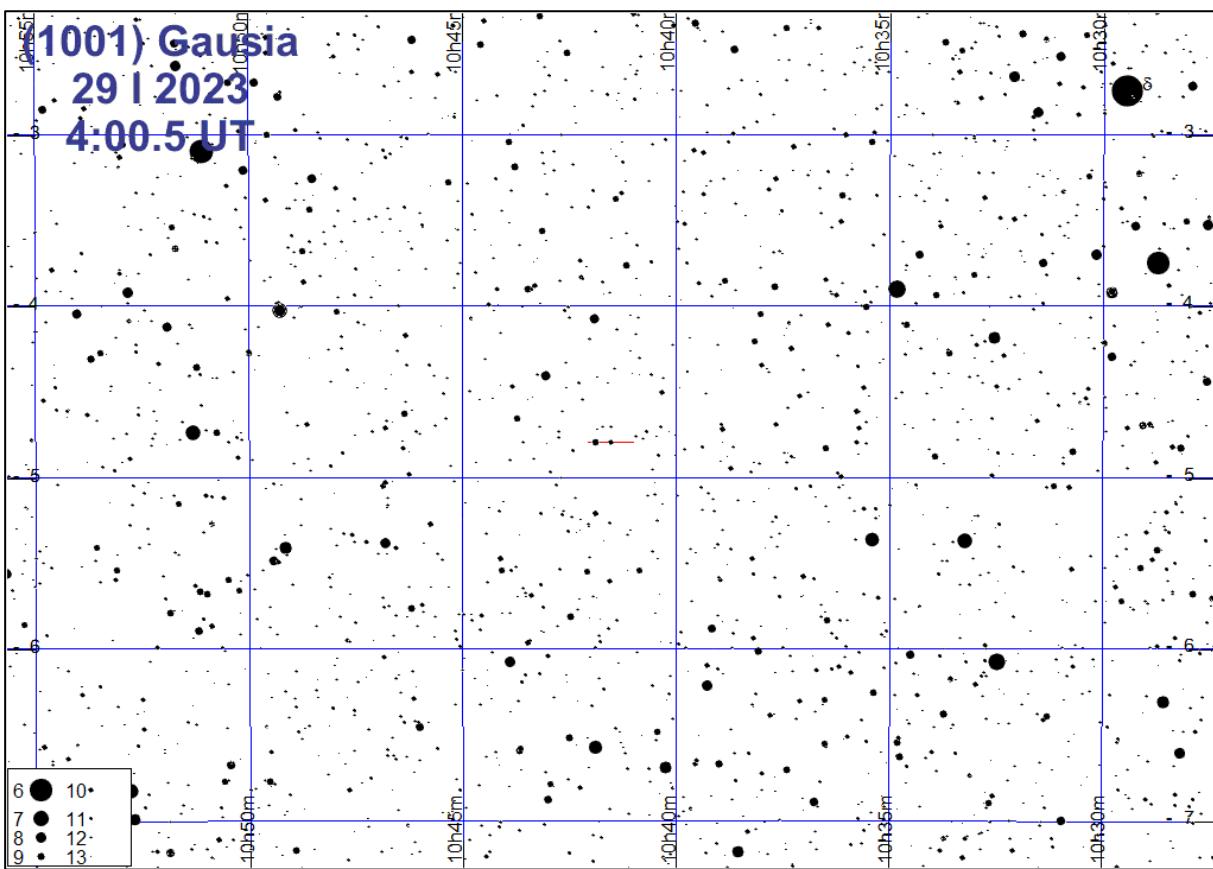
Zakrycia planetoidalne w 2023 roku

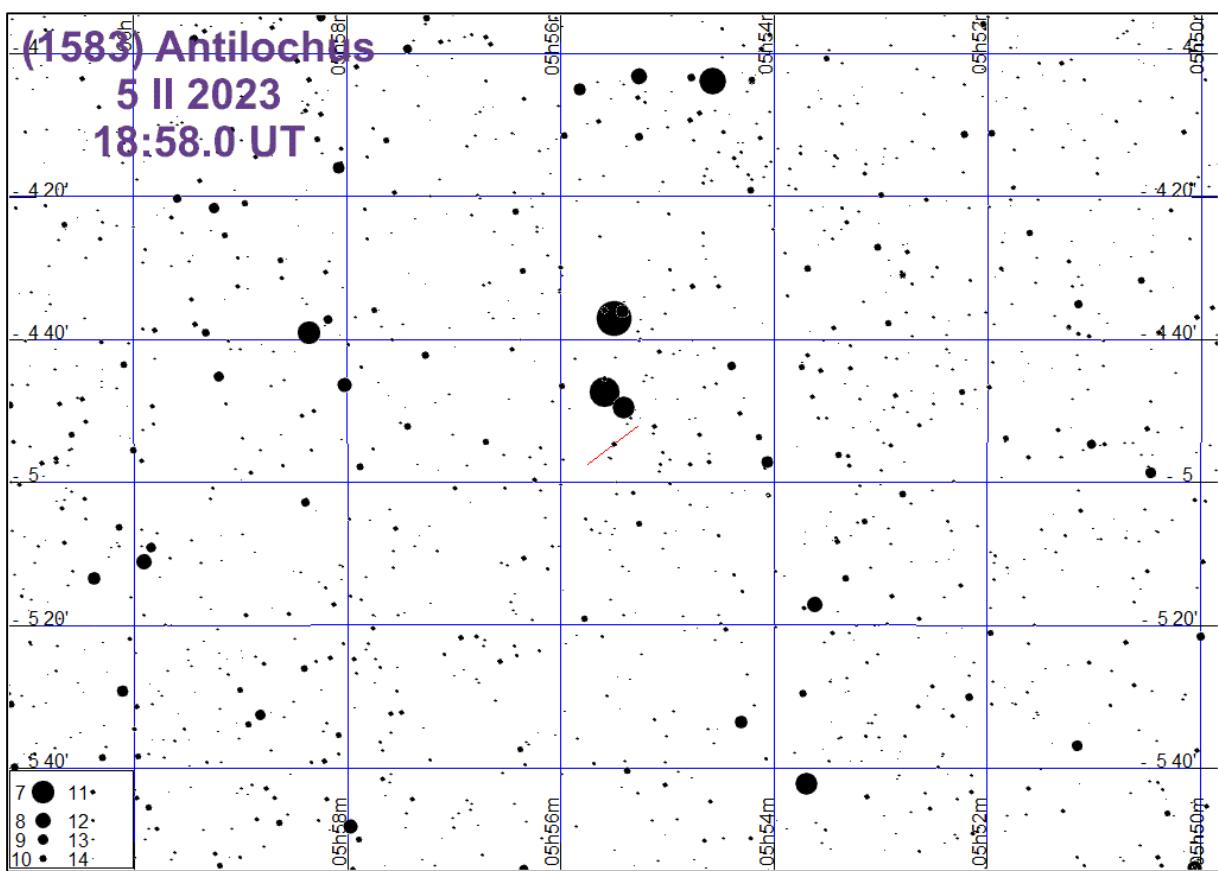
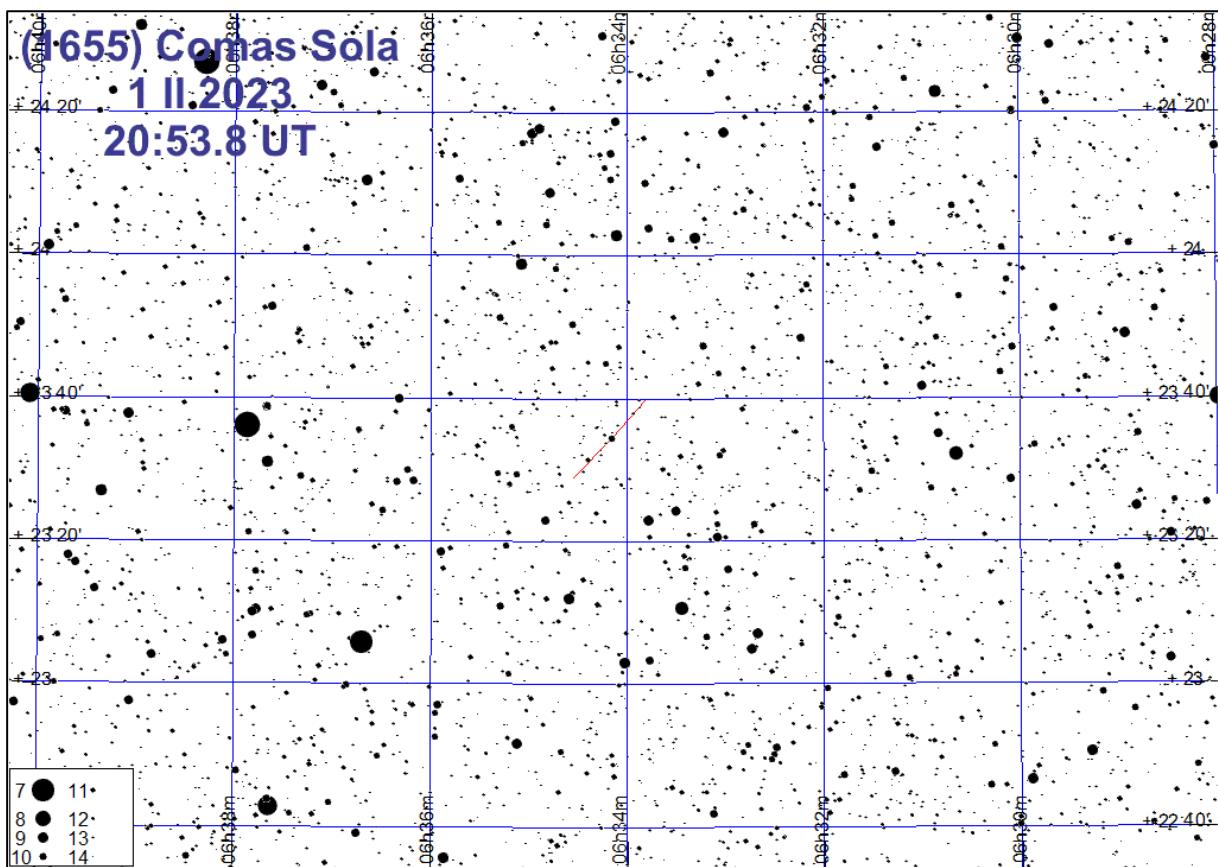
Data	UT	h	ΔT	gwiazda	α ₂₀₀₀	δ ₂₀₀₀	m	Δm	S	planetoida	
		h m	°	s	h m s	° ' "	m	m			
I	2	19 36.2	62	5.4	TYC 2418-00635-1	5 56 03.4	37 23 17	8.7	5.2	69	906 Repsolda
	3	4 25.5	27	26.3	TYC 4896-00120-1	9 57 36.0	-2 29 52	11.4	1.9	160	85 Io
	7	17 19.4	67	10.0	TYC 2330-00241-1	2 56 51.1	32 12 18	9.9	1.3	82	115 Thyra
	12	2 25.1	23	8.5	UCAC4 501-032196	6 48 27.2	10 06 52	10.9	2.5	112	490 Veritas
	29	4 00.5	21	7.6	TYC 4916-01034-1	10 41 31.7	-4 47 45	10.0	5.0	75	1001 Gaussia
II	1	2 37.9	14	6.4	UCAC4 423-049570	8 46 28.6	-5 31 05	11.4	2.7	74	957 Camelia
	1	20 53.8	62	6.5	TYC 1880-01571-1	6 34 09.5	23 34 27	10.3	4.1	33	1655 Comas Sola
	5	18 58.0	33	10.9	G055530.3-045445	5 55 30.3	-4 54 45	11.1	4.8	107	1583 Antilochus
	6	16 58.6	49	5.8	UCAC4 607-033541	6 36 30.7	31 23 03	11.1	5.0	44	1357 Khama
	11	5 08.2	19	7.0	TYC 6194-00739-1	15 48 47.9	-19 24 46	9.2	5.3	137	150 Nuwa
	27	19 29.1	31	12.1	UCAC4 432-048345	8 55 03.2	-3 39 08	8.8	3.7	118	712 Boliviana
III	5	1 08.5	28	9.8	TYC 1393-00914-1	8 48 19.0	17 13 31	10.5	2.6	103	221 Eos
	5	17 18.1	56	5.8	UCAC4 547-026096	6 22 44.3	19 17 37	10.7	5.7	35	1940 Whipple
	6	0 36.5	11	6.6	UCAC4 534-030197	6 37 30.1	16 37 42	11.2	6.3	28	4071 Rostovdon
	12	20 09.4	55	5.2	UCAC4 589-032589	6 34 17.8	27 36 55	11.1	5.0	35	1321 Majuba
	20	1 39.7	19	5.1	TYC 2948-00052-1	7 14 35.2	40 21 12	10.9	3.2	65	546 Herodias
	21	21 45.8	48	5.8	UCAC4 646-042108	7 03 24.1	39 01 52	11.3	4.9	65	1735 ITA
	23	1 16.4	29	5.8	TYC 4940-00408-1	12 12 57.5	0 55 32	10.3	3.9	91	379 Huenna
IV	6	22 38.4	23	6.2	TYC 5580-00821-1	15 09 35.8	-8 41 40	11.3	3.9	55	294 Felicia
	8	23 20.4	19	17.3	UCAC4 499-052055	8 58 26.0	9 46 15	11.4	2.7	93	377 Campania
	25	21 45.7	14	8.6	TYC 6187-01489-1	15 56 22.6	-15 34 55	11.4	0.8	59	67 Asia
	28	22 07.8	33	6.8	TYC 1952-01448-1	9 24 46.3	24 26 39	11.3	3.7	80	784 Pickeringia
V	3	19 38.5	57	5.4	TYC 1437-00714-1	11 19 26.2	18 43 49	11.4	5.6	20	4381 Uenohara
	5	19 48.9	28	5.2	UCAC4 642-030239	5 48 10.2	38 17 45	11.3	4.2	181	624 Hektor
	21	0 27.5	20	6.4	HIP 76363	15 35 47.4	-12 51 33	8.9	2.1	59	67 Asia
VI	3	1 28.0	15	8.4	UCAC4 362-086633	17 18 31.7	-17 40 13	11.3	1.8	99	206 Hersilia
	15	1 06.8	24	5.4	G185604.9-124418	18 56 04.9	-12 44 18	11.4	2.3	48	417 Suevia
VII	3	20 18.9	18	5.5	G125615.2-045155	12 56 15.1	-4 51 55	9.0	7.0	71	859 Bouzareah
	3	21 52.0	12	5.1	UCAC4 325-198498	19 06 54.0	-25 00 59	11.4	3.5	61	1154 Astronomia
	21	0 10.9	22	6.8	TYC 1782-00252-1	2 56 35.3	23 02 06	10.0	3.3	176	409 Aspasia
	28	0 49.5	26	12.7	UCAC4 387-145932	22 43 00.6	-12 36 53	11.4	1.5	80	213 Lilaea
	31	0 29.2	24	8.5	TYC 5801-00863-1	21 56 37.6	-14 06 04	10.6	2.4	95	773 Irmtraud
VIII	3	20 17.0	18	6.3	UCAC4 348-135935	18 18 10.6	-20 33 06	10.1	5.5	67	943 Begonia
	21	1 13.7	23	5.6	TYC 682-01096-1	4 39 30.3	8 10 01	10.5	2.3	141	173 Ino
	21	19 01.6	16	8.7	TYC 6333-00536-1	20 30 11.6	-17 02 03	9.6	3.5	113	739 Mandeville
IX	9	21 08.3	22	5.2	TYC 6361-00138-1	21 34 40.0	-16 44 22	9.4	7.0	73	1345 Potomac
	12	0 56.0	35	9.4	TYC 68-00951-1	3 44 03.5	3 35 01	8.7	4.5	76	598 Octavia
	12	1 59.2	36	7.8	UCAC4 485-010192	5 09 54.6	6 52 20	10.9	1.7	141	173 Ino
X	3	2 07.6	17	9.5	TYC 1159-01132-1	22 50 51.5	14 08 52	9.3	5.9	139	1172 Aneas
	16	23 32.4	25	5.5	UCAC4 501-029198	6 36 16.3	10 06 28	11.4	1.7	66	258 Tyche
XI	7	20 47.8	29	7.5	UCAC4 546-017448	5 39 04.3	19 00 38	11.3	5.0	84	4489 Dracius
	8	0 25.3	49	12.3	UCAC4 515-019690	6 04 10.1	12 56 38	10.9	3.1	81	205 Martha
	9	22 42.5	39	7.0	UCAC4 595-040342	7 25 14.5	28 51 29	9.6	6.5	31	2444 Lederle
	12	16 01.6	25	22.5	TYC 5779-01674-1	21 9 52.7	-13 07 08	9.8	1.9	420	10 Hygiea
	14	20 03.1	18	10.1	TYC 725-00172-1	6 01 44.0	12 19 23	10.5	3.4	81	205 Martha
	23	20 07.8	25	11.9	TYC 1337-01481-1	6 33 23.7	20 19 22	10.5	4.8	121	1143 Odysseus
	26	19 14.6	18	7.1	TYC 1899-00424-1	7 02 12.6	25 31 15	11.2	4.3	53	1280 Baillauda
XII	6	17 23.8	31	6.8	UCAC4 635-024942	5 22 47.9	36 57 33	11.3	2.4	103	466 Tisiphone
	10	23 38.0	52	8.0	TYC 760-00023-1	6 59 03.2	14 47 52	10.2	2.6	80	72 Feronia

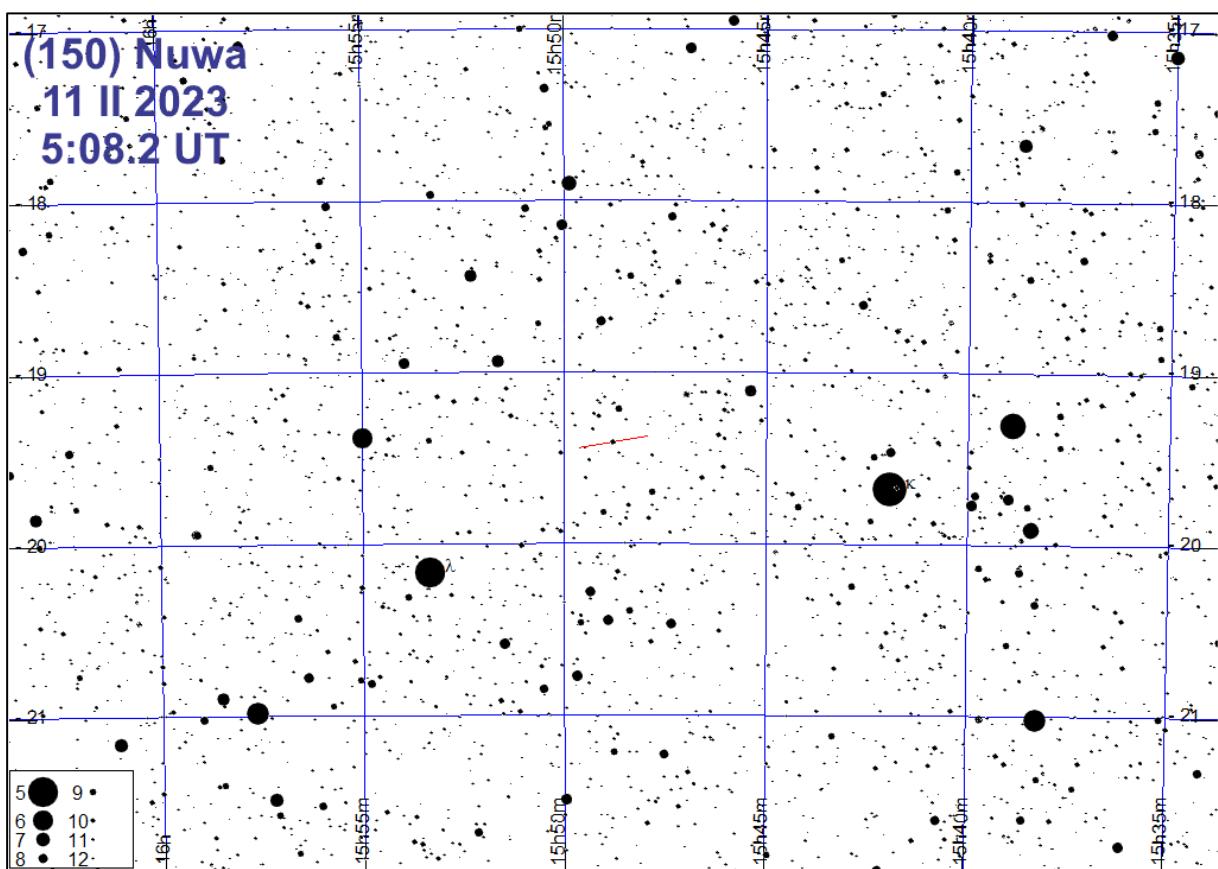
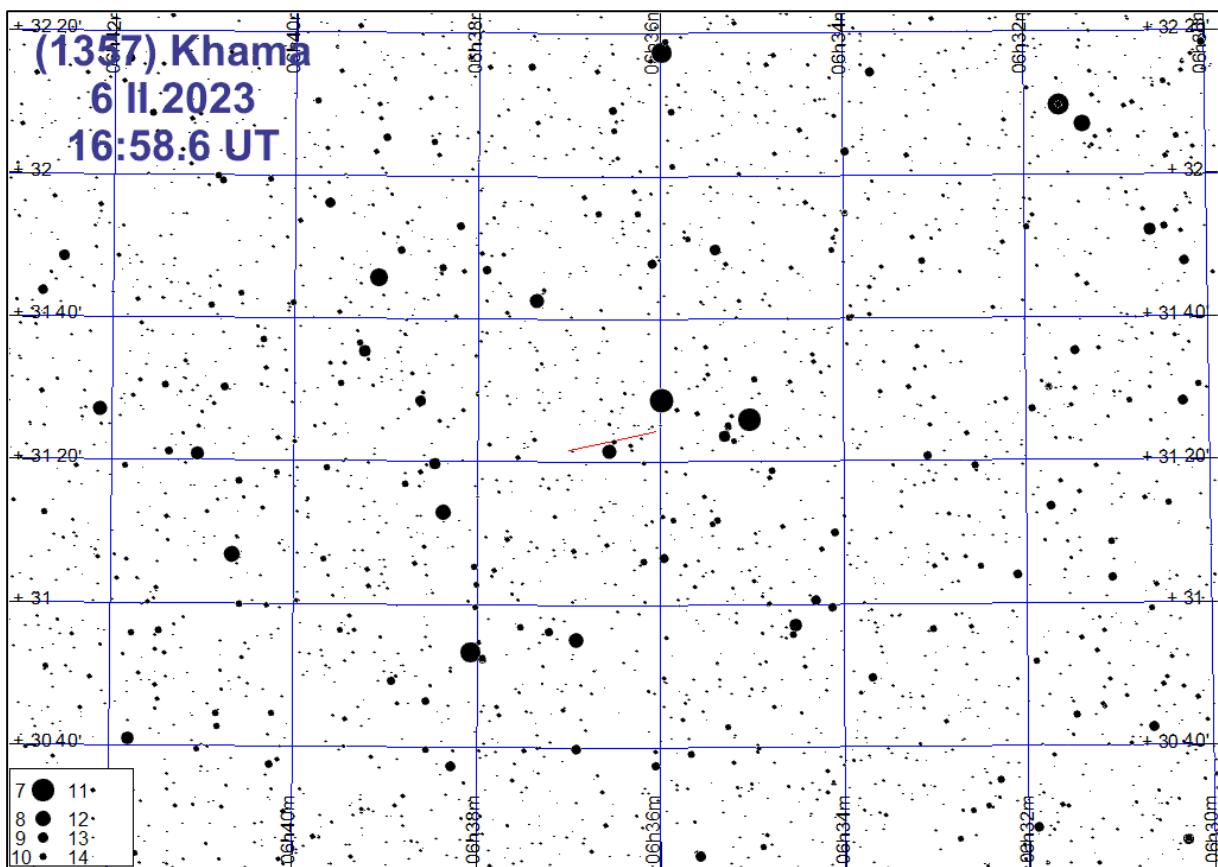
Zaleca się zapoznanie z okolicą zakrywanej gwiazdy już kilka dni przed momentem zakrycia.

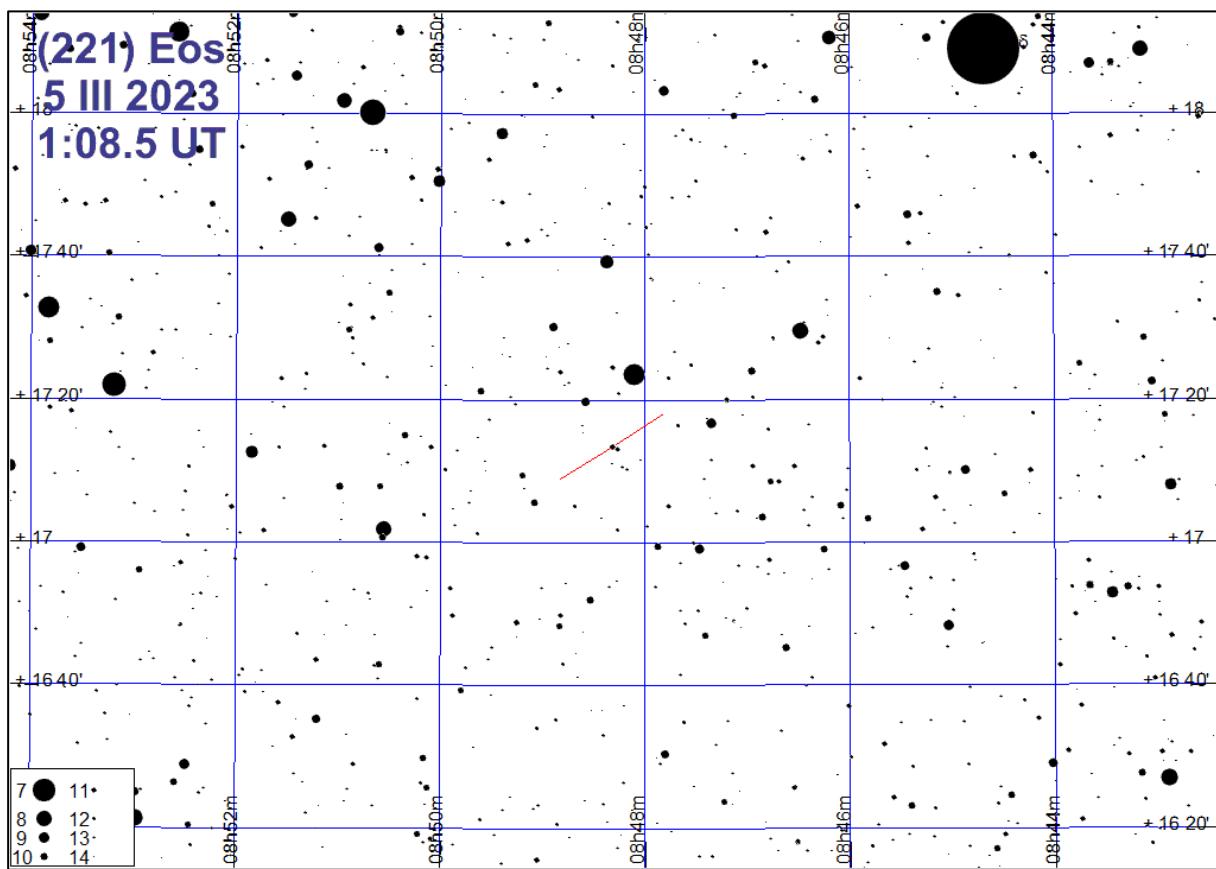
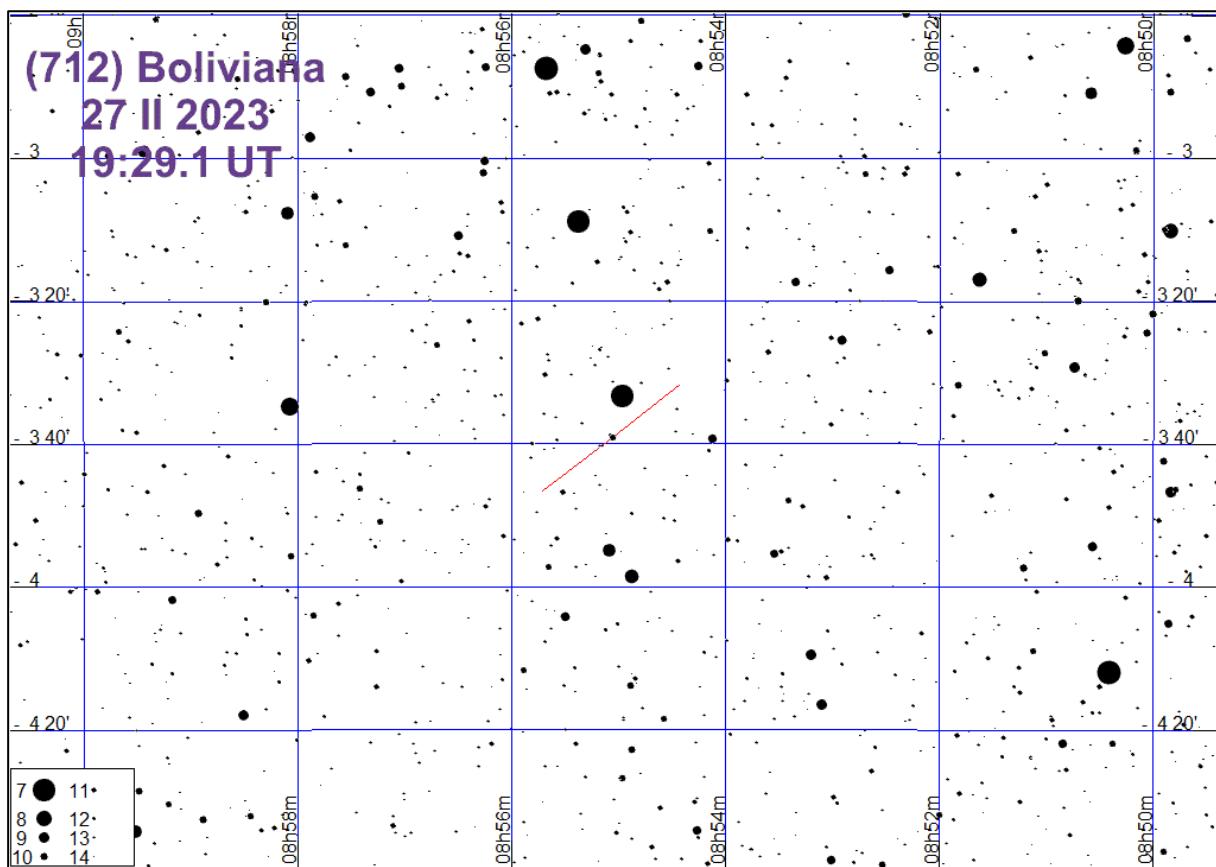


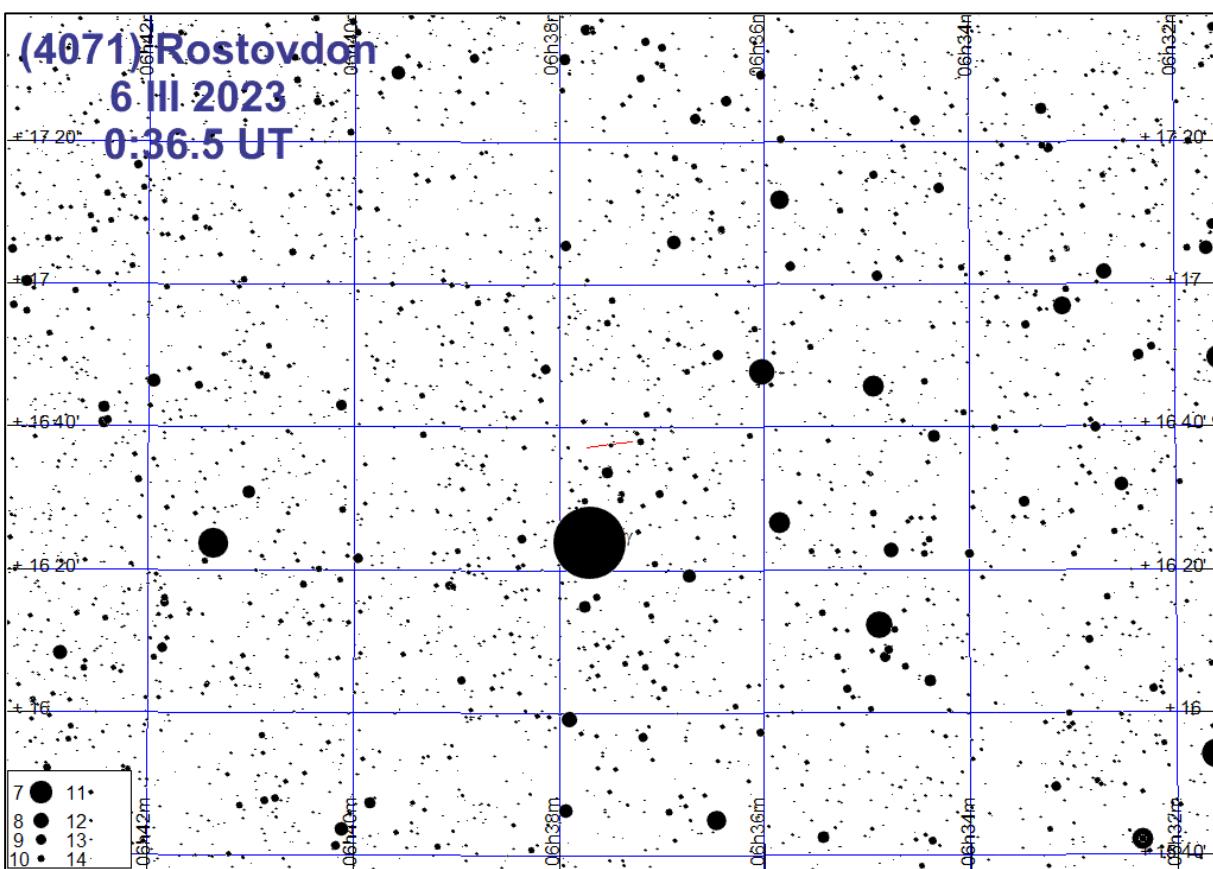
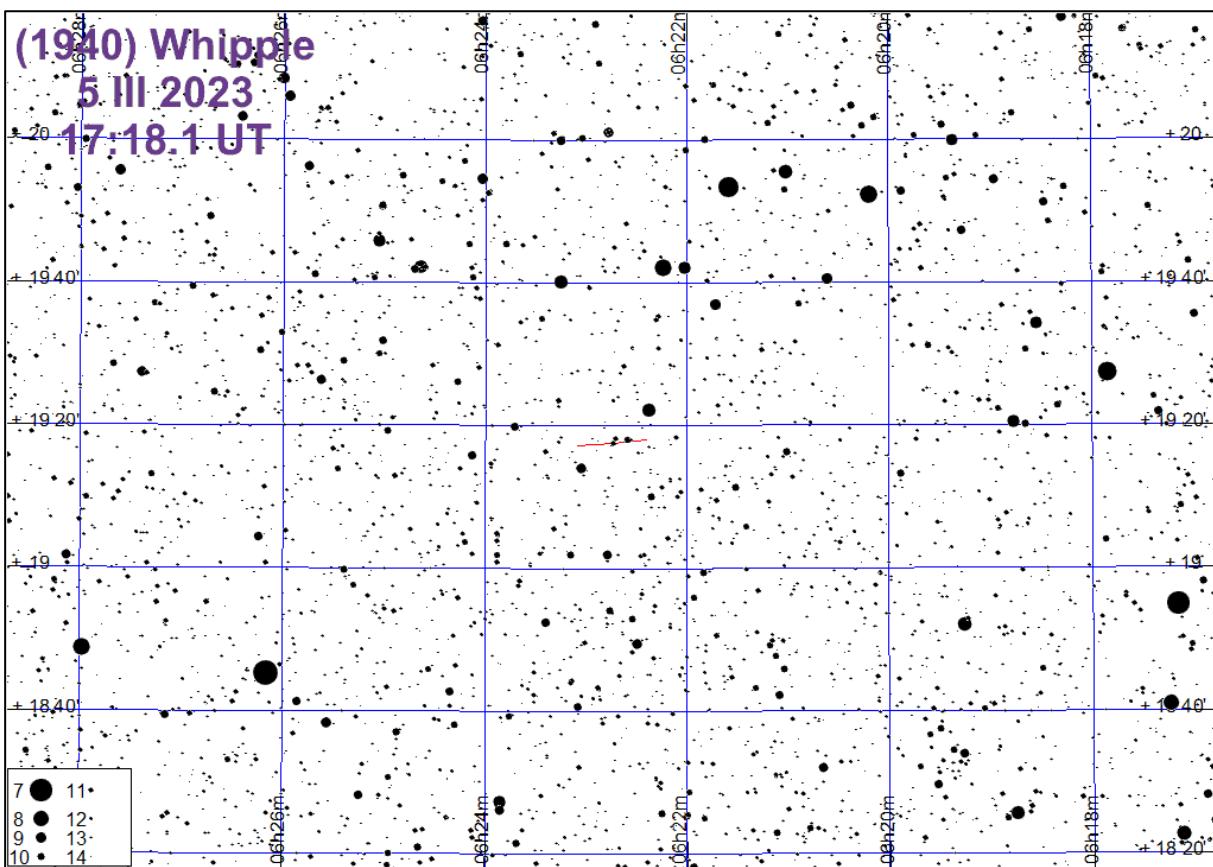


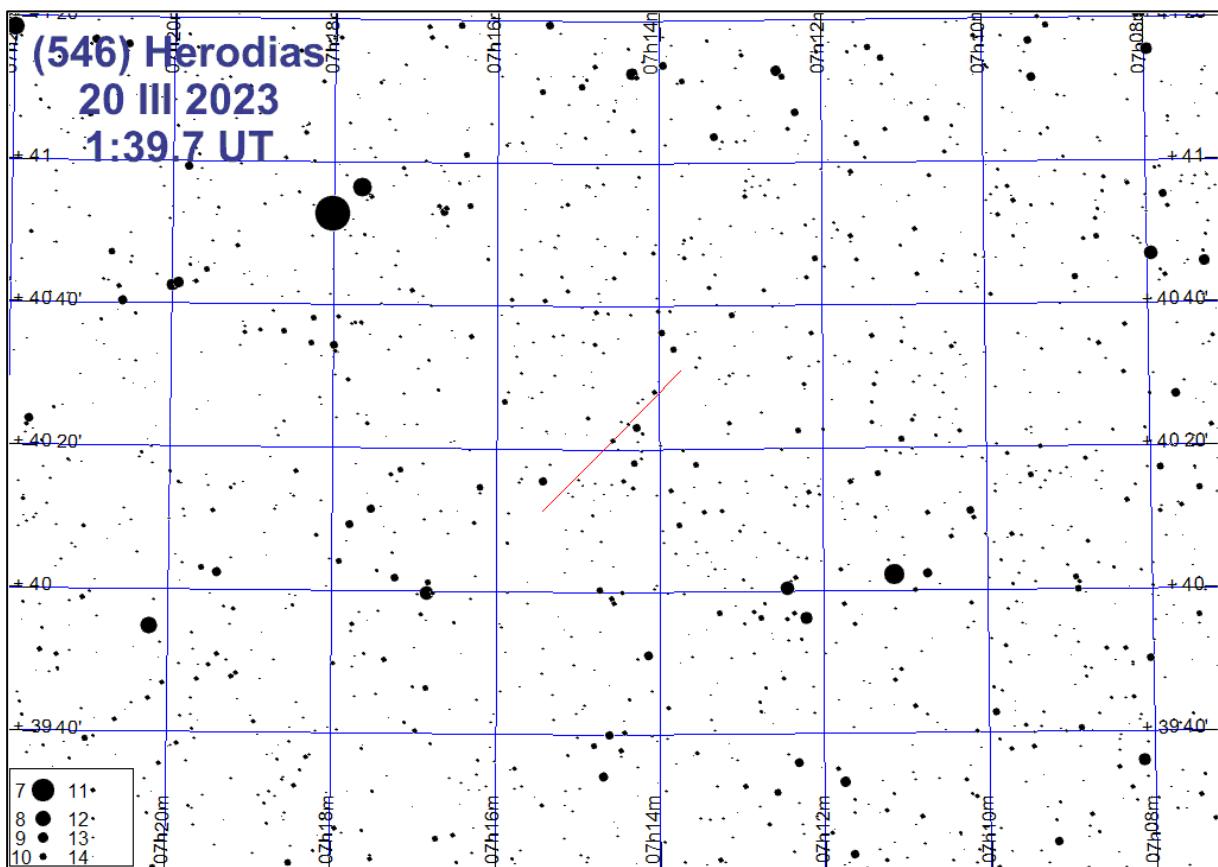
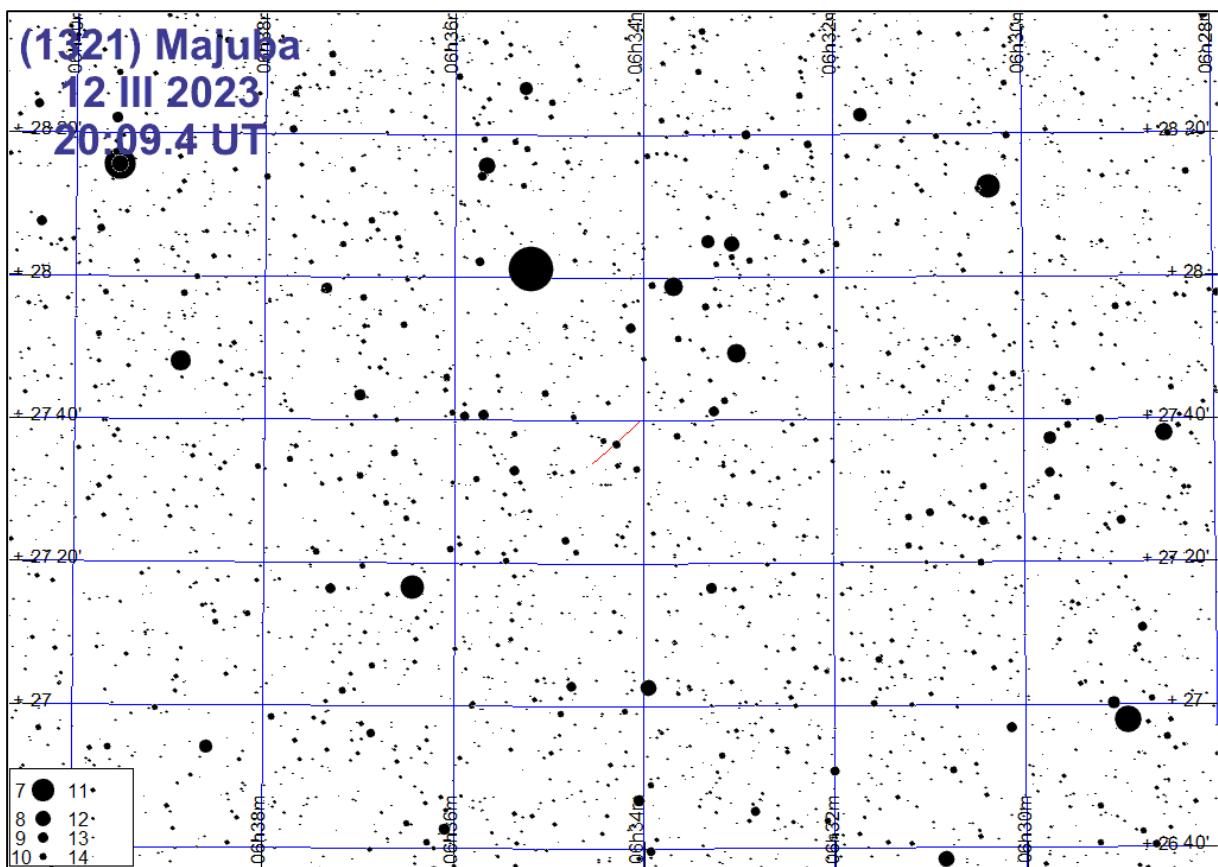


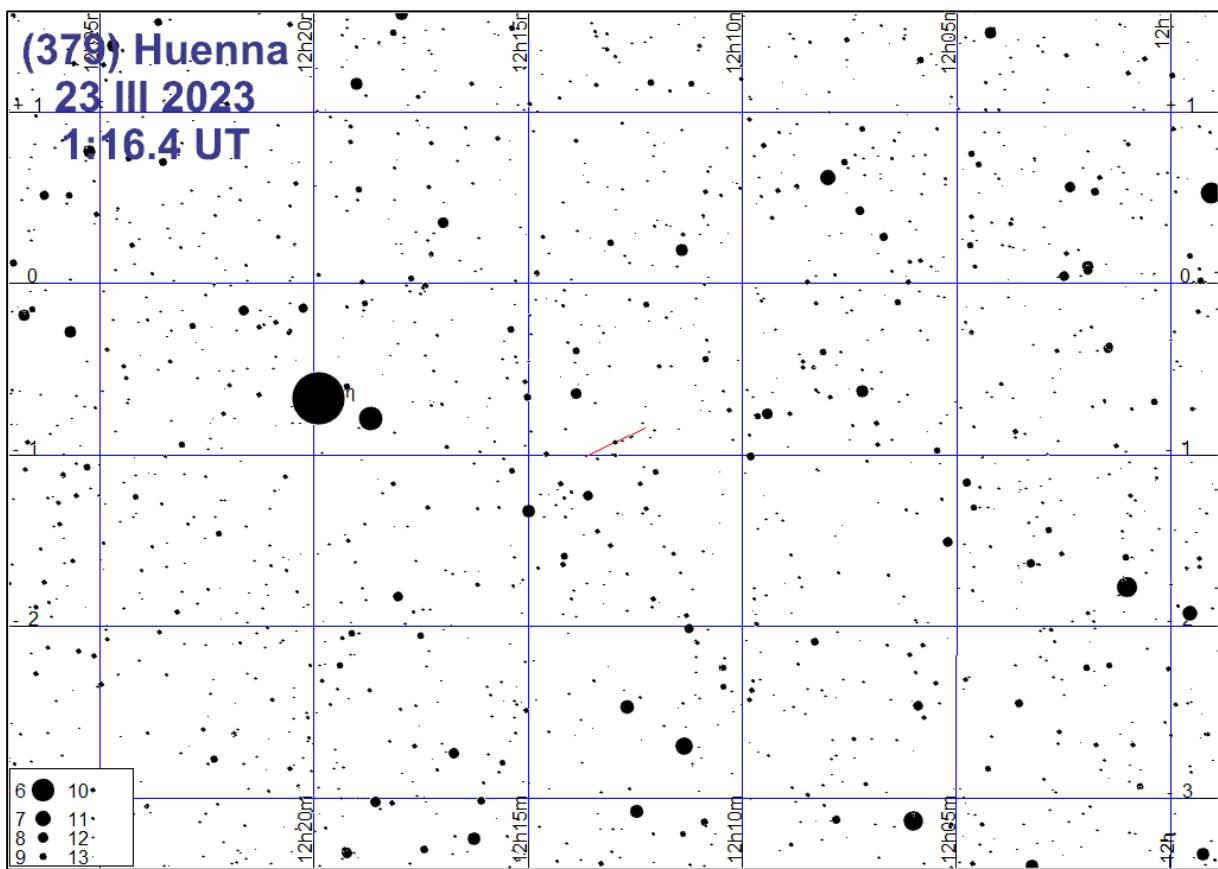
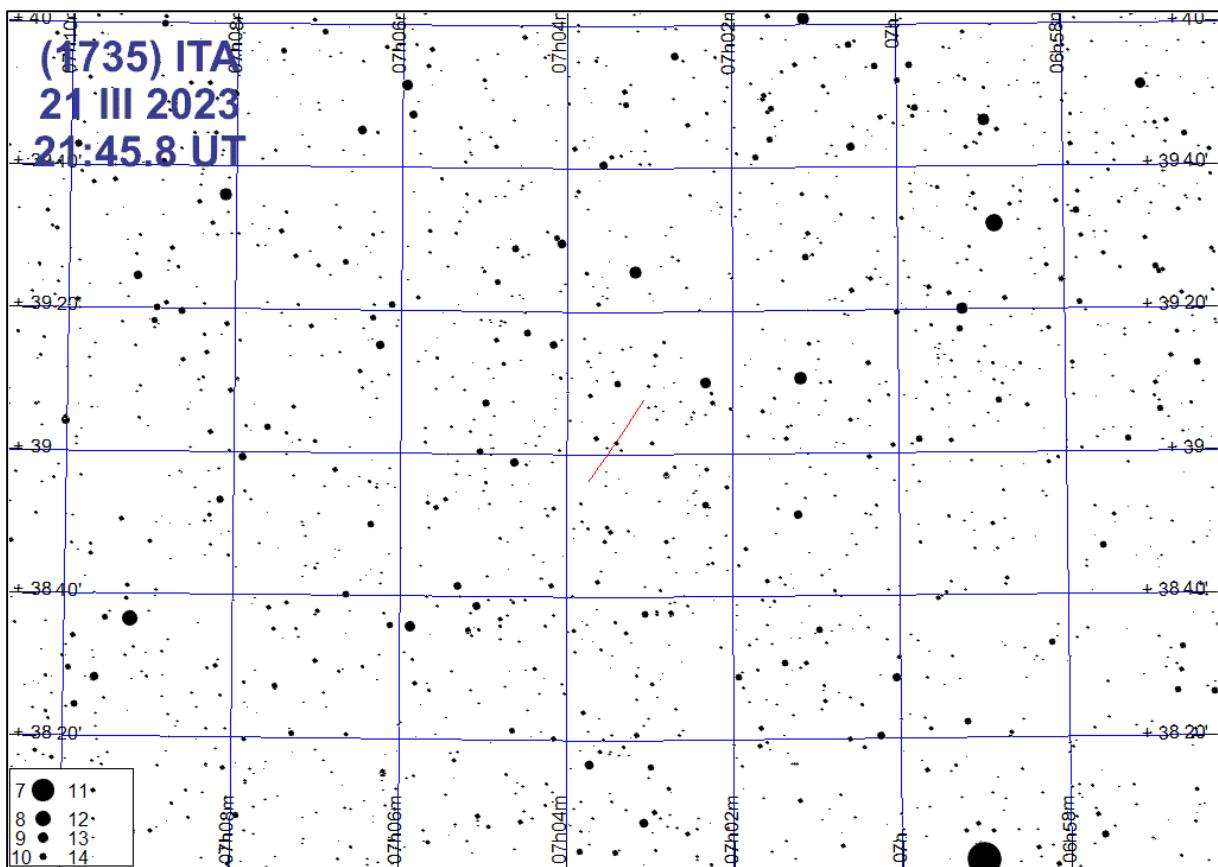


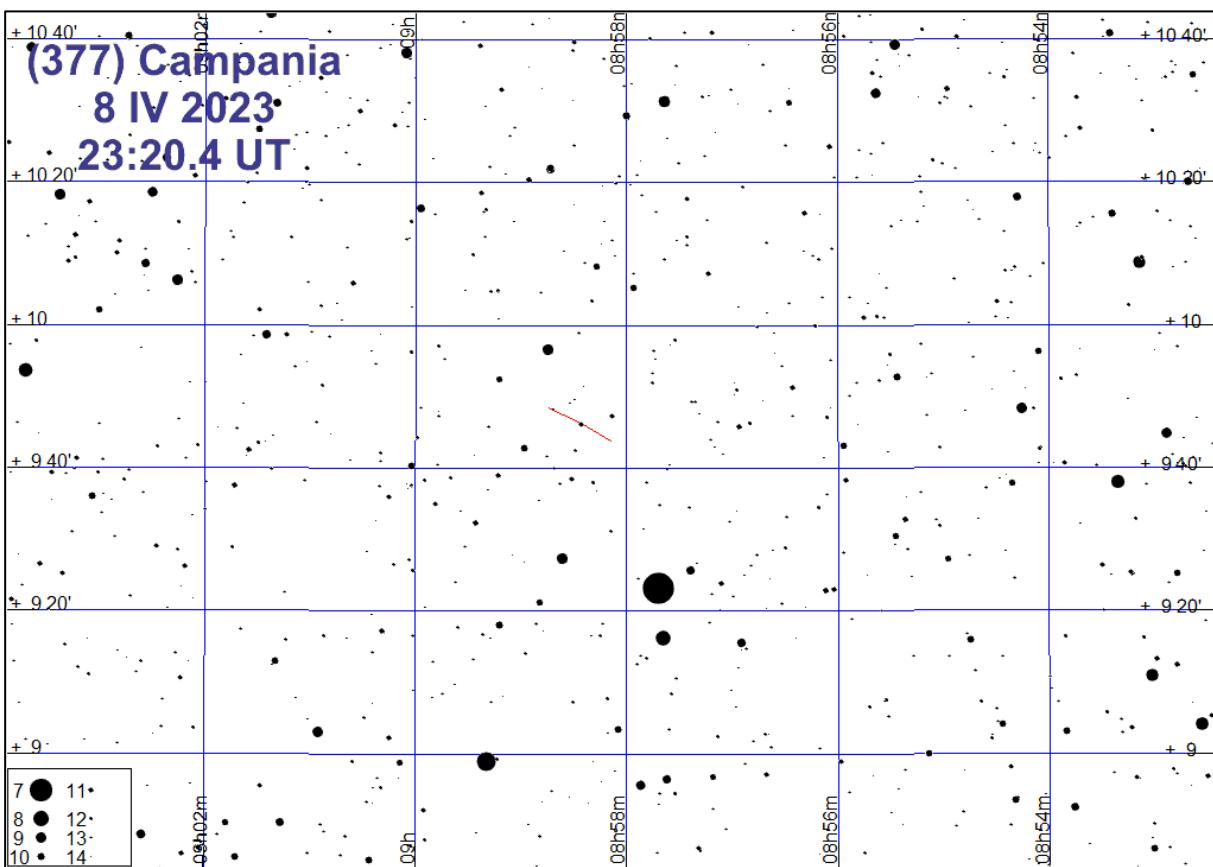
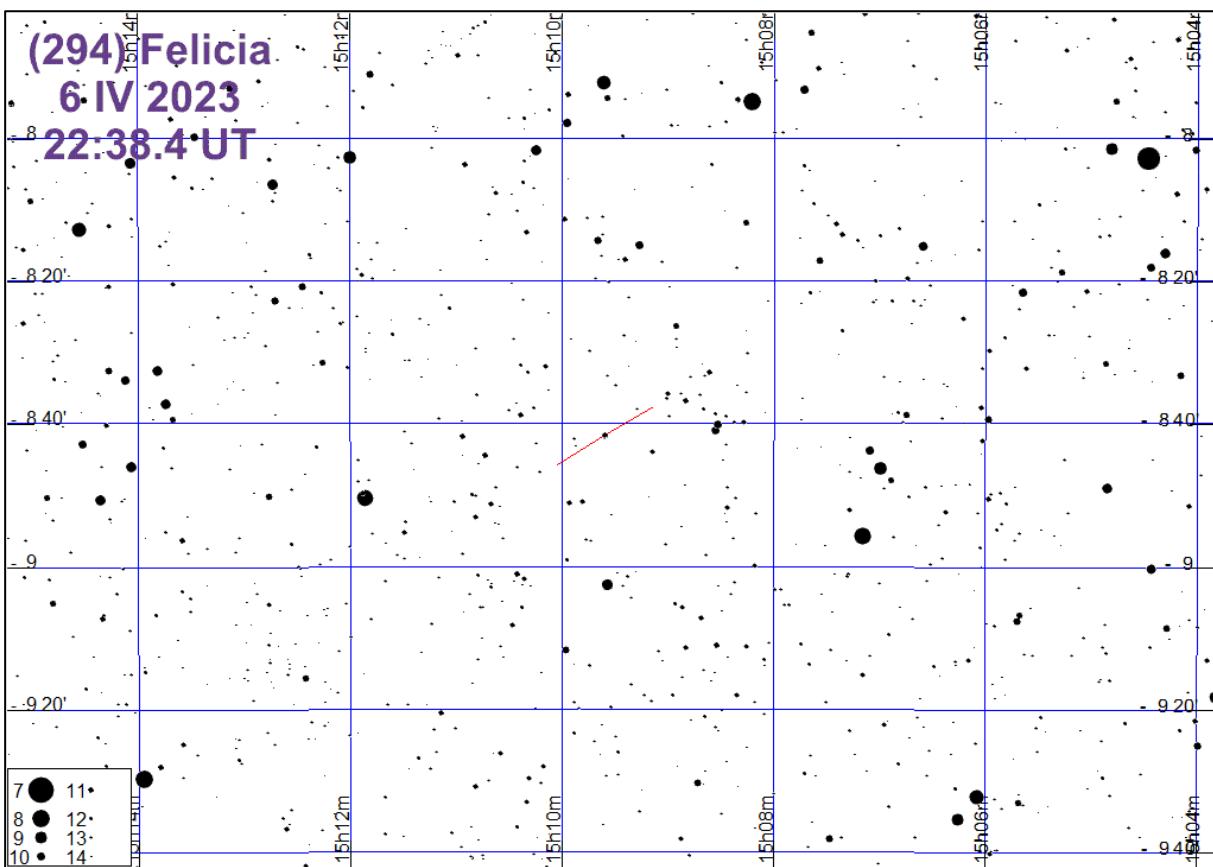


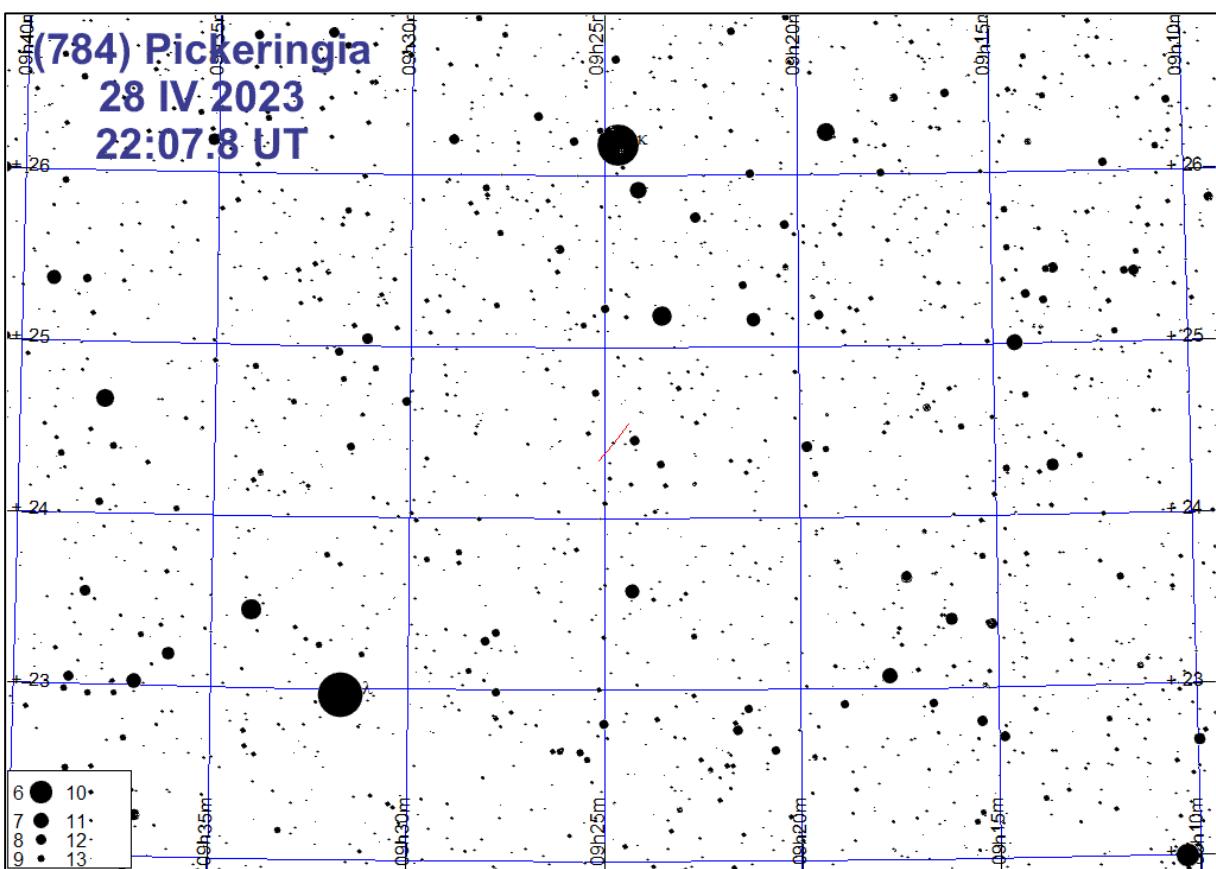
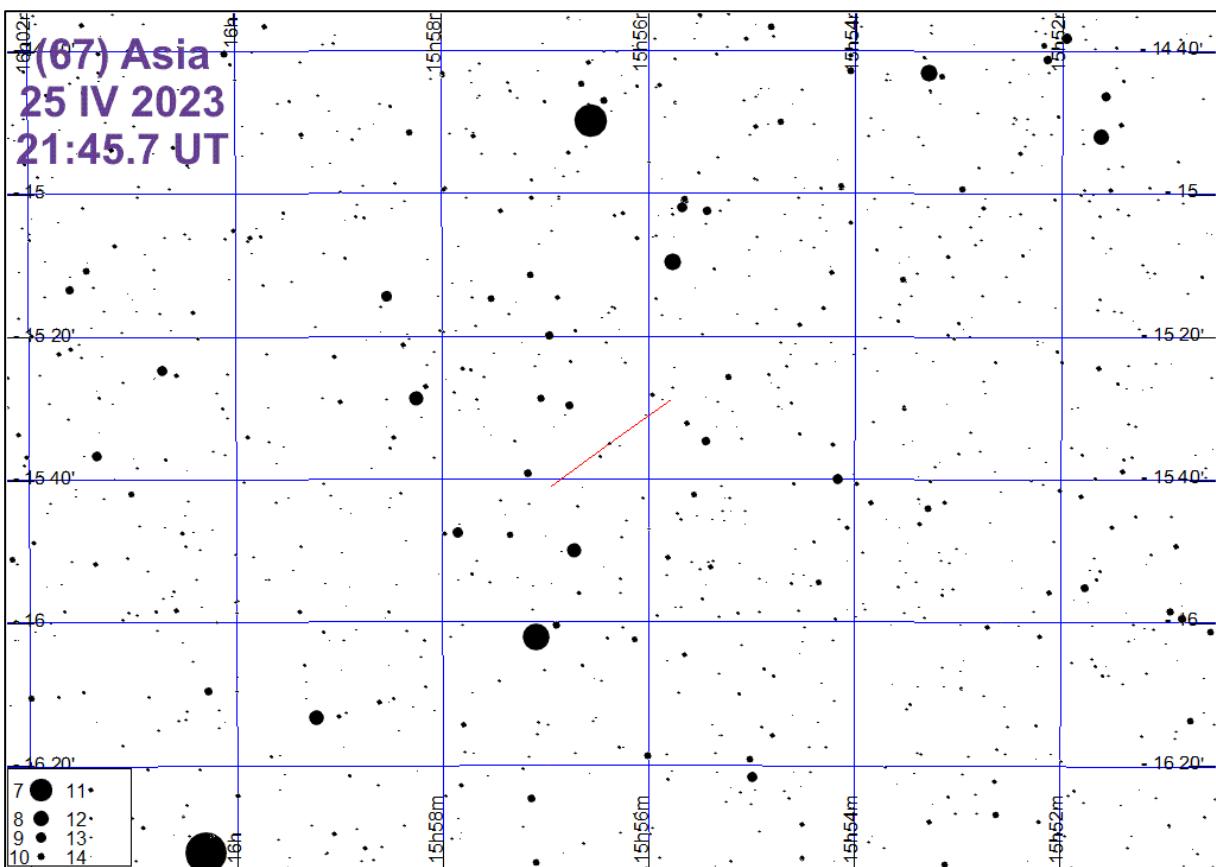


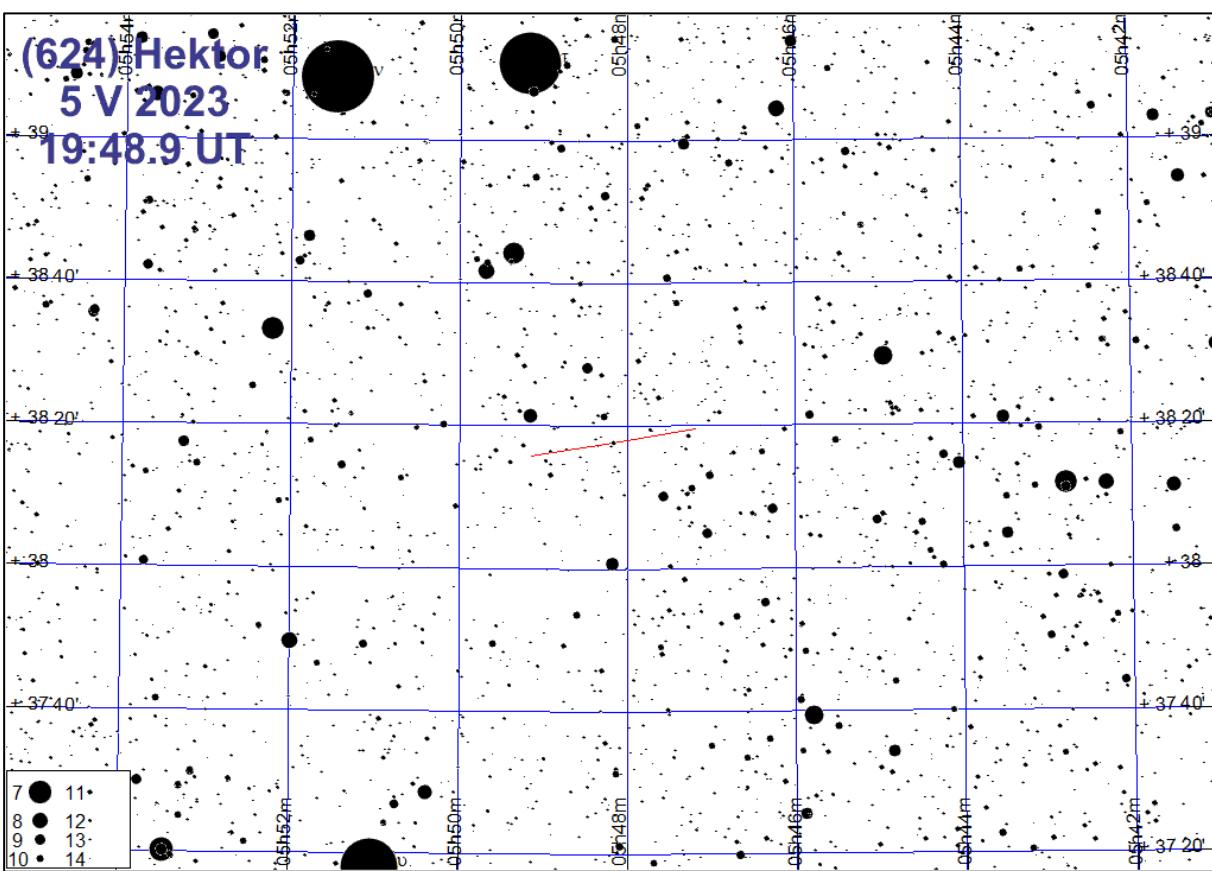
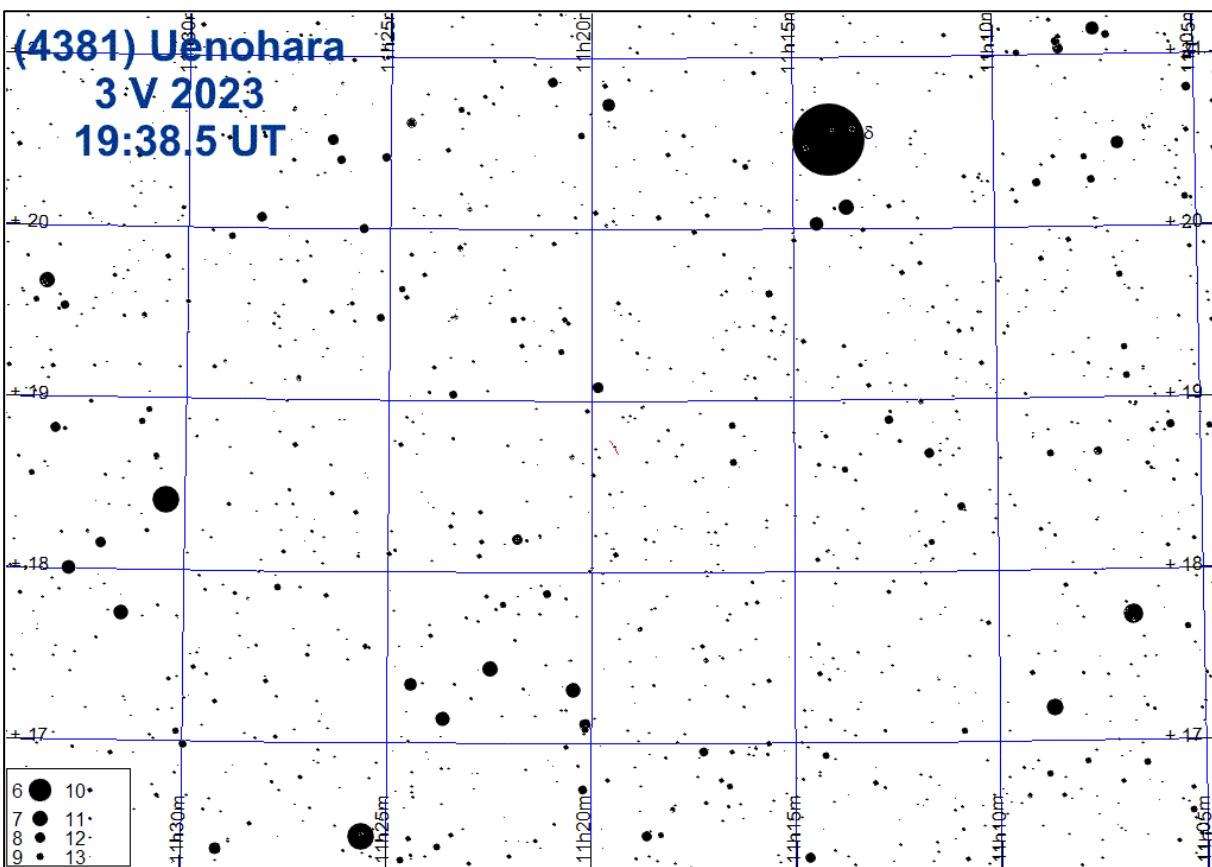


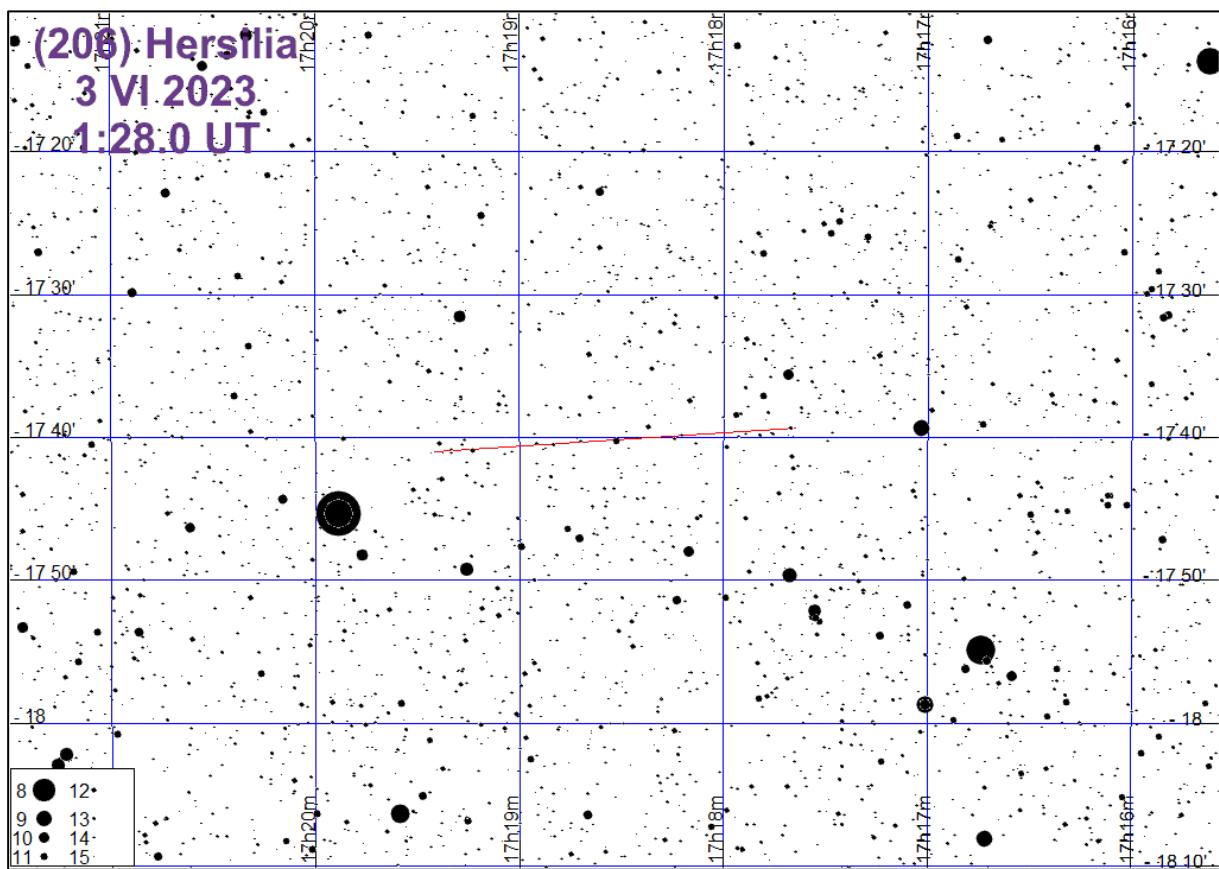
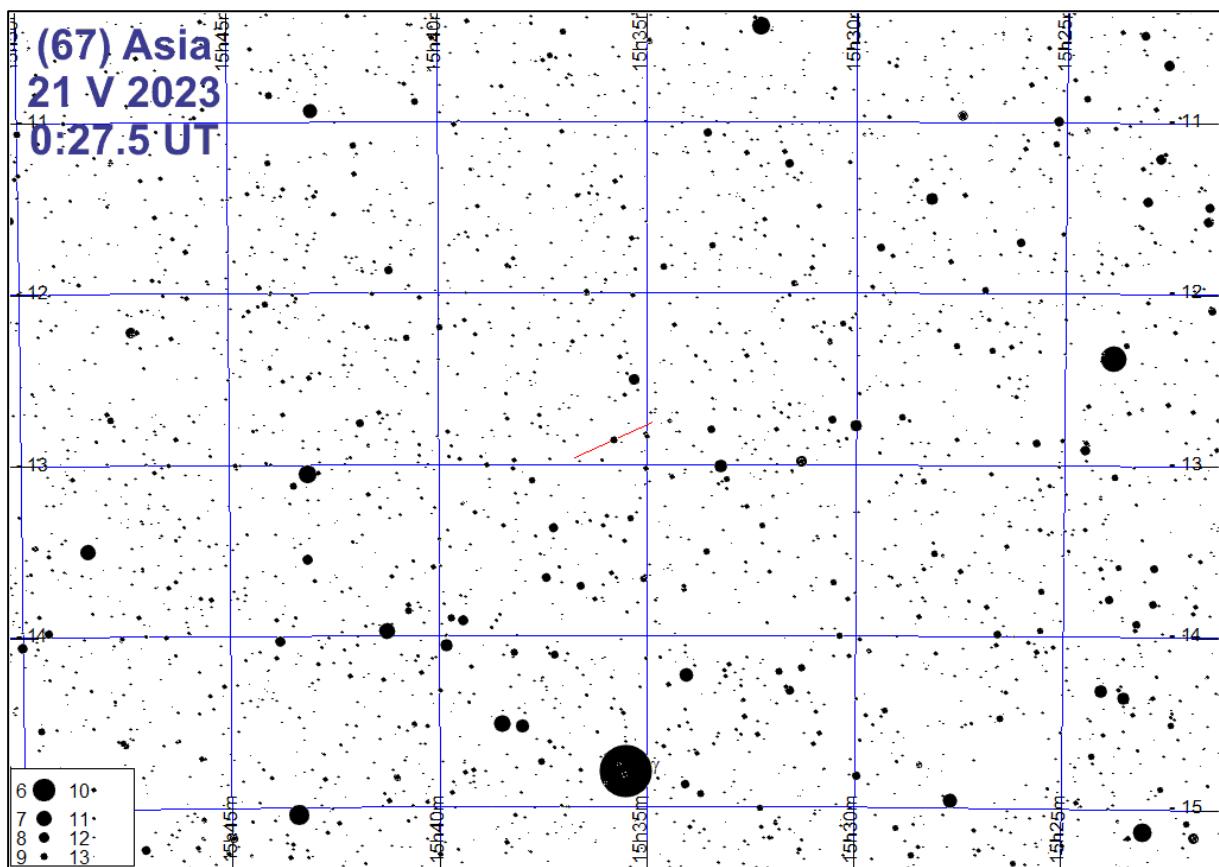


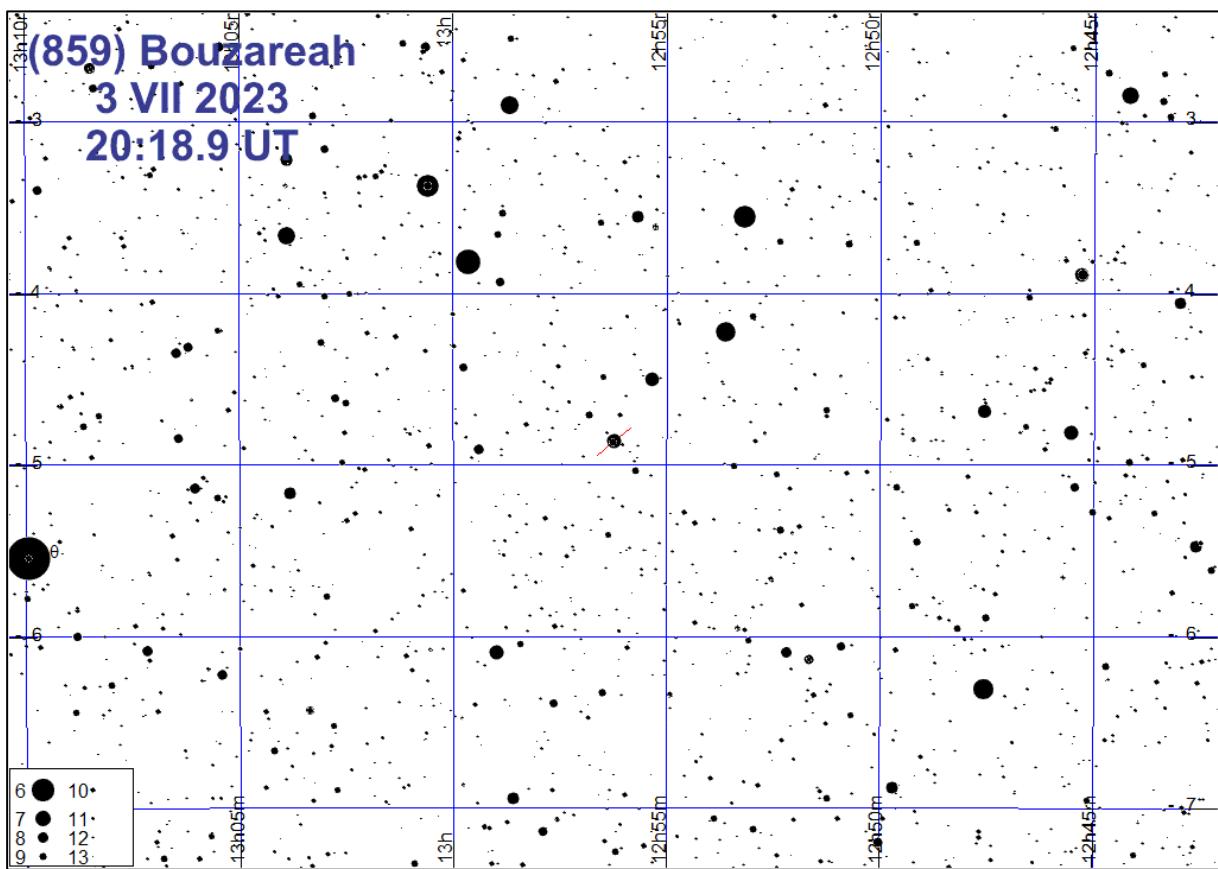
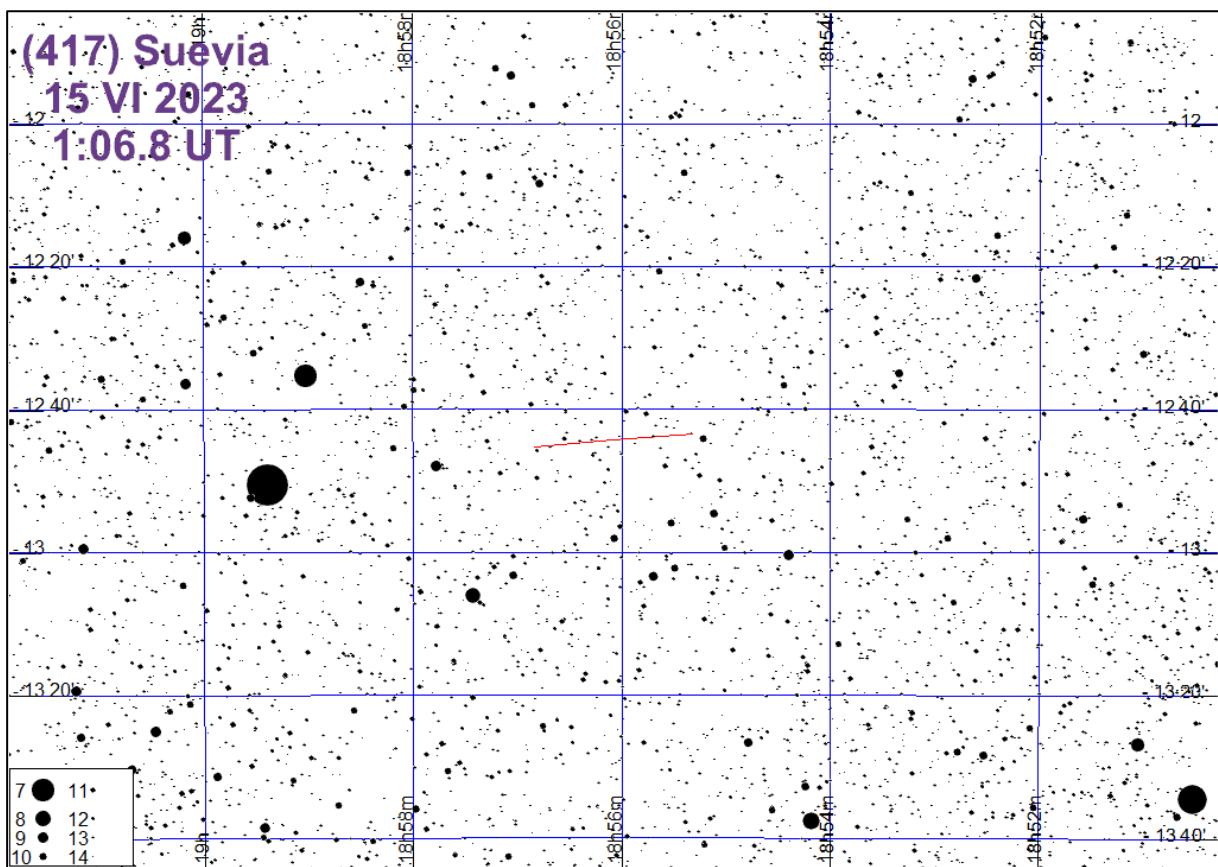


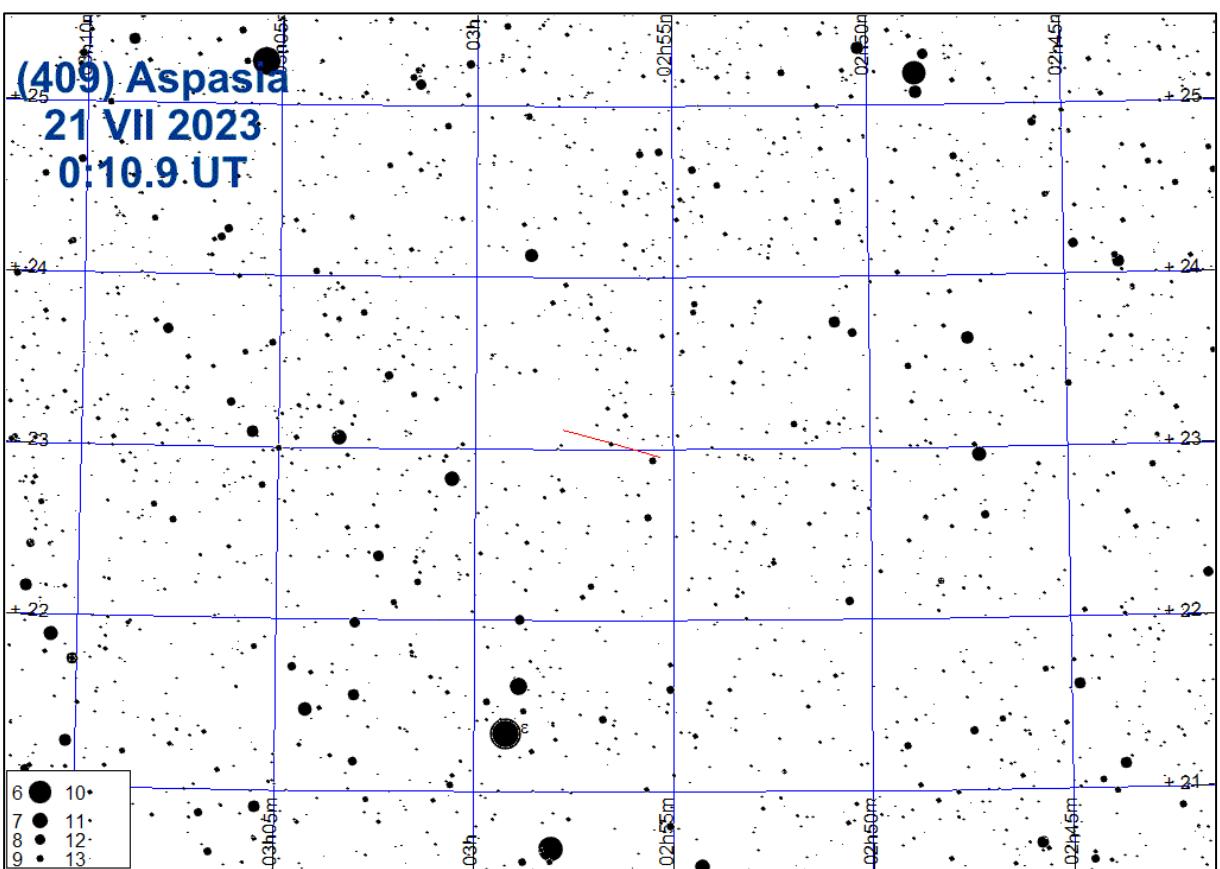
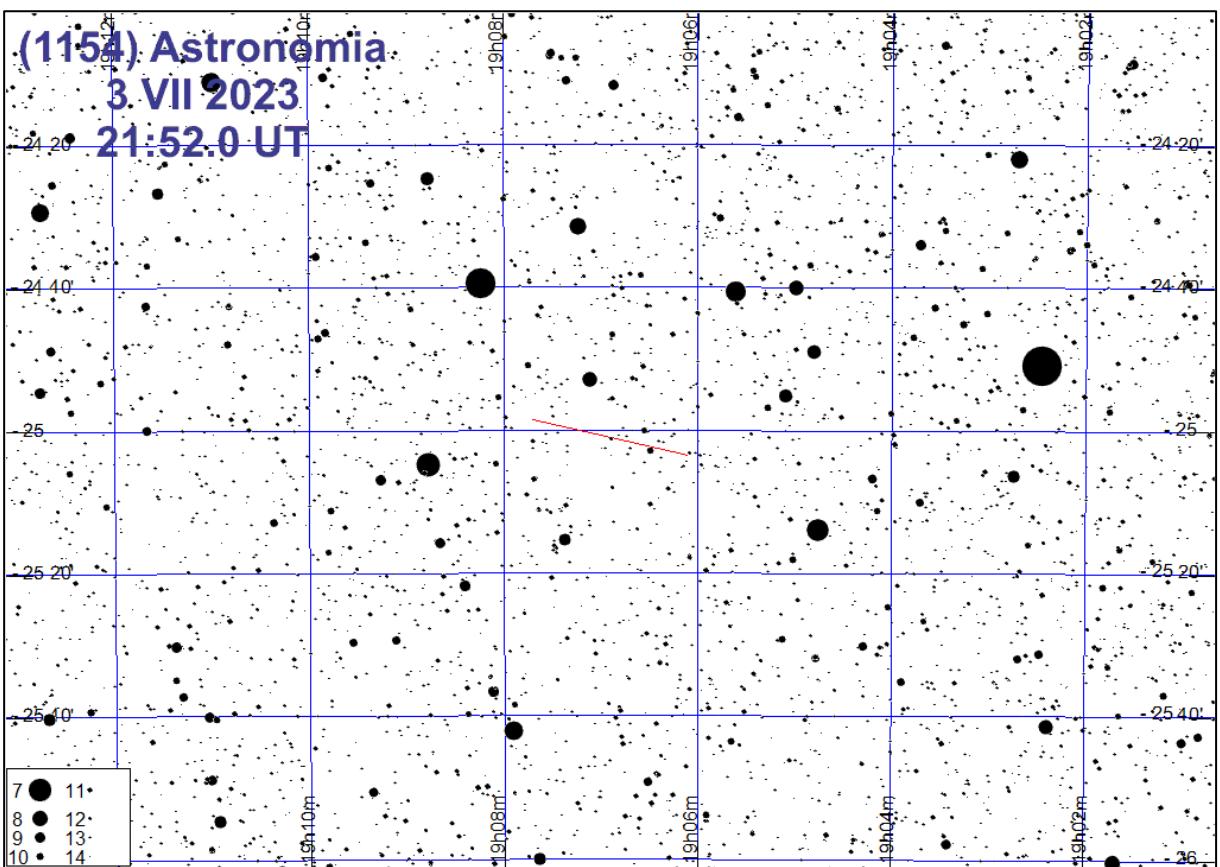


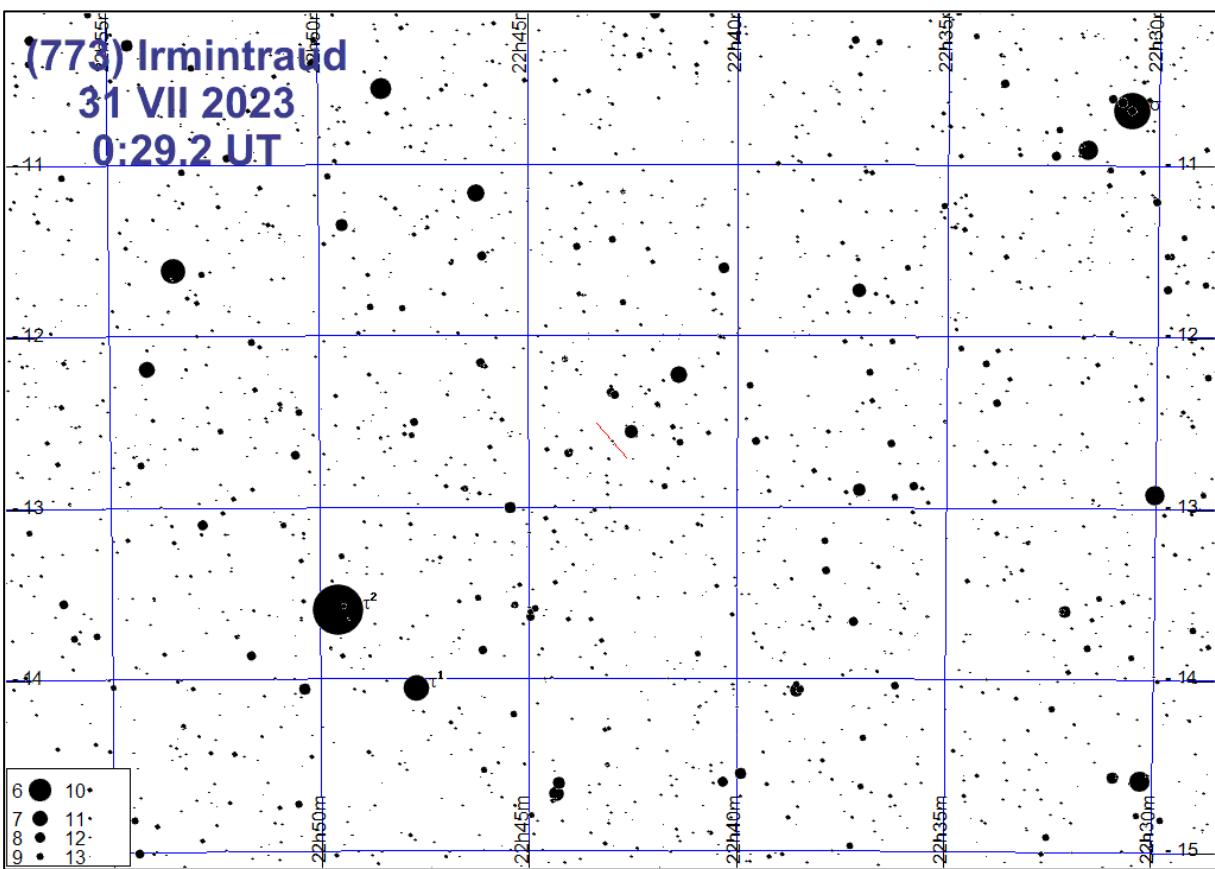
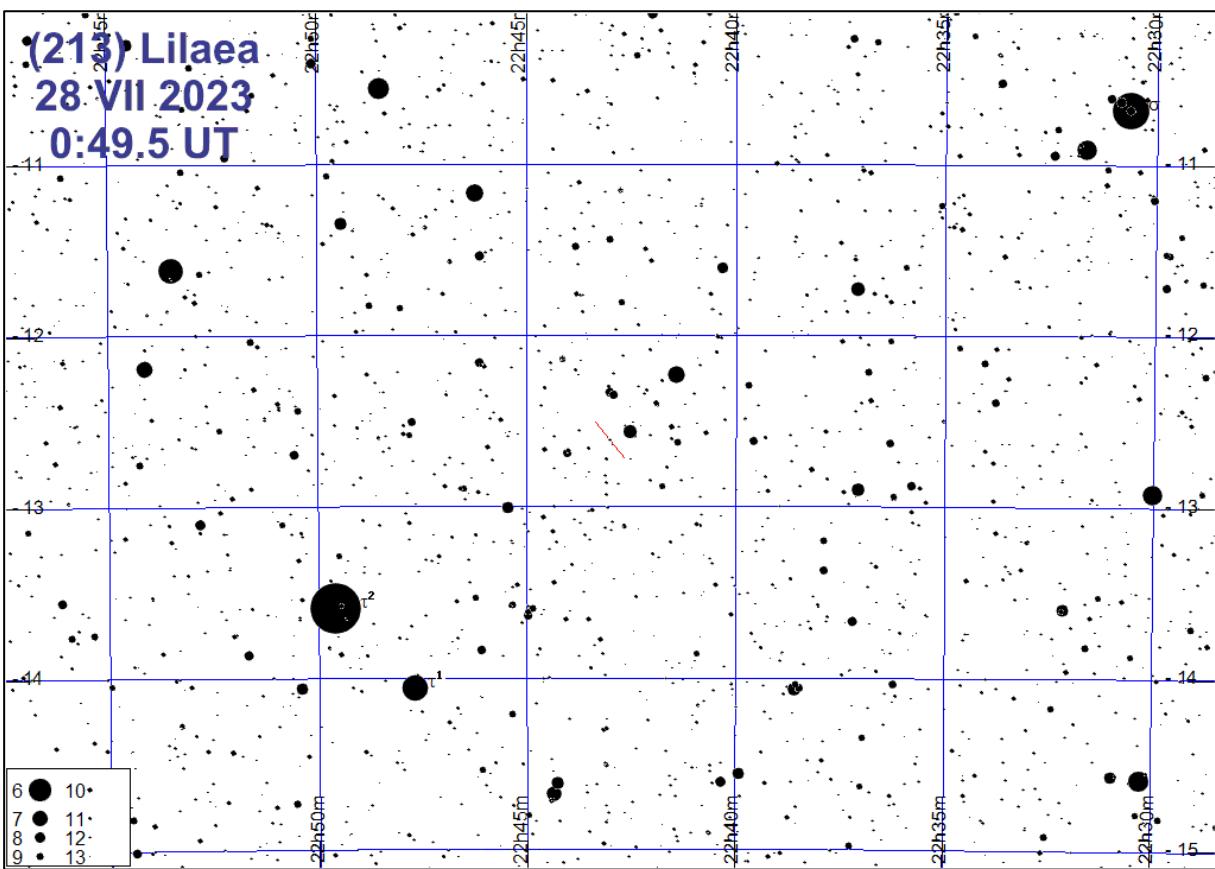


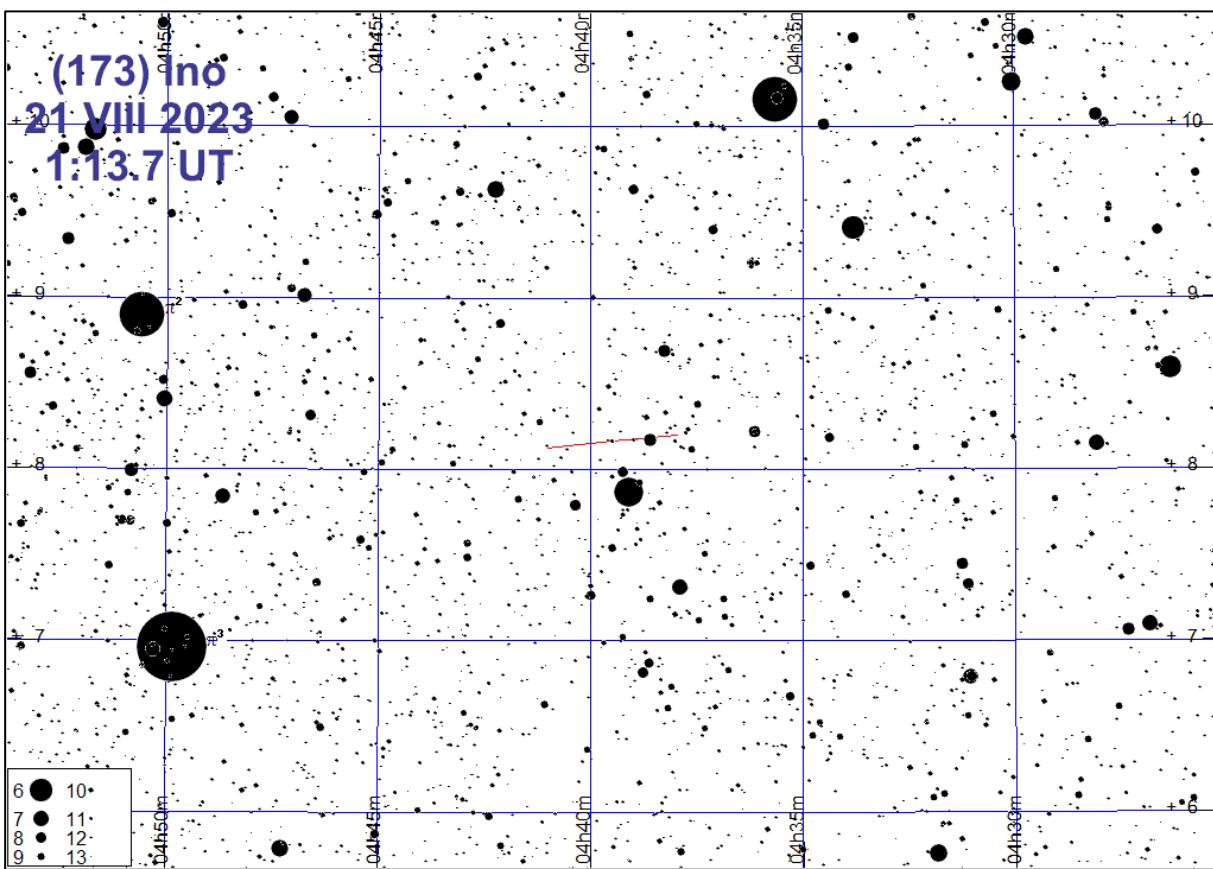
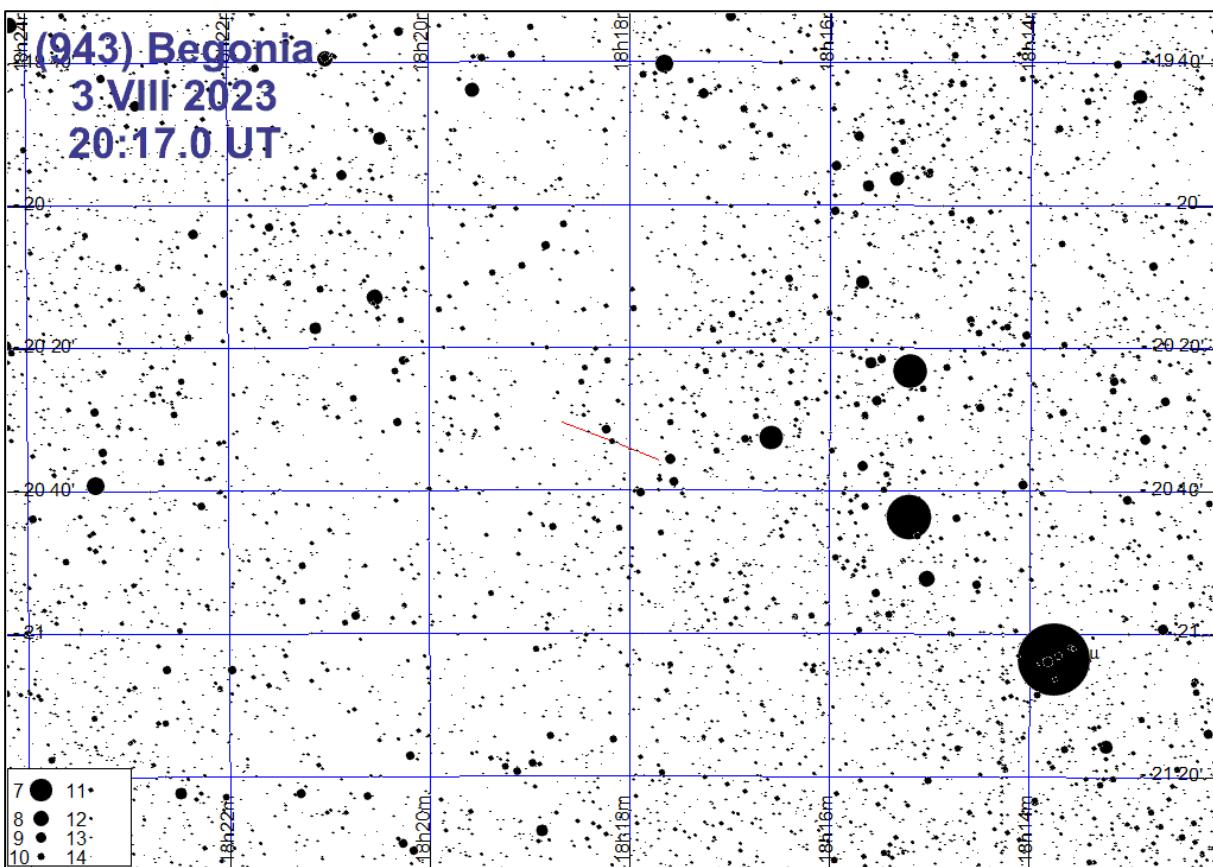


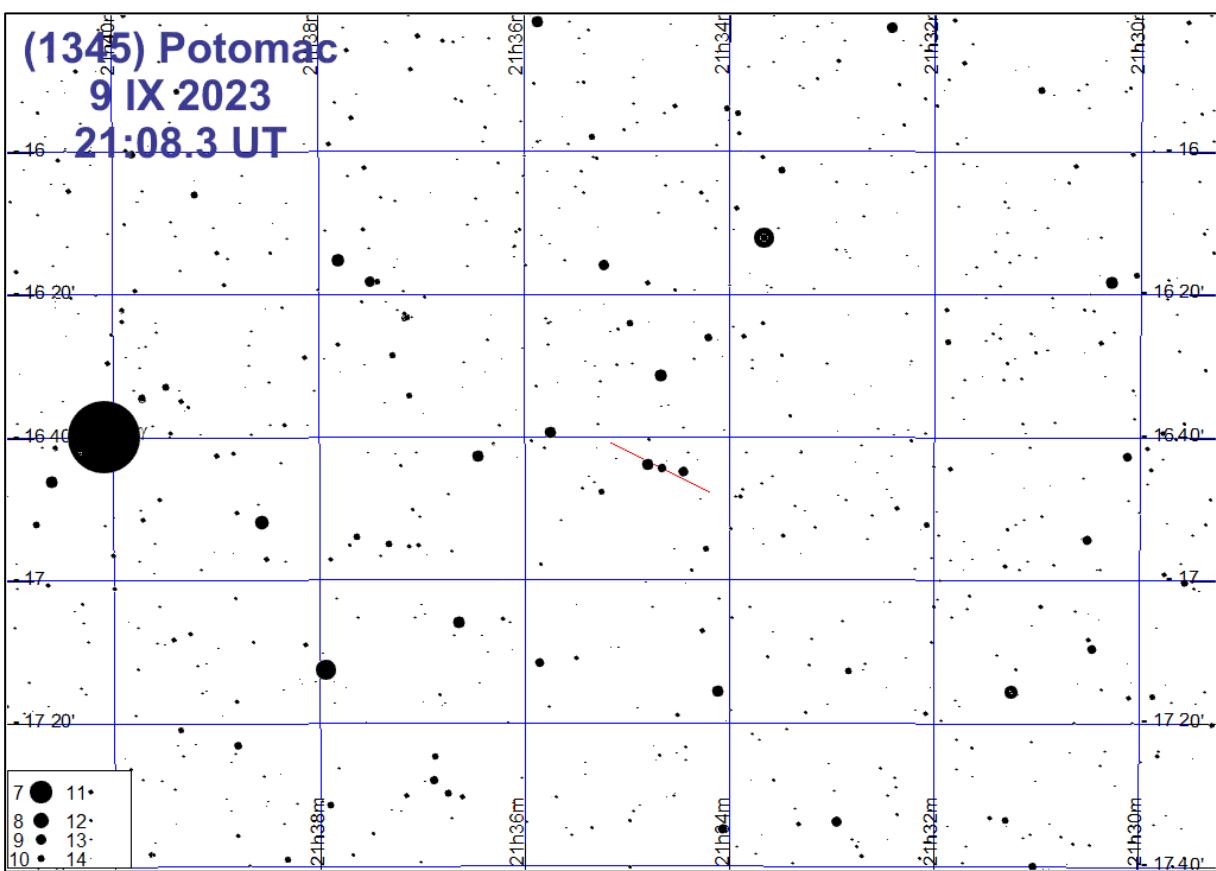
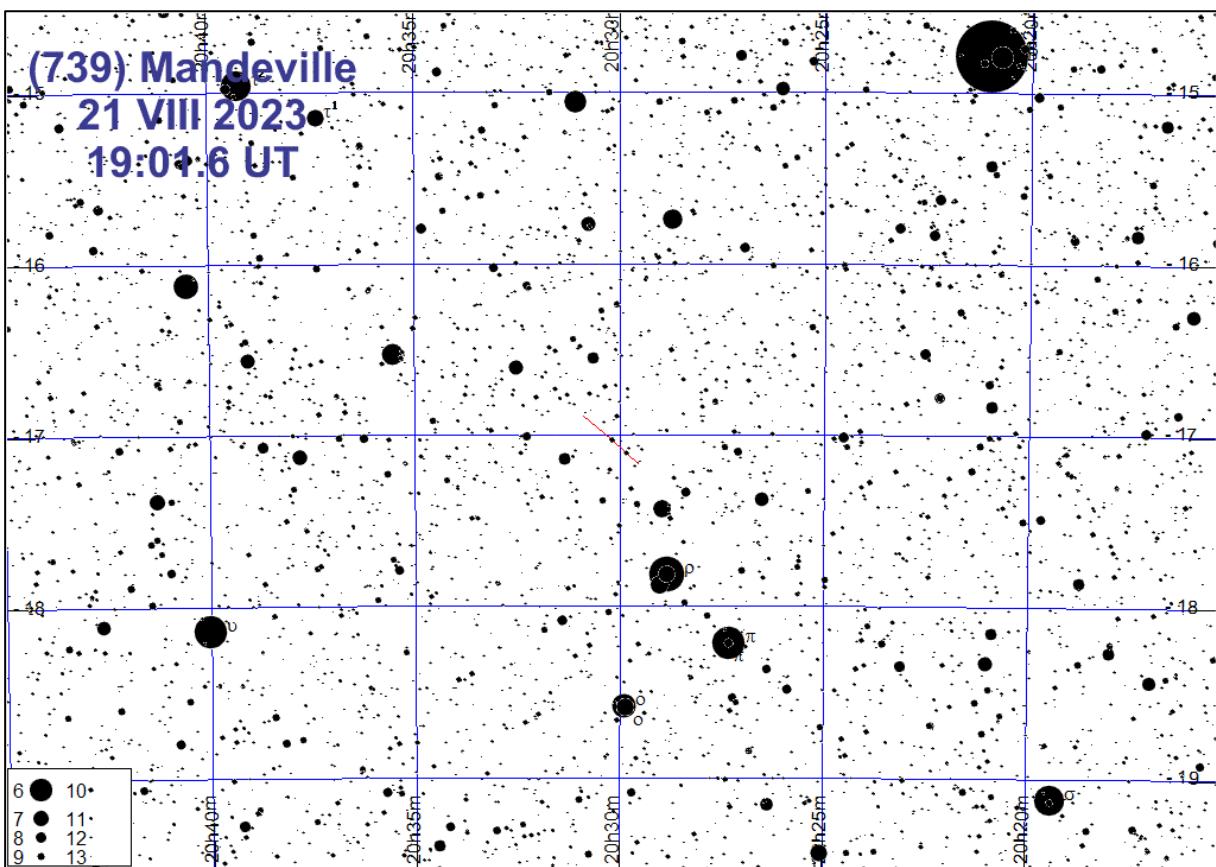


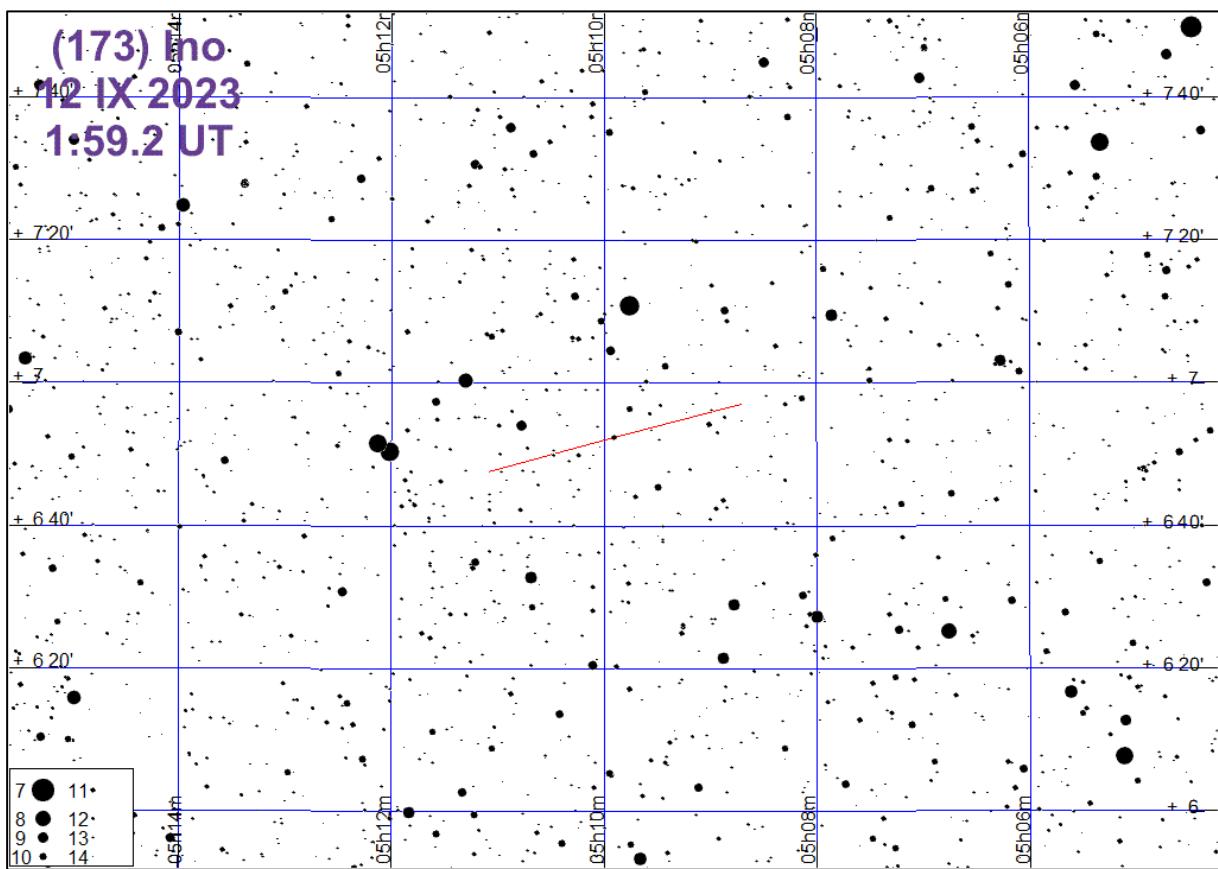
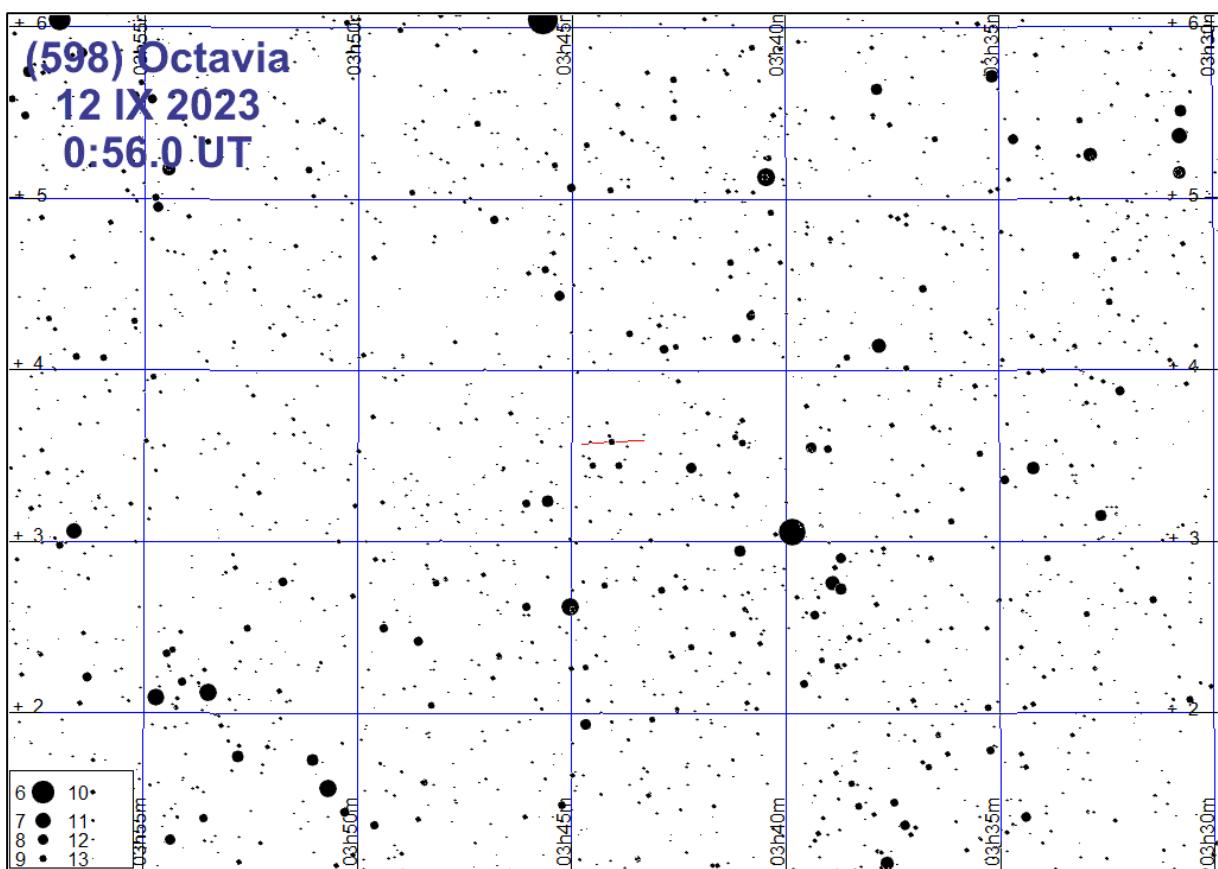


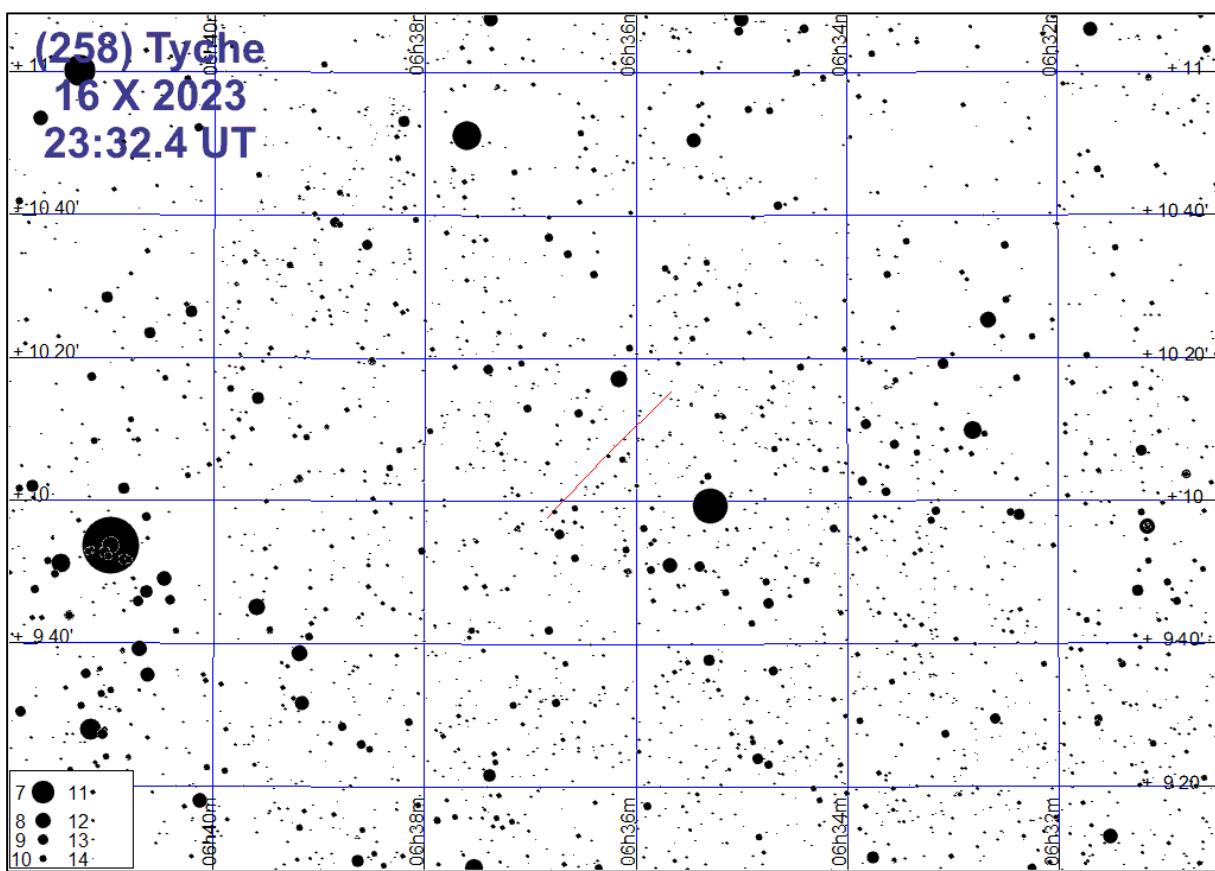
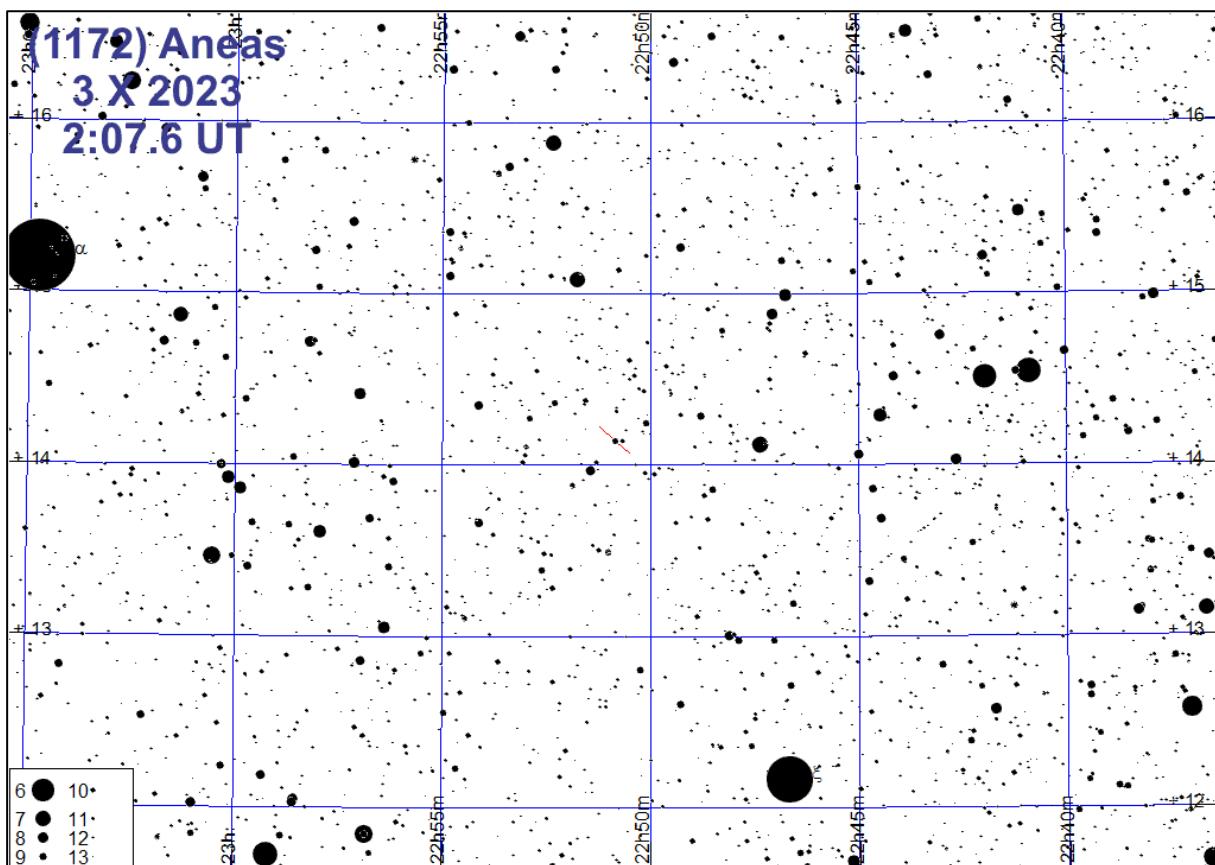


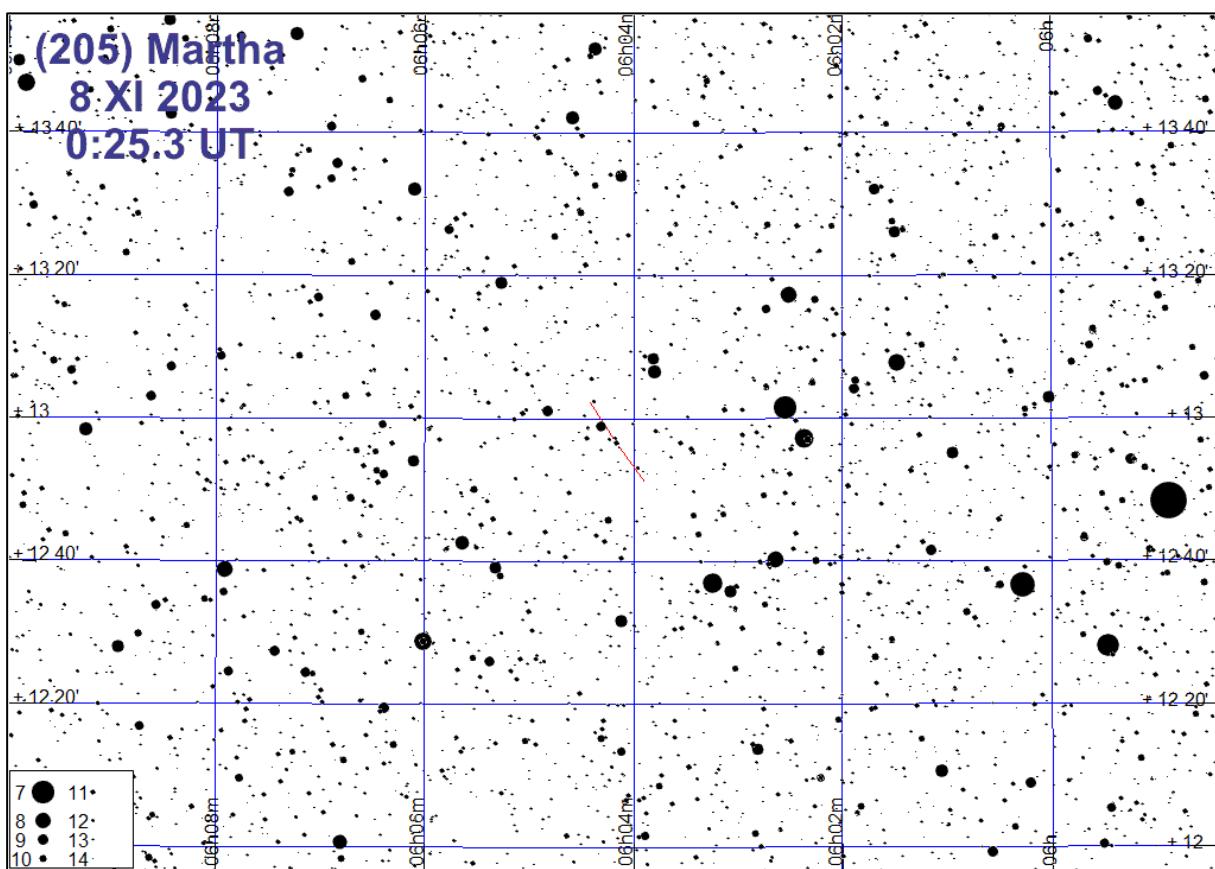
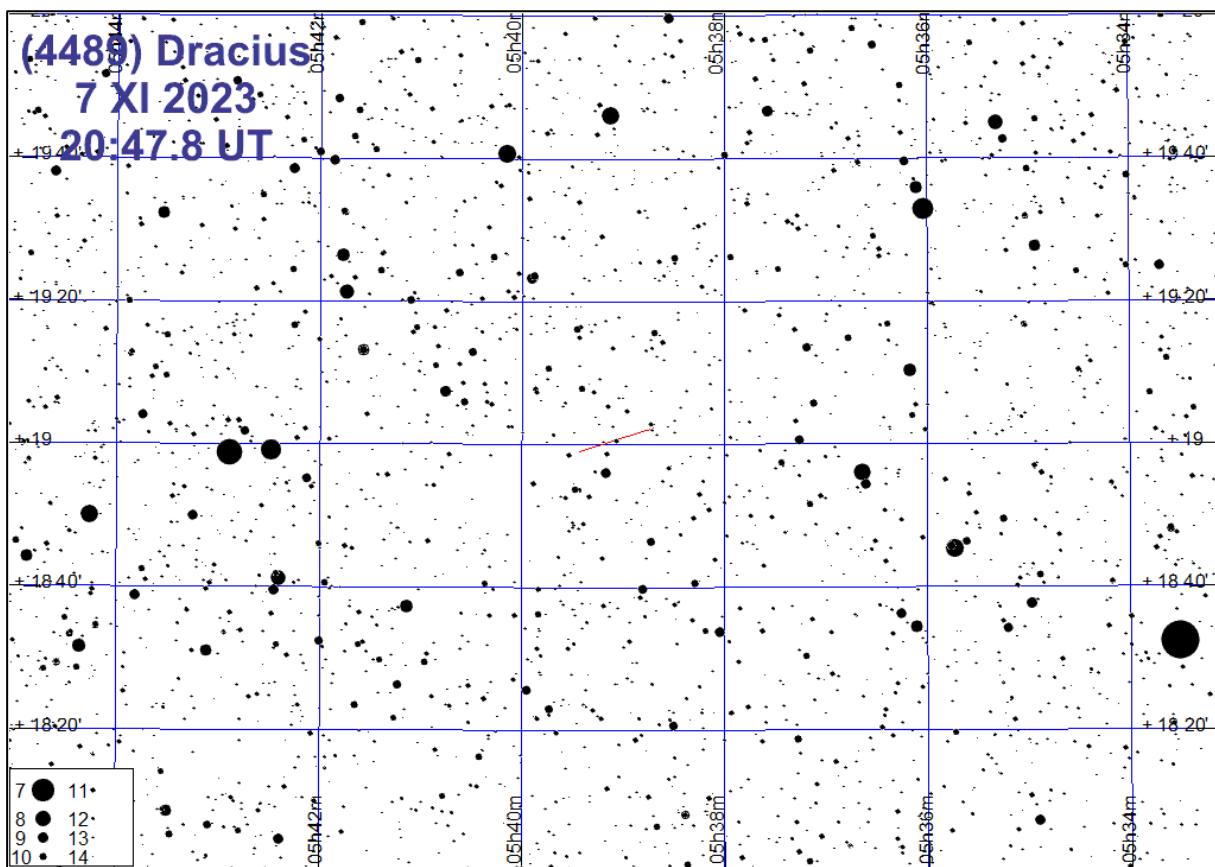


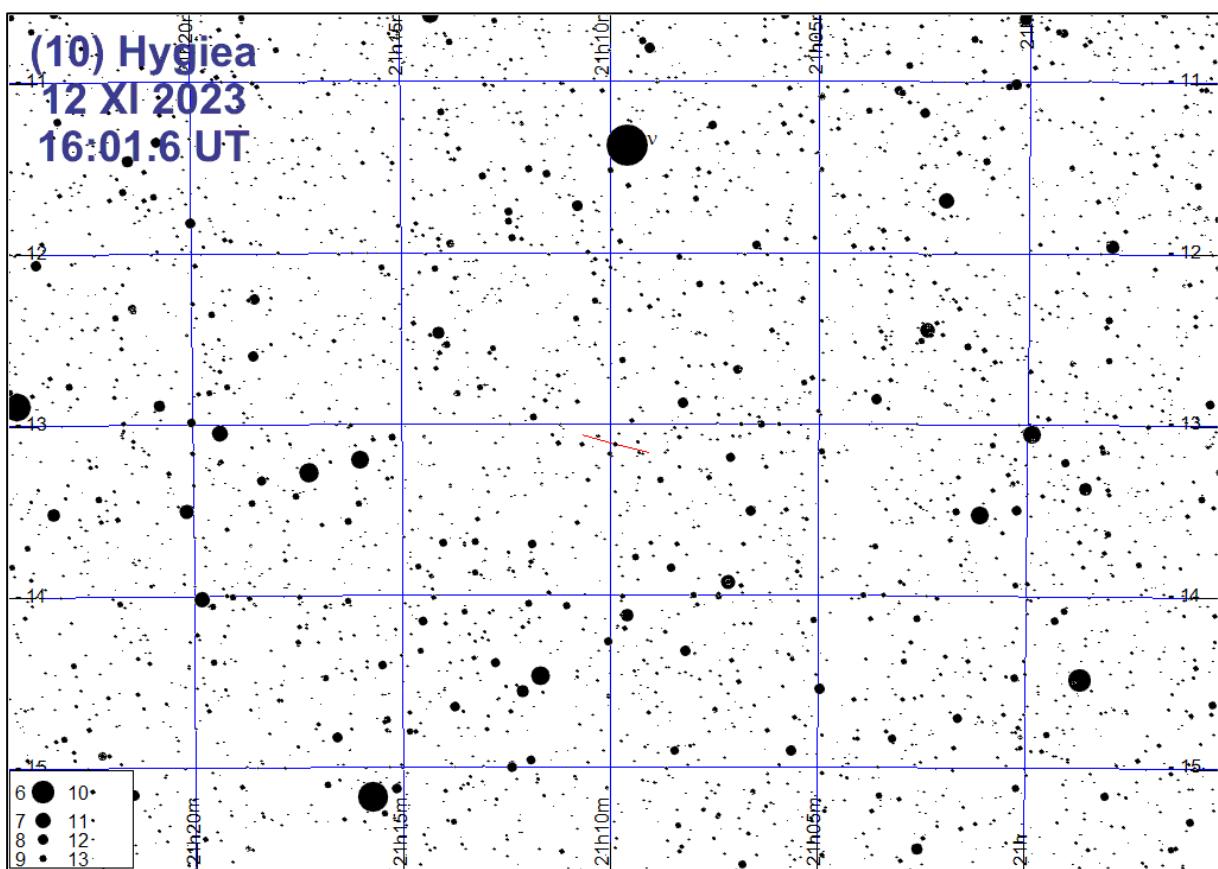
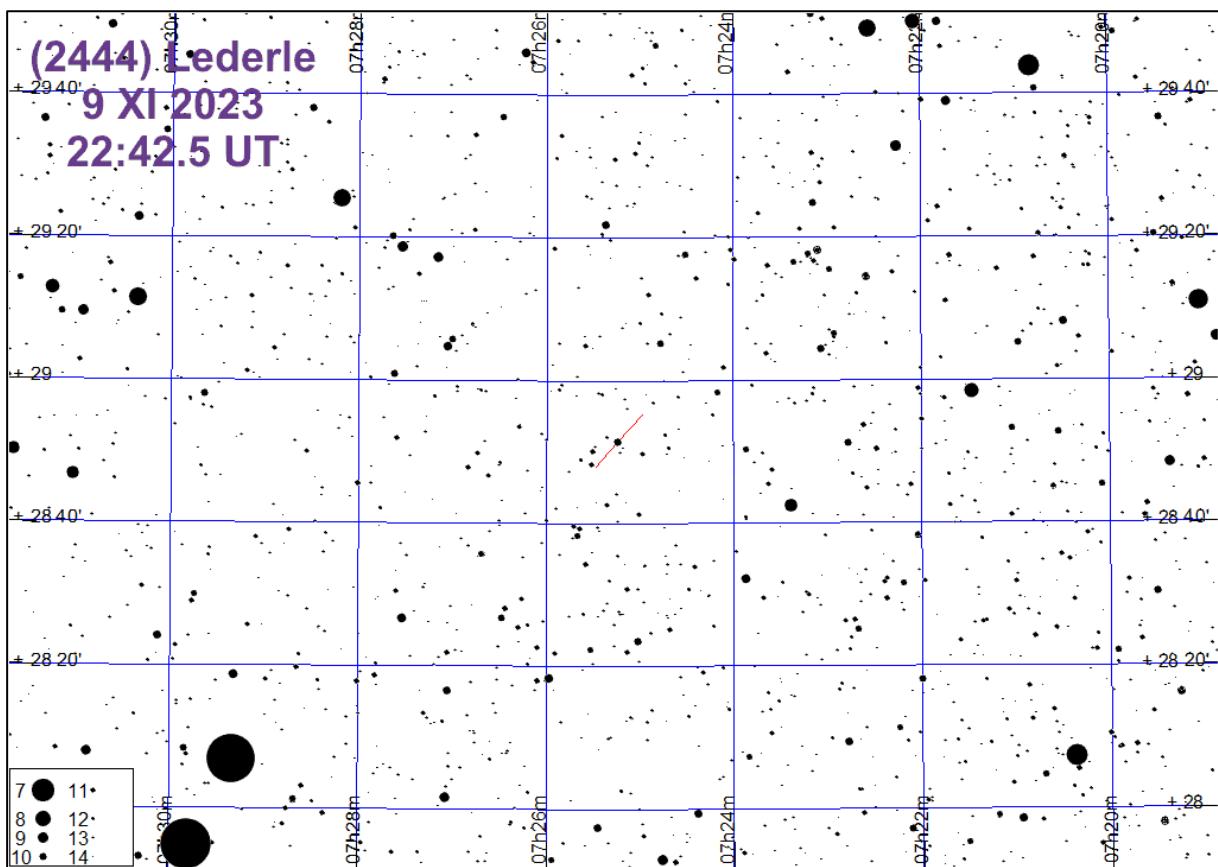


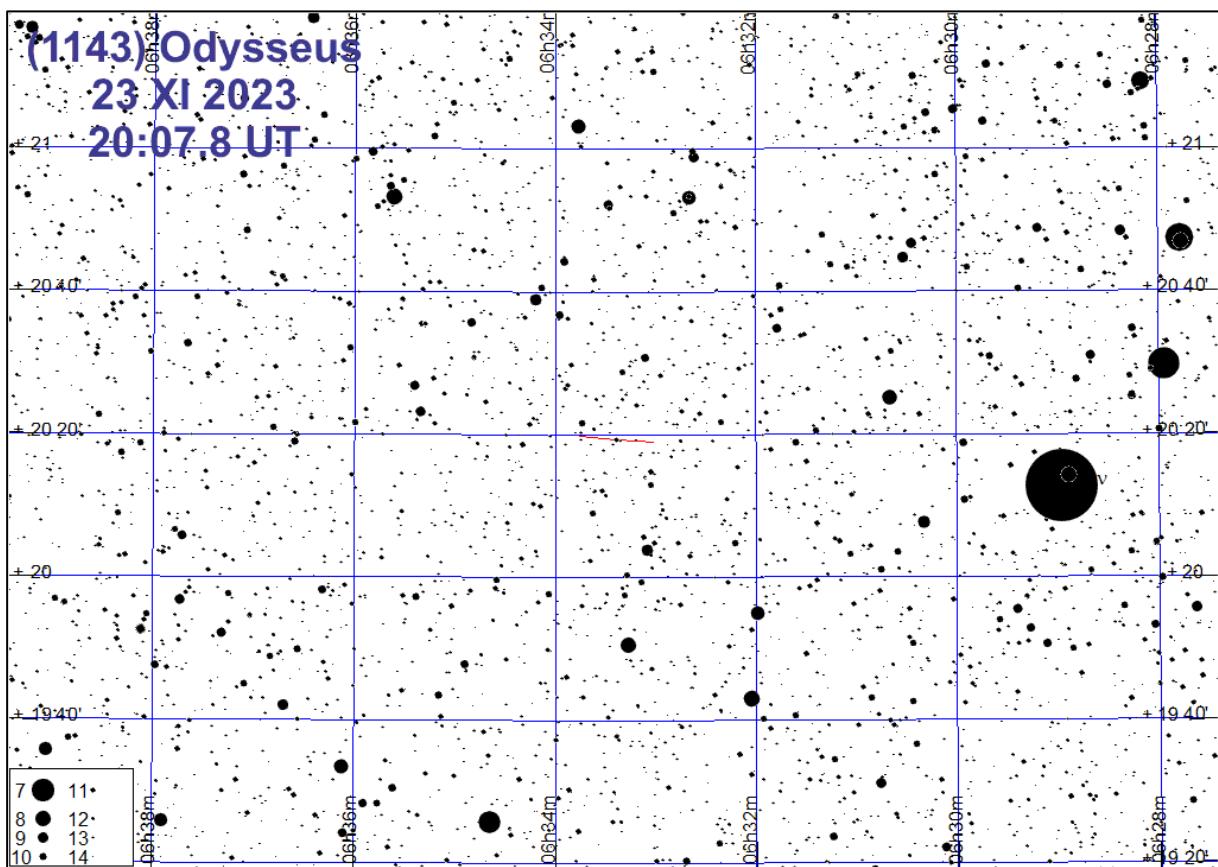
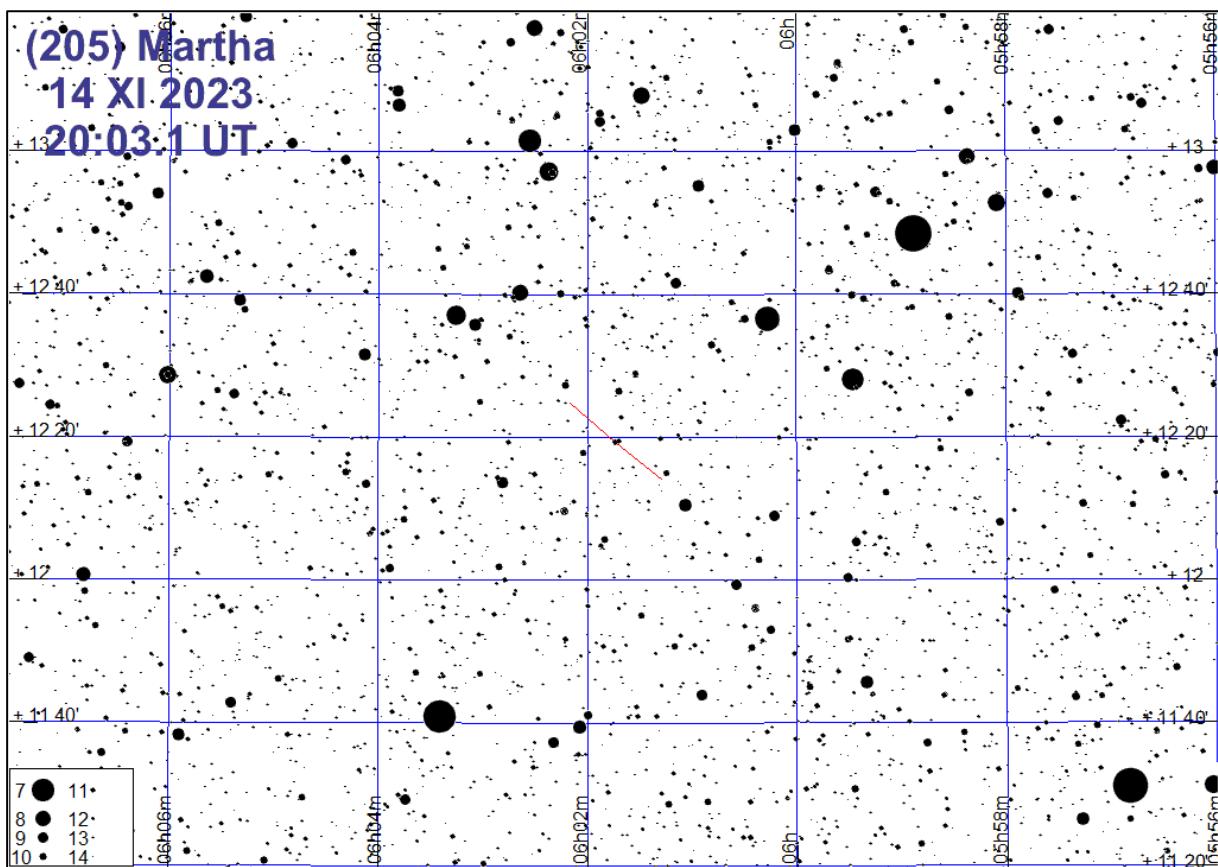


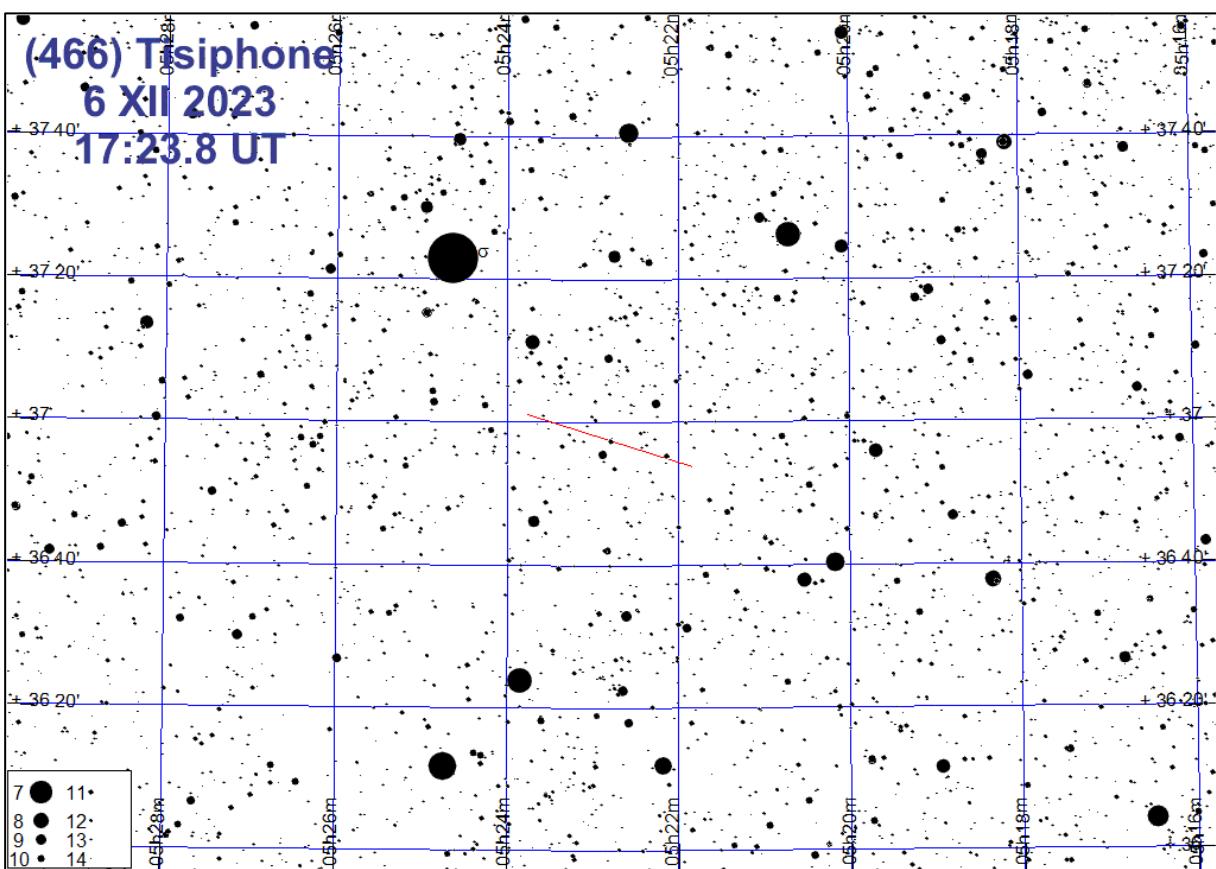
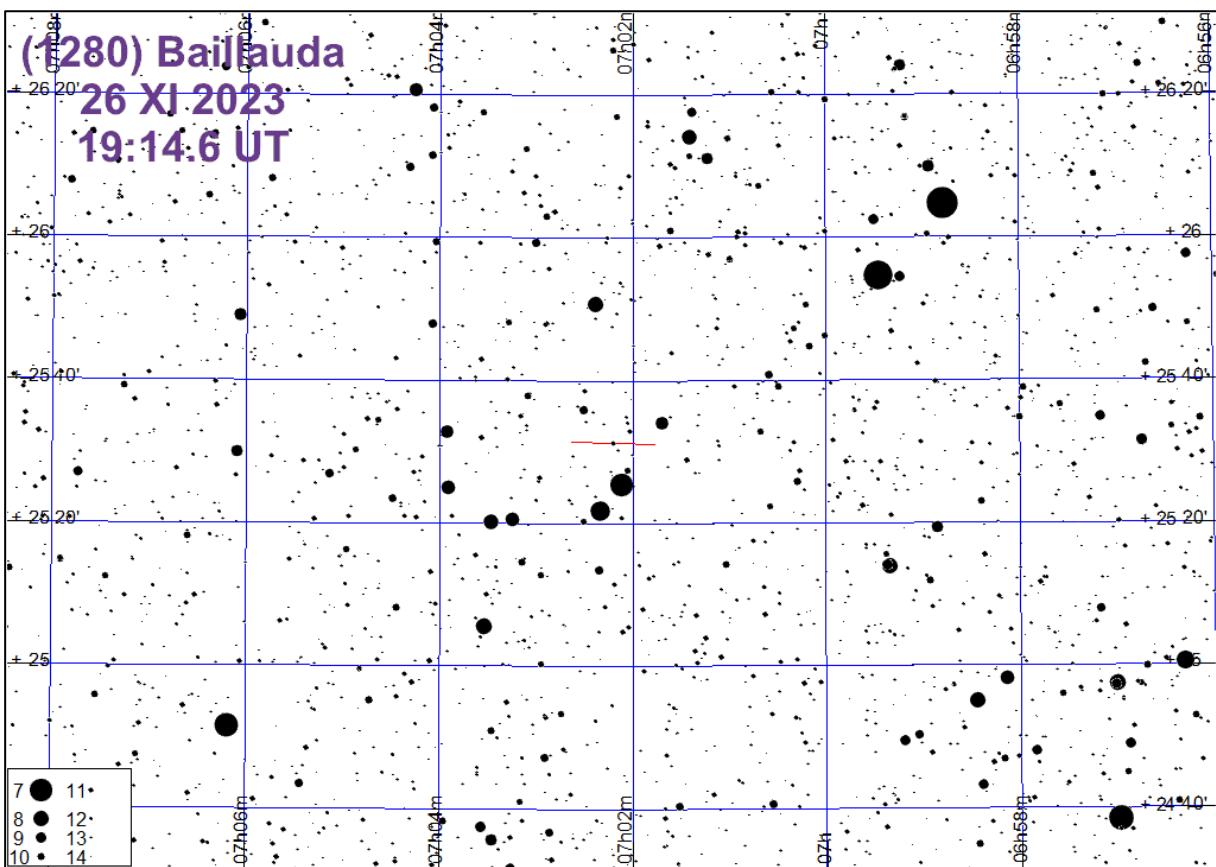


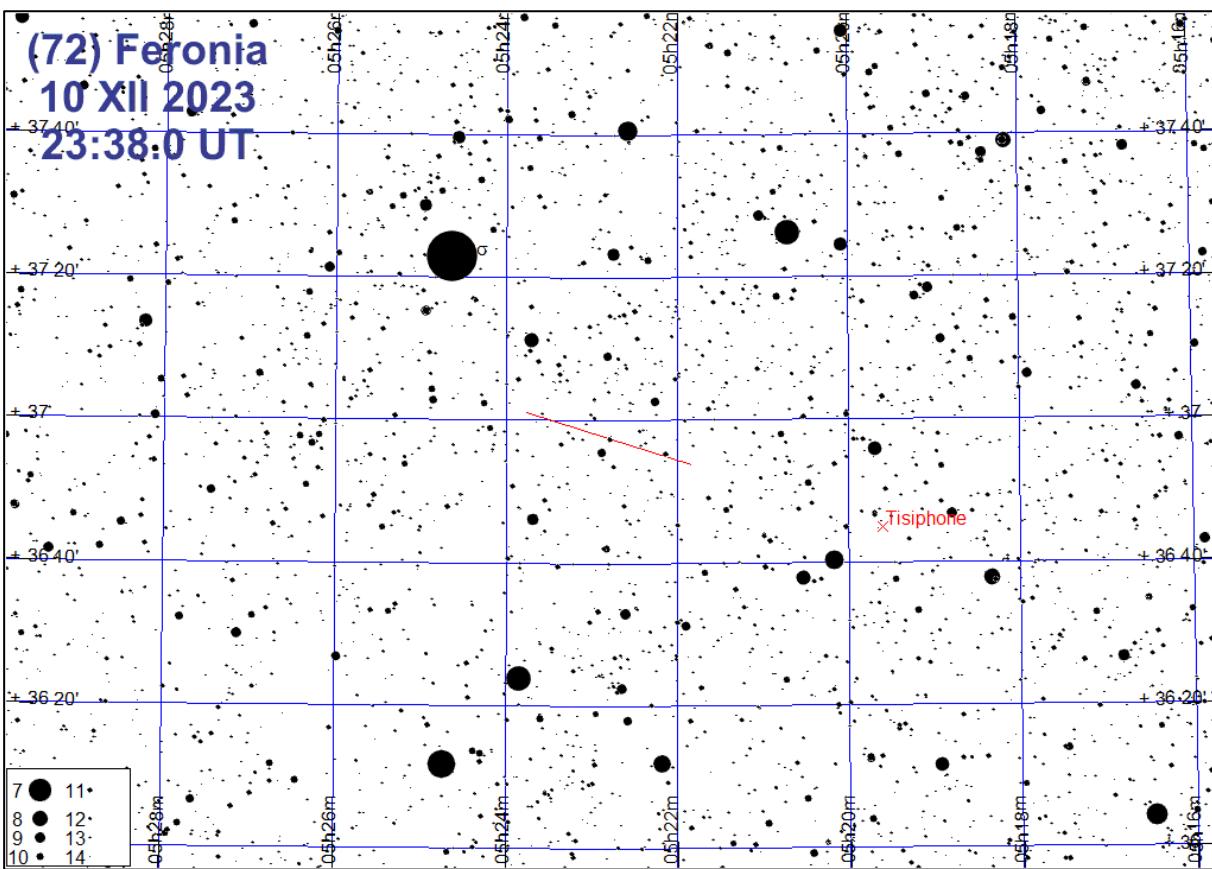












Tranzyty egzoplanet

Przejścia planet na tle tarczy gwiazdy (tranzyty) do niedawna obserwowane były jedynie w Układzie Słonecznym i dotyczyły wyłącznie Merkurego i Wenus, przechodzących niekiedy na tle tarczy Słońca. Od niedawna obserwuje się, uważane dawniej za niemożliwe do rejestracji, tranzyty planet w systemach planetarnych innych gwiazd. Oczywiście, nie są to obserwacje bezpośrednie – gdy planeta przesłania część tarczy gwiazdy, następuje nieznaczne osłabienie jasności tej gwiazdy. Tranzyt może zajść jedynie dla planet, których orbity przecinają linię gwiazda-obserwator. Są to obserwacje niezwykle cenne, gdyż na podstawie krzywej zmiany jasności gwiazdy w czasie tranzytu można określić średnicę planety. W połączeniu z masą zmierzoną innymi metodami, daje to informacje o gęstości, z czego można wnioskować na temat jej struktury.

Obecnie metoda tranzytowa odkrywania i badania egzoplanet (czyli planet krążących wokół gwiazd innych niż Słońce) jest metodą najbardziej efektywną – blisko 80% znanych egzoplanet zostało odkrytych właśnie dzięki tej metodzie.

W związku z dużą różnicą średnic tarczy gwiazdy i przechodzącej na jej tle egzoplanety, spadek jasności gwiazdy w czasie tranzytu jest niewielki³⁷. Na blisko 3000 znanych tego typu układów, jedynie w 168 przypadkach jego wartość przekracza 0.01^m. Do niedawna tak niewielkie zmiany jasności możliwe były do rejestracji jedynie w dobrze wyposażonych obserwatoriach astronomicznych. Obecnie całkowicie wystarczający do tego celu jest teleskop o średnicy zaledwie 20 cm z dołączoną kamerą cyfrową i odpowiednim oprogramowaniem. Metodologia prowadzenia tego typu obserwacji została wielokrotnie opisana³⁸.

W poniższej tabeli³⁹ zestawiono listę wszystkich znanych gwiazd jaśniejszych od 11^m, widocznych z szerokości geograficznej Polski na wysokości przynajmniej 20° nad horyzontem, dla których spadek jasności związany z tranzytem planety wynosi przynajmniej 0.010^m. Dodano również gwiazdy o jasnościach z przedziału 11.0^m-12.5^m, dla których spadek jasności związany z tranzytem planety przekracza 0.020^m.

Na kolejnych stronach podano efemerydy tranzytów dla gwiazd z powyższej tabeli⁴⁰, których cały przebieg możliwy jest do obserwacji z obszaru Polski w 2023 r. w okresie nocy żeglarskiej (Słońce przynajmniej 12° pod horyzontem).

³⁷ Exoplanets Data Explorer [online] <http://exoplanets.org> (dostęp 20.11.2022)

³⁸ Bruce L. *Exoplanets observing for amateurs*, Mira Digital Publishing, 2007 [online] http://brucegary.net/book_EOA/EOA.pdf (dostęp 20.11.2022)

³⁹ Wykorzystano dane Exoplanets Data Explorer, j.w.

⁴⁰ Przy opracowaniu efemeryd wykorzystano dane ETD - Exoplanet Transit Database [online] <http://var2.astro.cz/ETD/> (dostęp 20.11.2022)

Egzoplanety, których tranzyty są możliwe do obserwacji z obszaru Polski

Planeta	Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	odl	V	ΔV	T	M	a	e	i	P
HD 209458 b	Ozyrys	22 03 10.8	+18 53 04	162	7.7	0.016	3.072	0.690	0.047	0	86.71	3.525
HD 189733 b		20 00 43.7	+22 42 41	63	7.7	0.028	1.824	1.144	0.031	0	85.71	2.219
WASP-33 b		2 26 51.1	+37 33 02	378	8.3	0.015	2.688	0.000	0.026	0	87.70	1.220
HD 80606 b		9 22 37.5	+50 36 13	189	9.1	0.011	12.096	3.890	0.447	0.934	89.29	111.436
WASP-76 b		1 46 31.9	+02 42 02	391	9.5	0.012	3.696	0.922	0.033	0.000	88.00	1.810
HAT-P-22 b		10 22 43.6	+50 07 42	267	9.7	0.012	2.880	2.151	0.041	0.016	86.90	3.212
WASP-14 b		14 33 06.4	+21 53 41	522	9.8	0.011	3.072	7.690	0.037	0.091	84.32	2.245
WASP-69 b		21 00 06.2	-5 05 40	163	9.9	0.019	2.232	0.260	0.045	0	86.71	3.868
WASP-127 b		10 42 14.1	-3 50 06	333	10.2	0.011	4.320	0.204	0.056	0	88.70	4.178
HAT-P-1 b		22 57 46.8	+38 40 20	505	10.3	0.017	2.784	0.532	0.055	0	86.11	4.465
WASP-77 A b		2 28 37.2	-7 03 38	303	10.3	0.018	2.160	1.759	0.024	0	89.40	1.360
XO-6 b		6 19 10.4	+73 49 40	760	10.3	0.013	2.904	2.000	0.054	0	86.00	3.765
HAT-P-30 b		8 15 48.0	+5 50 12	629	10.4	0.012	2.136	0.711	0.042	0.035	83.60	2.811
HAT-P-17 b		21 38 08.7	+30 29 19	293	10.5	0.015	4.056	0.530	0.088	0.346	89.20	10.339
WASP-3 b		18 34 31.6	+35 39 42	717	10.6	0.012	2.808	2.012	0.031	0	85.06	1.847
WASP-84 b		8 44 25.7	+1 51 36	408	10.8	0.018	2.760	0.694	0.077	0	88.37	8.523
HAT-P-16 b		0 38 17.6	+42 27 47	766	10.8	0.010	3.072	4.200	0.041	0.036	86.60	2.776
HAT-P-56 b		6 43 23.5	+27 15 08	—	10.8	0.012	2.280	2.200	0.042	—	82.13	2.791
WASP-35 b		5 04 19.6	-6 13 47	162	10.9	0.019	3.072	0.717	0.043	0	87.96	3.162
HAT-P-32 b		02 04 10.3	+46 41 16	913	11.4	0.024	3.108	0.860	0.034	0.0	88.90	2.150
WASP-80 b		20 12 40.2	-2 08 39	196	11.7	0.031	2.112	0.552	0.034	0.000	89.92	3.068
WASP-52 b	Göktürk	23 13 58.8	+8 45 41	456	12.0	0.029	1.810	0.457	0.027	0	85.35	1.750
WASP-107 b		12 33 32.9	-10 08 46	750	12.0	0.023	2.753	0.117	0.055	0.00	89.70	5.721
WASP-39 b	Bocaprins	14 29 18.4	-3 26 40	799	12.1	0.022	2.803	0.284	0.049	0	87.83	4.055
TrES-3 b	Umbäässa	17 52 07.0	+37 32 46	261	12.4	0.029	1.354	1.910	0.023	0	81.85	1.306
WASP-43 b		10 19 38.0	-9 48 23	913	12.4	0.029	1.159	1.780	0.014	0	82.60	0.813

Planeta – oznaczenie planety [oznaczenie katalogowe gwiazdy z dodaną literą b]

- HD – Henry Draper Catalogue
- WASP – Wide Angle Search for Planets Catalogue
- Hungarian Automated Telescope Catalogue
- XO-Project Catalog
- TrES — Trans-Atlantic Exoplanet Survey Catalog

Nazwa – nazwa planety (IAU)⁴¹

α_{2000} , δ_{2000} – rektascensja i deklinacja gwiazdy (Epoka 2000.0)

odl. – odległość do gwiazdy [lata świetlne]

V – jasność wizualna [mag]

ΔV – spadek jasności gwiazdy w czasie tranzytu [mag]

T – czas trwania tranzytu [godziny]

M – minimalna masa planety [w masach Jowisza]

a – wielka półos orbity planety [au]

e – mimośród orbity planety

i – nachylenie orbity planety

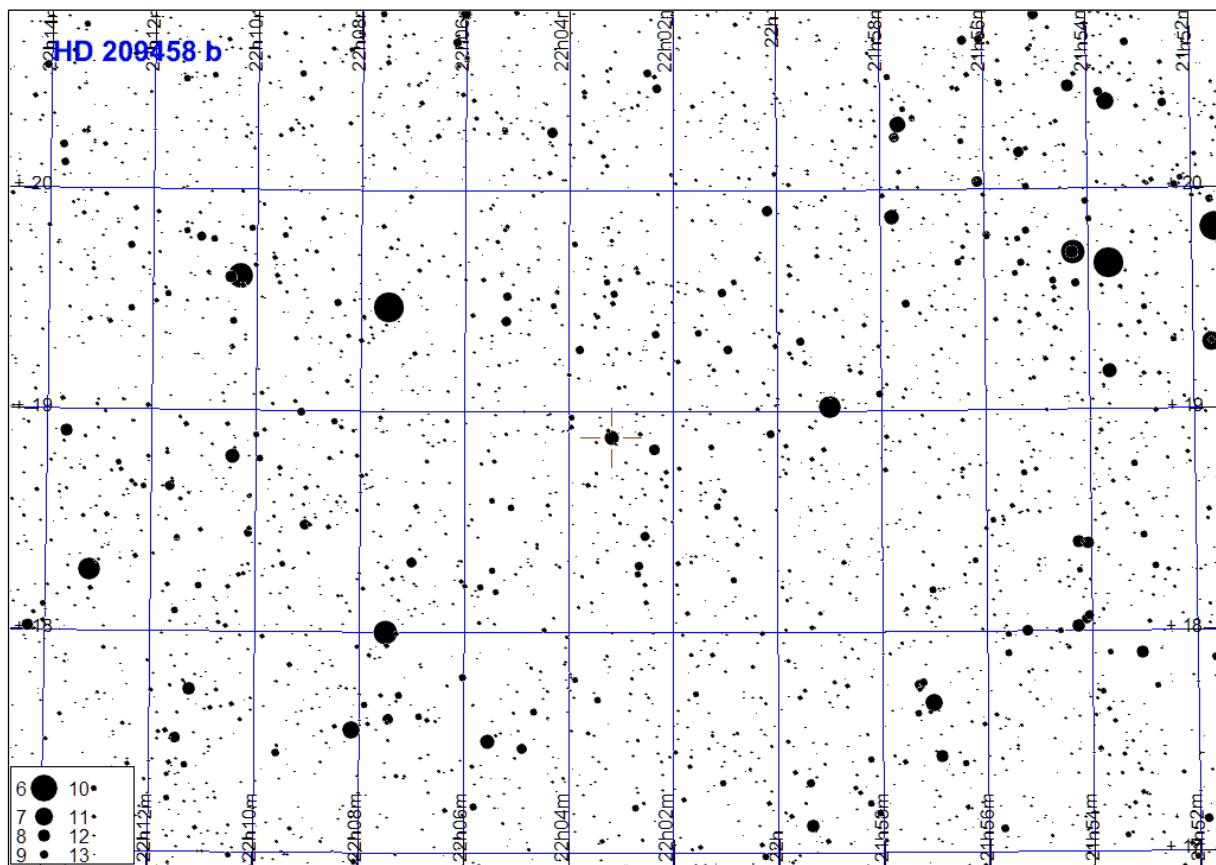
P – okres orbitalny planety [doby]

W kolejnych tabelach podano dla każdej gwiazdy datę i godzinę (UT) początku, środka i końca tranzytu oraz wysokość nad horyzontem i kierunek na niebie dla współrzędnych Warszawy.

⁴¹ https://www.iau.org/public/themes/naming_exoplanets/ [dostęp 22.01.2022]

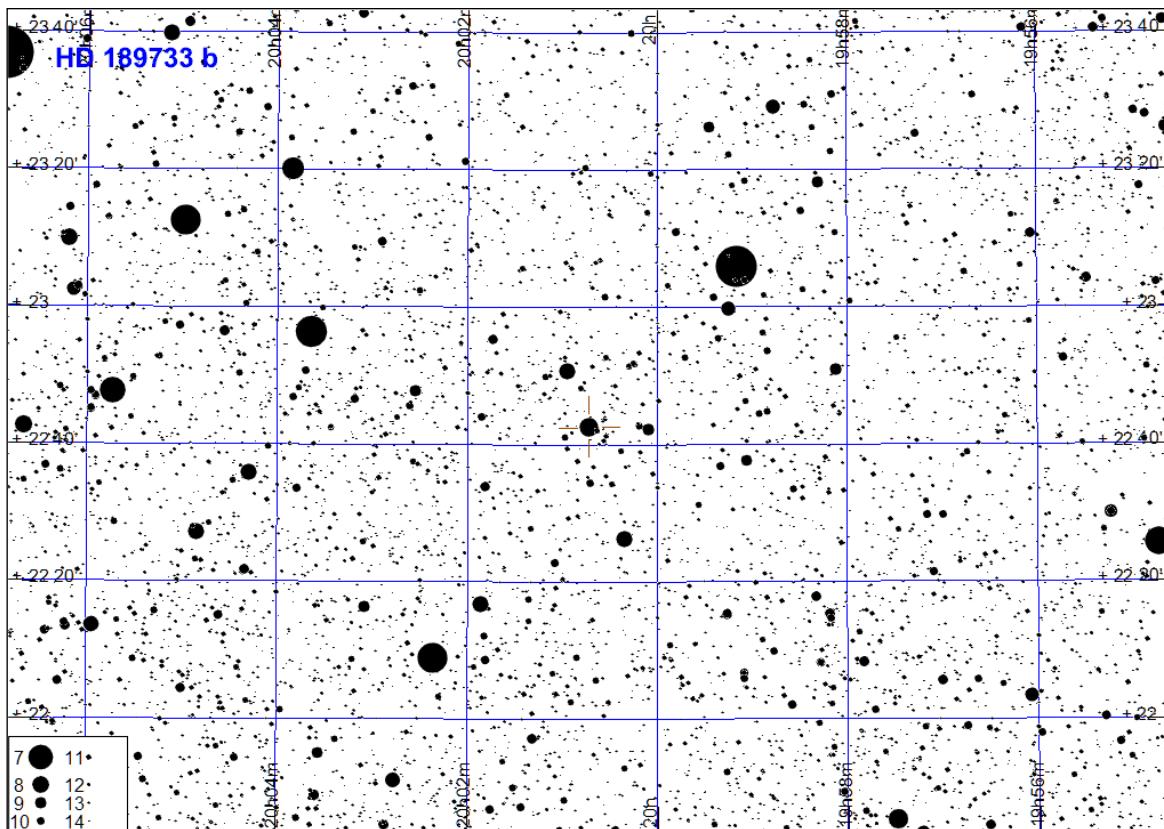
HD 209458 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
12.01 15:08 (50°,SW)	12.01. 16:40 (38°,W)	12.01 18:12 (24°,W)
19.01 16:19 (37°,W)	19.01. 17:51 (23°,W)	19.01 19:24 (9°,W)
08.05 22:44 (9°,E)	09.05. 0:16 (22°,E)	09.05 1:48 (36°,E)
30.06 19:39 (12°,E)	30.06. 21:11 (26°,E)	30.06 22:43 (40°,E)
07.07 20:50 (27°,E)	07.07. 22:22 (41°,SE)	07.07 23:54 (52°,SE)
14.07 22:01 (42°,SE)	14.07. 23:33 (53°,SE)	15.07 1:05 (57°,S)
21.07 23:13 (53°,SE)	22.07. 0:45 (57°,S)	22.07 2:17 (52°,SW)
29.08 17:45 (31°,E)	29.08. 19:17 (44°,SE)	29.08 20:49 (54°,SE)
05.09 18:56 (45°,SE)	05.09. 20:28 (55°,SE)	05.09 22:00 (57°,S)
12.09 20:07 (55°,SE)	12.09. 21:39 (57°,S)	12.09 23:11 (50°,SW)
19.09 21:18 (57°,S)	19.09. 22:50 (49°,SW)	20.09 0:23 (37°,W)
26.09 22:30 (48°,SW)	27.09. 0:02 (36°,W)	27.09 1:34 (22°,W)
03.10 23:41 (34°,W)	04.10. 1:13 (21°,W)	04.10 2:45 (7°,W)
28.10 15:50 (48°,SE)	28.10. 17:22 (56°,S)	28.10 18:55 (56°,S)
04.11 17:02 (57°,S)	04.11. 18:34 (56°,SW)	04.11 20:06 (47°,SW)
11.11 18:13 (55°,SW)	11.11. 19:45 (46°,SW)	11.11 21:17 (33°,W)
18.11 19:24 (45°,SW)	18.11. 20:56 (32°,W)	18.11 22:28 (18°,W)



HD 189733 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
22.03 0:04 (13°,E)	22.03. 0:59 (21°,E)	22.03 1:54 (30°,E)
10.04 23:17 (18°,E)	11.04. 0:12 (26°,E)	11.04 1:06 (34°,E)
30.04 22:30 (23°,E)	30.04. 23:24 (31°,E)	01.05 0:19 (39°,E)
20.05 21:42 (28°,E)	20.05. 22:37 (36°,E)	20.05 23:32 (44°,E)
31.05 23:56 (53°,SE)	01.06. 0:51 (58°,SE)	01.06 1:46 (61°,S)
09.06 20:55 (33°,E)	09.06. 21:50 (41°,E)	09.06 22:45 (49°,SE)
20.06 23:09 (57°,SE)	21.06. 0:04 (60°,S)	21.06 0:58 (61°,S)
29.06 20:08 (37°,E)	29.06. 21:03 (46°,SE)	29.06 21:57 (53°,SE)
10.07 22:21 (59°,SE)	10.07. 23:16 (61°,S)	11.07 0:11 (60°,S)
19.07 19:20 (42°,E)	19.07. 20:15 (50°,SE)	19.07 21:10 (56°,SE)
30.07 21:34 (61°,S)	30.07. 22:29 (61°,S)	30.07 23:24 (57°,SW)
08.08 18:33 (47°,SE)	08.08. 19:28 (54°,SE)	08.08 20:23 (59°,SE)
10.08 23:48 (49°,SW)	11.08. 0:43 (42°,W)	11.08 1:38 (34°,W)
19.08 20:47 (61°,S)	19.08. 21:42 (59°,SW)	19.08 22:36 (54°,SW)
28.08 17:46 (51°,SE)	28.08. 18:41 (57°,SE)	28.08 19:35 (61°,S)
30.08 23:01 (45°,W)	30.08. 23:55 (37°,W)	31.08 0:50 (29°,W)
08.09 20:00 (60°,S)	08.09. 20:54 (56°,SW)	08.09 21:49 (50°,SW)
17.09 16:59 (55°,SE)	17.09. 17:53 (59°,SE)	17.09 18:48 (61°,S)
19.09 22:13 (40°,W)	19.09. 23:08 (32°,W)	20.09 0:03 (24°,W)
28.09 19:12 (58°,SW)	28.09. 20:07 (53°,SW)	28.09 21:02 (46°,SW)
07.10 16:11 (58°,SE)	07.10. 17:06 (61°,S)	07.10 18:01 (61°,S)
09.10 21:26 (36°,W)	09.10. 22:21 (27°,W)	09.10 23:16 (19°,W)
18.10 18:25 (55°,SW)	18.10. 19:20 (49°,SW)	18.10 20:15 (41°,W)
27.10 15:24 (60°,S)	27.10. 16:19 (61°,S)	27.10 17:14 (59°,SW)
29.10 20:39 (31°,W)	29.10. 21:34 (22°,W)	29.10 22:28 (14°,W)
07.11 17:38 (52°,SW)	07.11. 18:33 (44°,W)	07.11 19:27 (36°,W)
27.11 16:50 (48°,SW)	27.11. 17:45 (40°,W)	27.11 18:40 (31°,W)
17.12 16:03 (43°,W)	17.12. 16:58 (35°,W)	17.12 17:53 (27°,W)

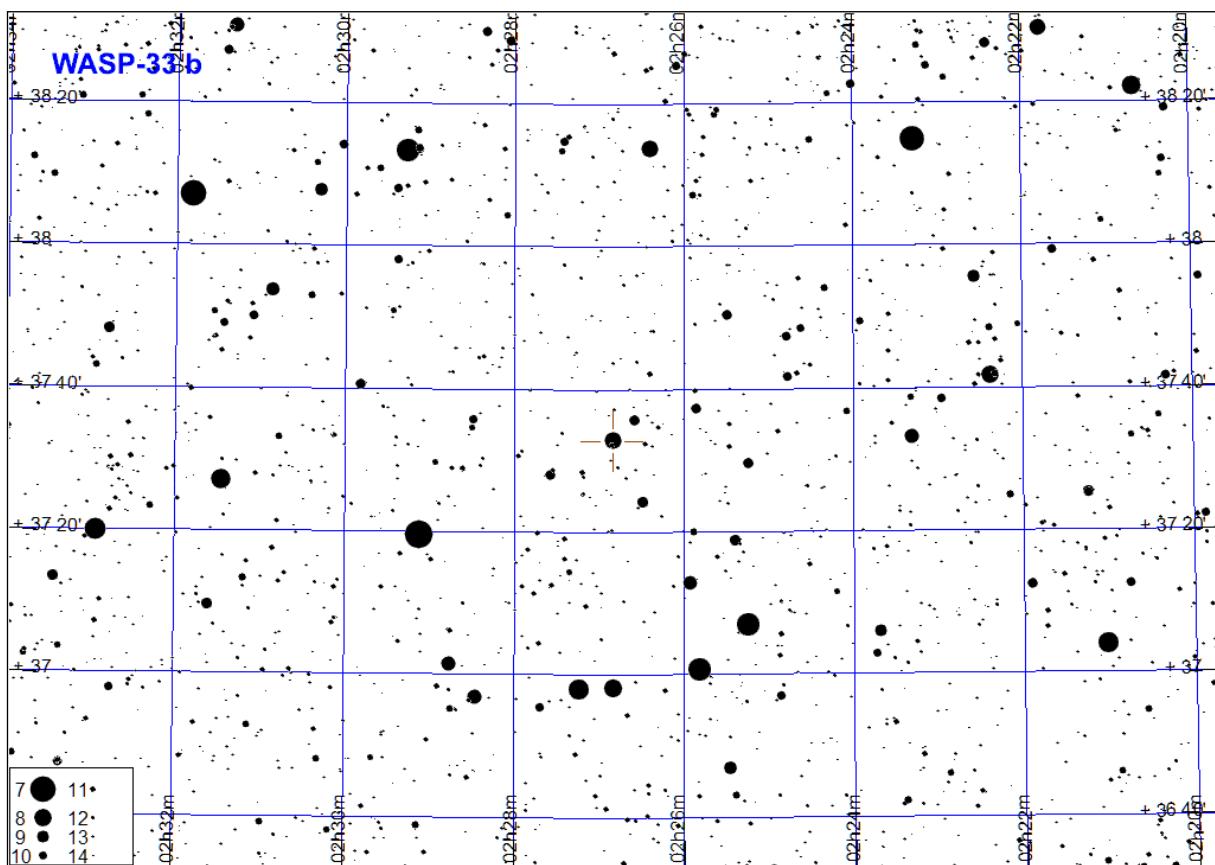


WASP-33 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
02.01 14:46 (51°,E)	02.01. 16:08 (64°,E)	02.01 17:29 (74°,SE)
03.01 20:03 (66°,SW)	03.01. 21:24 (54°,W)	03.01 22:46 (42°,W)
08.01 17:09 (74°,SE)	08.01. 18:31 (75°,SW)	08.01 19:52 (65°,SW)
09.01 22:26 (41°,W)	09.01. 23:47 (29°,NW)	10.01 1:09 (19°,NW)
14.01 19:32 (65°,W)	14.01. 20:54 (52°,W)	14.01 22:15 (40°,W)
19.01 16:39 (75°,SE)	19.01. 18:00 (74°,SW)	19.01 19:22 (63°,W)
20.01 21:55 (39°,W)	20.01. 23:17 (28°,NW)	21.01 0:38 (18°,NW)
25.01 19:02 (63°,W)	25.01. 20:23 (51°,W)	25.01 21:45 (38°,W)
30.01 16:08 (76°,S)	30.01. 17:29 (72°,SW)	30.01 18:51 (62°,W)
31.01 21:25 (37°,W)	31.01. 22:46 (26°,NW)	01.02 0:08 (16°,NW)
05.02 18:31 (61°,W)	05.02. 19:53 (48°,W)	05.02 21:14 (36°,W)
10.02 15:37 (76°,S)	10.02. 16:59 (71°,SW)	10.02 18:20 (60°,W)
11.02 20:54 (36°,W)	11.02. 22:16 (24°,NW)	11.02 23:37 (14°,NW)
16.02 18:01 (59°,W)	16.02. 19:22 (47°,W)	16.02 20:44 (34°,W)
22.02 20:24 (34°,W)	22.02. 21:45 (23°,NW)	22.02 23:07 (13°,NW)
27.02 17:30 (57°,W)	27.02. 18:51 (45°,W)	27.02 20:13 (33°,W)
04.03 19:53 (32°,W)	04.03. 21:15 (21°,NW)	04.03 22:36 (12°,NW)
09.03 16:59 (55°,W)	09.03. 18:21 (43°,W)	09.03 19:42 (31°,NW)
18.06 22:58 (12°,NE)	19.06. 0:19 (21°,NE)	19.06 1:41 (32°,E)
29.06 22:27 (14°,NE)	29.06. 23:49 (24°,NE)	30.06 1:10 (34°,E)
10.07 21:57 (15°,NE)	10.07. 23:18 (25°,NE)	11.07 0:40 (36°,E)
21.07 21:26 (17°,NE)	21.07. 22:48 (27°,NE)	22.07 0:09 (38°,E)
27.07 23:49 (39°,E)	28.07. 1:11 (51°,E)	28.07 2:32 (63°,E)
01.08 20:56 (18°,NE)	01.08. 22:17 (29°,NE)	01.08 23:39 (41°,E)
07.08 23:19 (41°,E)	08.08. 0:40 (53°,E)	08.08 2:02 (65°,SE)
12.08 20:25 (20°,NE)	12.08. 21:47 (31°,NE)	12.08 23:08 (42°,E)
18.08 22:48 (43°,E)	19.08. 0:10 (55°,E)	19.08 1:31 (67°,SE)
23.08 19:55 (21°,NE)	23.08. 21:16 (32°,E)	23.08 22:38 (44°,E)
25.08 1:11 (67°,SE)	25.08. 2:33 (76°,S)	25.08 3:54 (73°,SW)
29.08 22:18 (45°,E)	29.08. 23:39 (57°,E)	30.08 1:01 (69°,SE)
03.09 19:24 (23°,NE)	03.09. 20:46 (34°,E)	03.09 22:07 (46°,E)
05.09 0:41 (69°,SE)	05.09. 2:02 (76°,S)	05.09 3:24 (71°,SW)
09.09 21:47 (47°,E)	09.09. 23:09 (59°,E)	10.09 0:30 (70°,SE)
14.09 18:54 (25°,NE)	14.09. 20:15 (36°,E)	14.09 21:37 (48°,E)
16.09 0:10 (71°,SE)	16.09. 1:32 (76°,S)	16.09 2:53 (70°,SW)
20.09 21:17 (49°,E)	20.09. 22:38 (61°,E)	21.09 0:00 (72°,SE)
25.09 18:23 (26°,NE)	25.09. 19:45 (38°,E)	25.09 21:06 (50°,E)
26.09 23:40 (73°,SE)	27.09. 1:01 (76°,S)	27.09 2:23 (68°,SW)
01.10 20:46 (51°,E)	01.10. 22:08 (63°,E)	01.10 23:29 (73°,SE)
03.10 2:03 (67°,SW)	03.10. 3:24 (55°,W)	03.10 4:46 (43°,W)
06.10 17:53 (28°,NE)	06.10. 19:14 (40°,E)	06.10 20:36 (52°,E)
07.10 23:09 (74°,SE)	08.10. 0:31 (75°,SW)	08.10 1:52 (66°,SW)
12.10 20:16 (53°,E)	12.10. 21:37 (65°,SE)	12.10 22:59 (75°,SE)
14.10 1:32 (66°,SW)	14.10. 2:54 (53°,W)	14.10 4:15 (41°,W)
17.10 17:22 (30°,NE)	17.10. 18:44 (42°,E)	17.10 20:05 (54°,E)
18.10 22:39 (75°,SE)	19.10. 0:00 (74°,SW)	19.10 1:22 (64°,W)
23.10 19:45 (55°,E)	23.10. 21:07 (67°,SE)	23.10 22:28 (75°,S)
25.10 1:02 (64°,W)	25.10. 2:23 (52°,W)	25.10 3:45 (39°,W)
28.10 16:52 (32°,NE)	28.10. 18:13 (44°,E)	28.10 19:35 (56°,E)
29.10 22:08 (76°,S)	29.10. 23:30 (73°,SW)	30.10 0:51 (63°,W)
03.11 19:15 (57°,E)	03.11. 20:36 (69°,SE)	03.11 21:58 (76°,S)
05.11 0:31 (62°,W)	05.11. 1:53 (49°,W)	05.11 3:14 (37°,W)
08.11 16:21 (33°,E)	08.11. 17:43 (46°,E)	08.11 19:04 (58°,E)
09.11 21:38 (76°,S)	09.11. 22:59 (71°,SW)	10.11 0:21 (61°,W)
11.11 2:54 (37°,W)	11.11. 4:16 (25°,NW)	11.11 5:37 (15°,NW)
14.11 18:44 (59°,E)	14.11. 20:06 (70°,SE)	14.11 21:27 (76°,S)
16.11 0:01 (60°,W)	16.11. 1:22 (48°,W)	16.11 2:44 (35°,W)

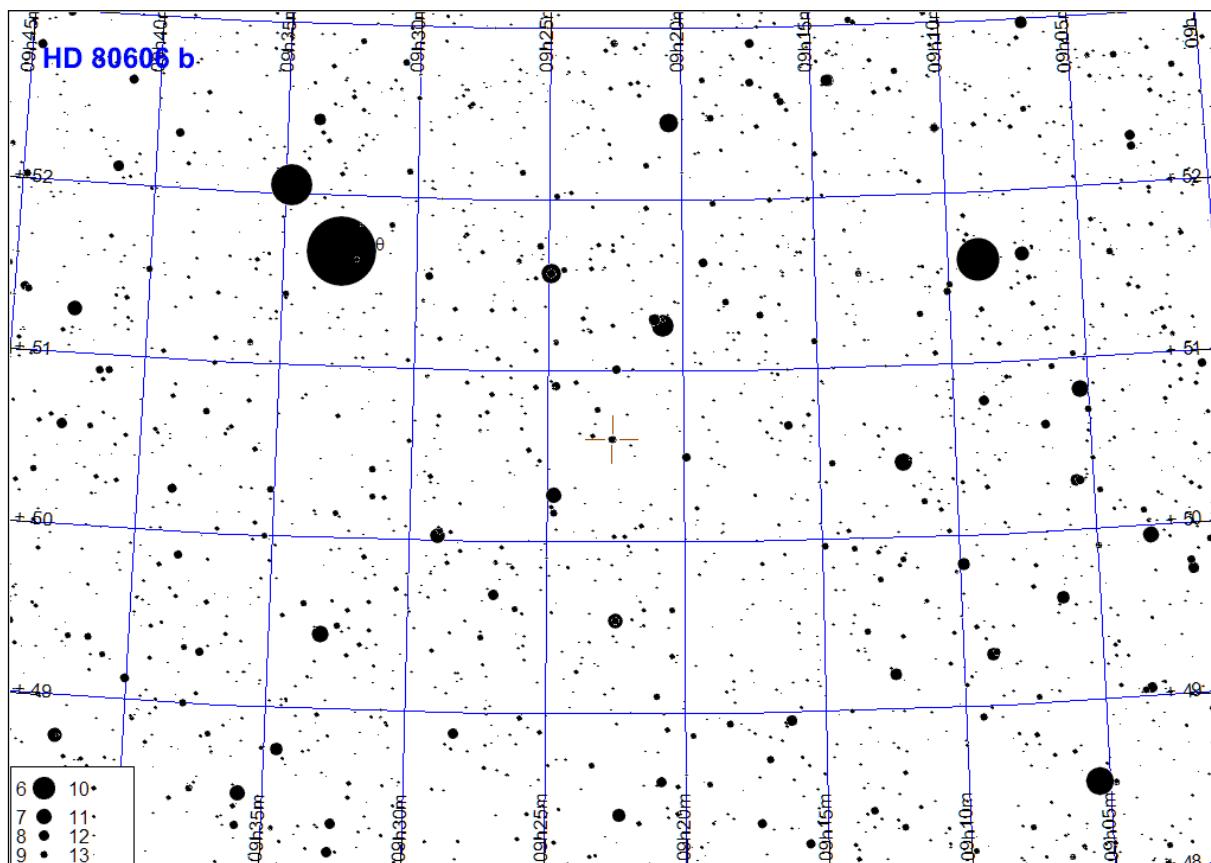
WASP-33 b (c.d.)

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
19.11 15:51 (35°,E)	19.11. 17:12 (48°,E)	19.11 18:34 (60°,E)
20.11 21:07 (76°,S)	20.11. 22:29 (70°,SW)	20.11 23:50 (58°,W)
22.11 2:24 (35°,W)	22.11. 3:45 (23°,NW)	22.11 5:07 (14°,NW)
25.11 18:14 (61°,E)	25.11. 19:35 (72°,SE)	25.11 20:57 (76°,S)
26.11 23:30 (58°,W)	27.11. 0:52 (46°,W)	27.11 2:13 (33°,W)
30.11 15:20 (37°,E)	30.11. 16:42 (50°,E)	30.11 18:03 (62°,E)
01.12 20:37 (76°,S)	01.12. 21:58 (68°,SW)	01.12 23:20 (56°,W)
03.12 1:53 (33°,W)	03.12. 3:15 (22°,NW)	03.12 4:36 (12°,NW)
06.12 17:43 (62°,E)	06.12. 19:05 (73°,SE)	06.12 20:26 (75°,S)
07.12 23:00 (56°,W)	08.12. 0:21 (44°,W)	08.12 1:43 (32°,NW)
11.12 14:50 (39°,E)	11.12. 16:11 (51°,E)	11.12 17:33 (64°,E)
12.12 20:06 (75°,S)	12.12. 21:28 (66°,SW)	12.12 22:49 (54°,W)
14.12 1:23 (31°,NW)	14.12. 2:44 (20°,NW)	14.12 4:06 (11°,NW)
17.12 17:13 (64°,E)	17.12. 18:34 (74°,SE)	17.12 19:56 (75°,SW)
18.12 22:29 (54°,W)	18.12. 23:51 (41°,W)	19.12 1:12 (30°,NW)
22.12 14:19 (41°,E)	22.12. 15:41 (53°,E)	22.12 17:02 (66°,SE)
23.12 19:36 (74°,SW)	23.12. 20:57 (65°,W)	23.12 22:19 (52°,W)
28.12 16:42 (66°,SE)	28.12. 18:04 (75°,SE)	28.12 19:25 (74°,SW)
29.12 21:59 (52°,W)	29.12. 23:20 (39°,W)	30.12 0:42 (28°,NW)



HD 80606 b

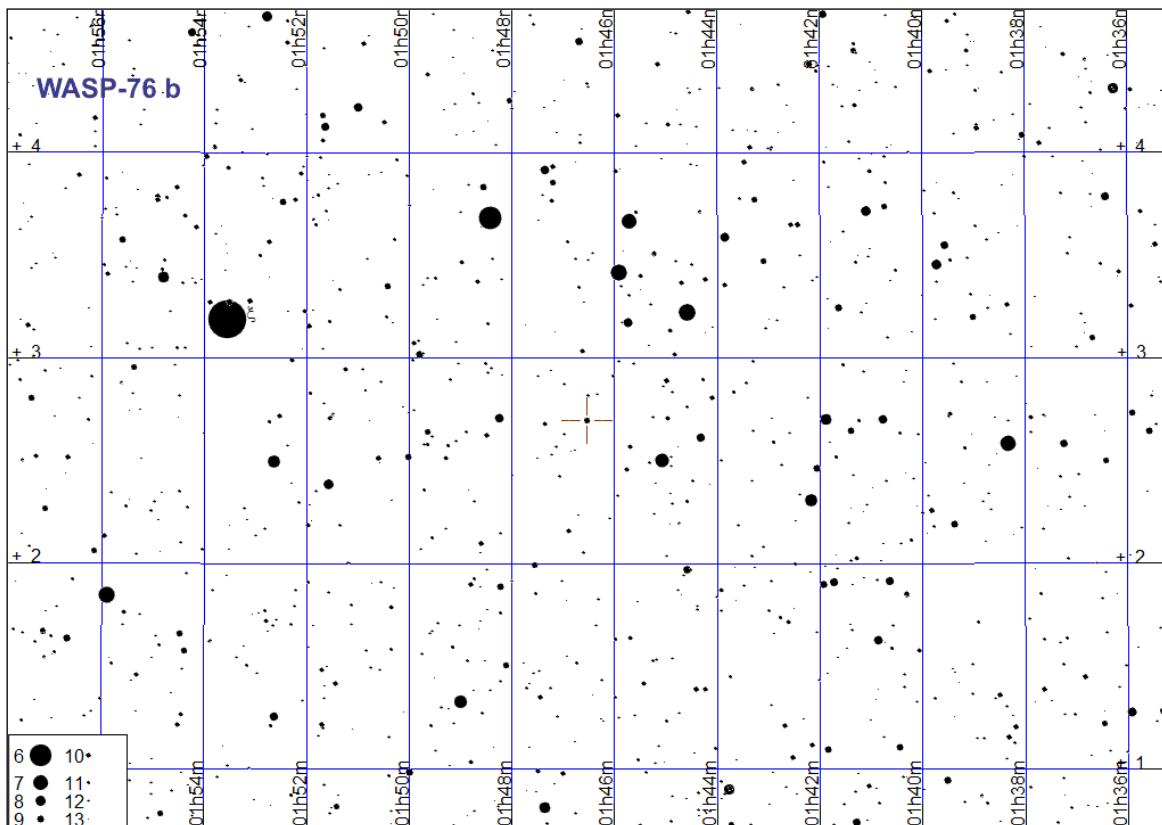
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
26.02 15:33 (38°,NE)	26.02. 21:29 (89°,S)	27.02 3:26 (39°,NW)



UWAGA: Jest to gwiazda wizualnie podwójna!
Tranzyt obserwuje się dla składnika o mniejszej rektascensji

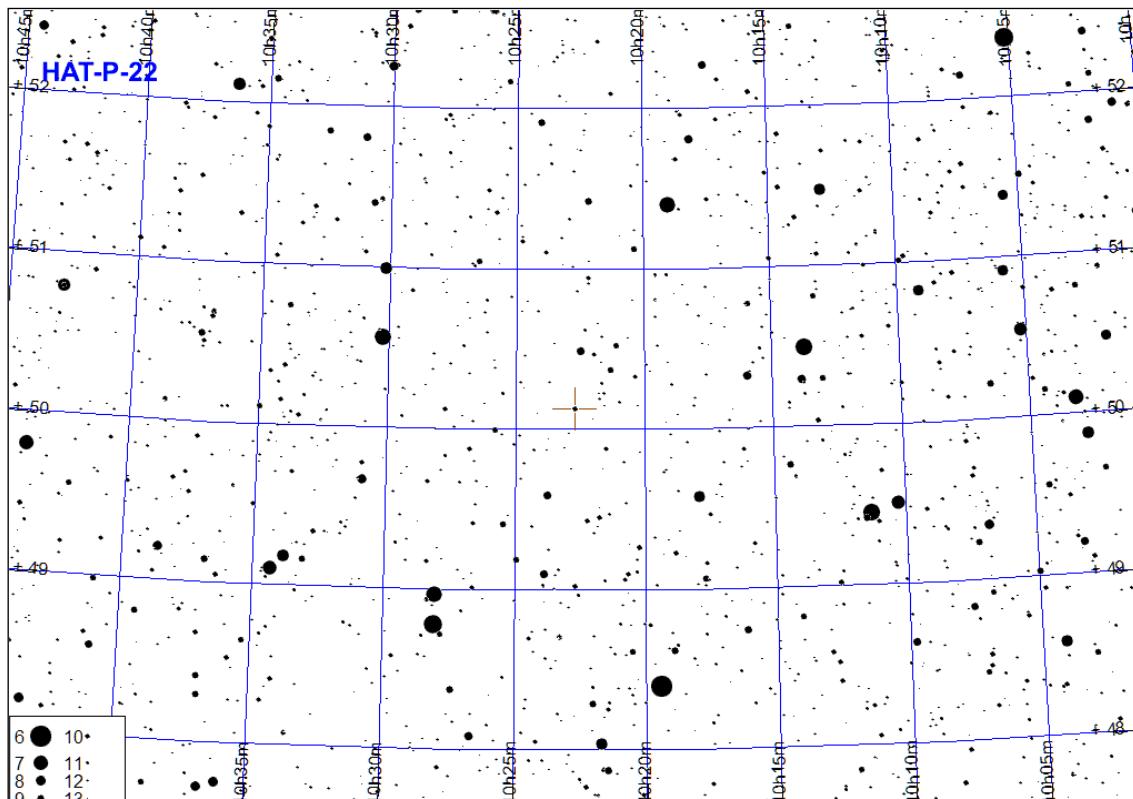
WASP-76 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
05.01 15:44 (37°,SE)	05.01. 17:34 (41°,S)	05.01 19:25 (35°,SW)
14.01 16:55 (41°,S)	14.01. 18:45 (35°,SW)	14.01 20:36 (22°,SW)
23.01 18:06 (35°,SW)	23.01. 19:57 (22°,SW)	23.01 21:47 (6°,W)
03.02 14:43 (40°,S)	03.02. 16:34 (39°,SW)	03.02 18:25 (29°,SW)
12.02 15:54 (39°,S)	12.02. 17:45 (29°,SW)	12.02 19:36 (14°,W)
30.07 23:33 (19°,E)	31.07. 1:24 (33°,SE)	31.07 3:15 (41°,S)
19.08 21:22 (11°,E)	19.08. 23:13 (27°,SE)	20.08 1:04 (38°,SE)
28.08 22:33 (26°,SE)	29.08. 0:24 (38°,SE)	29.08 2:15 (41°,S)
06.09 23:44 (38°,SE)	07.09. 1:35 (41°,S)	07.09 3:26 (35°,SW)
08.09 19:11 (3°,E)	08.09. 21:01 (20°,E)	08.09 22:52 (34°,SE)
16.09 0:55 (41°,S)	16.09. 2:46 (35°,SW)	16.09 4:37 (22°,SW)
17.09 20:22 (19°,E)	17.09. 22:12 (33°,SE)	18.09 0:03 (41°,S)
26.09 21:33 (33°,SE)	26.09. 23:24 (41°,S)	27.09 1:14 (39°,SW)
05.10 22:44 (41°,S)	06.10. 0:35 (39°,SW)	06.10 2:26 (28°,SW)
07.10 18:10 (11°,E)	07.10. 20:01 (27°,SE)	07.10 21:52 (38°,SE)
14.10 23:55 (39°,S)	15.10. 1:46 (29°,SW)	15.10 3:37 (14°,W)
16.10 19:21 (26°,SE)	16.10. 21:12 (38°,SE)	16.10 23:03 (41°,S)
25.10 20:32 (38°,SE)	25.10. 22:23 (41°,S)	26.10 0:14 (34°,SW)
27.10 15:59 (3°,E)	27.10. 17:49 (20°,E)	27.10 19:40 (34°,SE)
03.11 21:44 (41°,S)	03.11. 23:34 (35°,SW)	04.11 1:25 (21°,SW)
05.11 17:10 (19°,E)	05.11. 19:01 (33°,SE)	05.11 20:51 (41°,S)
12.11 22:55 (35°,SW)	13.11. 0:46 (22°,SW)	13.11 2:36 (6°,W)
14.11 18:21 (33°,SE)	14.11. 20:12 (41°,S)	14.11 22:03 (38°,SW)
23.11 19:32 (41°,S)	23.11. 21:23 (39°,SW)	23.11 23:14 (28°,SW)
25.11 14:58 (11°,E)	25.11. 16:49 (27°,SE)	25.11 18:40 (38°,SE)
02.12 20:43 (39°,SW)	02.12. 22:34 (28°,SW)	03.12 0:25 (14°,W)
04.12 16:09 (27°,SE)	04.12. 18:00 (38°,SE)	04.12 19:51 (41°,S)
13.12 17:21 (38°,SE)	13.12. 19:11 (41°,S)	13.12 21:02 (34°,SW)
22.12 18:32 (41°,S)	22.12. 20:23 (34°,SW)	22.12 22:13 (21°,SW)
24.12 13:58 (19°,E)	24.12. 15:49 (33°,SE)	24.12 17:40 (41°,S)
31.12 19:43 (35°,SW)	31.12. 21:34 (21°,SW)	31.12 23:25 (5°,W)



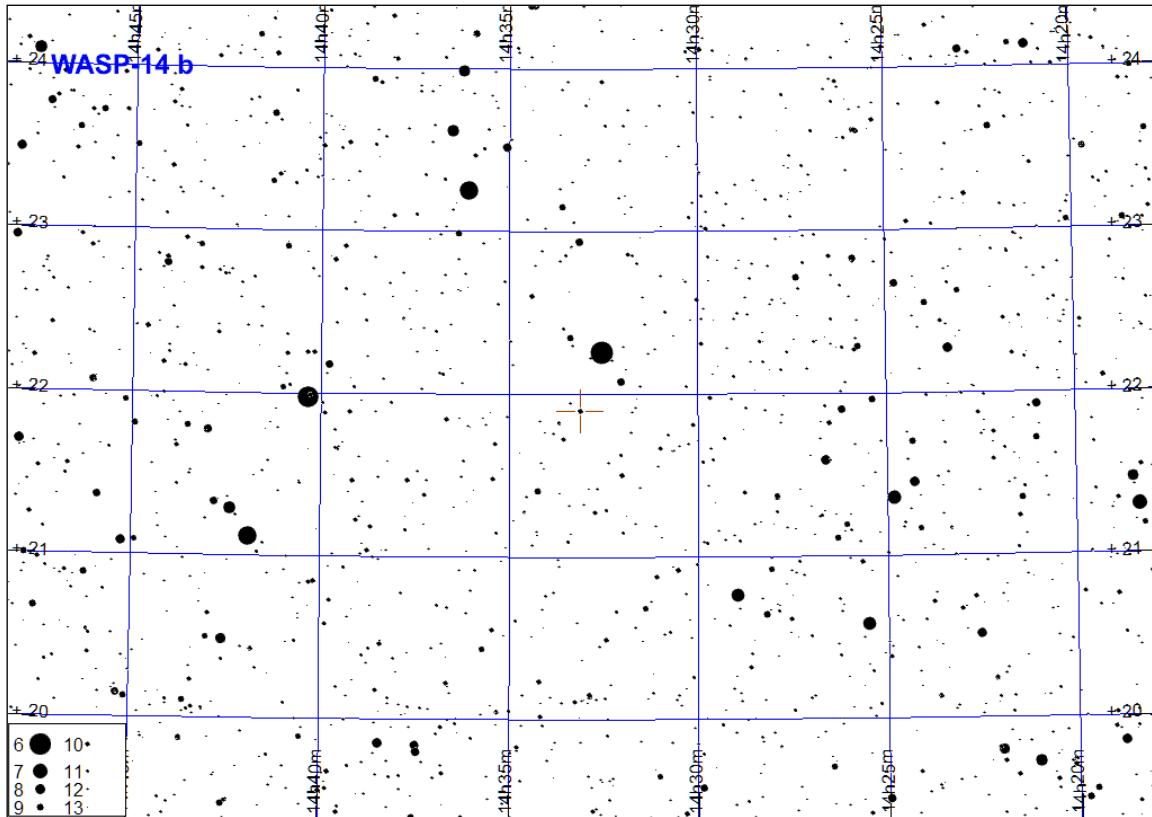
HAT-P-22 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
03.01 4:03 (73°,W)	03.01. 5:29 (60°,W)	03.01 6:55 (47°,NW)
12.01 19:20 (37°,NE)	12.01. 20:46 (48°,NE)	12.01 22:12 (61°,E)
16.01 0:25 (82°,E)	16.01. 1:51 (85°,W)	16.01 3:18 (72°,W)
25.01 15:42 (20°,NE)	25.01. 17:08 (28°,NE)	25.01 18:34 (38°,NE)
28.01 20:48 (57°,E)	28.01. 22:14 (70°,E)	28.01 23:40 (84°,E)
01.02 1:53 (75°,W)	01.02. 3:20 (62°,W)	01.02 4:46 (49°,NW)
10.02 17:10 (35°,NE)	10.02. 18:36 (46°,NE)	10.02 20:03 (58°,E)
13.02 22:16 (80°,E)	13.02. 23:42 (87°,SW)	14.02 1:08 (74°,W)
26.02 18:38 (55°,E)	26.02. 20:04 (68°,E)	26.02 21:31 (81°,E)
01.03 23:44 (77°,W)	02.03. 1:10 (64°,W)	02.03 2:36 (52°,NW)
14.03 20:06 (78°,E)	14.03. 21:33 (88°,SW)	14.03 22:59 (76°,W)
18.03 1:12 (55°,W)	18.03. 2:38 (43°,NW)	18.03 4:04 (32°,NW)
30.03 21:35 (79°,W)	30.03. 23:01 (66°,W)	31.03 0:27 (54°,W)
12.04 17:57 (76°,E)	12.04. 19:23 (88°,SE)	12.04 20:49 (78°,W)
15.04 23:03 (56°,W)	16.04. 0:29 (45°,NW)	16.04 1:55 (34°,NW)
28.04 19:25 (81°,W)	28.04. 20:51 (68°,W)	28.04 22:17 (55°,W)
14.05 20:53 (59°,W)	14.05. 22:19 (46°,NW)	14.05 23:45 (35°,NW)
30.05 22:21 (38°,NW)	30.05. 23:47 (28°,NW)	31.05 1:13 (20°,NW)
28.06 20:12 (40°,NW)	28.06. 21:38 (30°,NW)	28.06 23:04 (21°,NW)
29.09 23:55 (22°,NE)	30.09. 1:21 (30°,NE)	30.09 2:47 (41°,NE)
16.10 1:23 (38°,NE)	16.10. 2:49 (49°,NE)	16.10 4:15 (62°,E)
28.10 21:45 (21°,NE)	28.10. 23:11 (29°,NE)	29.10 0:37 (39°,NE)
01.11 2:51 (59°,E)	01.11. 4:17 (72°,E)	01.11 5:43 (85°,E)
13.11 23:13 (36°,NE)	14.11. 0:39 (47°,NE)	14.11 2:05 (59°,E)
26.11 19:36 (20°,NE)	26.11. 21:02 (27°,NE)	26.11 22:28 (37°,NE)
30.11 0:41 (56°,E)	30.11. 2:07 (69°,E)	30.11 3:34 (82°,E)
12.12 21:04 (35°,NE)	12.12. 22:30 (46°,NE)	12.12 23:56 (58°,E)
16.12 2:09 (79°,E)	16.12. 3:36 (87°,SW)	16.12 5:02 (75°,W)
25.12 17:26 (19°,NE)	25.12. 18:52 (26°,NE)	25.12 20:18 (35°,NE)
28.12 22:32 (55°,E)	28.12. 23:58 (67°,E)	29.12 1:24 (80°,E)



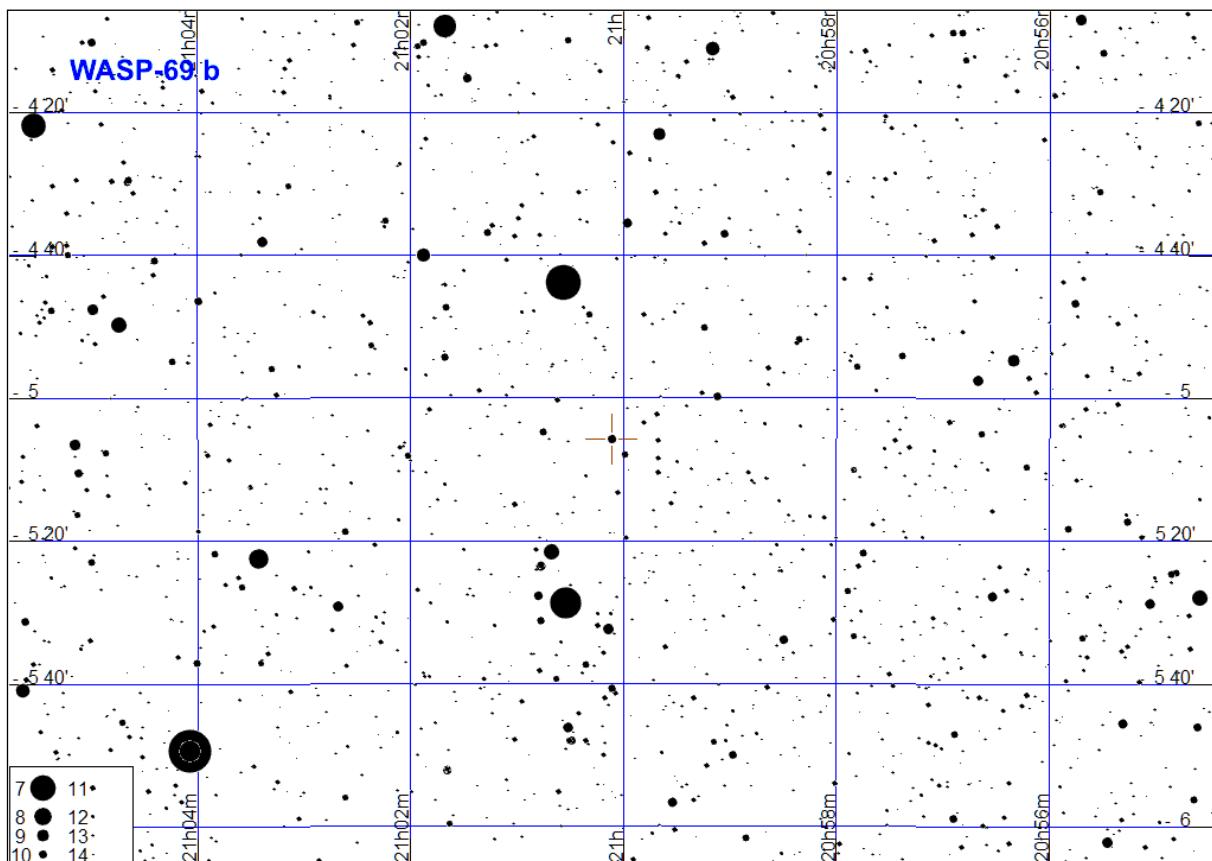
WASP-14 b

Początek tranzystu	Środek tranzystu	Koniec tranzystu
05.01 0:39 (22°,E)	05.01. 2:02 (34°,E)	05.01 3:26 (47°,SE)
14.01 0:03 (22°,E)	14.01. 1:27 (35°,E)	14.01 2:50 (47°,SE)
22.01 23:27 (22°,E)	23.01. 0:51 (34°,E)	23.01 2:14 (47°,SE)
31.01 22:51 (22°,E)	01.02. 0:15 (34°,E)	01.02 1:38 (47°,SE)
09.02 22:15 (22°,E)	09.02. 23:39 (35°,E)	10.02 1:02 (46°,SE)
18.02 21:39 (22°,E)	18.02. 23:03 (35°,E)	19.02 0:26 (46°,SE)
27.02 21:04 (22°,E)	27.02. 22:27 (35°,E)	27.02 23:51 (47°,SE)
02.03 2:55 (60°,S)	02.03. 4:18 (54°,SW)	02.03 5:42 (43°,W)
08.03 20:28 (22°,E)	08.03. 21:51 (35°,E)	08.03 23:15 (47°,SE)
11.03 2:19 (60°,S)	11.03. 3:42 (54°,SW)	11.03 5:06 (43°,W)
17.03 19:52 (22°,E)	17.03. 21:15 (34°,E)	17.03 22:39 (47°,SE)
20.03 1:43 (60°,S)	20.03. 3:06 (54°,SW)	20.03 4:30 (43°,W)
26.03 19:16 (22°,E)	26.03. 20:39 (34°,E)	26.03 22:03 (47°,SE)
29.03 1:07 (60°,S)	29.03. 2:30 (54°,SW)	29.03 3:54 (43°,W)
04.04 18:40 (22°,E)	04.04. 20:03 (34°,E)	04.04 21:27 (47°,SE)
07.04 0:31 (60°,S)	07.04. 1:54 (54°,SW)	07.04 3:18 (43°,W)
13.04 18:04 (21°,E)	13.04. 19:28 (34°,E)	13.04 20:51 (47°,SE)
15.04 23:55 (60°,S)	16.04. 1:19 (54°,SW)	16.04 2:42 (43°,W)
22.04 17:28 (21°,E)	22.04. 18:52 (34°,E)	22.04 20:15 (46°,SE)
24.04 23:19 (60°,S)	25.04. 0:43 (54°,SW)	25.04 2:06 (44°,W)
03.05 22:43 (60°,S)	04.05. 0:07 (54°,SW)	04.05 1:30 (44°,W)
12.05 22:07 (60°,S)	12.05. 23:31 (54°,SW)	13.05 0:54 (44°,W)
21.05 21:31 (60°,S)	21.05. 22:55 (54°,SW)	22.05 0:18 (44°,W)
30.05 20:56 (60°,S)	30.05. 22:19 (54°,SW)	30.05 23:43 (43°,W)
08.06 20:20 (60°,S)	08.06. 21:43 (54°,SW)	08.06 23:07 (43°,W)
17.06 19:44 (60°,S)	17.06. 21:07 (54°,SW)	17.06 22:31 (43°,W)
24.11 3:06 (19°,E)	24.11. 4:30 (32°,E)	24.11 5:53 (44°,SE)
03.12 2:30 (19°,E)	03.12. 3:54 (32°,E)	03.12 5:17 (44°,E)
12.12 1:55 (19°,E)	12.12. 3:18 (32°,E)	12.12 4:42 (44°,E)
21.12 1:19 (19°,E)	21.12. 2:42 (31°,E)	21.12 4:06 (44°,E)
30.12 0:43 (19°,E)	30.12. 2:06 (31°,E)	30.12 3:30 (44°,E)



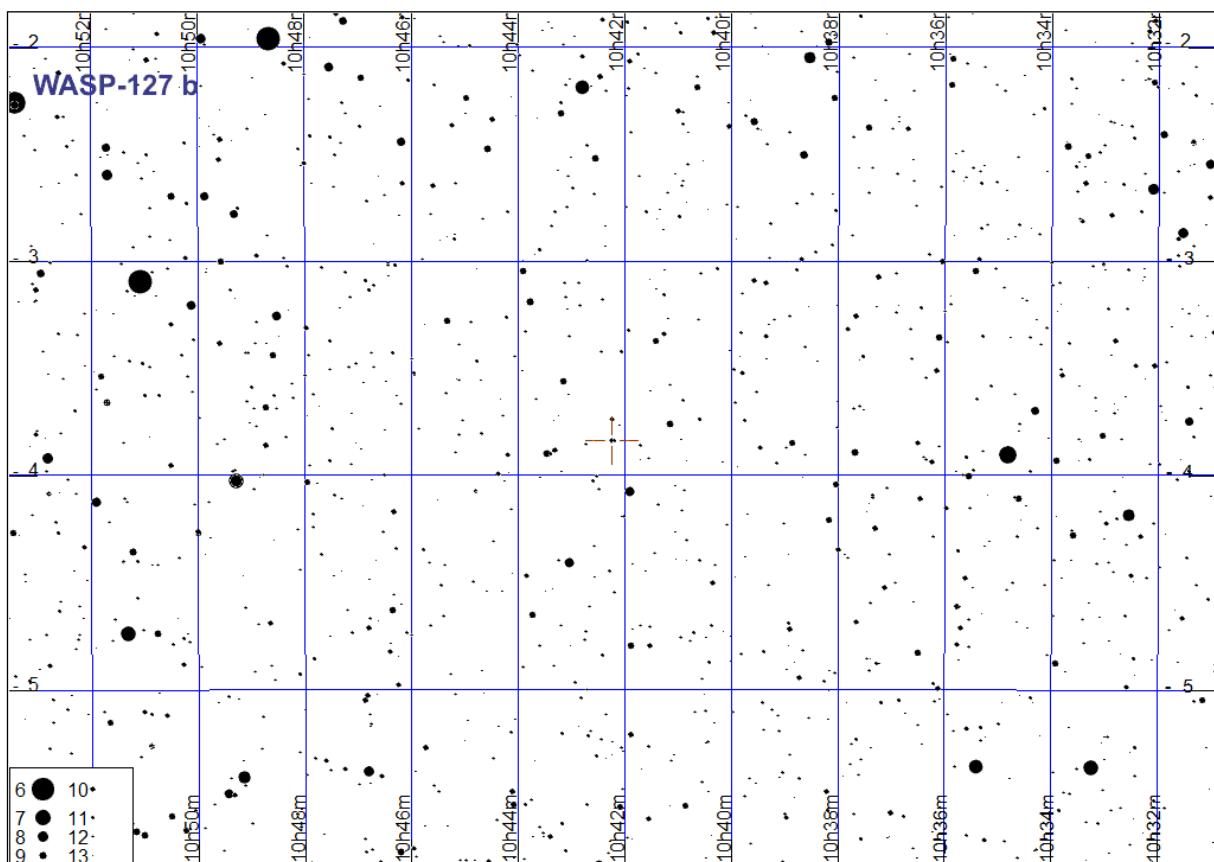
WASP-69 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
04.06 22:40 (14°,SE)	04.06. 23:47 (23°,SE)	05.06 0:53 (29°,SE)
05.07 21:21 (20°,SE)	05.07. 22:27 (27°,SE)	05.07 23:34 (32°,S)
01.08 23:11 (33°,S)	02.08. 0:18 (31°,SW)	02.08 1:25 (25°,SW)
05.08 20:02 (25°,SE)	05.08. 21:08 (31°,SE)	05.08 22:15 (33°,S)
01.09 21:52 (32°,S)	01.09. 22:59 (27°,SW)	02.09 0:06 (20°,SW)
05.09 18:42 (29°,SE)	05.09. 19:49 (33°,S)	05.09 20:56 (33°,S)
02.10 20:33 (29°,SW)	02.10. 21:40 (23°,SW)	02.10 22:47 (14°,SW)
06.10 17:23 (32°,S)	06.10. 18:30 (34°,S)	06.10 19:37 (32°,S)
06.11 16:04 (33°,S)	06.11. 17:11 (33°,S)	06.11 18:18 (29°,SW)
07.12 14:45 (33°,S)	07.12. 15:52 (31°,SW)	07.12 16:59 (25°,SW)



WASP-127 b

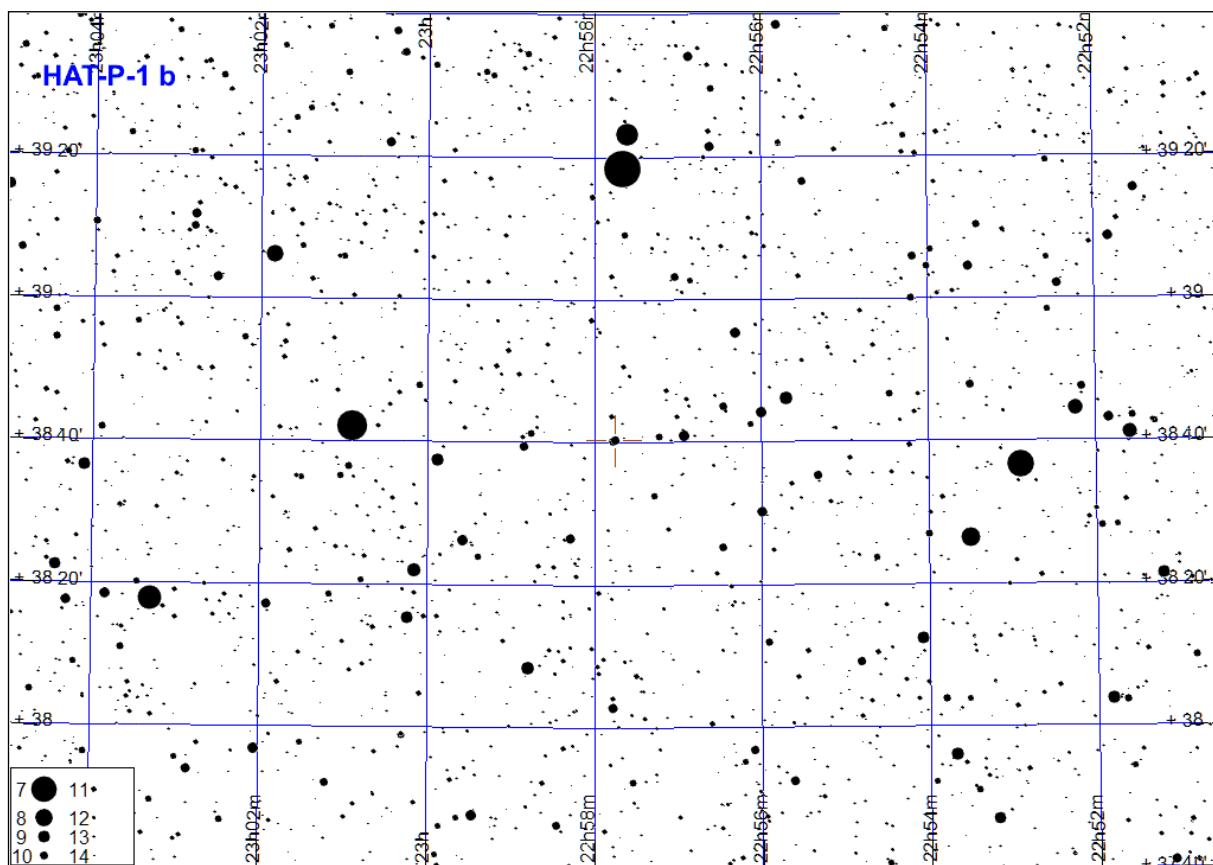
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
19.01 21:24 (17°,SE)	19.01. 23:33 (32°,SE)	20.01 1:42 (36°,S)
24.01 1:40 (36°,S)	24.01. 3:49 (26°,SW)	24.01 5:59 (9°,W)
09.02 18:46 (6°,E)	09.02. 20:55 (24°,SE)	09.02 23:04 (35°,S)
13.02 23:02 (36°,S)	14.02. 1:11 (33°,SW)	14.02 3:21 (20°,SW)
06.03 20:24 (31°,SE)	06.03. 22:34 (36°,S)	07.03 0:43 (29°,SW)
27.03 17:46 (23°,SE)	27.03. 19:56 (35°,S)	27.03 22:05 (34°,S)
31.03 22:03 (33°,SW)	01.04. 0:12 (21°,SW)	01.04 2:21 (2°,W)
21.04 19:25 (36°,S)	21.04. 21:34 (29°,SW)	21.04 23:43 (13°,W)
25.11 1:38 (21°,SE)	25.11. 3:47 (34°,SE)	25.11 5:57 (35°,S)
15.12 23:00 (11°,E)	16.12. 1:09 (28°,SE)	16.12 3:19 (36°,S)
20.12 3:17 (36°,S)	20.12. 5:26 (31°,SW)	20.12 7:35 (15°,SW)



**UWAGA: Jest to gwiazda wizualnie podwójna!
Tranzyt obserwuje się dla składnika o większej rektascensji**

HAT-P-1 b

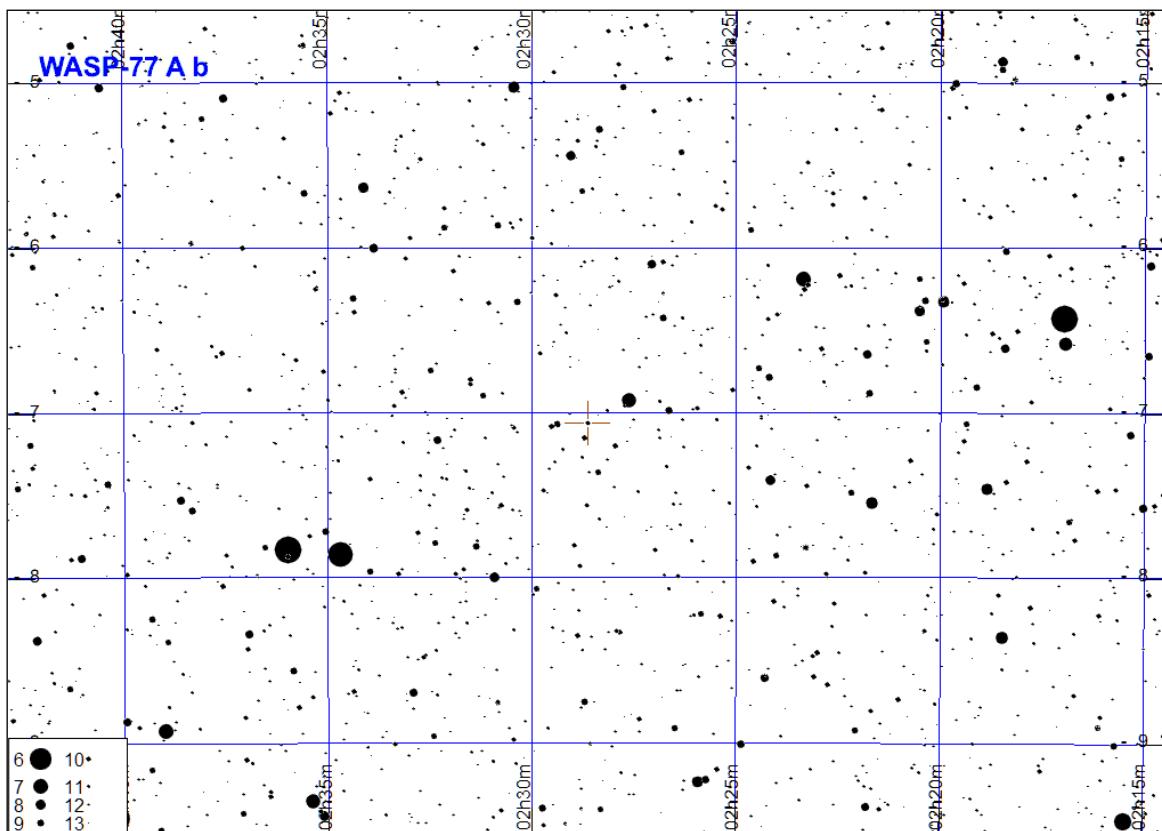
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
05.02 17:43 (36°,W)	05.02. 19:03 (25°,NW)	05.02 20:23 (16°,NW)
14.02 16:03 (46°,W)	14.02. 17:23 (34°,W)	14.02 18:43 (23°,NW)
19.02 3:13 (12°,NE)	19.02. 4:33 (21°,NE)	19.02 5:53 (32°,NE)
14.05 23:24 (25°,NE)	15.05. 0:43 (36°,E)	15.05 2:03 (48°,E)
23.05 21:44 (17°,NE)	23.05. 23:04 (27°,NE)	24.05 0:23 (38°,E)
20.07 22:54 (60°,E)	21.07. 0:14 (71°,SE)	21.07 1:34 (77°,S)
29.07 21:14 (50°,E)	29.07. 22:34 (62°,E)	29.07 23:54 (73°,SE)
07.08 19:34 (40°,E)	07.08. 20:54 (52°,E)	07.08 22:14 (64°,E)
16.08 17:54 (31°,NE)	16.08. 19:14 (42°,E)	16.08 20:34 (54°,E)
17.09 0:04 (64°,W)	17.09. 1:24 (52°,W)	17.09 2:44 (40°,W)
25.09 22:24 (72°,SW)	25.09. 23:44 (61°,W)	26.09 1:04 (49°,W)
04.10 20:45 (77°,S)	04.10. 22:04 (70°,SW)	04.10 23:24 (59°,W)
13.10 19:05 (74°,SE)	13.10. 20:25 (77°,S)	13.10 21:44 (68°,SW)
22.10 17:25 (66°,E)	22.10. 18:45 (75°,SE)	22.10 20:04 (76°,SW)
31.10 15:45 (56°,E)	31.10. 17:05 (68°,SE)	31.10 18:25 (76°,S)
01.12 21:55 (38°,W)	01.12. 23:15 (26°,NW)	02.12 0:35 (17°,NW)
10.12 20:15 (47°,W)	10.12. 21:35 (35°,W)	10.12 22:55 (24°,NW)
19.12 18:35 (57°,W)	19.12. 19:55 (45°,W)	19.12 21:15 (33°,NW)
28.12 16:55 (67°,SW)	28.12. 18:15 (55°,W)	28.12 19:35 (43°,W)



UWAGA: Jest to gwiazda wizualnie podwójna!
Tranzyt obserwuje się dla składnika o większej rektascensji

WASP-77 A b

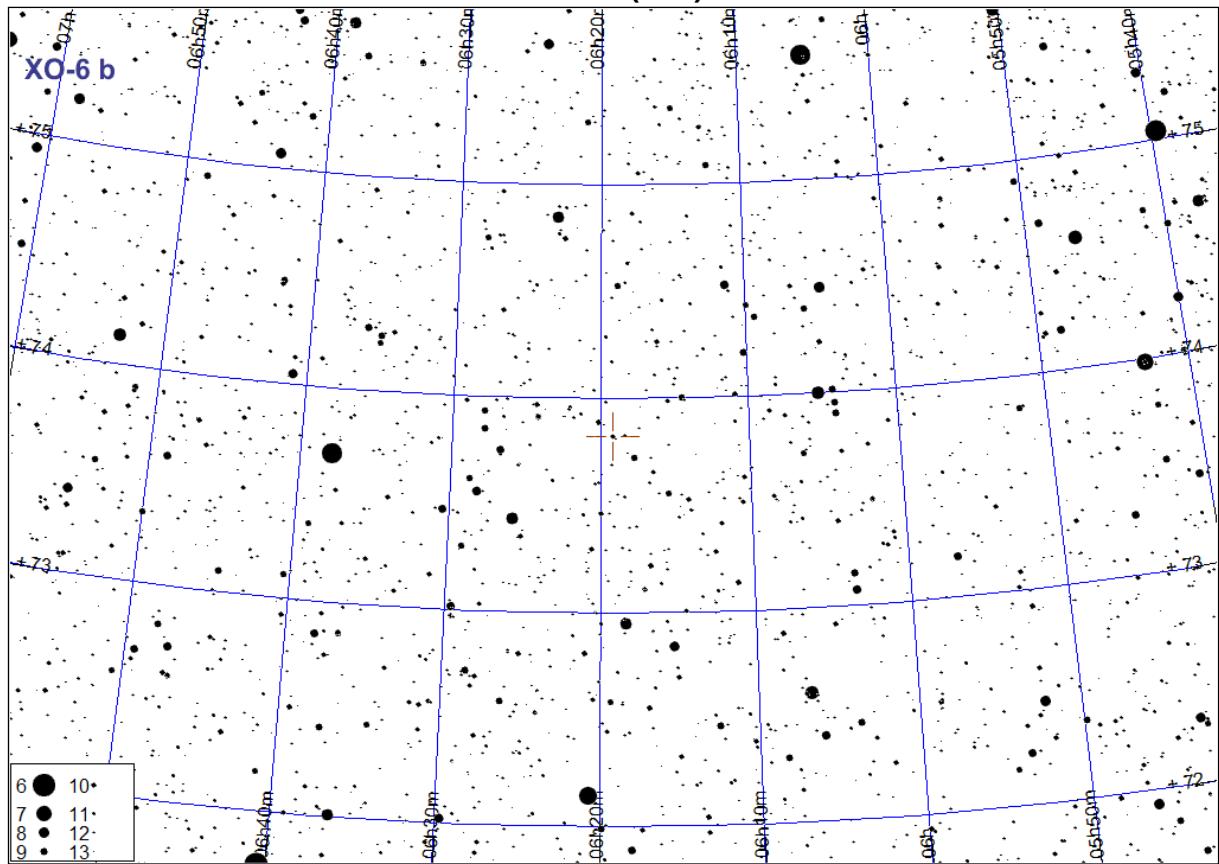
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
01.01 17:34 (31°,S)	01.01. 18:39 (31°,S)	01.01 19:44 (29°,S)
05.01 19:30 (29°,SW)	05.01. 20:34 (24°,SW)	05.01 21:39 (17°,SW)
16.01 16:37 (31°,S)	16.01. 17:42 (31°,S)	16.01 18:47 (29°,SW)
20.01 18:32 (29°,SW)	20.01. 19:37 (24°,SW)	20.01 20:42 (16°,SW)
31.01 15:40 (31°,S)	31.01. 16:45 (31°,S)	31.01 17:50 (29°,SW)
04.02 17:35 (29°,SW)	04.02. 18:40 (24°,SW)	04.02 19:45 (16°,SW)
19.02 16:38 (29°,SW)	19.02. 17:43 (23°,SW)	19.02 18:48 (16°,SW)
24.08 0:25 (23°,SE)	24.08. 1:30 (28°,SE)	24.08 2:35 (31°,S)
07.09 23:28 (23°,SE)	08.09. 0:33 (29°,SE)	08.09 1:38 (31°,S)
12.09 1:23 (31°,S)	12.09. 2:28 (31°,S)	12.09 3:33 (27°,SW)
22.09 22:31 (24°,SE)	22.09. 23:36 (29°,SE)	23.09 0:41 (31°,S)
27.09 0:26 (31°,S)	27.09. 1:31 (31°,S)	27.09 2:36 (27°,SW)
01.10 2:22 (27°,SW)	01.10. 3:26 (21°,SW)	01.10 4:31 (13°,SW)
07.10 21:34 (24°,SE)	07.10. 22:39 (29°,SE)	07.10 23:43 (31°,S)
11.10 23:29 (31°,S)	12.10. 0:34 (31°,S)	12.10 1:39 (27°,SW)
16.10 1:24 (27°,SW)	16.10. 2:29 (21°,SW)	16.10 3:34 (12°,SW)
22.10 20:37 (24°,SE)	22.10. 21:42 (29°,SE)	22.10 22:46 (31°,S)
26.10 22:32 (31°,S)	26.10. 23:37 (31°,S)	27.10 0:42 (27°,SW)
31.10 0:27 (27°,SW)	31.10. 1:32 (20°,SW)	31.10 2:37 (12°,SW)
06.11 19:40 (24°,SE)	06.11. 20:44 (29°,S)	06.11 21:49 (31°,S)
10.11 21:35 (32°,S)	10.11. 22:40 (30°,S)	10.11 23:45 (26°,SW)
14.11 23:30 (26°,SW)	15.11. 0:35 (20°,SW)	15.11 1:40 (12°,SW)
21.11 18:42 (24°,SE)	21.11. 19:47 (29°,S)	21.11 20:52 (32°,S)
25.11 20:38 (32°,S)	25.11. 21:43 (30°,S)	25.11 22:47 (26°,SW)
06.12 17:45 (24°,SE)	06.12. 18:50 (29°,S)	06.12 19:55 (32°,S)
10.12 19:41 (32°,S)	10.12. 20:46 (30°,S)	10.12 21:50 (26°,SW)
21.12 16:48 (25°,SE)	21.12. 17:53 (30°,S)	21.12 18:58 (32°,S)
25.12 18:44 (32°,S)	25.12. 19:48 (30°,S)	25.12 20:53 (26°,SW)



XO-6 b

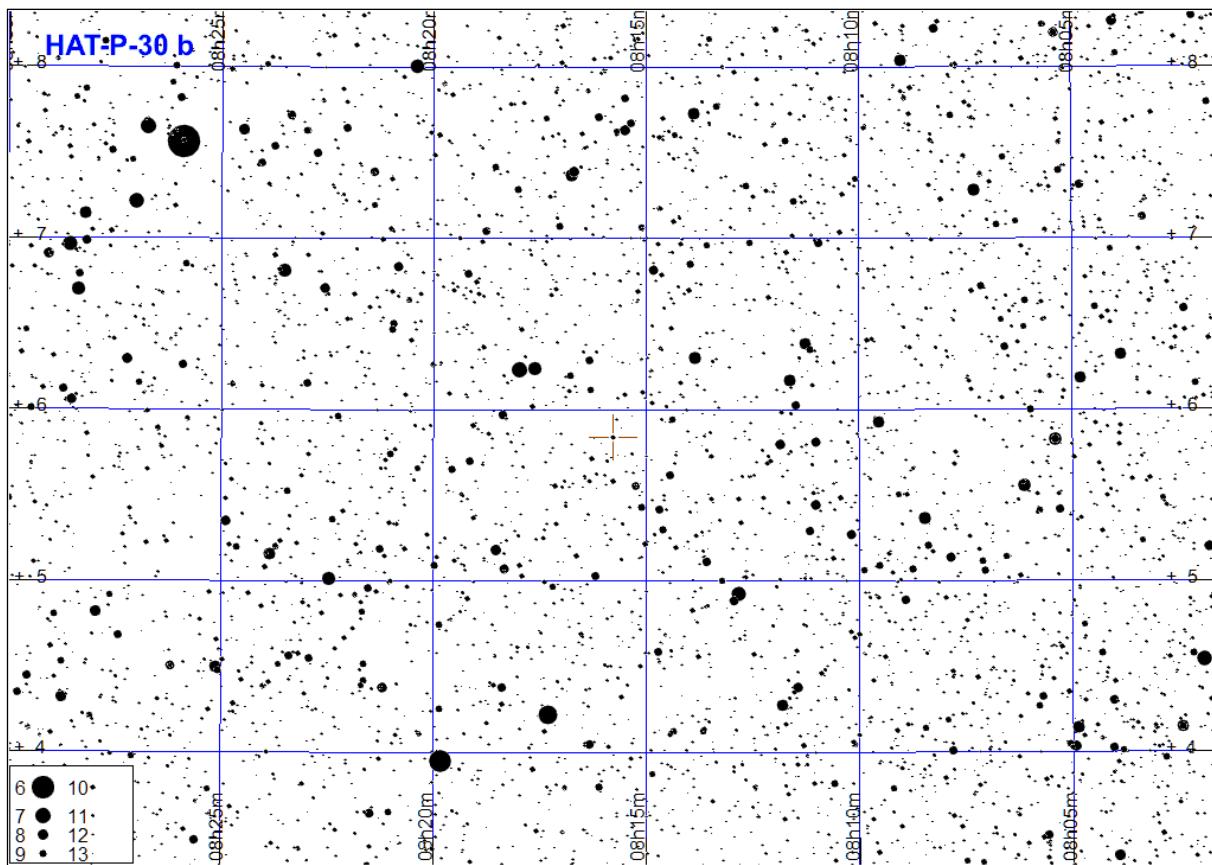
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
10.01 1:15 (59°,NW)	10.01. 2:42 (53°,NW)	10.01 4:09 (48°,NW)
13.01 19:36 (66°,N)	13.01. 21:03 (69°,N)	13.01 22:30 (67°,N)
25.01 2:41 (50°,NW)	25.01. 4:08 (44°,N)	25.01 5:35 (40°,N)
28.01 21:03 (68°,N)	28.01. 22:30 (65°,N)	28.01 23:57 (59°,NW)
01.02 15:24 (55°,NE)	01.02. 16:51 (61°,NE)	01.02 18:18 (66°,N)
12.02 22:29 (61°,NW)	12.02. 23:56 (55°,NW)	13.02 1:23 (50°,NW)
16.02 16:51 (65°,N)	16.02. 18:18 (68°,N)	16.02 19:45 (68°,N)
27.02 23:55 (51°,NW)	28.02. 1:22 (46°,N)	28.02 2:49 (41°,N)
03.03 18:17 (69°,N)	03.03. 19:44 (66°,N)	03.03 21:11 (62°,NW)
15.03 1:22 (43°,N)	15.03. 2:49 (39°,N)	15.03 4:16 (37°,N)
18.03 19:43 (63°,N)	18.03. 21:10 (58°,NW)	18.03 22:37 (52°,NW)
02.04 21:10 (54°,NW)	02.04. 22:37 (48°,NW)	03.04 0:04 (43°,N)
17.04 22:36 (44°,N)	18.04. 0:03 (40°,N)	18.04 1:30 (38°,N)
03.05 0:02 (38°,N)	03.05. 1:29 (37°,N)	03.05 2:56 (37°,N)
06.05 18:24 (56°,NW)	06.05. 19:51 (50°,NW)	06.05 21:18 (45°,N)
21.05 19:50 (46°,N)	21.05. 21:17 (42°,N)	21.05 22:44 (38°,N)
05.06 21:17 (39°,N)	05.06. 22:44 (37°,N)	06.06 0:11 (36°,N)
20.06 22:43 (36°,N)	21.06. 0:10 (37°,N)	21.06 1:37 (39°,N)
24.07 19:57 (37°,N)	24.07. 21:24 (37°,N)	24.07 22:51 (38°,N)
08.08 21:24 (38°,N)	08.08. 22:51 (40°,N)	09.08 0:18 (44°,N)
23.08 22:50 (43°,N)	24.08. 0:17 (48°,NE)	24.08 1:44 (54°,NE)
27.08 17:12 (37°,N)	27.08. 18:39 (36°,N)	27.08 20:06 (37°,N)
08.09 0:17 (52°,NE)	08.09. 1:44 (58°,NE)	08.09 3:11 (63°,NE)
11.09 18:38 (37°,N)	11.09. 20:05 (39°,N)	11.09 21:32 (43°,N)
23.09 1:43 (62°,NE)	23.09. 3:10 (66°,N)	23.09 4:37 (69°,N)
26.09 20:04 (41°,N)	26.09. 21:31 (46°,NE)	26.09 22:58 (52°,NE)
11.10 21:31 (50°,NE)	11.10. 22:58 (56°,NE)	12.10 0:25 (61°,NE)
15.10 15:52 (36°,N)	15.10. 17:19 (38°,N)	15.10 18:46 (41°,N)
26.10 22:57 (60°,NE)	27.10. 0:24 (65°,N)	27.10 1:51 (68°,N)
30.10 17:19 (40°,N)	30.10. 18:46 (44°,N)	30.10 20:13 (50°,NE)
11.11 0:24 (67°,N)	11.11. 1:51 (69°,N)	11.11 3:18 (66°,N)
14.11 18:45 (48°,NE)	14.11. 20:12 (53°,NE)	14.11 21:39 (59°,NE)
26.11 1:50 (67°,N)	26.11. 3:17 (63°,N)	26.11 4:44 (57°,NW)
29.11 20:12 (58°,NE)	29.11. 21:39 (63°,NE)	29.11 23:06 (67°,N)
03.12 14:33 (39°,N)	03.12. 16:00 (43°,N)	03.12 17:27 (47°,NE)
11.12 3:16 (59°,NW)	11.12. 4:43 (53°,NW)	11.12 6:10 (48°,NW)
14.12 21:38 (66°,N)	14.12. 23:05 (69°,N)	15.12 0:32 (67°,N)
18.12 15:59 (46°,N)	18.12. 17:26 (51°,NE)	18.12 18:53 (57°,NE)
29.12 23:04 (68°,N)	30.12. 0:31 (65°,N)	30.12 1:58 (60°,NW)

XO-6 b (c.d.)



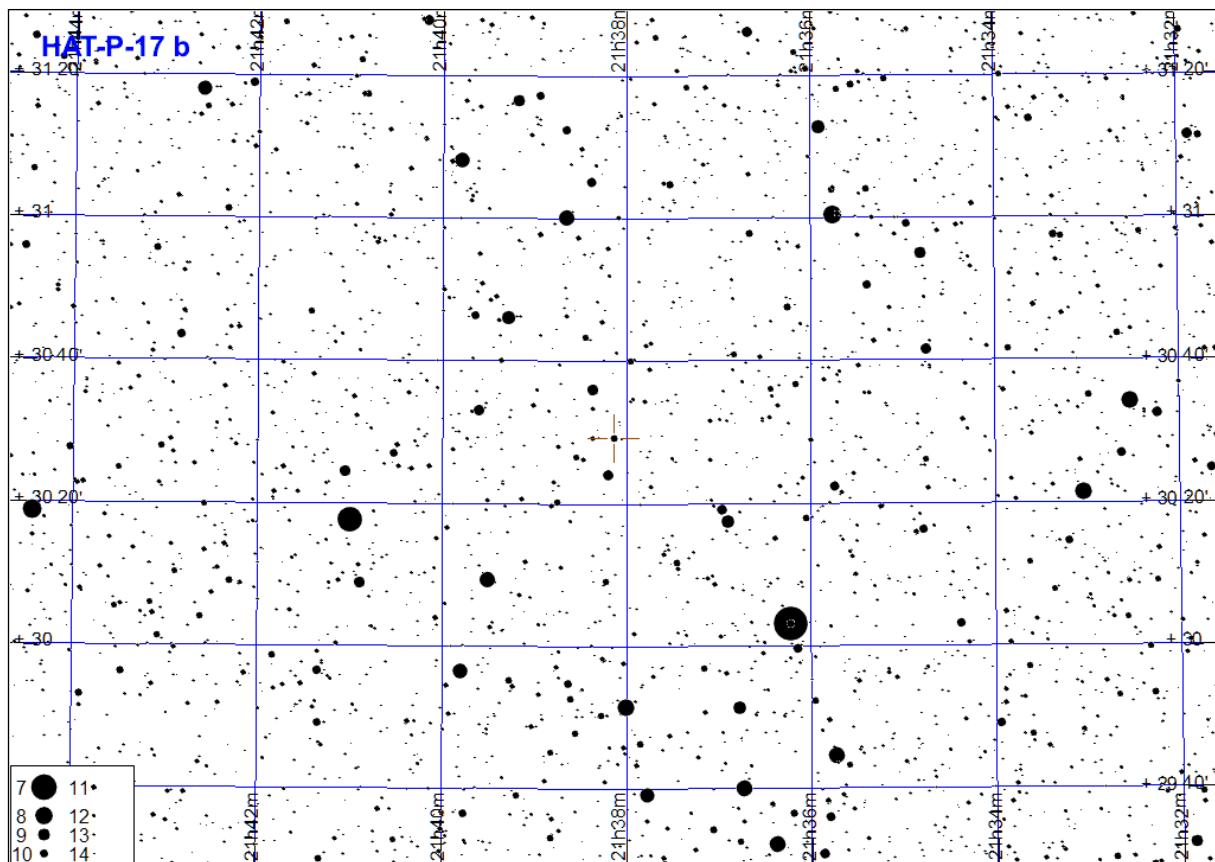
HAT-P-30 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
06.01 1:47 (38°,SW)	06.01. 2:50 (31°,SW)	06.01 3:54 (23°,W)
08.01 21:14 (36°,SE)	08.01. 22:18 (42°,SE)	08.01 23:21 (44°,S)
22.01 22:30 (44°,S)	22.01. 23:34 (43°,S)	23.01 0:38 (39°,SW)
25.01 17:57 (19°,E)	25.01. 19:01 (28°,SE)	25.01 20:05 (36°,SE)
05.02 23:46 (38°,SW)	06.02. 0:50 (31°,SW)	06.02 1:54 (22°,W)
08.02 19:14 (36°,SE)	08.02. 20:18 (42°,SE)	08.02 21:21 (44°,S)
22.02 20:30 (44°,S)	22.02. 21:34 (43°,S)	22.02 22:38 (38°,SW)
08.03 21:46 (38°,SW)	08.03. 22:50 (30°,SW)	08.03 23:54 (22°,W)
11.03 17:14 (36°,SE)	11.03. 18:17 (42°,SE)	11.03 19:21 (44°,S)
25.03 18:30 (44°,S)	25.03. 19:34 (43°,S)	25.03 20:38 (38°,SW)
08.04 19:46 (38°,SW)	08.04. 20:50 (30°,SW)	08.04 21:54 (21°,W)
30.09 1:57 (20°,E)	30.09. 3:01 (29°,SE)	30.09 4:05 (37°,SE)
30.10 23:57 (21°,E)	31.10. 1:01 (30°,SE)	31.10 2:04 (37°,SE)
14.11 1:13 (37°,SE)	14.11. 2:17 (43°,S)	14.11 3:21 (44°,S)
28.11 2:29 (44°,S)	28.11. 3:33 (42°,SW)	28.11 4:37 (37°,SW)
30.11 21:57 (21°,E)	30.11. 23:01 (30°,SE)	01.12 0:04 (37°,SE)
12.12 3:46 (36°,SW)	12.12. 4:50 (29°,SW)	12.12 5:53 (20°,W)
14.12 23:13 (38°,SE)	15.12. 0:17 (43°,S)	15.12 1:21 (44°,S)
29.12 0:29 (44°,S)	29.12. 1:33 (42°,SW)	29.12 2:37 (37°,SW)
31.12 19:57 (22°,E)	31.12. 21:00 (30°,SE)	31.12 22:04 (38°,SE)



HAT-P-17 b

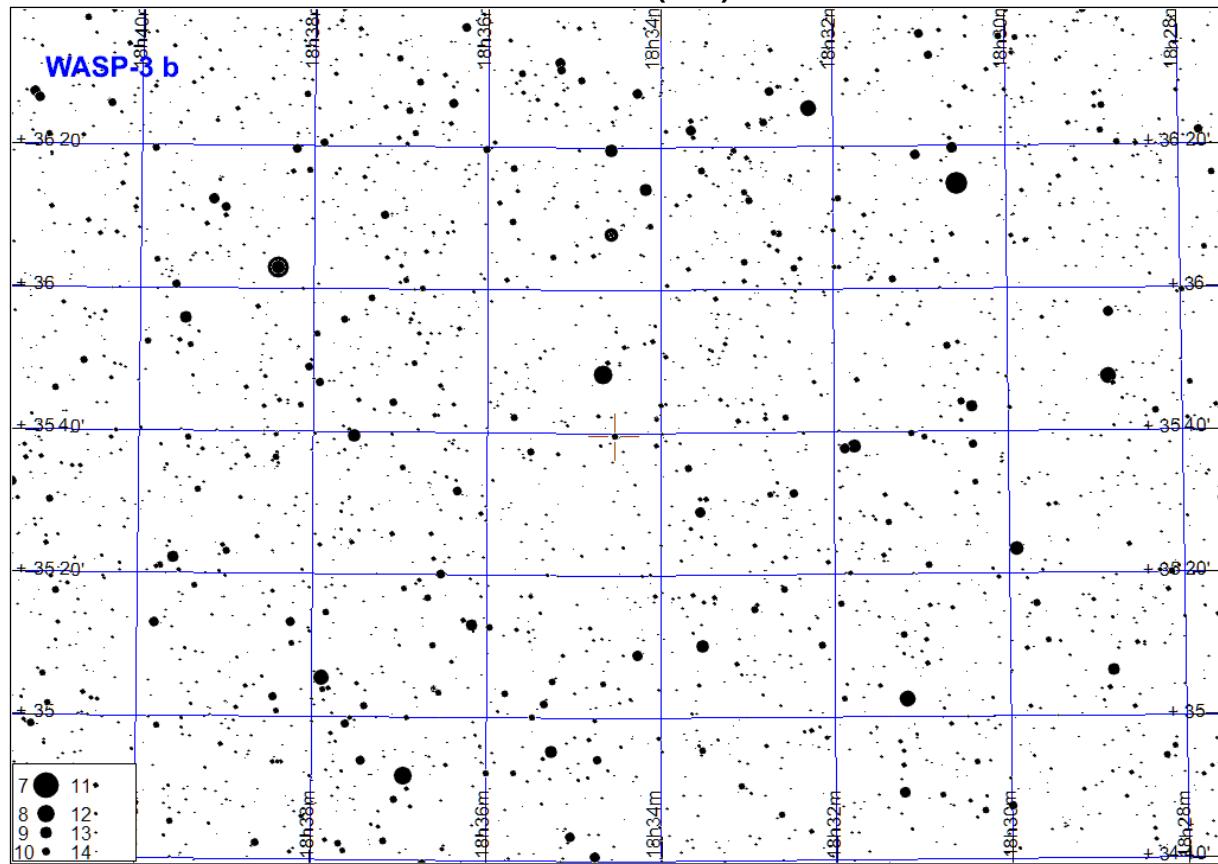
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
28.04 21:35 (7°,NE)	28.04. 23:37 (23°,E)	29.04 1:39 (41°,E)
29.05 21:58 (26°,E)	30.05. 0:00 (44°,E)	30.05 2:01 (62°,SE)
29.06 22:20 (48°,E)	30.06. 0:22 (64°,SE)	30.06 2:24 (68°,SW)
30.07 22:43 (67°,SE)	31.07. 0:44 (66°,SW)	31.07 2:46 (50°,W)
30.08 23:05 (63°,SW)	31.08. 1:07 (47°,W)	31.08 3:09 (28°,W)
30.09 23:28 (43°,W)	01.10. 1:29 (25°,W)	01.10 3:31 (9°,NW)
21.10 15:43 (56°,SE)	21.10. 17:44 (68°,S)	21.10 19:46 (63°,SW)
21.11 16:05 (69°,S)	21.11. 18:07 (60°,SW)	21.11 20:09 (42°,W)
22.12 16:28 (57°,SW)	22.12. 18:29 (39°,W)	22.12 20:31 (20°,NW)



WASP-3 b

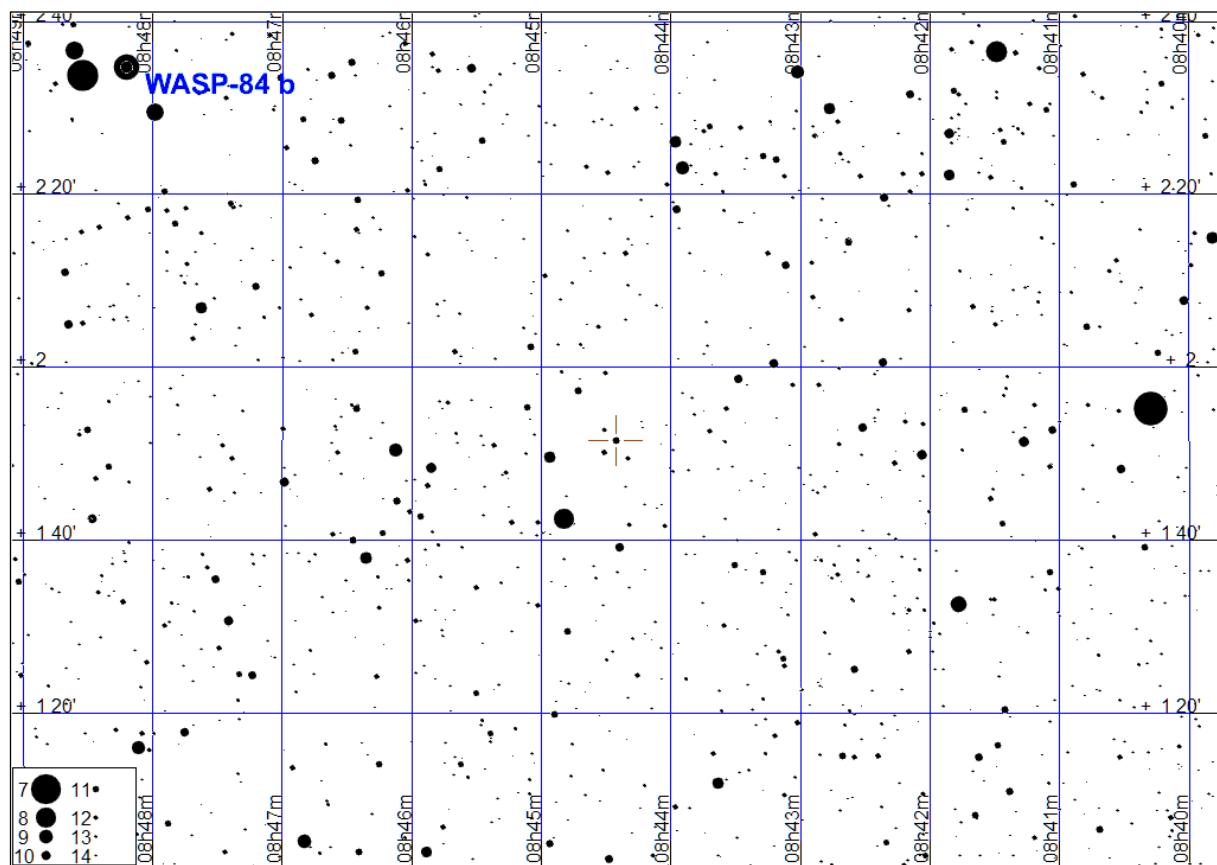
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
13.01 3:20 (25°,NE)	13.01. 4:29 (35°,E)	13.01 5:37 (45°,E)
26.01 1:36 (18°,NE)	26.01. 2:45 (27°,NE)	26.01 3:53 (37°,E)
06.02 3:33 (41°,E)	06.02. 4:42 (51°,E)	06.02 5:50 (61°,E)
07.02 23:52 (12°,NE)	08.02. 1:01 (20°,NE)	08.02 2:09 (29°,E)
19.02 1:49 (33°,E)	19.02. 2:58 (43°,E)	19.02 4:06 (54°,E)
04.03 0:05 (25°,NE)	04.03. 1:14 (35°,E)	04.03 2:22 (45°,E)
15.03 2:02 (49°,E)	15.03. 3:10 (59°,E)	15.03 4:19 (69°,SE)
16.03 22:21 (19°,NE)	16.03. 23:30 (28°,NE)	17.03 0:38 (37°,E)
28.03 0:18 (41°,E)	28.03. 1:26 (51°,E)	28.03 2:35 (62°,E)
29.03 20:37 (12°,NE)	29.03. 21:46 (21°,NE)	29.03 22:54 (30°,E)
09.04 22:34 (33°,E)	09.04. 23:43 (44°,E)	10.04 0:51 (54°,E)
21.04 0:31 (57°,E)	21.04. 1:39 (67°,SE)	21.04 2:48 (73°,S)
22.04 20:50 (26°,NE)	22.04. 21:59 (36°,E)	22.04 23:07 (46°,E)
03.05 22:47 (50°,E)	03.05. 23:55 (60°,E)	04.05 1:04 (69°,SE)
05.05 19:06 (19°,NE)	05.05. 20:15 (28°,NE)	05.05 21:23 (38°,E)
16.05 21:03 (42°,E)	16.05. 22:11 (52°,E)	16.05 23:20 (62°,SE)
27.05 23:00 (66°,SE)	28.05. 0:08 (73°,SE)	28.05 1:17 (73°,S)
29.05 19:19 (34°,E)	29.05. 20:27 (44°,E)	29.05 21:36 (55°,E)
09.06 21:16 (58°,E)	09.06. 22:24 (68°,SE)	09.06 23:33 (74°,S)
20.06 23:12 (74°,S)	21.06. 0:21 (70°,SW)	21.06 1:29 (62°,W)
22.06 19:32 (50°,E)	22.06. 20:40 (60°,E)	22.06 21:49 (69°,SE)
03.07 21:28 (72°,SE)	03.07. 22:37 (74°,S)	03.07 23:45 (68°,SW)
14.07 23:25 (65°,SW)	15.07. 0:34 (56°,W)	15.07 1:42 (45°,W)
16.07 19:44 (66°,SE)	16.07. 20:53 (73°,SE)	16.07 22:01 (73°,SW)
27.07 21:41 (71°,SW)	27.07. 22:50 (63°,SW)	27.07 23:58 (53°,W)
07.08 23:38 (49°,W)	08.08. 0:46 (39°,W)	08.08 1:55 (29°,W)
09.08 19:57 (74°,S)	09.08. 21:06 (70°,SW)	09.08 22:14 (61°,W)
20.08 21:54 (57°,W)	20.08. 23:02 (47°,W)	21.08 0:11 (37°,W)
22.08 18:13 (72°,SE)	22.08. 19:22 (74°,S)	22.08 20:30 (68°,SW)
31.08 23:51 (33°,W)	01.09. 0:59 (24°,NW)	01.09 2:08 (15°,NW)
02.09 20:10 (65°,SW)	02.09. 21:18 (55°,W)	02.09 22:27 (45°,W)
13.09 22:07 (41°,W)	13.09. 23:15 (31°,W)	14.09 0:24 (22°,NW)
15.09 18:26 (71°,SW)	15.09. 19:35 (63°,SW)	15.09 20:43 (53°,W)
26.09 20:23 (49°,W)	26.09. 21:31 (39°,W)	26.09 22:40 (29°,NW)
28.09 16:42 (74°,S)	28.09. 17:51 (70°,SW)	28.09 18:59 (61°,W)
09.10 18:39 (57°,W)	09.10. 19:47 (47°,W)	09.10 20:56 (36°,W)
20.10 20:35 (33°,W)	20.10. 21:44 (23°,NW)	20.10 22:52 (15°,NW)
22.10 16:55 (65°,SW)	22.10. 18:03 (55°,W)	22.10 19:12 (44°,W)
02.11 18:52 (41°,W)	02.11. 20:00 (31°,W)	02.11 21:09 (21°,NW)
04.11 15:11 (71°,SW)	04.11. 16:20 (63°,SW)	04.11 17:28 (52°,W)
15.11 17:08 (49°,W)	15.11. 18:16 (38°,W)	15.11 19:25 (28°,NW)
28.11 15:24 (57°,W)	28.11. 16:32 (47°,W)	28.11 17:41 (36°,W)
09.12 17:20 (33°,W)	09.12. 18:29 (23°,NW)	09.12 19:37 (14°,NW)
22.12 15:37 (40°,W)	22.12. 16:45 (30°,W)	22.12 17:54 (21°,NW)

WASP-3 b (c.d.)



WASP-84 b

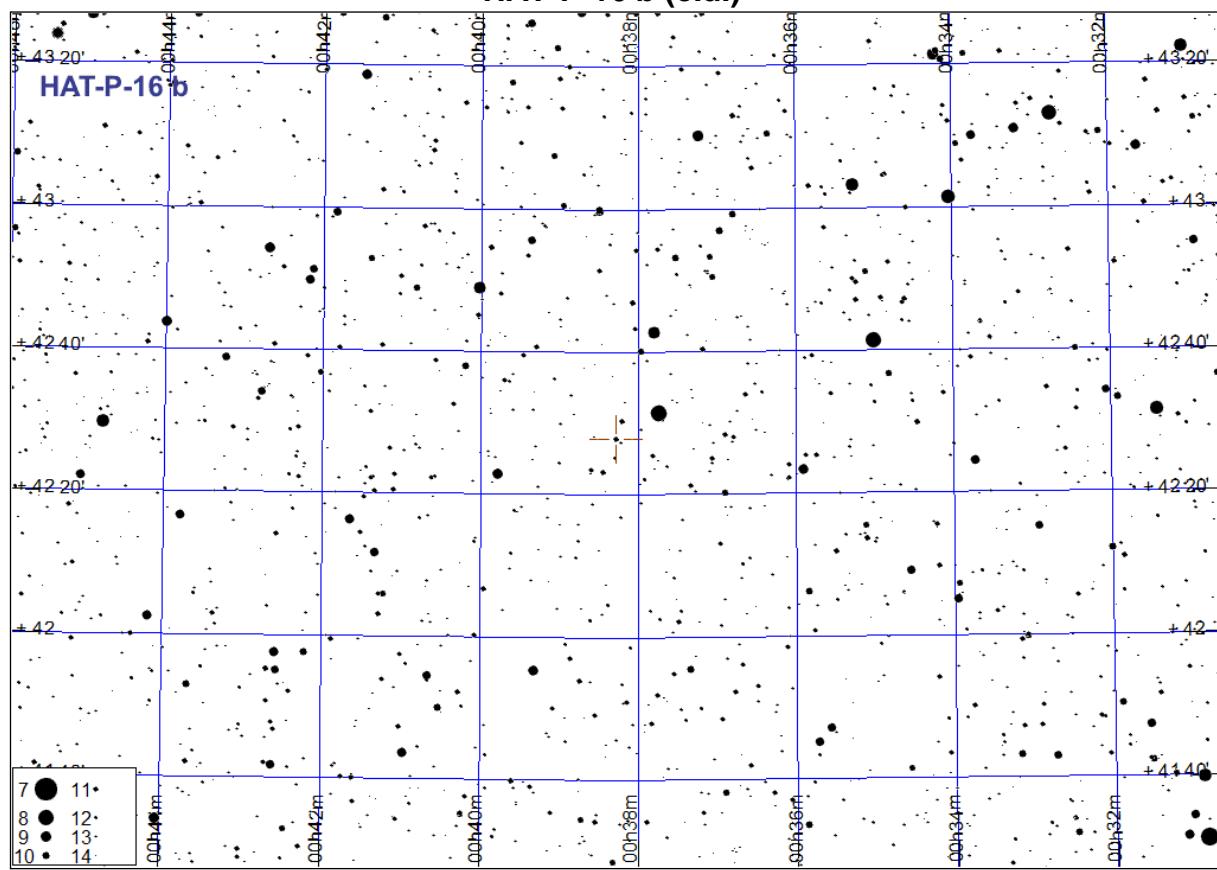
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
09.02 17:48 (19°,E)	09.02. 19:10 (29°,SE)	09.02 20:32 (37°,SE)
26.02 18:55 (35°,SE)	26.02. 20:18 (40°,S)	26.02 21:40 (39°,S)
15.03 20:03 (40°,S)	15.03. 21:25 (36°,SW)	15.03 22:48 (27°,SW)
01.04 21:10 (31°,SW)	01.04. 22:33 (20°,SW)	01.04 23:55 (8°,W)
31.10 23:16 (8°,E)	01.11. 0:38 (20°,SE)	01.11 2:01 (30°,SE)
18.11 0:24 (27°,SE)	18.11. 1:46 (36°,SE)	18.11 3:09 (40°,S)
05.12 1:31 (39°,S)	05.12. 2:54 (40°,S)	05.12 4:16 (35°,SW)
22.12 2:39 (38°,SW)	22.12. 4:01 (30°,SW)	22.12 5:24 (19°,W)



HAT-P-16 b

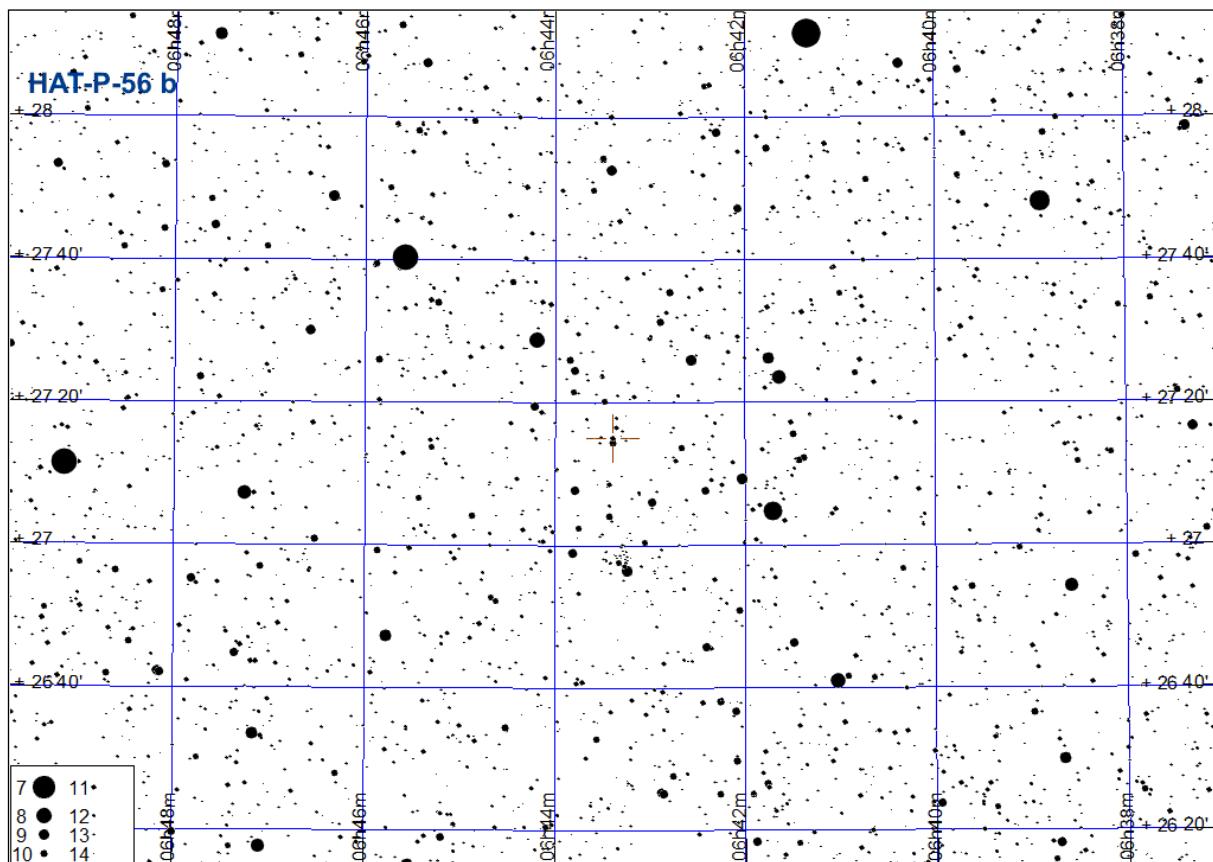
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
04.01 19:41 (55°,W)	04.01. 21:13 (41°,W)	04.01 22:45 (28°,NW)
07.01 14:19 (71°,E)	07.01. 15:51 (81°,S)	07.01 17:23 (74°,SW)
18.01 16:48 (73°,SW)	18.01. 18:20 (59°,W)	18.01 19:52 (45°,W)
29.01 19:18 (44°,W)	29.01. 20:50 (31°,NW)	29.01 22:22 (20°,NW)
12.02 16:25 (61°,W)	12.02. 17:57 (47°,W)	12.02 19:29 (34°,NW)
23.02 18:54 (33°,NW)	23.02. 20:26 (22°,NW)	23.02 21:58 (13°,NW)
09.03 16:01 (50°,W)	09.03. 17:33 (37°,NW)	09.03 19:05 (25°,NW)
06.05 23:07 (12°,NE)	07.05. 0:39 (21°,NE)	07.05 2:11 (32°,NE)
31.05 22:43 (19°,NE)	01.06. 0:15 (30°,NE)	01.06 1:47 (42°,E)
25.06 22:20 (28°,NE)	25.06. 23:52 (41°,E)	26.06 1:24 (54°,E)
09.07 19:27 (15°,NE)	09.07. 20:59 (25°,NE)	09.07 22:31 (37°,NE)
20.07 21:56 (38°,NE)	20.07. 23:28 (52°,E)	21.07 1:00 (65°,E)
03.08 19:03 (23°,NE)	03.08. 20:35 (34°,NE)	03.08 22:07 (48°,E)
14.08 21:33 (49°,E)	14.08. 23:05 (63°,E)	15.08 0:37 (76°,SE)
26.08 0:02 (77°,SE)	26.08. 1:34 (79°,SW)	26.08 3:06 (67°,W)
28.08 18:40 (32°,NE)	28.08. 20:12 (45°,E)	28.08 21:44 (59°,E)
08.09 21:09 (60°,E)	08.09. 22:41 (74°,SE)	09.09 0:13 (81°,S)
19.09 23:39 (80°,SW)	20.09. 1:11 (69°,W)	20.09 2:43 (55°,W)
22.09 18:16 (43°,E)	22.09. 19:48 (56°,E)	22.09 21:20 (71°,E)
03.10 20:46 (72°,E)	03.10. 22:18 (81°,S)	03.10 23:50 (73°,SW)
14.10 23:15 (72°,W)	15.10. 0:47 (58°,W)	15.10 2:19 (44°,W)
17.10 17:53 (54°,E)	17.10. 19:25 (68°,E)	17.10 20:57 (80°,SE)
26.10 1:45 (43°,W)	26.10. 3:17 (30°,NW)	26.10 4:49 (19°,NW)
28.10 20:22 (80°,S)	28.10. 21:54 (75°,SW)	28.10 23:26 (62°,W)
31.10 15:00 (37°,NE)	31.10. 16:32 (50°,E)	31.10 18:04 (64°,E)
08.11 22:52 (60°,W)	09.11. 0:24 (47°,W)	09.11 1:56 (33°,NW)
11.11 17:29 (65°,E)	11.11. 19:01 (78°,SE)	11.11 20:33 (78°,SW)
20.11 1:21 (32°,NW)	20.11. 2:53 (21°,NW)	20.11 4:25 (12°,NW)
22.11 19:59 (77°,SW)	22.11. 21:31 (64°,W)	22.11 23:03 (50°,W)
25.11 14:36 (47°,E)	25.11. 16:08 (61°,E)	25.11 17:40 (75°,SE)
03.12 22:28 (49°,W)	04.12. 0:00 (36°,NW)	04.12 1:32 (24°,NW)
06.12 17:06 (76°,SE)	06.12. 18:38 (80°,SW)	06.12 20:10 (68°,W)
17.12 19:35 (67°,W)	17.12. 21:07 (53°,W)	17.12 22:39 (39°,W)
20.12 14:13 (59°,E)	20.12. 15:45 (73°,SE)	20.12 17:17 (81°,S)
28.12 22:05 (38°,NW)	28.12. 23:37 (26°,NW)	29.12 1:09 (16°,NW)
31.12 16:42 (81°,S)	31.12. 18:14 (71°,W)	31.12 19:46 (57°,W)

HAT-P-16 b (c.d.)



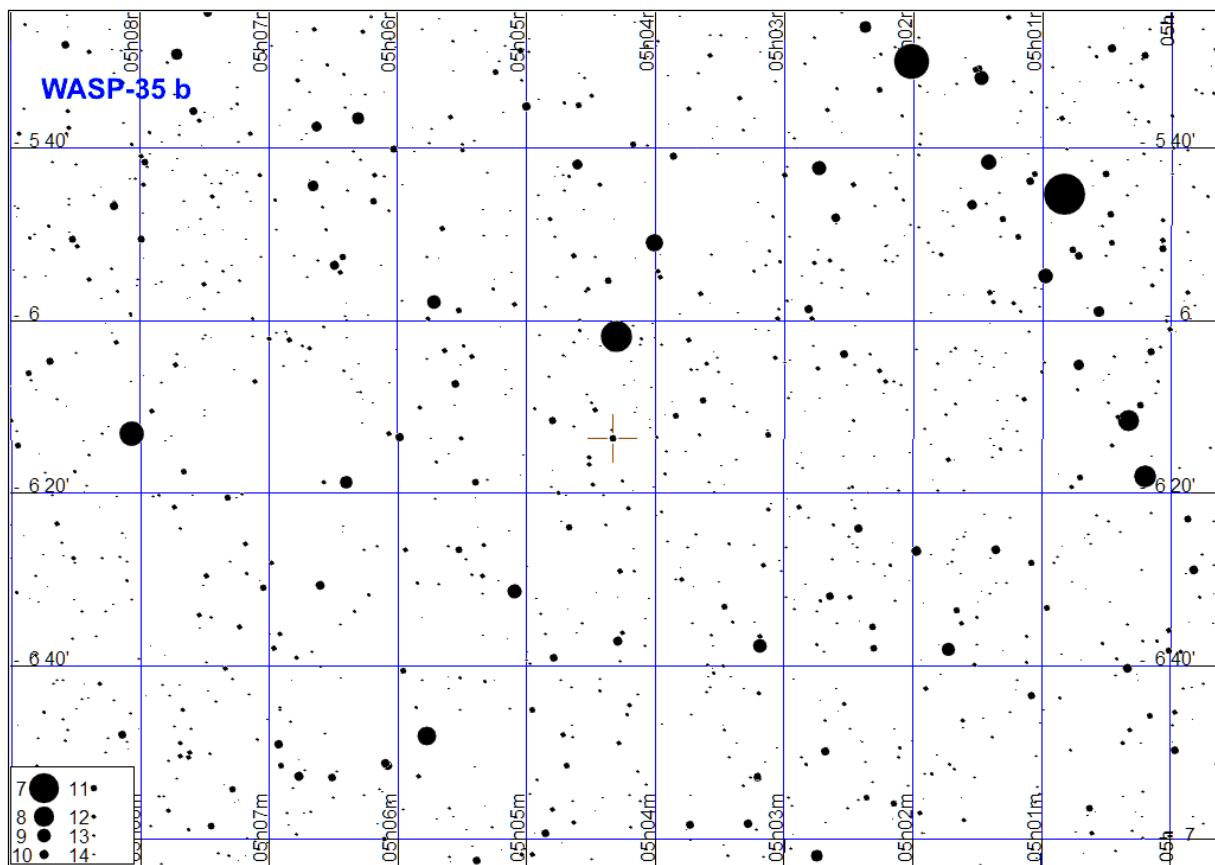
HAT-P-56 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
02.01 17:04 (27°,E)	02.01. 18:12 (38°,E)	02.01 19:20 (48°,E)
11.01 2:00 (40°,W)	11.01. 3:08 (29°,W)	11.01 4:16 (19°,W)
13.01 20:59 (64°,SE)	13.01. 22:07 (65°,S)	13.01 23:15 (60°,SW)
16.01 15:58 (25°,E)	16.01. 17:06 (36°,E)	16.01 18:14 (46°,E)
25.01 0:54 (41°,W)	25.01. 2:02 (31°,W)	25.01 3:10 (21°,W)
27.01 19:53 (64°,SE)	27.01. 21:01 (66°,S)	27.01 22:09 (61°,SW)
07.02 23:48 (42°,W)	08.02. 0:56 (32°,W)	08.02 2:04 (22°,W)
10.02 18:47 (63°,SE)	10.02. 19:55 (66°,S)	10.02 21:03 (62°,SW)
21.02 22:42 (44°,W)	21.02. 23:50 (34°,W)	22.02 0:58 (24°,W)
24.02 17:41 (62°,SE)	24.02. 18:49 (66°,S)	24.02 19:57 (63°,SW)
07.03 21:36 (46°,W)	07.03. 22:44 (35°,W)	07.03 23:52 (25°,W)
10.03 16:34 (61°,SE)	10.03. 17:43 (65°,S)	10.03 18:51 (64°,SW)
21.03 20:30 (47°,W)	21.03. 21:38 (37°,W)	21.03 22:46 (27°,W)
04.04 19:24 (49°,W)	04.04. 20:32 (39°,W)	04.04 21:40 (28°,W)
18.04 18:17 (51°,W)	18.04. 19:26 (40°,W)	18.04 20:34 (30°,W)
22.09 1:09 (39°,E)	22.09. 2:18 (49°,E)	22.09 3:26 (58°,SE)
06.10 0:03 (37°,E)	06.10. 1:12 (47°,E)	06.10 2:20 (57°,SE)
19.10 22:57 (36°,E)	20.10. 0:05 (46°,E)	20.10 1:14 (56°,SE)
31.10 2:52 (66°,S)	31.10. 4:01 (62°,SW)	31.10 5:09 (54°,SW)
02.11 21:51 (34°,E)	02.11. 22:59 (45°,E)	03.11 0:08 (54°,SE)
14.11 1:46 (66°,S)	14.11. 2:55 (63°,SW)	14.11 4:03 (55°,SW)
16.11 20:45 (33°,E)	16.11. 21:53 (43°,E)	16.11 23:02 (53°,SE)
28.11 0:40 (66°,S)	28.11. 1:48 (64°,SW)	28.11 2:57 (57°,SW)
30.11 19:39 (31°,E)	30.11. 20:47 (41°,E)	30.11 21:55 (51°,SE)
11.12 23:34 (65°,S)	12.12. 0:42 (64°,SW)	12.12 1:51 (58°,SW)
14.12 18:33 (29°,E)	14.12. 19:41 (40°,E)	14.12 20:49 (50°,E)
23.12 3:29 (38°,W)	23.12. 4:38 (27°,W)	23.12 5:46 (17°,NW)
25.12 22:28 (65°,S)	25.12. 23:36 (65°,S)	26.12 0:45 (59°,SW)
28.12 17:27 (28°,E)	28.12. 18:35 (38°,E)	28.12 19:43 (48°,E)



WASP-35 b

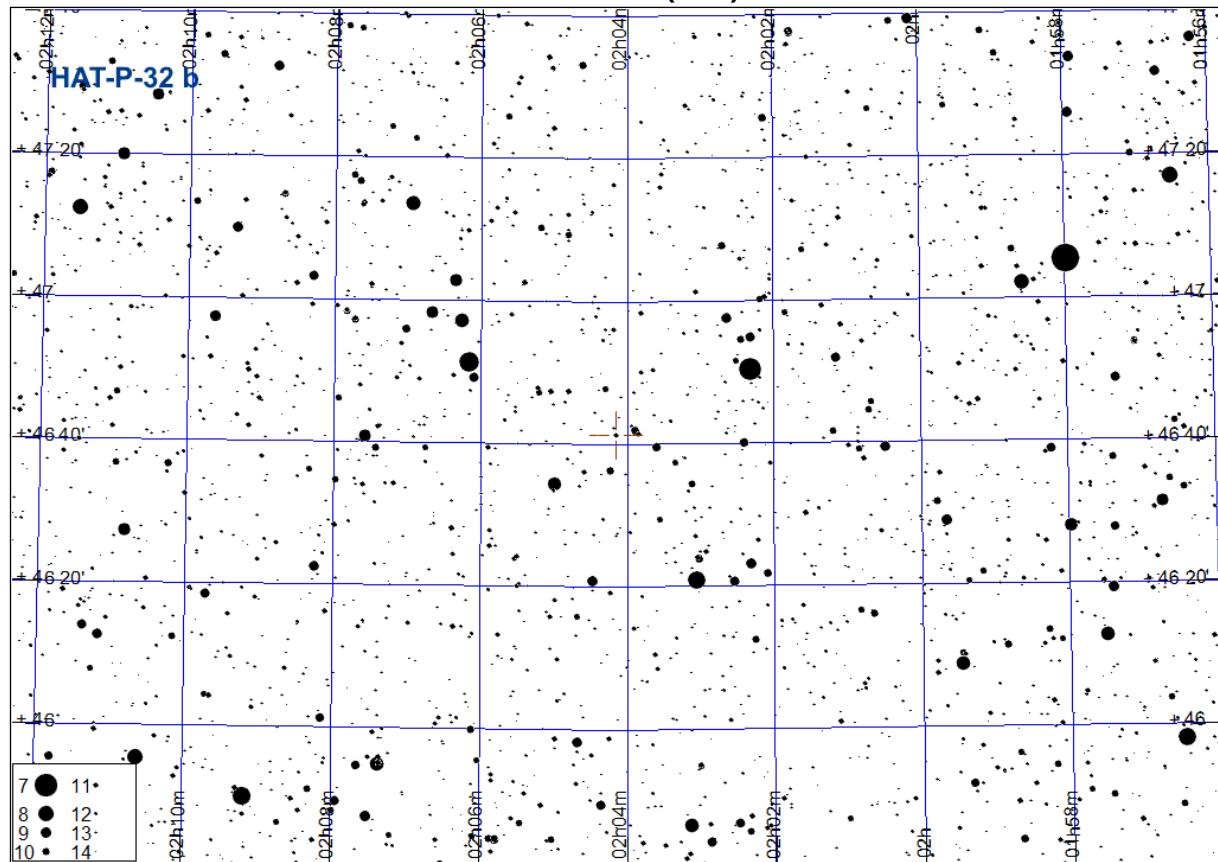
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
06.01 18:58 (29°,SE)	06.01. 20:30 (33°,S)	06.01 22:02 (30°,SW)
25.01 18:14 (31°,S)	25.01. 19:46 (32°,S)	25.01 21:18 (27°,SW)
13.02 17:30 (32°,S)	13.02. 19:02 (31°,S)	13.02 20:34 (24°,SW)
04.03 16:46 (33°,S)	04.03. 18:18 (30°,SW)	04.03 19:50 (21°,SW)
23.09 0:56 (24°,SE)	23.09. 2:28 (31°,S)	23.09 4:00 (32°,S)
12.10 0:12 (27°,SE)	12.10. 1:44 (32°,S)	12.10 3:16 (31°,S)
30.10 23:28 (29°,SE)	31.10. 1:00 (33°,S)	31.10 2:32 (30°,SW)
18.11 22:44 (31°,S)	19.11. 0:16 (32°,S)	19.11 1:48 (27°,SW)
04.12 18:07 (9°,E)	04.12. 19:39 (21°,SE)	04.12 21:11 (30°,SE)
07.12 22:00 (32°,S)	07.12. 23:32 (31°,S)	08.12 1:04 (25°,SW)
23.12 17:23 (13°,SE)	23.12. 18:55 (24°,SE)	23.12 20:27 (31°,S)
26.12 21:16 (33°,S)	26.12. 22:48 (29°,SW)	27.12 0:20 (21°,SW)



HAT-P-32 b

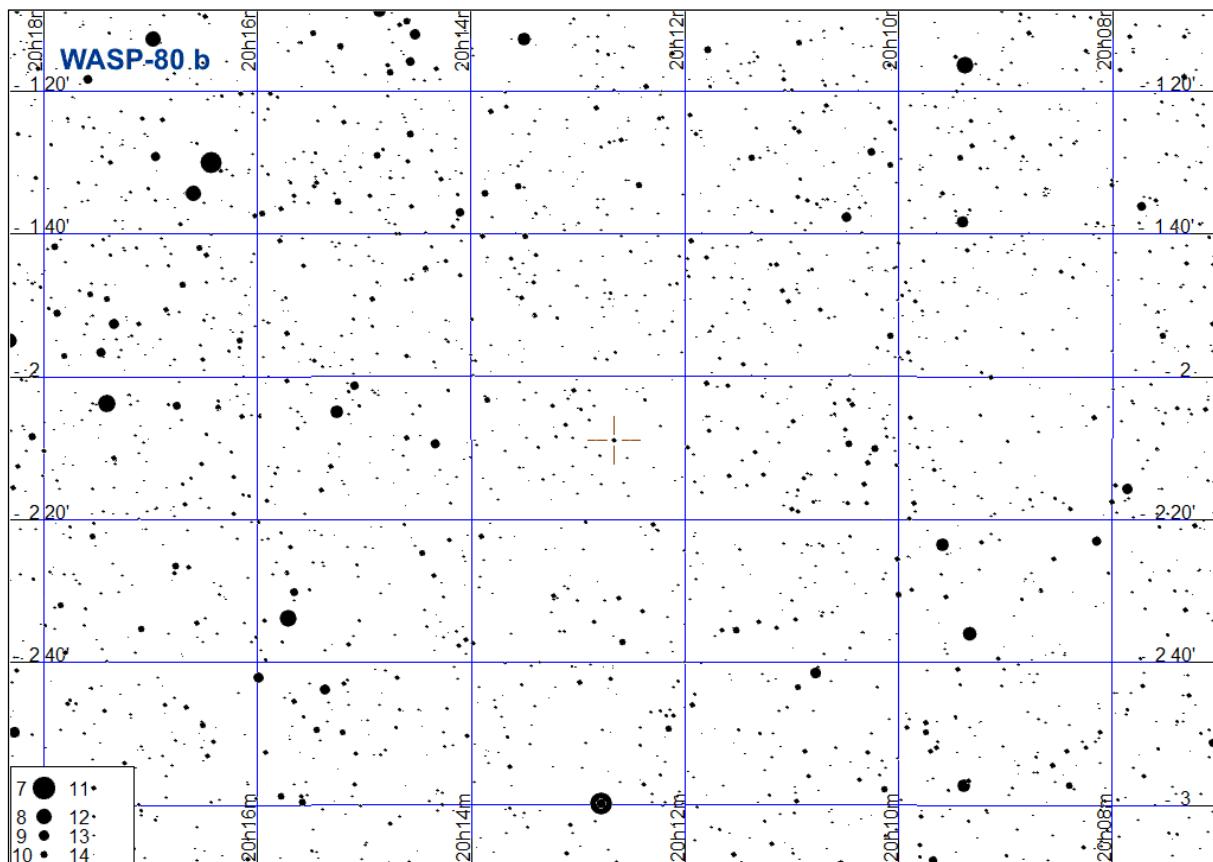
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
05.01 16:51 (81°,SE)	05.01. 18:24 (81°,SW)	05.01 19:57 (67°,W)
07.01 20:27 (61°,W)	07.01. 22:00 (47°,W)	07.01 23:33 (35°,NW)
10.01 0:03 (31°,NW)	10.01. 1:36 (20°,NW)	10.01 3:09 (13°,N)
20.01 18:03 (76°,W)	20.01. 19:36 (61°,W)	20.01 21:09 (47°,W)
22.01 21:39 (42°,NW)	22.01. 23:12 (30°,NW)	23.01 0:45 (20°,NW)
02.02 15:39 (85°,S)	02.02. 17:12 (76°,W)	02.02 18:45 (61°,W)
04.02 19:15 (56°,W)	04.02. 20:48 (42°,NW)	04.02 22:21 (30°,NW)
17.02 16:51 (70°,W)	17.02. 18:24 (55°,W)	17.02 19:57 (42°,NW)
19.02 20:27 (37°,NW)	19.02. 22:00 (26°,NW)	19.02 23:33 (17°,NW)
04.03 18:03 (50°,W)	04.03. 19:36 (37°,NW)	04.03 21:09 (26°,NW)
19.03 19:15 (32°,NW)	19.03. 20:48 (22°,NW)	19.03 22:22 (14°,NW)
01.04 16:51 (44°,NW)	01.04. 18:24 (32°,NW)	01.04 19:58 (22°,NW)
15.06 22:52 (21°,NE)	16.06. 0:25 (31°,NE)	16.06 1:58 (43°,NE)
28.06 20:28 (14°,NE)	28.06. 22:01 (21°,NE)	28.06 23:34 (31°,NE)
13.07 21:40 (25°,NE)	13.07. 23:13 (36°,NE)	14.07 0:46 (48°,E)
26.07 19:16 (16°,NE)	26.07. 20:49 (25°,NE)	26.07 22:22 (36°,NE)
28.07 22:52 (41°,NE)	29.07. 0:25 (54°,E)	29.07 1:58 (68°,E)
10.08 20:28 (29°,NE)	10.08. 22:01 (41°,NE)	10.08 23:34 (54°,E)
13.08 0:04 (59°,E)	13.08. 1:37 (74°,E)	13.08 3:10 (85°,S)
23.08 18:04 (19°,NE)	23.08. 19:37 (29°,NE)	23.08 21:10 (41°,NE)
25.08 21:40 (46°,E)	25.08. 23:13 (60°,E)	26.08 0:46 (74°,E)
07.09 19:16 (34°,NE)	07.09. 20:49 (46°,E)	07.09 22:22 (60°,E)
09.09 22:52 (66°,E)	10.09. 0:25 (79°,SE)	10.09 1:58 (83°,SW)
20.09 16:52 (23°,NE)	20.09. 18:25 (34°,NE)	20.09 19:59 (46°,E)
22.09 20:28 (52°,E)	22.09. 22:01 (66°,E)	22.09 23:35 (80°,SE)
25.09 0:04 (84°,SE)	25.09. 1:37 (78°,W)	25.09 3:11 (63°,W)
05.10 18:04 (39°,NE)	05.10. 19:37 (52°,E)	05.10 21:11 (66°,E)
07.10 21:40 (72°,E)	07.10. 23:13 (84°,SE)	08.10 0:47 (78°,W)
10.10 1:16 (72°,W)	10.10. 2:49 (58°,W)	10.10 4:23 (44°,NW)
18.10 15:40 (27°,NE)	18.10. 17:13 (39°,NE)	18.10 18:47 (52°,E)
20.10 19:16 (58°,E)	20.10. 20:49 (72°,E)	20.10 22:23 (85°,SE)
22.10 22:52 (84°,SW)	23.10. 0:25 (72°,W)	23.10 1:59 (58°,W)
25.10 2:28 (52°,W)	25.10. 4:01 (39°,NW)	25.10 5:35 (27°,NW)
02.11 16:52 (44°,NE)	02.11. 18:26 (58°,E)	02.11 19:59 (72°,E)
04.11 20:28 (78°,E)	04.11. 22:02 (84°,SW)	04.11 23:35 (71°,W)
07.11 0:04 (66°,W)	07.11. 1:38 (52°,W)	07.11 3:11 (39°,NW)
15.11 14:28 (32°,NE)	15.11. 16:02 (44°,NE)	15.11 17:35 (58°,E)
17.11 18:04 (63°,E)	17.11. 19:38 (78°,E)	17.11 21:11 (84°,SW)
19.11 21:40 (80°,SW)	19.11. 23:14 (65°,W)	20.11 0:47 (52°,W)
22.11 1:16 (47°,W)	22.11. 2:50 (34°,NW)	22.11 4:23 (23°,NW)
30.11 15:40 (49°,E)	30.11. 17:14 (63°,E)	30.11 18:47 (78°,E)
02.12 19:16 (83°,SE)	02.12. 20:50 (79°,SW)	02.12 22:23 (65°,W)
04.12 22:52 (60°,W)	05.12. 0:26 (46°,W)	05.12 1:59 (34°,NW)
15.12 16:52 (69°,E)	15.12. 18:26 (83°,SE)	15.12 19:59 (79°,SW)
17.12 20:29 (74°,W)	17.12. 22:02 (60°,W)	17.12 23:35 (46°,NW)
20.12 0:05 (41°,NW)	20.12. 1:38 (29°,NW)	20.12 3:11 (19°,NW)
28.12 14:29 (55°,E)	28.12. 16:02 (69°,E)	28.12 17:35 (83°,SE)
30.12 18:05 (85°,S)	30.12. 19:38 (74°,W)	30.12 21:11 (60°,W)

HAT-P-32 b (c.d.)



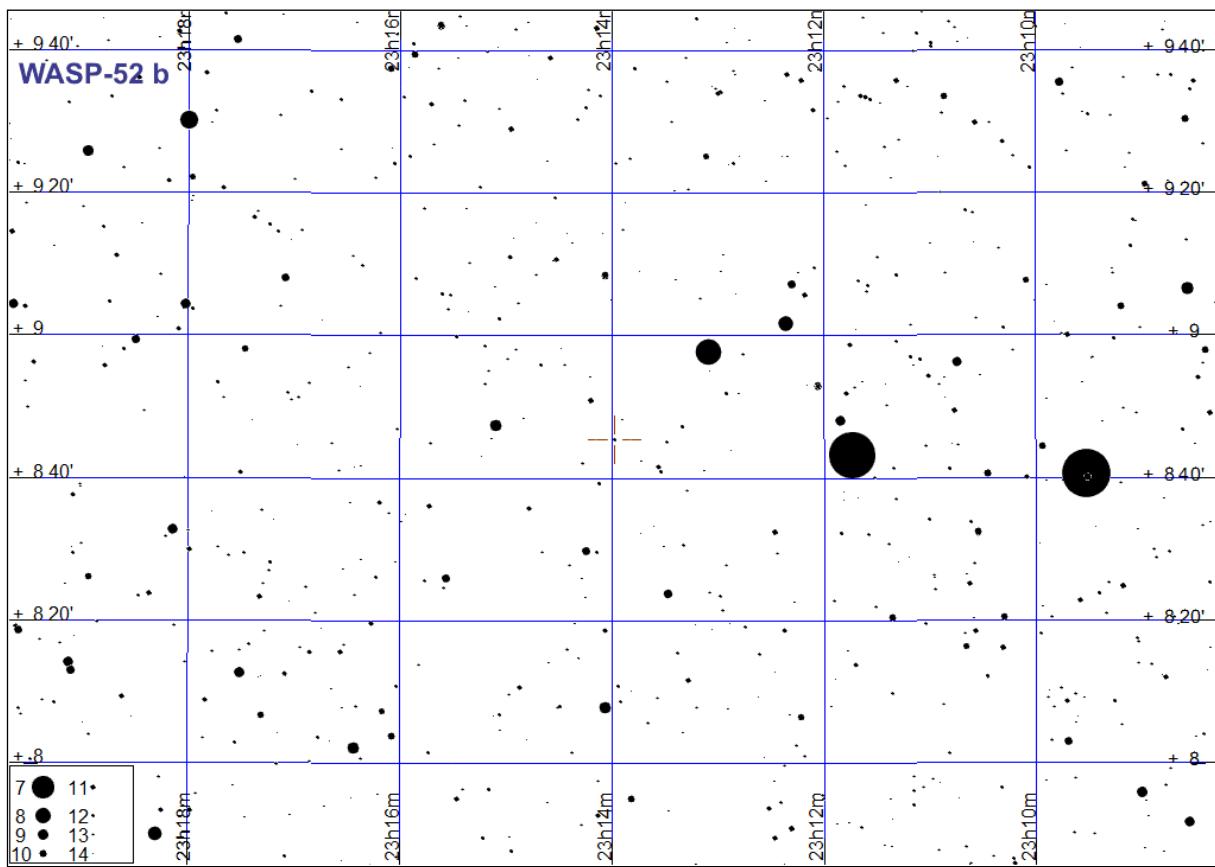
WASP-80 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
29.04 23:50 (13°,E)	30.04. 0:53 (22°,SE)	30.04 1:57 (29°,SE)
08.06 21:00 (12°,E)	08.06. 22:04 (21°,SE)	08.06 23:07 (28°,SE)
11.06 22:38 (26°,SE)	11.06. 23:41 (32°,SE)	12.06 0:45 (36°,S)
21.07 19:48 (25°,SE)	21.07. 20:51 (31°,SE)	21.07 21:55 (36°,S)
24.07 21:26 (35°,S)	24.07. 22:29 (37°,S)	24.07 23:32 (35°,S)
27.07 23:03 (36°,S)	28.07. 0:07 (33°,SW)	28.07 1:10 (27°,SW)
02.09 18:36 (34°,SE)	02.09. 19:39 (36°,S)	02.09 20:43 (36°,S)
05.09 20:14 (36°,S)	05.09. 21:17 (33°,SW)	05.09 22:20 (28°,SW)
08.09 21:51 (29°,SW)	08.09. 22:55 (22°,SW)	08.09 23:58 (13°,W)
12.10 15:46 (33°,SE)	12.10. 16:49 (36°,S)	12.10 17:53 (36°,S)
15.10 17:24 (37°,S)	15.10. 18:27 (34°,SW)	15.10 19:31 (29°,SW)
18.10 19:01 (31°,SW)	18.10. 20:05 (24°,SW)	18.10 21:08 (15°,SW)
27.11 16:12 (32°,SW)	27.11. 17:15 (25°,SW)	27.11 18:18 (17°,SW)



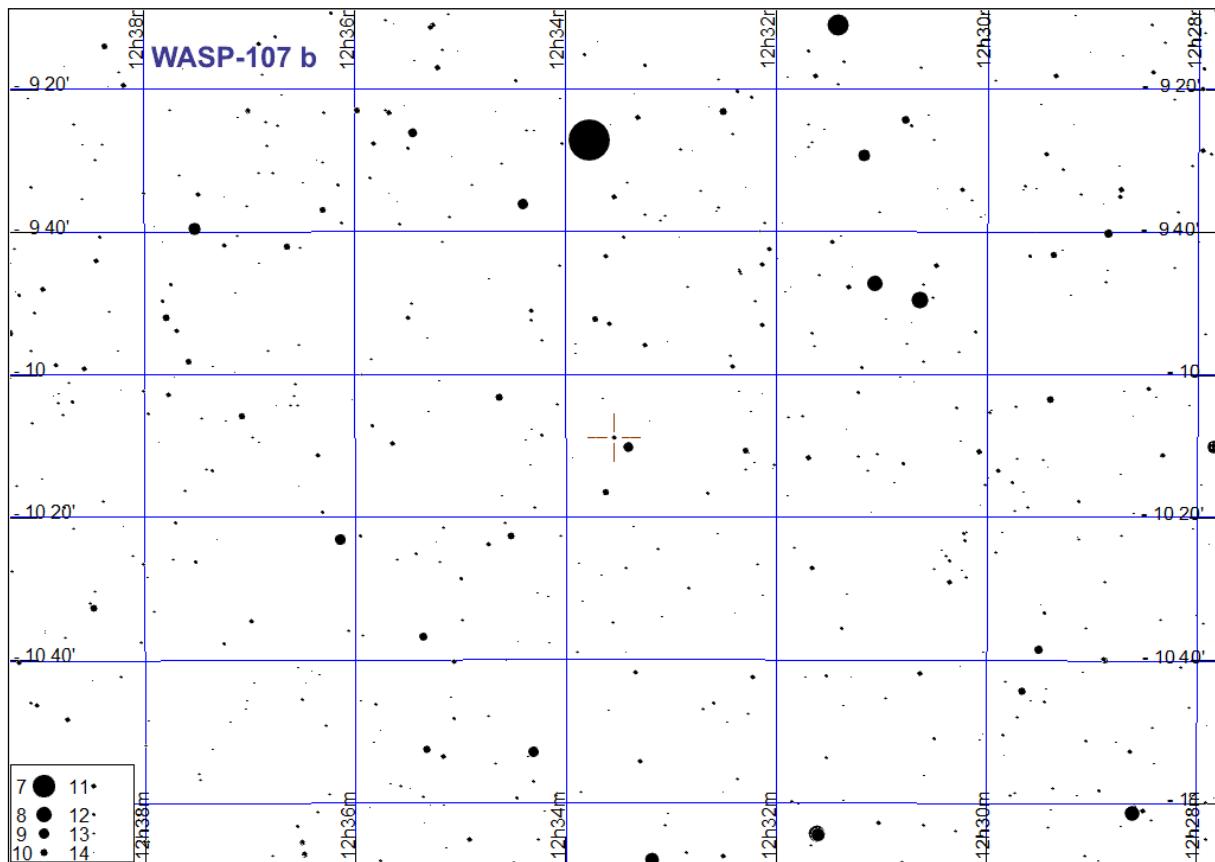
WASP-52 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
06.01 14:53 (47°,S)	06.01. 15:47 (45°,SW)	06.01 16:42 (41°,SW)
26.07 20:17 (15°,E)	26.07. 21:11 (23°,E)	26.07 22:05 (31°,SE)
02.08 20:15 (19°,E)	02.08. 21:10 (27°,E)	02.08 22:04 (34°,SE)
09.08 20:14 (23°,E)	09.08. 21:08 (30°,SE)	09.08 22:03 (38°,SE)
16.08 20:13 (27°,E)	16.08. 21:07 (34°,SE)	16.08 22:01 (40°,SE)
23.08 20:12 (30°,SE)	23.08. 21:06 (37°,SE)	23.08 22:00 (43°,SE)
30.08 20:10 (34°,SE)	30.08. 21:05 (40°,SE)	30.08 21:59 (45°,SE)
06.09 20:09 (37°,SE)	06.09. 21:03 (43°,SE)	06.09 21:58 (46°,S)
12.09 2:08 (28°,SW)	12.09. 3:02 (20°,W)	12.09 3:57 (12°,W)
13.09 20:08 (40°,SE)	13.09. 21:02 (45°,SE)	13.09 21:56 (47°,S)
20.09 20:06 (42°,SE)	20.09. 21:01 (46°,S)	20.09 21:55 (47°,S)
27.09 20:05 (45°,SE)	27.09. 20:59 (47°,S)	27.09 21:54 (47°,S)
04.10 20:04 (46°,S)	04.10. 20:58 (47°,S)	04.10 21:52 (46°,S)
11.10 20:03 (47°,S)	11.10. 20:57 (47°,S)	11.10 21:51 (44°,SW)
18.10 20:01 (47°,S)	18.10. 20:56 (46°,S)	18.10 21:50 (42°,SW)
25.10 20:00 (47°,S)	25.10. 20:54 (44°,SW)	25.10 21:49 (39°,SW)
01.11 19:59 (46°,S)	01.11. 20:53 (42°,SW)	01.11 21:47 (36°,SW)
08.11 19:58 (44°,SW)	08.11. 20:52 (39°,SW)	08.11 21:46 (32°,SW)
15.11 19:56 (42°,SW)	15.11. 20:51 (36°,SW)	15.11 21:45 (29°,SW)
22.11 19:55 (39°,SW)	22.11. 20:49 (33°,SW)	22.11 21:44 (25°,W)
29.11 19:54 (36°,SW)	29.11. 20:48 (29°,SW)	29.11 21:42 (21°,W)
06.12 19:53 (33°,SW)	06.12. 20:47 (25°,W)	06.12 21:41 (17°,W)
13.12 19:51 (29°,SW)	13.12. 20:46 (21°,W)	13.12 21:40 (13°,W)



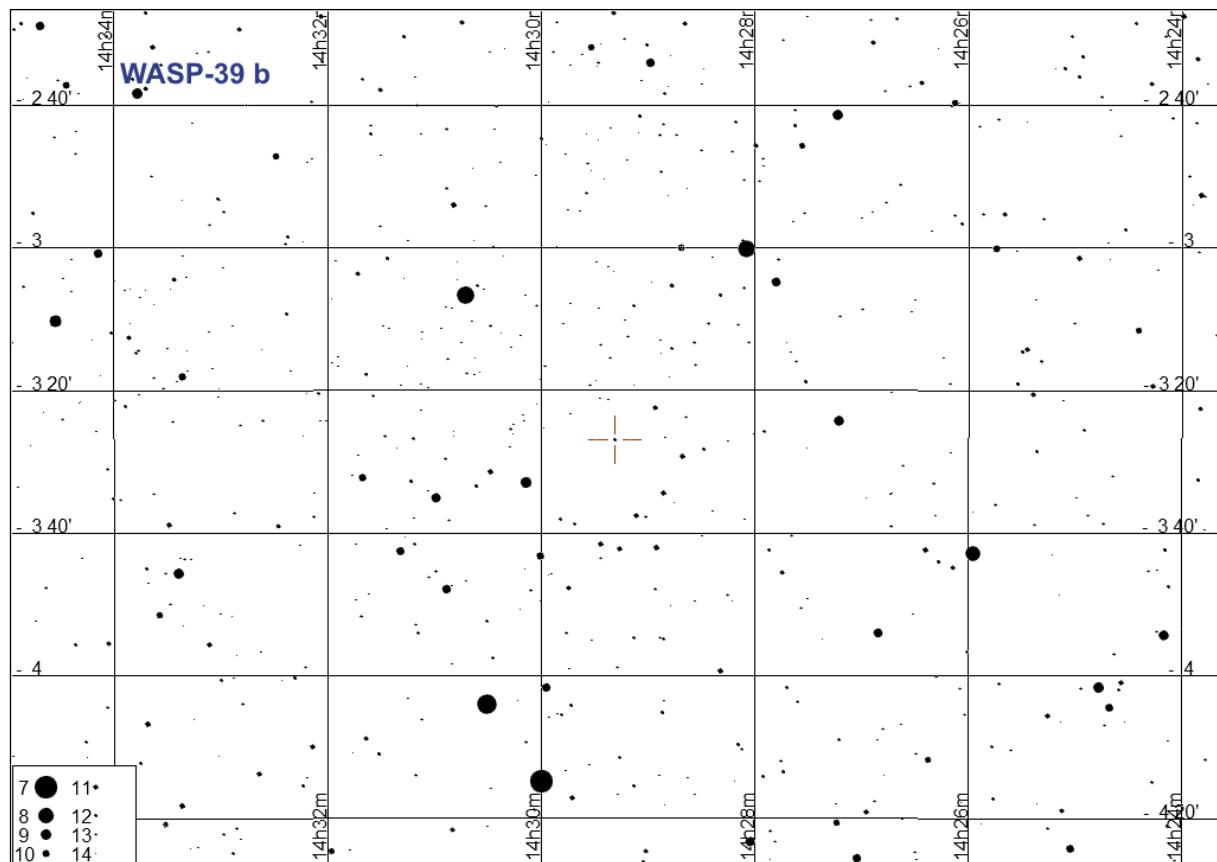
WASP-107 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
06.02 1:49 (29°,S)	06.02. 3:11 (27°,S)	06.02 4:34 (21°,SW)
28.02 23:04 (26°,SE)	01.03. 0:27 (29°,S)	01.03 1:50 (27°,S)
23.03 20:20 (20°,SE)	23.03. 21:43 (26°,S)	23.03 23:05 (29°,S)
15.04 17:36 (11°,SE)	15.04. 18:59 (21°,SE)	15.04 20:21 (27°,S)
02.05 21:33 (27°,S)	02.05. 22:55 (21°,SW)	03.05 0:18 (11°,SW)
25.05 18:49 (29°,S)	25.05. 20:11 (26°,S)	25.05 21:34 (20°,SW)



WASP-39 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
01.01 4:04 (29°,SE)	01.01. 5:28 (35°,S)	01.01 6:52 (36°,S)
26.02 22:38 (17°,SE)	27.02. 0:02 (27°,SE)	27.02 1:27 (34°,S)
02.03 23:58 (28°,SE)	03.03. 1:22 (34°,S)	03.03 2:46 (36°,S)
07.03 1:18 (35°,S)	07.03. 2:42 (35°,S)	07.03 4:06 (30°,SW)
28.04 18:33 (16°,SE)	28.04. 19:57 (27°,SE)	28.04 21:21 (34°,S)
02.05 19:52 (28°,SE)	02.05. 21:16 (34°,S)	02.05 22:41 (36°,S)
06.05 21:12 (35°,S)	06.05. 22:36 (36°,S)	07.05 0:00 (31°,SW)
10.05 22:32 (35°,S)	10.05. 23:56 (30°,SW)	11.05 1:20 (20°,SW)
28.12 2:10 (12°,E)	28.12. 3:34 (23°,SE)	28.12 4:58 (32°,SE)

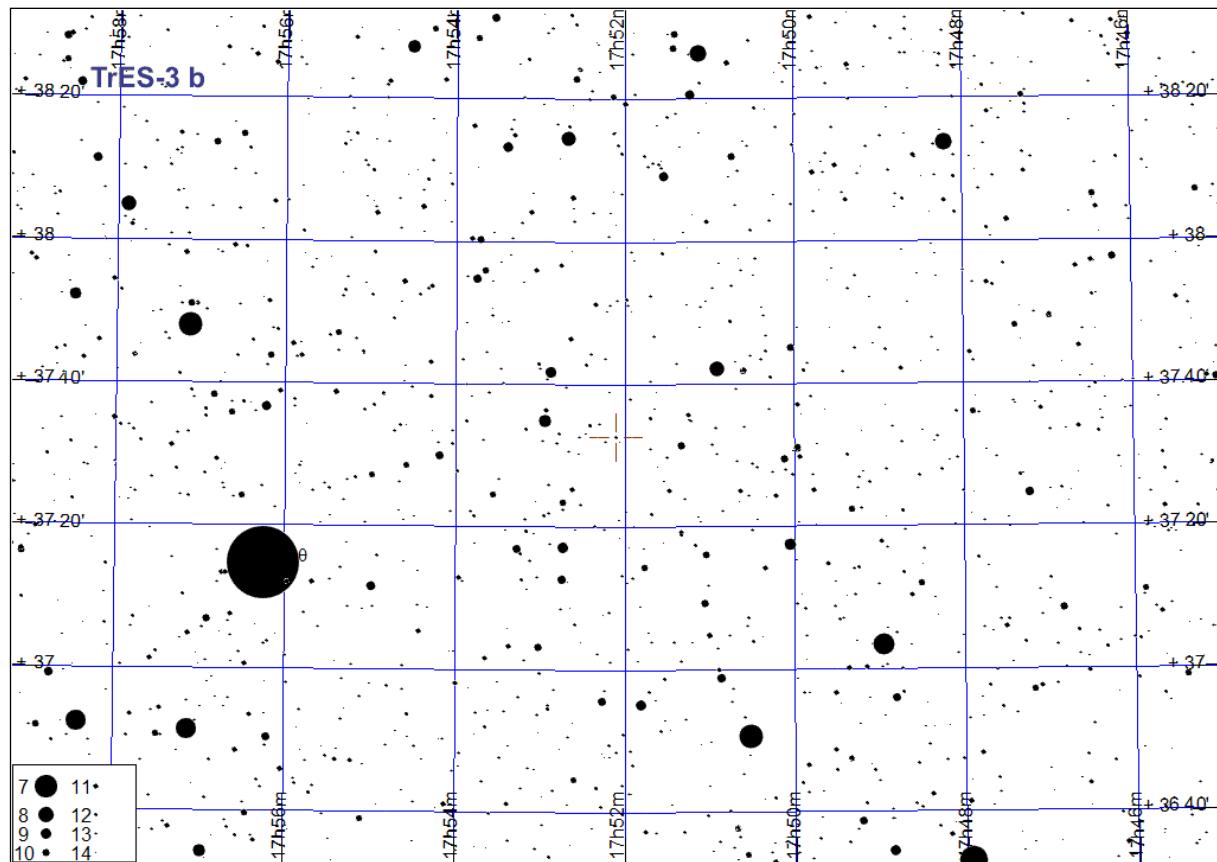


TrES-3 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
03.01 1:55 (15°,NE)	03.01. 2:34 (20°,NE)	03.01 3:12 (24°,NE)
16.01 3:24 (33°,E)	16.01. 4:03 (39°,E)	16.01 4:42 (45°,E)
20.01 1:27 (20°,NE)	20.01. 2:06 (25°,NE)	20.01 2:44 (30°,NE)
02.02 2:56 (39°,E)	02.02. 3:35 (45°,E)	02.02 4:13 (51°,E)
06.02 0:59 (25°,NE)	06.02. 1:37 (30°,NE)	06.02 2:16 (35°,E)
19.02 2:28 (45°,E)	19.02. 3:06 (51°,E)	19.02 3:45 (57°,E)
23.02 0:30 (30°,NE)	23.02. 1:09 (35°,E)	23.02 1:48 (41°,E)
26.02 22:33 (17°,NE)	26.02. 23:12 (22°,NE)	26.02 23:51 (27°,NE)
07.03 2:00 (51°,E)	07.03. 2:38 (57°,E)	07.03 3:17 (62°,E)
11.03 0:02 (35°,E)	11.03. 0:41 (41°,E)	11.03 1:20 (47°,E)
14.03 22:05 (22°,NE)	14.03. 22:44 (27°,NE)	14.03 23:22 (32°,E)
24.03 1:31 (57°,E)	24.03. 2:10 (62°,E)	24.03 2:49 (68°,SE)
27.03 23:34 (42°,E)	28.03. 0:13 (47°,E)	28.03 0:51 (53°,E)
31.03 21:37 (27°,NE)	31.03. 22:16 (32°,E)	31.03 22:54 (38°,E)
10.04 1:03 (62°,E)	10.04. 1:42 (68°,SE)	10.04 2:21 (73°,SE)
13.04 23:06 (48°,E)	13.04. 23:45 (54°,E)	14.04 0:23 (59°,E)
17.04 21:09 (32°,E)	17.04. 21:47 (38°,E)	17.04 22:26 (44°,E)
21.04 19:11 (19°,NE)	21.04. 19:50 (24°,NE)	21.04 20:29 (29°,NE)
27.04 0:35 (68°,SE)	27.04. 1:14 (73°,SE)	27.04 1:52 (76°,S)
30.04 22:38 (54°,E)	30.04. 23:16 (59°,E)	30.04 23:55 (65°,SE)
04.05 20:40 (38°,E)	04.05. 21:19 (44°,E)	04.05 21:58 (50°,E)
14.05 0:07 (73°,SE)	14.05. 0:45 (76°,S)	14.05 1:24 (76°,S)
17.05 22:09 (59°,E)	17.05. 22:48 (65°,SE)	17.05 23:27 (70°,SE)
21.05 20:12 (44°,E)	21.05. 20:51 (50°,E)	21.05 21:30 (56°,E)
30.05 23:39 (76°,S)	31.05. 0:17 (76°,S)	31.05 0:56 (73°,SW)
03.06 21:41 (65°,SE)	03.06. 22:20 (70°,SE)	03.06 22:59 (74°,SE)
16.06 23:10 (76°,S)	16.06. 23:49 (73°,SW)	17.06 0:28 (68°,SW)
20.06 21:13 (70°,SE)	20.06. 21:52 (74°,SE)	20.06 22:30 (76°,S)
03.07 22:42 (73°,SW)	03.07. 23:21 (68°,SW)	04.07 0:00 (63°,W)
07.07 20:45 (74°,SE)	07.07. 21:24 (76°,S)	07.07 22:02 (75°,SW)
17.07 0:11 (54°,W)	17.07. 0:50 (48°,W)	17.07 1:29 (42°,W)
20.07 22:14 (68°,SW)	20.07. 22:53 (63°,W)	20.07 23:31 (57°,W)
24.07 20:17 (76°,S)	24.07. 20:55 (75°,SW)	24.07 21:34 (71°,SW)
02.08 23:43 (47°,W)	03.08. 0:22 (42°,W)	03.08 1:00 (36°,W)
06.08 21:46 (63°,W)	06.08. 22:24 (57°,W)	06.08 23:03 (51°,W)
10.08 19:49 (75°,SW)	10.08. 20:27 (71°,SW)	10.08 21:06 (66°,SW)
16.08 1:12 (27°,NW)	16.08. 1:51 (22°,NW)	16.08 2:30 (17°,NW)
19.08 23:15 (41°,W)	19.08. 23:54 (35°,W)	20.08 0:32 (30°,NW)
23.08 21:18 (57°,W)	23.08. 21:56 (51°,W)	23.08 22:35 (45°,W)
27.08 19:20 (71°,SW)	27.08. 19:59 (66°,SW)	27.08 20:38 (60°,W)
05.09 22:47 (35°,W)	05.09. 23:25 (30°,NW)	06.09 0:04 (25°,NW)
09.09 20:49 (51°,W)	09.09. 21:28 (45°,W)	09.09 22:07 (39°,W)
13.09 18:52 (66°,SW)	13.09. 19:31 (60°,W)	13.09 20:10 (54°,W)
22.09 22:18 (30°,NW)	22.09. 22:57 (25°,NW)	22.09 23:36 (20°,NW)
26.09 20:21 (45°,W)	26.09. 21:00 (39°,W)	26.09 21:39 (33°,W)
30.09 18:24 (60°,W)	30.09. 19:03 (54°,W)	30.09 19:41 (49°,W)
09.10 21:50 (25°,NW)	09.10. 22:29 (20°,NW)	09.10 23:08 (15°,NW)
13.10 19:53 (39°,W)	13.10. 20:32 (33°,W)	13.10 21:10 (28°,NW)
17.10 17:56 (55°,W)	17.10. 18:34 (49°,W)	17.10 19:13 (43°,W)
21.10 15:58 (69°,SW)	21.10. 16:37 (64°,W)	21.10 17:16 (58°,W)
30.10 19:25 (33°,W)	30.10. 20:03 (28°,NW)	30.10 20:42 (23°,NW)
03.11 17:28 (49°,W)	03.11. 18:06 (43°,W)	03.11 18:45 (37°,W)
07.11 15:30 (64°,W)	07.11. 16:09 (58°,W)	07.11 16:48 (52°,W)
16.11 18:57 (28°,NW)	16.11. 19:35 (23°,NW)	16.11 20:14 (18°,NW)
20.11 16:59 (43°,W)	20.11. 17:38 (37°,W)	20.11 18:17 (31°,NW)
07.12 16:31 (37°,W)	07.12. 17:10 (31°,NW)	07.12 17:49 (26°,NW)
18.12 3:18 (18°,NE)	18.12. 3:57 (22°,NE)	18.12 4:36 (28°,NE)

TrES-3 b (c.d.)

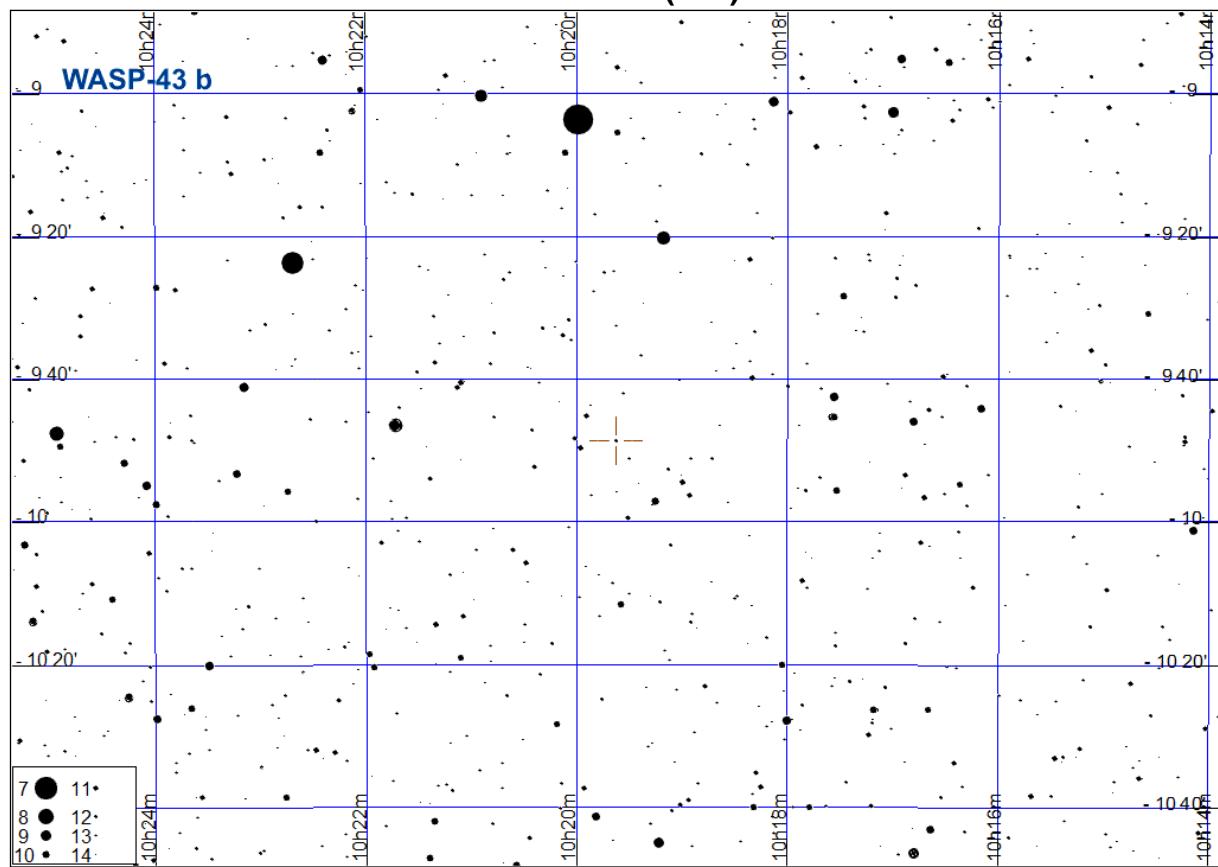
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
24.12 16:03 (31°,NW)	24.12. 16:42 (26°,NW)	24.12 17:20 (21°,NW)
31.12 4:47 (37°,E)	31.12. 5:26 (42°,E)	31.12 6:05 (48°,E)



WASP-43 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
03.01 3:15 (28°,S)	03.01. 3:50 (26°,SW)	03.01 4:25 (23°,SW)
03.01 22:47 (18°,SE)	03.01. 23:22 (22°,SE)	03.01 23:56 (25°,SE)
08.01 0:24 (28°,SE)	08.01. 0:59 (29°,S)	08.01 1:33 (30°,S)
12.01 2:01 (30°,S)	12.01. 2:36 (29°,S)	12.01 3:10 (27°,SW)
16.01 23:09 (25°,SE)	16.01. 23:44 (28°,SE)	17.01 0:19 (29°,S)
21.01 0:46 (30°,S)	21.01. 1:21 (30°,S)	21.01 1:56 (29°,S)
25.01 2:23 (26°,SW)	25.01. 2:58 (23°,SW)	25.01 3:33 (20°,SW)
25.01 21:55 (22°,SE)	25.01. 22:29 (25°,SE)	25.01 23:04 (27°,SE)
29.01 23:32 (30°,S)	30.01. 0:07 (30°,S)	30.01 0:41 (30°,S)
03.02 1:09 (29°,S)	03.02. 1:44 (27°,SW)	03.02 2:18 (24°,SW)
03.02 20:40 (17°,SE)	03.02. 21:15 (21°,SE)	03.02 21:50 (24°,SE)
07.02 22:17 (28°,SE)	07.02. 22:52 (29°,S)	07.02 23:27 (30°,S)
11.02 23:54 (30°,S)	12.02. 0:29 (29°,S)	12.02 1:04 (27°,SW)
16.02 1:31 (23°,SW)	16.02. 2:06 (20°,SW)	16.02 2:41 (16°,SW)
16.02 21:03 (25°,SE)	16.02. 21:37 (27°,SE)	16.02 22:12 (29°,S)
20.02 22:40 (30°,S)	20.02. 23:14 (30°,S)	20.02 23:49 (29°,S)
25.02 0:17 (27°,SW)	25.02. 0:51 (24°,SW)	25.02 1:26 (20°,SW)
25.02 19:48 (21°,SE)	25.02. 20:23 (24°,SE)	25.02 20:58 (27°,SE)
01.03 21:25 (29°,S)	01.03. 22:00 (30°,S)	01.03 22:35 (30°,S)
05.03 23:02 (29°,S)	05.03. 23:37 (27°,SW)	06.03 0:12 (24°,SW)
06.03 18:33 (17°,SE)	06.03. 19:08 (21°,SE)	06.03 19:43 (24°,SE)
10.03 20:10 (27°,SE)	10.03. 20:45 (29°,S)	10.03 21:20 (30°,S)
14.03 21:48 (30°,S)	14.03. 22:22 (29°,S)	14.03 22:57 (27°,SW)
18.03 23:25 (23°,SW)	18.03. 23:59 (20°,SW)	19.03 0:34 (16°,SW)
19.03 18:56 (24°,SE)	19.03. 19:31 (27°,SE)	19.03 20:05 (29°,S)
23.03 20:33 (30°,S)	23.03. 21:08 (30°,S)	23.03 21:42 (29°,S)
27.03 22:10 (27°,SW)	27.03. 22:45 (24°,SW)	27.03 23:19 (20°,SW)
28.03 17:41 (21°,SE)	28.03. 18:16 (24°,SE)	28.03 18:51 (27°,SE)
01.04 19:18 (29°,S)	01.04. 19:53 (30°,S)	01.04 20:28 (30°,S)
05.04 20:55 (29°,S)	05.04. 21:30 (27°,SW)	05.04 22:05 (24°,SW)
10.04 18:04 (27°,SE)	10.04. 18:39 (29°,S)	10.04 19:13 (30°,S)
14.04 19:41 (30°,S)	14.04. 20:16 (29°,S)	14.04 20:50 (27°,SW)
18.04 21:18 (24°,SW)	18.04. 21:53 (20°,SW)	18.04 22:27 (16°,SW)
23.04 18:26 (30°,S)	23.04. 19:01 (30°,S)	23.04 19:36 (29°,S)
27.04 20:03 (27°,SW)	27.04. 20:38 (24°,SW)	27.04 21:13 (21°,SW)
06.05 18:49 (29°,S)	06.05. 19:23 (27°,SW)	06.05 19:58 (25°,SW)
31.10 2:54 (16°,SE)	31.10. 3:29 (20°,SE)	31.10 4:04 (24°,SE)
13.11 3:17 (24°,SE)	13.11. 3:52 (27°,SE)	13.11 4:26 (29°,S)
22.11 2:02 (20°,SE)	22.11. 2:37 (24°,SE)	22.11 3:12 (27°,SE)
26.11 3:39 (29°,S)	26.11. 4:14 (30°,S)	26.11 4:49 (30°,S)
01.12 0:48 (16°,SE)	01.12. 1:23 (20°,SE)	01.12 1:57 (23°,SE)
05.12 2:25 (27°,SE)	05.12. 3:00 (29°,S)	05.12 3:34 (30°,S)
09.12 4:02 (30°,S)	09.12. 4:37 (29°,S)	09.12 5:11 (28°,SW)
14.12 1:10 (24°,SE)	14.12. 1:45 (27°,SE)	14.12 2:20 (29°,S)
18.12 2:47 (30°,S)	18.12. 3:22 (30°,S)	18.12 3:57 (29°,S)
22.12 4:24 (27°,SW)	22.12. 4:59 (25°,SW)	22.12 5:34 (21°,SW)
27.12 1:33 (29°,S)	27.12. 2:07 (30°,S)	27.12 2:42 (30°,S)
31.12 3:10 (29°,S)	31.12. 3:44 (28°,SW)	31.12 4:19 (25°,SW)
31.12 22:41 (15°,SE)	31.12. 23:16 (20°,SE)	31.12 23:51 (23°,SE)

WASP-43 b (c.d.)



Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

Jednym z parametrów określających jakość posiadanego sprzętu obserwacyjnego jest jego zdolność rozdzielcza. Metodą na jej określenie jest obserwacja ciasnych wizualnych układów podwójnych. Załączona tabela, ułożona wg rosnącej rektascensji, podaje szeroki wybór gwiazd o różnych separacjach składników. Z powodu szybkiego ruchu składników niektórych układów podano separację i kąt pozycyjny dla początku i końca 2023 roku, czyli dla epok 2023.0 i 2024.0. W celu wyznaczenia podanych parametrów wykorzystano elementy orbit gwiazd podwójnych podane w Szóstym Katalogu Orbit Wizualnych Gwiazd Podwójnych⁴².

W tabeli podano następujące dane:

Nazwa – oznaczenie gwiazdy

Sep [2023] – separacja między składnikami (w sekundach kątowych)

PA [2023] – kąt pozycyjny składnika słabszego względem jaśniejszego (liczony od północy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) (Sep i PA dla epoki 2023.0)

Sep [2024] – analogiczne dane dla epoki 2024.0

PA [2024] – analogiczne dane dla epoki 2024.0

mag – jasności składników pary [magnitudo]

Typ widmowy – typy widmowe i klasy jasności składników

(lub tylko składnika jaśniejszego)

klasy jasności: I – nadolbrzymy

II – jasne olbrzymy

III – olbrzymy

IV – podolbrzymy

V – karły

VI – podkarły

VII – białe karły

α_{2000} , δ_{2000} – rektascensja i deklinacja na epokę 2000.0

Zamieszczone pod tabelą rysunki pokazują obrazy dyfrakcyjne wymienionych gwiazd podwójnych w teleskopie o średnicy lustra 25 cm (obraz odwrócony). W celu oddania tego, co jest widoczne w okularze takiego teleskopu przy dużym powiększeniu (w bardzo dobrych warunkach obserwacyjnych), zachowano odpowiednie proporcje między separacją składników a rozmiarami ich szczegółów dyfrakcyjnych.

Barwy gwiazd o różnych typach widmowych



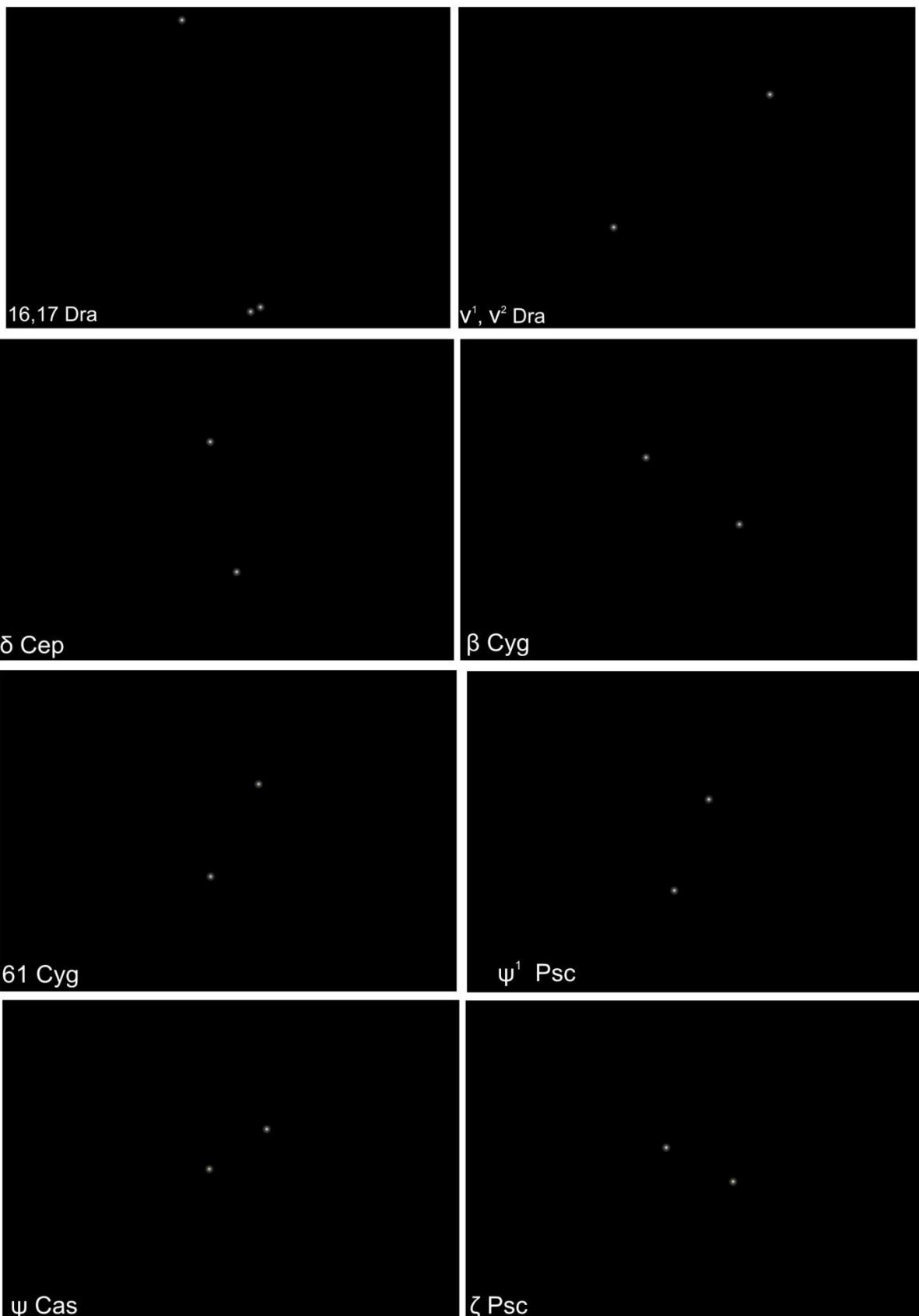
⁴² Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, Naval Oceanography Portal, <http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6> [dostęp 10 listopada 2018]. W związku z unieruchomieniem podanej strony od lutego 2019, wykorzystano również Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, Georgia State University <http://www.astro.gsu.edu/wds/orb6.html> (dostęp 20.11.2022); Ridpath I., Orbital elements of selected visual binaries [online] <http://www.ianridpath.com/binaries.htm> (dostęp 20.11.2022) oraz Stelle Doppie [online] <https://www.stelledoppie.it/index2.php> (dostęp 20.11.2022).

Wybrane gwiazdy podwójne do testu rozdzielnosci

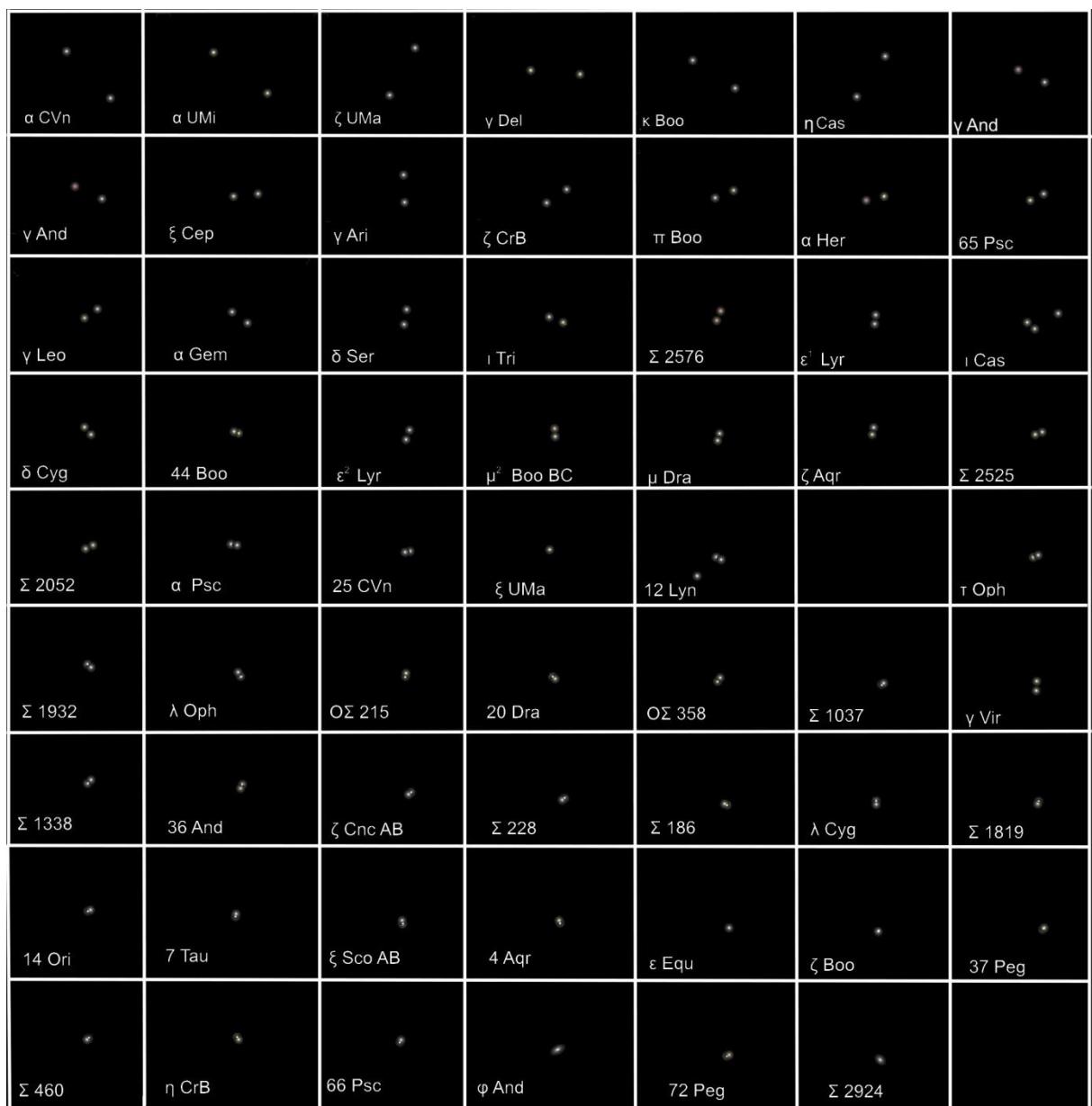
Nazwa	Sep	PA	Sep	PA	Mag.		Typ widmowy	α_{2000}	δ_{2000}
	2023		2024		m	m	G0 V K7 V F0 III F2 IV A0 V K1 IV A1 V A0V B7 Ve B9 V A7 IV F7 V K0 III B9 V A1 p F9 V A0p A3m K3 IIb B+A V	h m	$^{\circ}$ $'$
	"	$^{\circ}$	"	$^{\circ}$					
η Cas	13	328	14	328	3.5	7.5	G0 V K7 V	0 49.0	+ 57 49
65 Psc	4.4	296	4.4	296	6.3	6.3	F0 III F2 IV	0 49.9	+ 27 42
66 Psc	0.6	171	0.6	170	6.2	6.9	A0 V	0 54.5	+ 19 11
36 And	1.2	338	1.2	339	6.0	6.4	K1 IV	0 55.0	+ 23 38
ψ^1 Psc	30	160	30	160	5.6	5.8	A1 V A0V	1 05.7	+ 21 28
γ And BC	0.3	116	0.3	115	4.6	5.5	B7 Ve B9 V	1 09.5	+ 47 15
ζ Psc	23	64	23	64	5.6	6.6	A7 IV F7 V	1 13.7	+ 7 35
ψ Cas	20	128	20	128	4.7	9.6	K0 III	1 25.9	+ 68 08
γ Ari	8.2	0	8.2	0	4.8	4.8	B9 V A1 p	1 53.5	+ 19 18
Σ 186	0.6	78	0.6	80	6.8	6.8	F9 V	1 55.9	+ 1 51
α Psc	1.9	259	1.9	259	4.2	5.2	A0p A3m	2 02.0	+ 2 45
γ And AB	10	63	10	63	2.1	5.1	K3 IIb B+A V	2 03.9	+ 42 19
ι Tri	3.9	68	3.9	68	5.3	6.9	F5 V F5 V	2 12.4	+ 30 18
Σ 228	0.5	318	0.5	321	6.6	7.1	F2 V F7 V	2 14.0	+ 47 29
α Umi AB	18	236	18	236	2.0	8.9	F7 II F3 V	2 21.5	+ 89 17
ι Cas	3.1	228	3.1	228	4.6	6.9	A3 V F5 V	2 29.0	+ 67 24
7 Tau	0.8	349	0.8	349	6.6	6.7	A3V A3V	3 34.5	+ 24 28
Σ 460	0.7	163	0.7	164	5.5	6.3	G8 III A4 V	4 09.8	+ 80 42
14 Ori	1.0	278	1.0	277	5.9	6.6	Am	5 07.9	+ 8 30
12 Lyn	1.9	64	1.9	64	5.4	6.0	A3 V A3V	6 46.2	+ 59 27
Σ 1037	0.8	300	0.7	299	7.2	7.2	F8 V	7 12.8	+ 27 14
α Gem	5.6	51	5.6	50	1.9	2.9	A1 V A2 V	7 34.6	+ 31 54
ζ Cnc AB	1.1	354	1.1	351	5.6	6.0	F7 V F9 V	8 12.2	+ 17 39
Σ 1338	1.0	327	1.0	329	6.5	6.7	F2 V F4 V	9 21.0	+ 38 11
Ω 215	1.5	175	1.5	175	7.2	7.5	A9 IV A9 IV	10 16.3	+ 17 44
γ Leo	4.8	128	4.8	128	2.1	3.4	K0 III G7 III	10 19.9	+ 19 51
ξ UMa	2.4	142	2.5	139	4.3	4.8	G0 Ve G0Ve	11 18.3	+ 31 33
γ Vir	3.3	354	3.4	353	3.5	3.5	F0 V F0 V	12 41.7	- 1 27
α CVn	20	230	20	230	2.9	5.4	A0p F0 V	12 56.1	+ 38 19
ζ UMa	0.8	214	0.8	214	2.4	4.0	A2 V A2 V	13 23.9	+ 54 55
25 CVn	1.7	94	1.7	93	5.0	6.9	A7 IV A7 IV	13 37.4	+ 36 18
κ Boo	14	235	14	235	4.6	6.6	F1 V	14 13.5	+ 51 47
Σ 1819	0.9	151	0.9	149	7.8	7.9	G0 V	14 15.3	+ 3 08
π Boo	5.7	108	5.7	108	4.9	5.8	A V A V	14 40.7	+ 16 25
ζ Boo	0.1	250	0.05	2	4.5	4.6	A2 III A2 III	14 41.2	+ 13 44
44 Boo	0.4	200	0.5	210	5.3	6.0	G0 V F	15 03.9	+ 47 39
Σ 1932	1.6	268	1.6	269	7.3	7.4	F6 V F6 V	15 18.3	+ 26 50
η CrB	0.5	341	0.6	351	5.6	5.9	G1 V G3 V	15 23.2	+ 30 17
μ^2 Boo BC	2.2	1	2.2	1	7.0	7.6	G1 V G1 V	15 24.5	+ 37 20
δ Ser	4.0	171	4.0	171	4.2	5.2	F0 IV F0 IV	15 34.8	+ 10 32
ζ CrB	6.3	305	6.3	305	5.1	6.0	B7 V B9 V	15 39.4	+ 36 38
ξ Sco AB	1.1	16	1.1	17	4.9	4.9	F5 IV F8 V	16 04.4	- 11 22
Σ 2052	2.5	117	2.5	117	7.7	7.8	K1V K1V	16 28.9	+ 18 24

Wybrane gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości (c.d.)

Nazwa	Sep.	PA	Sep	PA	Mag.	Typ widmowy	α_{2000}	δ_{2000}
	2023		2024					
	"	°	"	°	m m		h m	° '
λ Oph	1.4	48	1.3	49	4.2 5.2	A0V A0V	16 30.9	+ 2 00
16,17 Dra	91	194	91	194	5.2 5.6	B9 V A1V	16 36.2	+ 52 55
20 Dra	0.9	64	0.9	64	7.1 7.3	F2 IV	16 56.5	+ 65 02
μ Dra	2.6	355	2.6	354	5.7 5.7	F7 V F7 V	17 05.3	+ 54 28
α Her	4.6	102	4.6	102	3.2 5.4	M5 II F8 II	17 14.7	+ 14 24
ν^1, ν^2 Dra	62	311	62	311	5.0 5.0	A6 V A4m	17 32.2	+ 55 11
τ Oph	1.4	291	1.4	291	5.2 5.9	F2 V F5 V	18 03.1	- 8 11
OΣ 358	1.6	145	1.6	144	6.8 7.0	F8 V	18 35.8	+ 16 58
ϵ^1 Lyr	2.3	343	2.3	343	5.4 6.5	A2 V A4 V	18 44.4	+ 39 40
ϵ^2 Lyr	2.4	73	2.4	73	5.1 5.3	A3 V A5 V	18 44.4	+ 39 37
Σ 2525	2.2	289	2.2	289	8.1 8.4	F8	19 26.5	+ 27 19
b Cyg	35	55	35	55	3.2 5.4	K3 II B9 V	19 30.7	+ 27 58
δ Cyg	2.8	213	2.8	213	2.9 6.3	B9 III F1 V	19 45.0	+ 45 07
Σ 2576	3.1	154	3.1	154	8.3 8.4	K3V	19 45.5	+ 33 37
γ Del	9	265	9	265	4.3 5.2	F7 V K1 IV	20 46.6	+ 16 08
λ Cyg	0.9	359	0.9	359	4.9 6.1	B5 V B7 V	20 47.4	+ 36 29
4 Aqr	0.7	35	0.7	36	6.4 7.2	F5 IV	20 51.4	- 5 38
ϵ Equ	0.1	109	0.2	107	5.9 6.2	F5 IV F5 IV	20 59.1	+ 4 18
61 Cyg	32	154	32	154	5.2 6.0	K5 V K7 V	21 06.6	+ 38 42
ξ Cep	8.1	274	8.1	274	4.6 6.6	A3m	22 03.7	+ 64 38
ζ Aqr	2.4	154	2.4	153	4.3 4.5	F3 V F6 IV	22 28.9	- 0 02
δ Cep	41	192	41	192	~ 4 7.5	F5 Ib B7	22 29.2	+ 58 25
37 Peg	0.3	297	0.3	297	5.8 7.1	F5 IV	22 29.9	+ 4 26
Σ 2924	0.4	239	0.4	240	6.5 7.0	A9 III	22 33.0	+ 69 54
72 Peg	0.6	109	0.6	110	5.6 5.7	K4 III K5 III	23 34.0	+ 31 20



Powiększony fragment nieba w okolicy wybranych gwiazd podwójnych. Oś pionowa odpowiada różnicy deklinacji 120 sekund kątowych. Południe na dole.



Powiększony fragment nieba w okolicy wybranych gwiazd podwójnych. Oś pionowa odpowiada różnicy deklinacji 30 sekund kątowych. Południe na dole.

Sztuczne satelity Ziemi

Oprócz obiektów pochodzenia naturalnego, na nocnym niebie można również zauważać przecinające je często świecące punkty, czyli sztuczne satelity Ziemi. Obecnie ok. 100 tego typu obiektów osiąga na niebie jasność większą od ok. 4^m , jednak zaledwie dwa osiągają jasność porównywalną z najjaśniejszymi gwiazdami⁴³. Są to ISS, czyli Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (osiągająca jasność -4^m), oraz HST, czyli Teleskop Hubble'a (osiągający jasność 0.7^m)⁴⁴. Z tych dwóch obiektów z terytorium Polski widoczna jest jedynie ISS.

Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (International Space Station – ISS)

Numer w katalogu Spacetrack 25544

Oznaczenie Międzynarodowe 1998-067-A

Nazwa w katalogu Spacetrack ISS (ZARYA)

Stacja wybudowana w ramach współpracy między Stanami Zjednoczonymi, Rosją, Europejską Agencją Kosmiczną (ESA), Japonią i Kanadą.

Pierwsze elementy ISS zostały wystrzelone 20 listopada 1998 r. z kosmodromu Bajkonur przy pomocy rakiety nośnej Proton-K. Stacja składa się obecnie z 15 głównych modułów (docelowo ma ich liczyć 16) i umożliwia jednoczesne przebywanie sześciu członków stałej załogi. Źródłem zasilania ISS są baterie słoneczne, transportem ludzi i materiałów do 19 lipca 2011 zajmowały się amerykańskie wahadłowce programu STS (od lutego 2003 do 26 lipca 2005 wstrzymane z powodu katastrofy Columbii) oraz rosyjskie statki kosmiczne Sojuz i Progress. Po zakończeniu amerykańskiego programu wahadłowców w 2011 roku, jedynym przewoźnikiem astronautów aż do 2020 r. stały się rosyjskie rakiety Sojuz. W dniu 31 maja 2020 r. do stacji przycumowała kapsuła Dragon misji SpaceX DM-2 z dwoma astronautami na pokładzie, rozpoczynając okres obsługi stacji przez statki prywatnych firm astronautycznych.

Stacja porusza się po orbicie 402×407 km, nachylonej do równika pod kątem $51,6^\circ$. Długość ISS wynosi 72.8 m, szerokość 108.5 m, co daje na niebie maksymalny rozmiar kątowy równy ok. $54''$ (porównywalny ze średnicą kątową Jowisza). Pozwala to na dostrzeżenie szczegółów budowy stacji nawet przez niewielkie teleskopy amatorskie⁴⁵.

Tak duże rozmiary w połączeniu z niewysoką orbitą oraz z dużą powierzchnią paneli baterii słonecznych, odbijających światło słoneczne, sprawia, że ISS w perygeum, oświetlona w 100%, może świecić na niebie z jasnością nawet -5.8^m .

Na kolejnych stronach zamieszczono tabele podające daty i godziny (UT) kulminacji ISS na niebie, jak również przewidywaną jasność (mag) i wysokość nad horyzontem (h)⁴⁶. Dane te podane są dla współrzędnych geograficznych Warszawy. O ile w przypadku momentu kulminacji jest on przy podanej dokładności poprawny dla całego obszaru Polski, o tyle zarówno jasności, jak też wysokości kulminacji w innych częściach Polski będą się nieco różnić od podanych. Niewątpliwie jednak tabele te ułatwiają dostrzeżenie tak jasnego obiektu, widocznego na niebie w podanym momencie.

⁴³ Nie wlicza się tu satelitów z serii Iridium, chwilami rozbłyskujących do jasności nawet -8.5^m .

⁴⁴ Wg N2YO.com [online] <https://www.n2yo.com/satellites/> (dostęp 20.11.2022), Heavens Above, <http://www.heavens-above.com/> (dostęp 20.11.2022)

⁴⁵ Utrudnieniem w tego rodzaju obserwacjach jest szybki ruch ISS na niebie, wynoszący aż ok. $1^\circ/\text{s}$.

⁴⁶ Wg Heavens Above [online], <http://www.heavens-above.com/> (dostęp 20.11.2022)

Data	mag	T	h
I 1	-3,4	4:28	52°
2	-1,4	3:41	23°
2	-2,1	5:15	23°
3	-2,5	4:26	31°
4	-1	3:39	16°
4	-1,4	5:13	12°
5	-1,5	4:25	16°
17	-1,1	17:38	13°
18	-1,8	16:51	17°
19	-1,4	16:01	11°
19	-2	17:36	27°
20	-2,6	16:48	30°
20	-0,5	18:21	13°
21	-2	15:58	22°
21	-2,8	17:34	44°
22	-3,3	16:45	50°
22	-0,7	18:19	16°
23	-2,8	15:55	37°
23	-3,3	17:31	60°
24	-3,7	16:42	71°
24	-1	18:16	19°
25	-3,4	15:52	59°
25	-3,7	17:28	73°
26	-3,8	16:39	83°
26	-1,2	18:13	21°
27	-3,7	17:25	68°
28	-3,7	16:35	78°
28	-1,4	18:10	23°
29	-3	17:22	46°
30	-3,3	16:32	59°
30	-1,3	18:08	19°
31	-1,9	17:19	27°
II 1	-2,4	16:29	38°
2	-0,9	17:15	15°
3	-1,3	16:25	22°
5	-0,5	16:21	12°
17	-0,6	4:44	12°
19	-1,4	4:40	22°
20	-1	3:50	15°
21	-2,5	4:36	37°
22	-2	3:45	27°
23	-1,3	2:56	18°
23	-3,4	4:31	58°
24	-3	3:41	44°

Data	mag	T	h
II 25	-1,7	2:52	25°
25	-3,7	4:27	77°
26	-3,7	3:37	66°
27	-1,9	2:47	29°
27	-3,8	4:23	83°
28	-3,9	3:32	81°
III 1	-2	2:43	31°
1	-3,8	4:18	74°
2	-3,9	3:28	81°
3	-2	2:39	30°
3	-3,5	4:14	53°
4	-3,9	3:23	67°
5	-1,8	2:34	27°
5	-2,9	4:09	33°
6	-3,4	3:18	46°
7	-1,4	2:30	19°
7	-2,1	4:04	20°
8	-2,3	3:14	24°
9	-1,5	3:59	10°
16	-1,8	18:00	14°
17	-2,4	18:45	27°
18	-2,6	17:55	25°
18	-1,4	19:30	19°
19	-3,7	18:41	56°
20	-3,3	17:50	42°
20	-2,3	19:25	33°
21	-3,9	18:36	75°
21	-0,7	20:09	12°
22	-3,7	17:45	63°
22	-2,9	19:20	46°
23	-3,9	18:30	83°
23	-0,9	20:04	15°
24	-3,8	17:39	79°
24	-3,3	19:15	54°
25	-3,8	18:25	76°
25	-1,1	19:59	16°
26	-3,8	18:34	82°
26	-3,1	20:10	43°
27	-3,5	19:19	57°
27	-1,1	20:54	14°
28	-2,4	20:04	26°
29	-2,8	19:13	37°
30	-1,5	19:58	15°
31	-1,8	19:07	22°

Data	mag	T	h
IV 2	-1	19:01	12°
24	-1	3:25	10°
26	-1,7	3:18	19°
27	-1,4	2:27	12°
28	-2,6	3:11	31°
29	-2,2	2:19	22°
30	-1,5	1:29	14°
30	-3,4	3:04	50°
V 1	-3	2:12	36°
2	-2,2	1:21	24°
2	-3,8	2:57	70°
3	-1	0:31	10°
3	-3,7	2:05	56°
4	-3,1	1:14	39°
4	-3,9	2:50	82°
5	-1,5	0:24	16°
5	-3,9	1:58	75°
6	-3,8	1:06	61°
6	-3,9	2:43	80°
7	-2	0:16	23°
7	-3,9	1:51	83°
8	-4	0:59	78°
8	-3,9	2:35	66°
9	-2,6	0:08	33°
9	-4	1:43	77°
9	-1,2	23:18	12°
10	-4	0:51	83°
10	-3,6	2:28	46°
11	-3,2	0:00	45°
11	-3,9	1:36	61°
11	-1,4	23:10	14°
12	-4	0:44	74°
12	-3	2:20	29°
12	-2,4	20:40	19°
12	-3,9	22:21	0°
12	-2,3	23:54	26°
13	-3,5	1:28	41°
13	-3,5	21:24	44°
13	-4	23:00	82°
14	-1,2	0:41	3°
14	-1,8	2:14	13°
14	-3,1	20:32	32°
14	-4	22:08	76°
14	-3	23:43	38°

Data	mag	T	h
V 15	-3,9	21:16	64°
15	-4	22:52	79°
16	-1,2	0:26	11°
16	-3,6	20:24	50°
16	-3,9	22:00	83°
16	-2,5	23:35	29°
17	-3,9	21:08	79°
17	-3,9	22:45	64°
18	-3,8	20:16	69°
18	-3,9	21:53	76°
18	-2	23:27	20°
19	-3,9	21:01	82°
19	-3,5	22:37	44°
20	-3,8	21:45	59°
20	-1,4	23:19	13°
21	-3,8	20:53	72°
21	-2,6	22:29	27°
22	-3,2	21:37	39°
23	-3,5	20:45	53°
23	-1,8	22:20	16°
24	-2,4	21:29	24°
25	-2,9	20:37	35°
26	-1,6	21:20	14°
27	-2	20:28	21°
VI 28	-1,8	2:04	16°
29	-1,4	1:12	10°
30	-2,6	1:55	27°
VII 1	-2,1	1:02	18°
2	-1,4	0:10	11°
2	-3,3	1:45	42°
3	-2,9	0:52	29°
3	-3,9	2:28	75°
4	-3,8	1:35	61°
5	-3,6	0:42	46°
5	-3,9	2:19	83°
5	-3,1	23:49	32°
6	-4	1:26	77°
6	-2	22:58	18°
7	-4	0:32	65°
7	-3,9	2:09	78°
7	-3,7	23:39	49°
8	-4	1:16	83°
8	-3,3	22:46	35°
9	-4	0:23	79°

Data	mag	T	h
VII 9	-3,9	1:59	63°
9	-2,8	21:53	24°
9	-4	23:29	68°
10	-4	1:06	76°
10	-2,3	21:00	16°
10	-3,8	22:36	53°
11	-4	0:13	82°
11	-3,6	1:49	44°
11	-3,4	21:43	39°
11	-4	23:20	81°
12	-3,9	0:56	59°
12	-2,4	2:32	19°
12	-2,9	20:50	27°
12	-4	22:26	72°
12	-4	0:03	73°
13	-3	1:39	28°
13	-3,9	21:33	57°
13	-4	23:09	81°
14	-3,5	0:46	40°
14	-3,5	20:40	42°
14	-4	22:16	82°
14	-3,9	23:53	55°
15	-4	21:23	75°
15	-4	22:59	70°
16	-1,8	0:34	16°
16	-4	22:06	80°
16	-3	23:42	32°
17	-4	21:13	82°
17	-3,8	22:49	52°
18	-4	21:56	67°
18	-1,9	23:30	17°
19	-4	21:02	78°
19	-3,1	22:39	34°
20	-3,6	21:45	48°
21	-3,8	20:52	63°
21	-2,3	22:28	21°
22	-2,9	21:35	31°
23	-3,4	20:42	44°
23	-1,5	22:17	12°
24	-2,1	21:24	19°
25	-2,6	20:31	29°
26	-1,4	21:13	11°
27	-1,8	20:20	18°
VIII 24	-1,5	3:17	16°

Data	mag	T	h
VIII 25	-2,8	3:59	37°
26	-2,3	3:05	26°
27	-1,6	2:11	17°
27	-3,4	3:47	55°
28	-3	2:53	40°
29	-2	2:00	23°
29	-3,8	3:35	72°
30	-3,7	2:40	57°
31	-1,9	1:48	24°
31	-3,9	3:23	82°
IX 1	-3,9	2:28	74°
1	-3,8	4:05	73°
2	-1,5	1:36	20°
2	-3,9	3:10	82°
3	-3,4	2:17	60°
3	-3,6	3:52	56°
4	-0,9	1:25	14°
4	-3,9	2:58	71°
5	-2,2	2:05	30°
5	-3,2	3:40	39°
6	-3,5	2:46	50°
7	-0,9	1:55	11°
7	-2,7	3:28	25°
8	-1,3	2:36	13°
13	-2,5	19:31	23°
14	-2	18:37	16°
14	-2,5	20:11	30°
15	-3,2	19:18	36°
15	-1,1	20:52	15°
16	-2,5	18:24	25°
16	-3,7	19:59	62°
17	-3,6	19:05	53°
17	-1,6	20:40	23°
18	-4	19:47	80°
19	-3,8	18:52	70°
19	-2	20:27	29°
20	-3,9	19:34	82°
21	-3,8	18:39	81°
21	-2,3	20:14	33°
22	-3,9	19:21	75°
22	-0,5	20:54	11°
23	-3,8	18:26	82°
23	-2,4	20:02	33°
24	-3,6	19:08	59°

Data	mag	T	h
IX 24	-0,6	20:41	10°
25	-3,7	18:13	73°
25	-2,2	19:49	27°
26	-3	18:55	42°
27	-3,4	18:00	57°
27	-1,7	19:36	18°
28	-2,2	18:41	28°
29	-1	19:22	11°
30	-1,4	18:28	18°
X 2	-0,7	18:14	11°
18	-1	5:12	14°
20	-1,7	4:57	22°
21	-1,3	4:02	14°
21	-3,1	5:38	48°
22	-2,6	4:43	33°
23	-1,8	3:48	22°
23	-3,7	5:24	66°
24	-3,3	4:29	49°
25	-1,5	3:35	22°
25	-3,9	5:09	78°
26	-3,8	4:14	65°
27	-0,8	3:21	16°
27	-4	4:55	82°
28	-2,8	4:01	44°
28	-3,7	5:36	63°
29	-0,3	2:07	10°
29	-4	3:41	76°
30	-1,7	2:47	26°
30	-3,4	4:21	45°
31	-3,8	3:26	61°
31	-3,8	3:26	61°
XI 1	-0,9	2:33	15°
1	-2,8	4:07	31°
2	-2,4	3:12	29°
2	-1,6	4:47	13°
3	-2,2	3:52	20°
4	-1	2:59	12°
15	-1	17:23	12°
16	-1,8	16:30	16°
17	-2,1	17:09	26°
18	-2,4	16:15	25°
18	-0,8	17:48	15°
19	-1,7	15:19	16°
19	-3,3	16:54	49°

Data	mag	T	h
XI 20	-2,9	15:59	37°
20	-1,4	17:33	23°
21	-3,9	16:39	68°
22	-3,4	15:43	52°
22	-2,2	17:18	34°
23	-3,9	16:24	80°
23	-0,4	17:57	13°
24	-3,6	15:28	68°
24	-3	17:03	51°
25	-3,9	16:08	83°
25	-0,9	17:42	18°
26	-3,7	15:12	80°
26	-3,6	16:48	63°
27	-3,8	15:52	77°
27	-1,5	17:27	23°
28	-3,1	16:32	47°
29	-3,5	15:37	64°
29	-1,6	17:12	22°
30	-2,2	16:17	33°
XII 1	-2,8	15:21	48°
1	-0,9	16:56	14°
2	-1,4	16:00	22°
3	-2	15:05	34°
4	-0,7	15:44	14°
13	-0,5	5:43	14°
15	-1,1	5:27	22°
16	-0,8	4:31	14°
17	-2,1	5:10	32°
18	-1,4	4:14	21°
18	-3,3	5:50	63°
19	-0,6	3:19	12°
19	-2,9	4:53	46°
20	-2,2	3:57	31°
20	-3,7	5:33	76°
21	-0,2	3:03	10°
21	-3,5	4:36	62°
22	-1,6	3:42	26°
22	-3,8	5:16	83°
23	-3,8	4:20	74°
23	-3,6	5:56	71°
24	-0,8	3:26	17°
24	-3,8	4:59	81°
25	-2,8	4:04	46°
25	-3,4	5:39	56°

Data	mag	T	h
26	-0,3	3:09	11°
26	-3,8	4:42	72°
27	-1,8	3:47	29°
27	-3	5:22	41°
28	-3,5	4:26	57°
28	-1,7	6:01	18°
29	-1	3:31	18°
29	-2,5	5:05	28°
30	-2,4	4:09	32°
30	-1,3	5:44	12°
31	-0,3	3:15	10°
31	-2	4:48	19°
26	-0,3	3:09	11°
26	-3,8	4:42	72°
27	-1,8	3:47	29°
27	-3	5:22	41°
28	-3,5	4:26	57°
28	-1,7	6:01	18°
29	-1	3:31	18°
29	-2,5	5:05	28°
30	-2,4	4:09	32°
30	-1,3	5:44	12°
31	-0,3	3:15	10°
31	-2	4:48	19°

Zanieczyszczenie świetlne nocnego nieba

Zanieczyszczenie świetlne, rozumiane głównie jako świecenie nocnego nieba (tzw. sztuczna poświata niebieska) jest coraz większym problemem nie tylko dla astronomów (tzw. astronomiczne zanieczyszczenie świetlne), lecz również dla środowiska naturalnego (tzw. ekologiczne zanieczyszczenie świetlne). Astronomiczne zanieczyszczenie świetlne znacznie utrudnia, a niekiedy wręcz uniemożliwia, prowadzenie obserwacji astronomicznych nie tylko w miastach, lecz również z obszarów tradycyjnie uważanych za wolne od tego rodzaju zagrożenia. Chyba każdy z obserwatorów znalazł się w sytuacji, w której właśnie jasno świecące nocne niebo uniemożliwiło mu wykonanie upragnionej obserwacji. Ilu obserwatorów widziało światło zodiakalne, czy nawet Drogę Mleczną? Nieustanne pogarszanie się jakości nocnego nieba sprawia, że często zakupiony nigdyś sprzęt obserwacyjny staje się bezużyteczny.

Mapy zamieszczone na kolejnych dwóch stronach przedstawiają radiancję świetlną z obszaru Polski w 2021 r⁴⁷. Pokazują one wielkość strumienia świetlnego wypromieniowanego z danego obszaru w kosmos. Oczywiście, od tej wielkości zależy jasność luny świetlnej nocnego nieba, często rozumianej jako zanieczyszczenie świetlne. Jasność ta zależy jednak również od szeregu innych czynników, jak np. zapylenia atmosfery czy ukształtowania terenu. Mapy te mogą jednak służyć jako dobry wskaźnik w poszukiwaniu punktów obserwacyjnych o najmniejszej możliwej jasności luny świetlnej.

Na kolejnych stronach przedstawiono kilka metod określenia jakości nocnego, bezchmurnego nieba. Są one na tyle proste, że ten rodzaj badań naukowych, jakim jest monitoring zanieczyszczenia świetlnego, może przeprowadzać nawet obserwator nieposiadający dobrych warunków obserwacyjnych ani nawet jakiegokolwiek sprzętu obserwacyjnego.

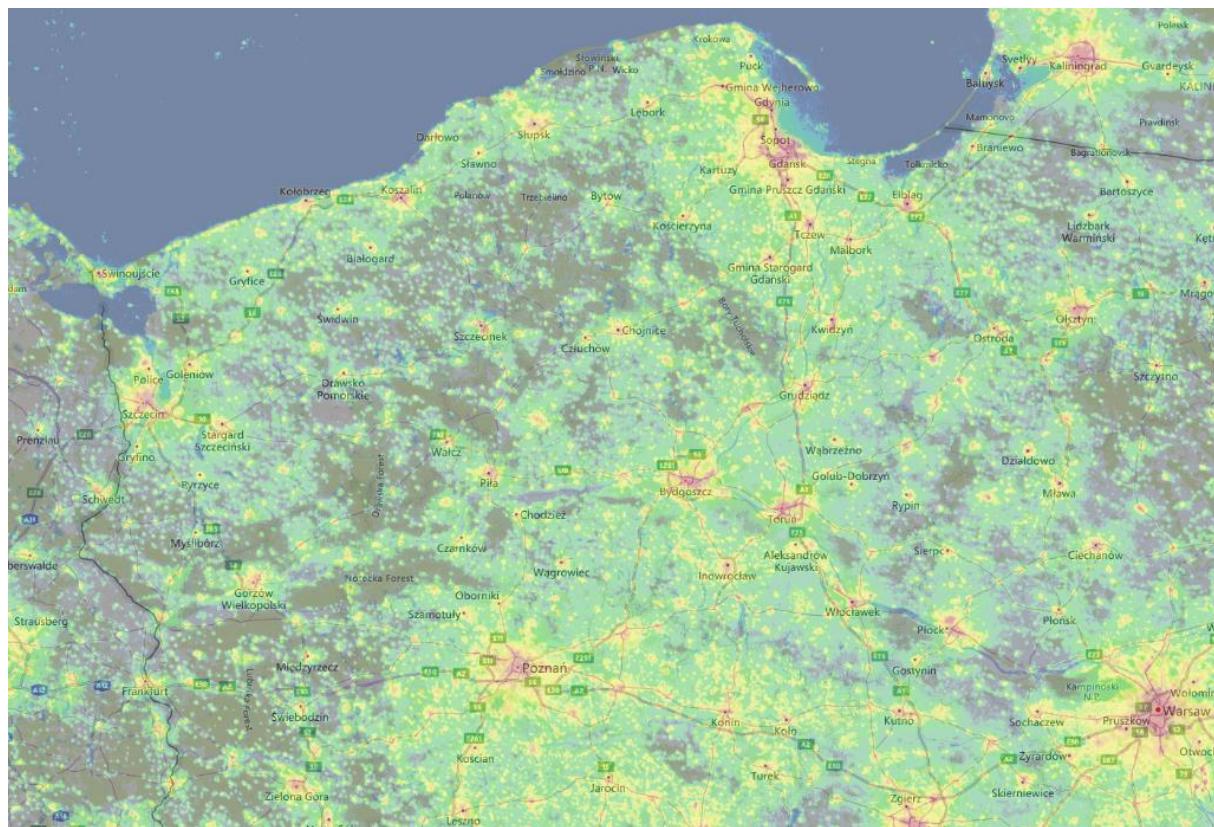
Zasady wykonywania ocen i pomiarów jasności nocnego nieba

- Oceny wizualne należy wykonywać zgodnie z niżej zamieszczonymi opisami.
- Oceny wizualne i/lub pomiary instrumentalne należy wykonywać możliwie jak najczęściej, najlepiej w każdą pogodną, bezksiężycową noc.
- Oceny/pomiary należy wykonywać, w miarę możliwości, w okolicach północy
- Oceny/pomiary należy przeprowadzać w ciemnym miejscu, nieoświetlonym przez sztuczne źródła światła.
- W przypadku pomiarów instrumentalnych miernik kierować wyłącznie w pobliże zenitu.
- Po wykonaniu oceny/pomiaru należy przesyłać wypełniony formularz raportu do Sekcji Obserwatorów Ciemnego Nieba PTMA⁴⁸.

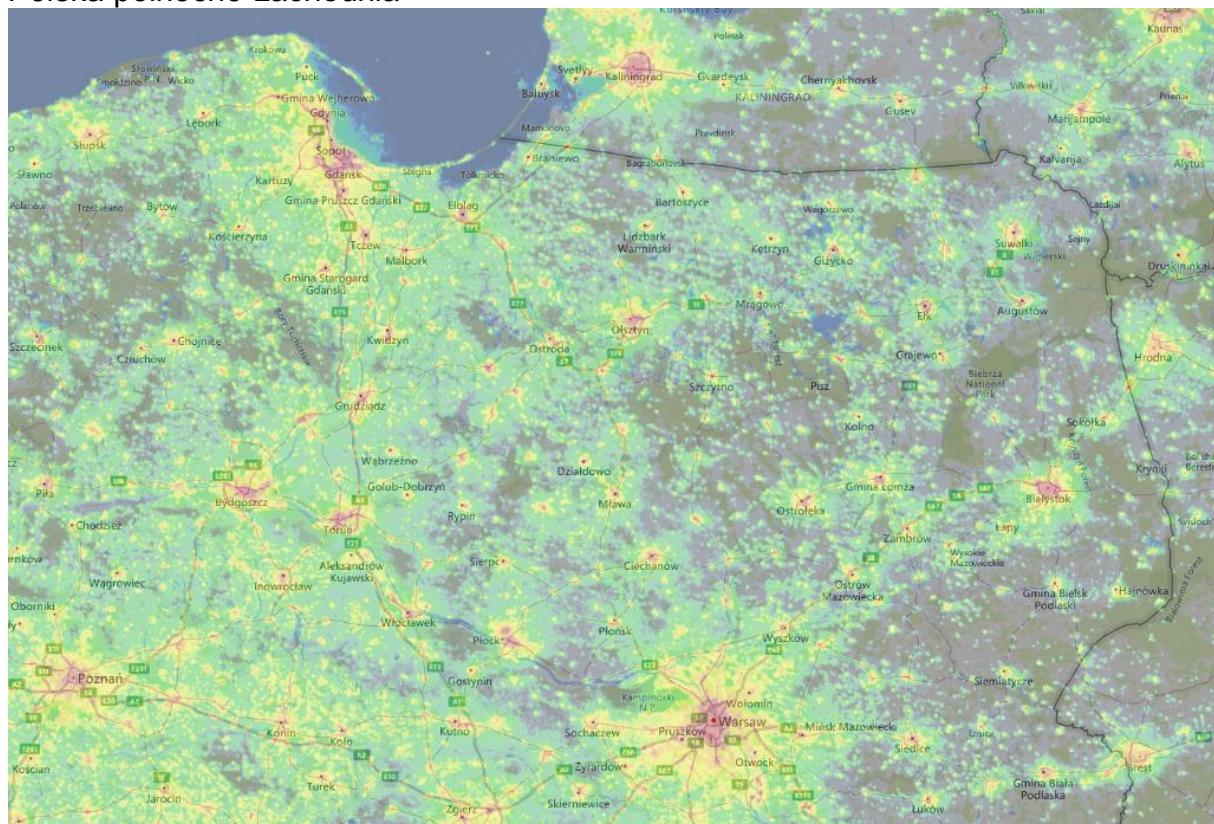
Otrzymane raporty pozwolą na aktualizowanie map jasności nocnego nieba w Polsce.

⁴⁷ Radiancja zmierzona satelitarne dla obszaru Polski. Skala wyrażona jest w jednostkach 10^{-9} W/cm² ·sr [VIIRS/DMSP Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center, <https://www.lightpollutionmap.info>] (dostęp 20.11.2022)

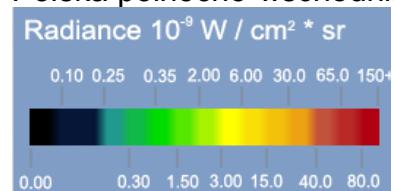
⁴⁸ Sekcja Ochrony Ciemnego Nieba PTMA [online] <http://lightpollution.pk.edu.pl/SOCN/>; Pracownia Monitoringu Zanieczyszczenie Świetlnego PK [online] <http://lightpollution.pk.edu.pl/> (dostęp 20.11.2022)



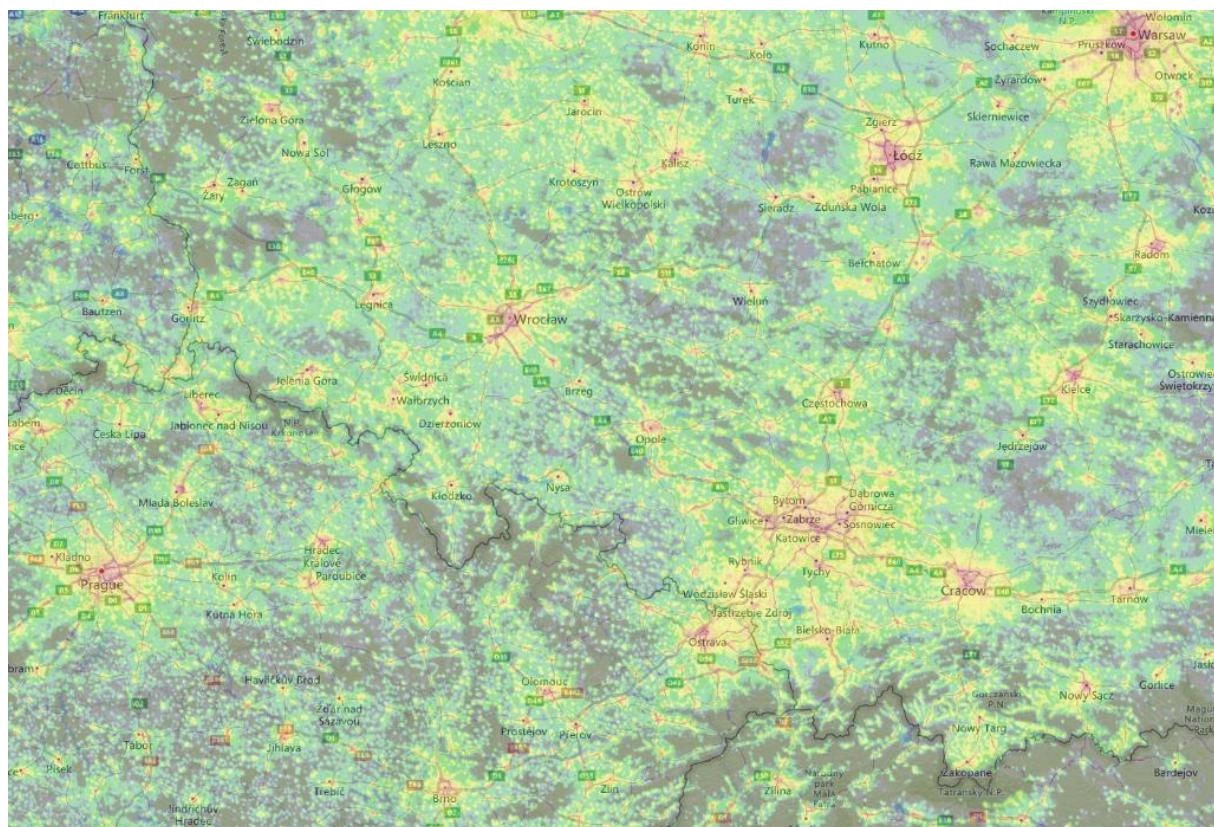
Polska północno-zachodnia



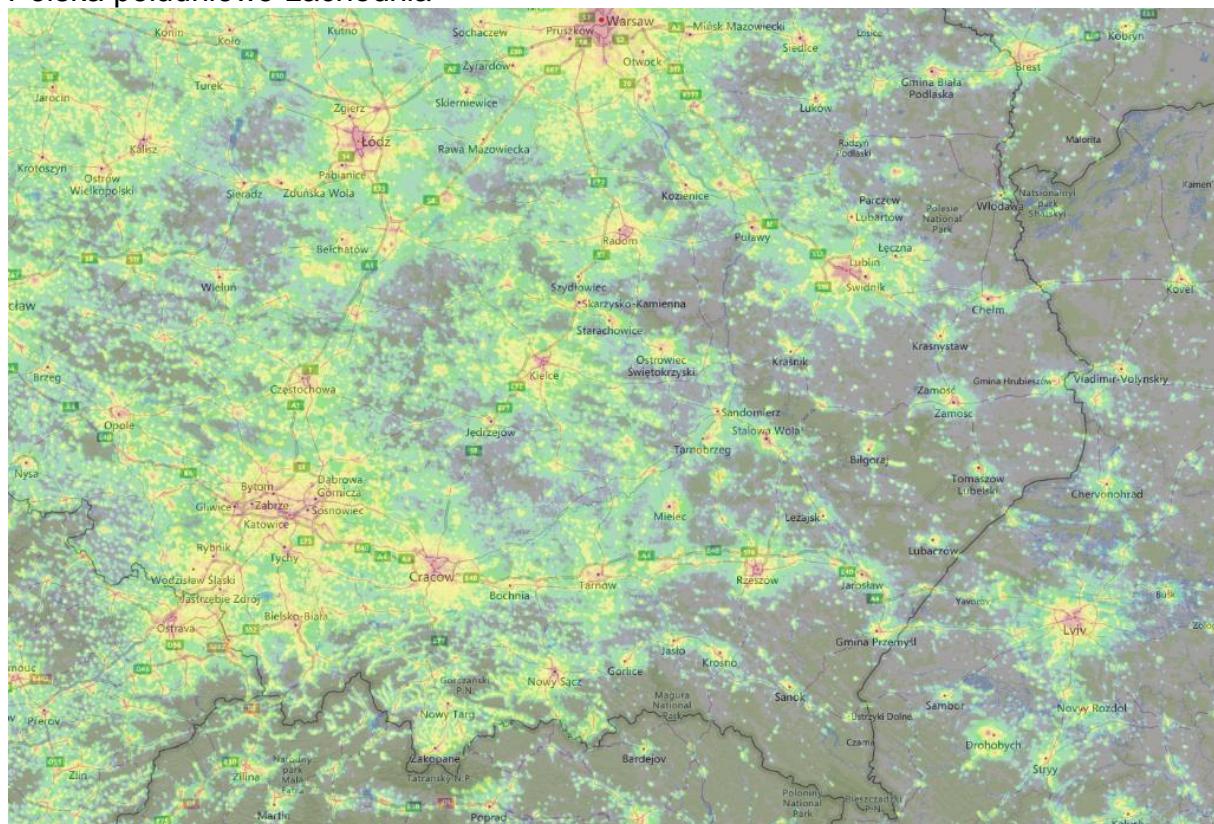
Polska północno-wschodnia



VIIRS/DMSP Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center



Polska południowo-zachodnia



Polska południowo-wschodnia



VIIRS/DMSP Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center

Metody pomiaru jasności nocnego nieba

I. Metody obserwacyjne

Metody obserwacyjne polegają na obserwacji obiektów astronomicznych na tle nocnego ("zanieczyszczonego") nieba i oszacowaniu na ich podstawie jego jasności, toteż nazywa się je metodami astronomicznymi. Ich zaletą jest przede wszystkim niski koszt pomiaru, a także możliwość przeprowadzenia go w dowolnym miejscu. Do zalet można również zaliczyć możliwość wykorzystania obserwacji archiwalnych, niebędących intencjonalnie obserwacjami zanieczyszczenia świetlnego, a zatem w pełni obiektywnych.

Skala Berry'ego (BE)

Do metod obserwacyjnych można zaliczyć skalę oszacowania poziomu zanieczyszczenia świetlnego, zaproponowaną w 1976 r. przez R.L. Berry'ego⁴⁹. Skala ta jest oparta na prostych obserwacjach nieba i nie wymaga większego doświadczenia obserwacyjnego. Zawiera ona sześć poziomów:

1. niebo o jasności $21.7 \text{ mag/arcsec}^2$ - niebo gęsto usiane gwiazdami aż po horyzont, z widoczną w bezmgielne noce, również po horyzont, Drogi Mlecznej i chmurami widocznymi jako ciemne prześloną na tle nieba;
2. niebo o jasności $21.6 \text{ mag/arcsec}^2$, - różni się od poprzedniego widzialną na horyzoncie w kierunku miasta poświatą i rozjaśnionymi w tamtym miejscu chmurami;
3. niebo o jasności $21.1 \text{ mag/arcsec}^2$ - nie pozwala już na obserwację Drogi Mlecznej nisko nad horyzontem, a chmury w zenicie wydają się być szarawe, podczas gdy nad horyzontem w kierunku miasta wydają się być jasne;
4. niebo o jasności $20.4 \text{ mag/arcsec}^2$ - obraz Drogi Mlecznej w zenicie jest mało kontrastowy, a drobne szczegóły niewidoczne, zasięg widoczności gwiazd jest znacznie ograniczony i nie sprawiają już wrażenia wielkich i bliskich, chmury są jasne nawet w zenicie;
5. niebo o jasności $19.5 \text{ mag/arcsec}^2$ - Droga Mleczna jest ledwo widoczna tylko w zenicie, niebo jest jasne i blisko horyzontu w kierunku miasta wyblakłe;
6. niebo o jasności $18.5 \text{ mag/arcsec}^2$ - gwiazdy są słabe i wyblakłe, zredukowane do liczby kilkuset, niebo jest jasne i wyblakłe na całej powierzchni.

⁴⁹ Berry R.L., Light Pollution in Southern Ontario, The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, vol. 70, no. 3, June 1976, pp. 97-115.

Skala Bortle'a (BO)

Obecnie powszechnie używana jest dziewięciostopniowa skala Bortle'a⁵⁰:

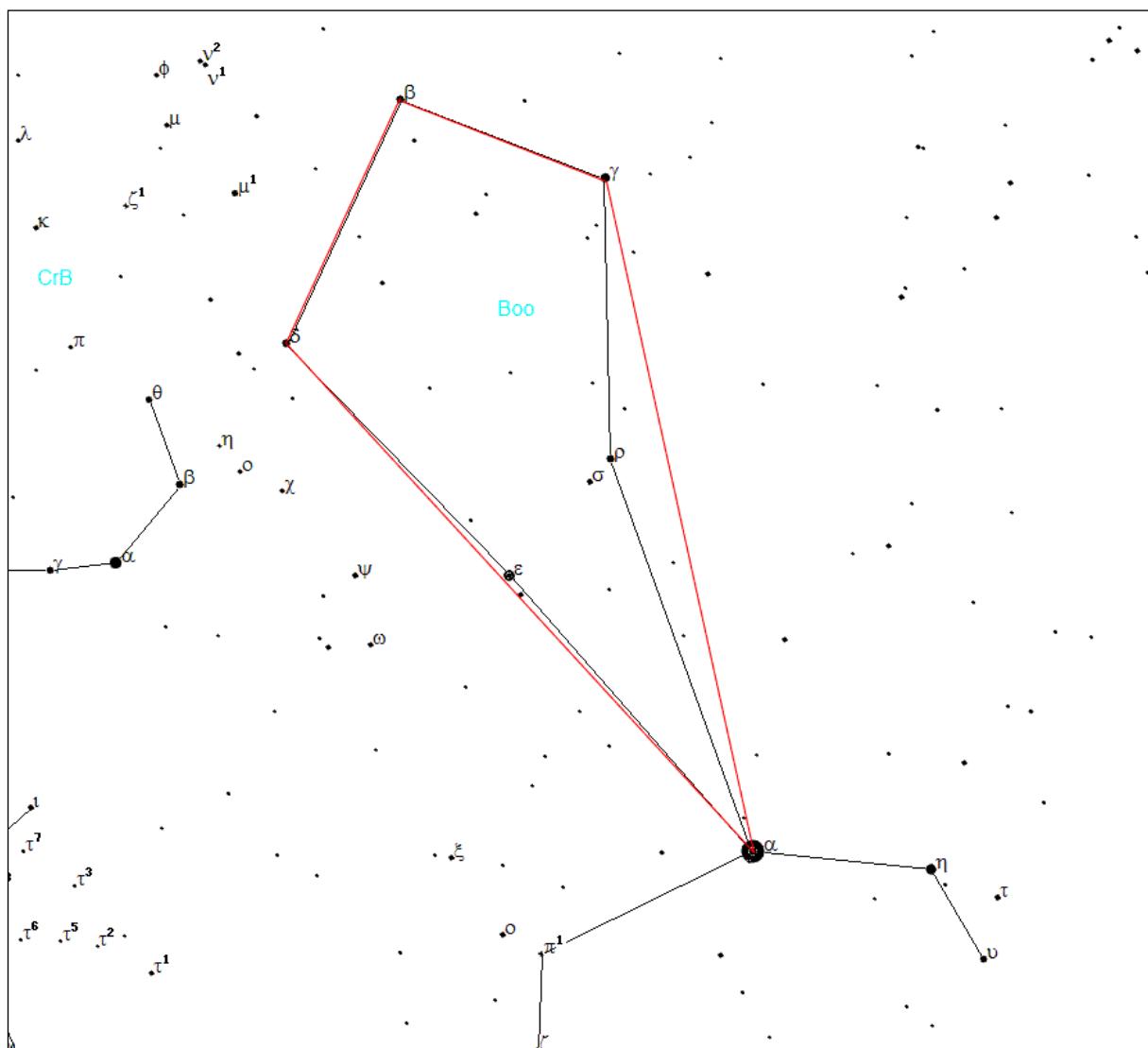
1. Nadzwyczajnie ciemne niebo. Widoczne są: światło zodiakalne, przeciwświecenie i pas zodiakalny, nie są widoczne jakiekolwiek szczegóły obiektów znajdujących się na powierzchni ziemi. Najjaśniejsze obszary Drogi Mlecznej rzucają wyraźne cienie na powierzchnię ziemi. Wyraźnie widoczna jest poświata atmosferyczna. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 7.6-8.0 mag. Niebo takie występuje jedynie w okolicach okołorównikowych.
2. Typowe ciemne niebo. Poświata atmosferyczna jest słabo widoczna przy horyzoncie, światło zodiakalne rzuca wyraźne cienie o świeci i o zmierzchu, obłoki są widoczne jako ciemne plamy na tle gwiazd. Wyraźnie jest widoczna struktura Drogi Mlecznej. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 7.1-7.5 mag. Otoczenie jest słabo widoczne, wyłącznie w postaci zarysów na tle nieba. Zgodnie z opinią polskich astronomów, warunki takie występują np. w północno-wschodniej i południowo-wschodniej Polsce (w Bieszczadach).
3. Niebo wiejskie. Horyzont jest wyraźnie jaśniejszy od zenitu, obłoki nad horyzontem mogą być lekko podświetlone. Światło zodiakalne wyraźnie widoczne na wiosnę i jesienią. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 6.6-7.0 mag. Słabo widoczne bliskie otoczenie. Niebo tej klasy zarejestrowano w odległości ok. 30 km na północ od Krakowa.
4. Niebo obszarów przejściowych wieś - przedmieścia. Nad horyzontem widoczne są łuny pochodzące od okolicznych miejscowości. Droga Mleczna jest widoczna, lecz bez wyraźnej struktury. Obłoki w pobliżu łun światła są wyraźnie oświetlone, lecz nadal ciemne w zenicie. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 6.1-6.5 mag. Otoczenie wyraźnie widoczne. W okolicy Krakowa do tej klasy należy zaliczyć niebo w odległych o 22 km od centrum miasta Jerzmanowicach (stanowisko pomiarowe JER).
5. Niebo podmiejskie. Światło zodiakalne widoczne tylko częściowo w najciemniejsze noce na wiosnę i jesienią. Droga Mleczna widoczna jest niewyraźnie, tylko wysoko nad horyzontem. Źródła światła widoczne są we wszystkich kierunkach. Obłoki są wyraźnie jaśniejsze od tła nieba na całym jego obszarze. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 5.6-6.0 mag. Warunki te spełnia niebo w Mogilanach, 14 km na południe od Krakowa (stanowisko pomiarowe MOG).
6. Jasne niebo podmiejskie. Światło zodiakalne jest niewidoczne, Droga Mleczna częściowo widoczna tylko w pobliżu zenitu. Niebo do wysokości 35° nad horyzontem jest szaro-białe. Obłoki na całym niebie są jasne. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 5.1-5.5 mag.
7. Niebo obszarów przejściowych przedmieścia - miasto. Całe niebo ma szaro-białą odcień. Silne źródła światła są widoczne we wszystkich kierunkach. Obłoki są jasno oświetlone. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 4.6-5.0 mag.
8. Niebo miejskie. Niebo świeci światłem białym lub pomarańczowym, można czytać tytuły artykułów w gazetach. Większość gwiazdozbiorów jest nierozpoznawalna. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 4.1-4.5 mag. Warunki te spełnia większość osiedli mieszkaniowych w Krakowie (np. stanowisko pomiarowe KPO).
9. Niebo centrów miast. Całe niebo jest jasno oświetlone, nawet w zenicie. Z obiektów niebieskich widoczne są właściwie tylko Księżyc, planety i najjaśniejsze gwiazdy. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi w najlepszym razie 4.0 mag.
10. Powyższe metody są użyteczne przy amatorskiej ocenie jakości nocnego nieba. Są one jednak mało precyzyjne, dlatego też już od dawna rozwijane były bardziej zaawansowane metody obserwacyjne, wymagające jednak pewnego doświadczenia oraz przygotowania.

⁵⁰ Bortle J.E., Introducing the Bortle Dark-Sky Scale, Sky & Telescope, February 2001, pp. 126-129.

Zliczanie gwiazd (CS)

Najprostszą metodą obserwacyjną jest określenie liczby widocznych gwiazd w ścisłe określonym obszarze nieboskłonu. Takie metody były stosowane podczas pomiarów na dużych obszarach w Japonii. W tym przypadku zliczano gwiazdy w gromadzie otwartej Plejady w obszarze otoczonym sześcioma jasnymi gwiazdami tej gromady (jest to jeden z częściej wybieranych obszarów w metodzie zliczeniowej) oraz w obszarze trójkąta w gwiazdozbiorze Liry wyznaczonego gwiazdami α Lyr, ε Lyr i ζ Lyr⁵¹. Zliczenia wykonywano okiem uzbrojonym w lornetkę.

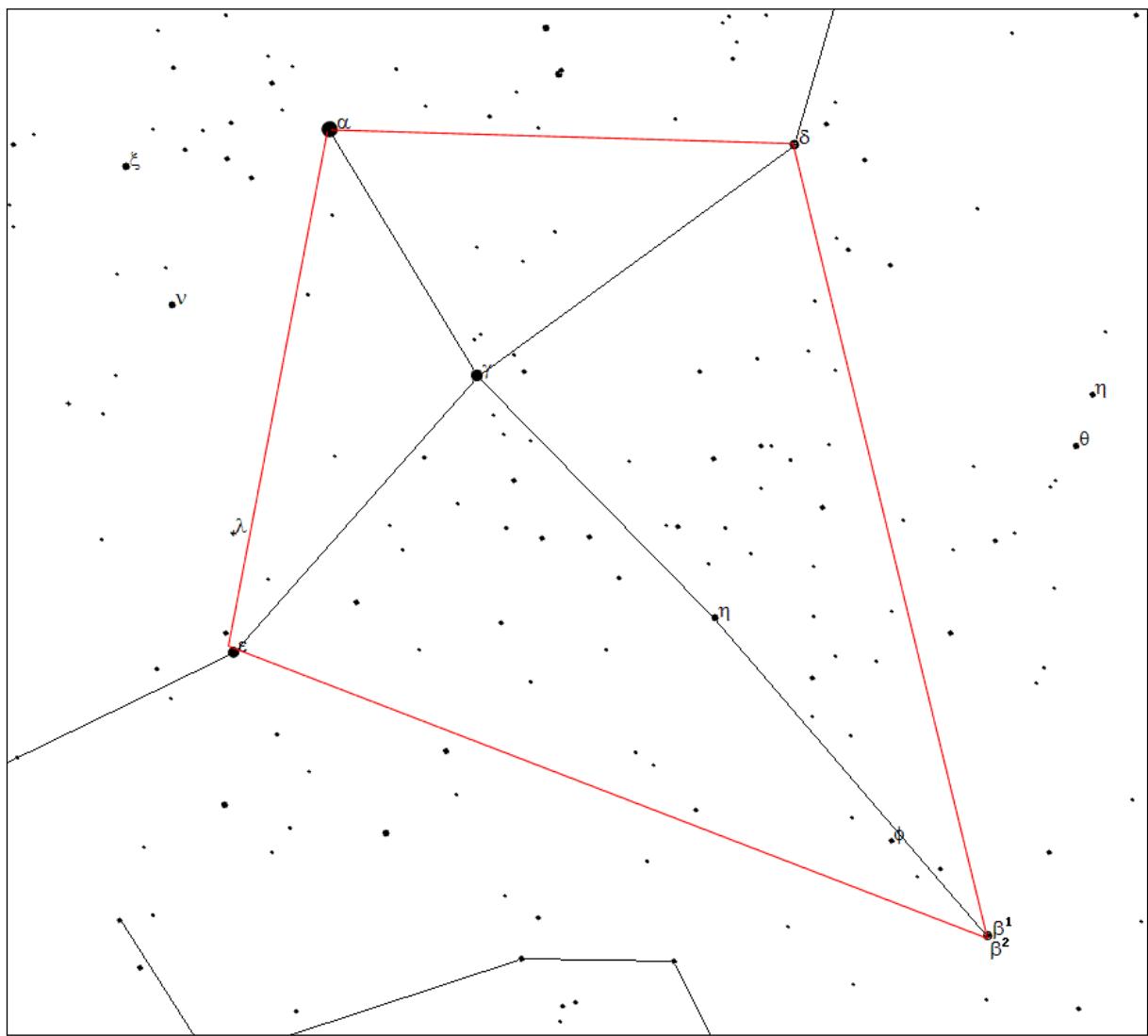
W Sekcji Ochrony Ciemnego Nieba PTMA zliczanie gwiazd wykonuje w wybranych, w zależności od pory roku, obszarach nieba (poniżej mapek podano pole obszaru zliczania⁵²).



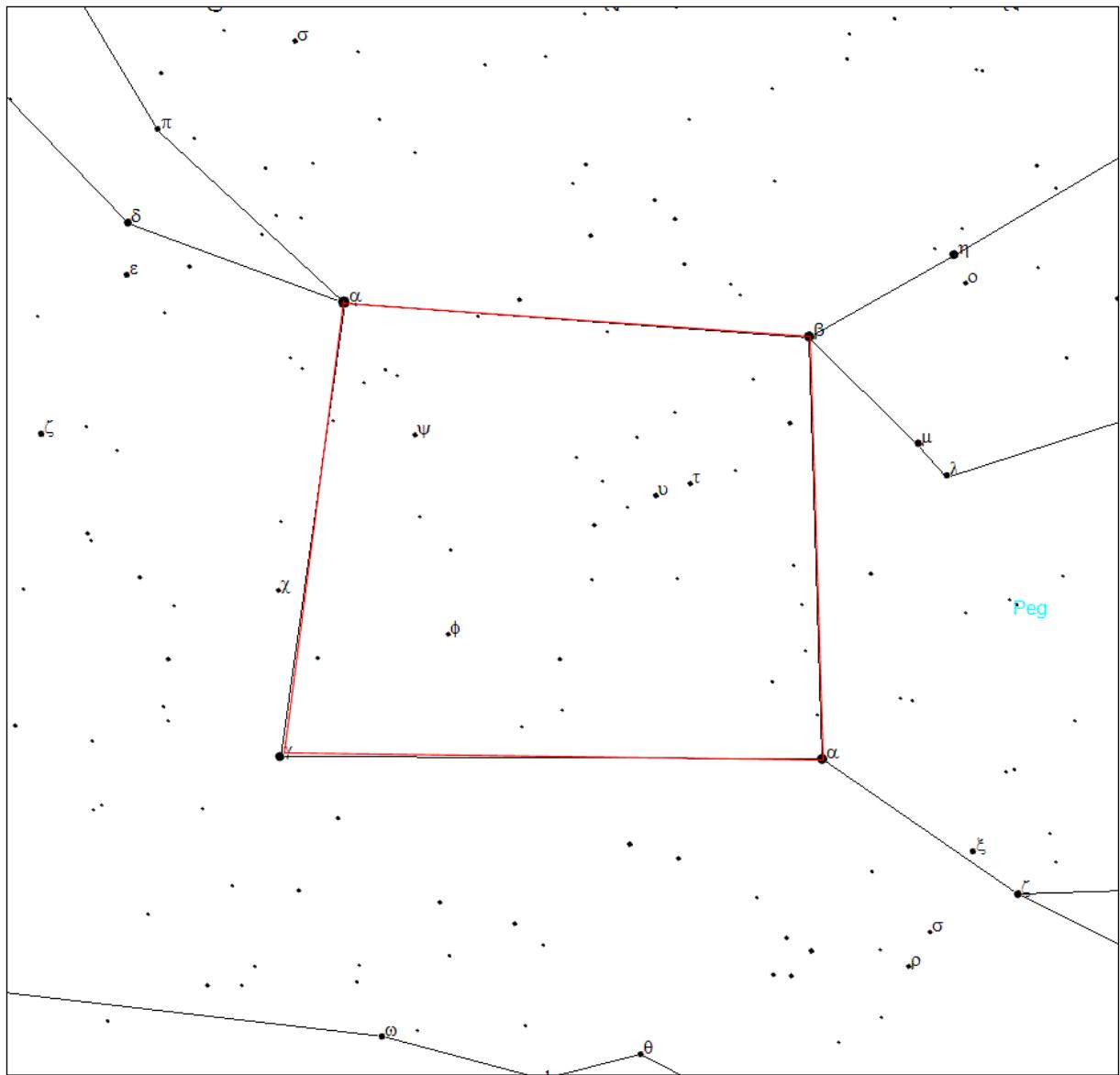
Wiosna: obszar Wolarza (**Boo**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $117 \text{ deg}^2 = 36 \text{ msr} = 1/353 \text{ całej sfery niebieskiej}$]

⁵¹ Kosai H., Isobe S., Organised Observations of Night-sky Brightness in Japan during 1987-1989, [w:] Fifth Asian-Pacific Regional Astronomy Meeting, eds M.C.B. Ashley, J.L. Caswell, W.J. Couch, R.W. Hunstead, K.M. Proust, Astronomical Society of Australia, Proceedings, vol. 9, no. 1, 1991, pp. 180-183.

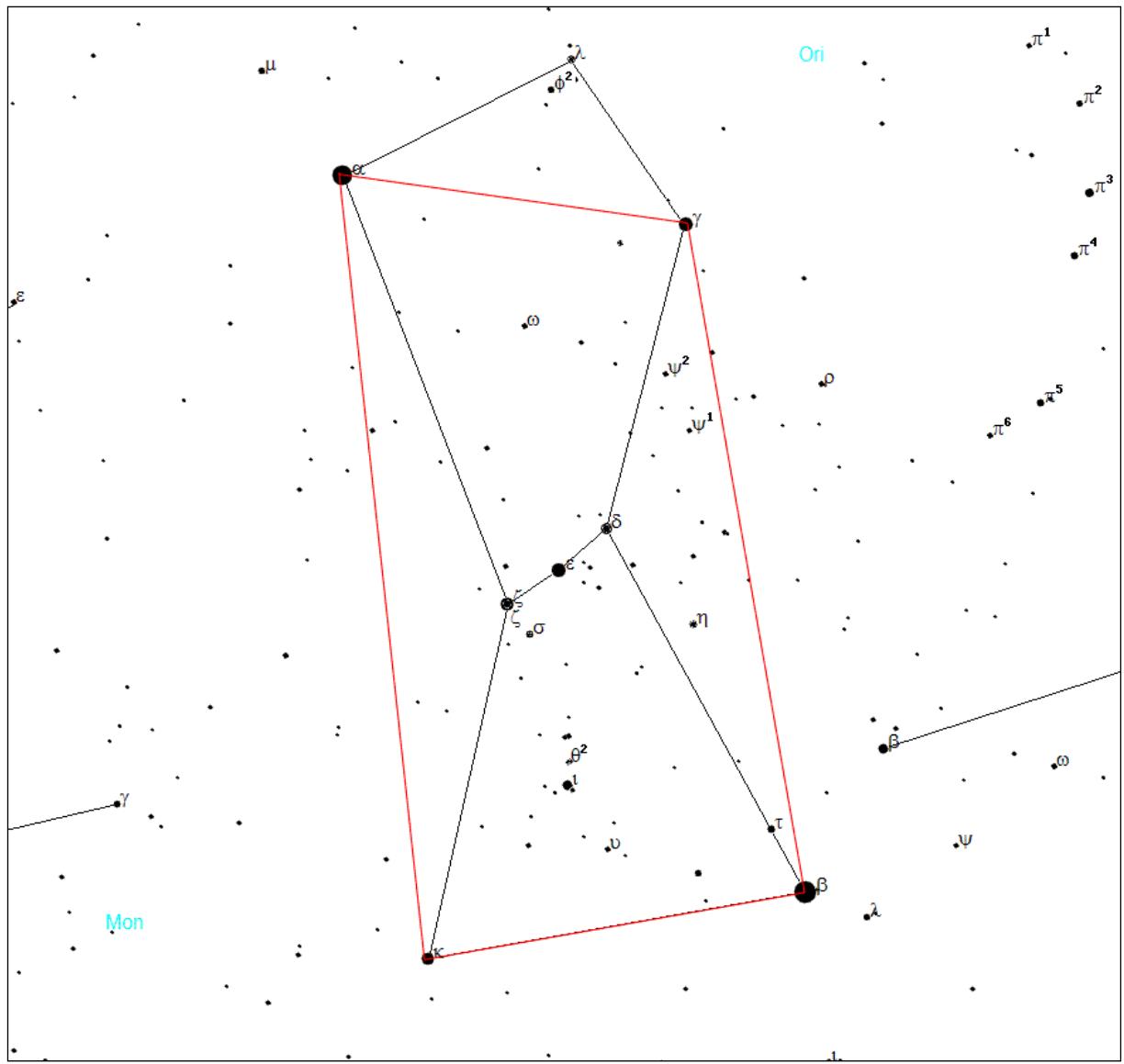
⁵² pole całej sfery niebieskiej: $41253 \text{ deg}^2 = 12566,37 \text{ msr}$



Lato: obszar Łabędzia (**Cyg**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $178 \text{ deg}^2 = 54 \text{ msr} = 1/231$ całej sfery niebieskiej]



Jesień: obszar Pegaza (**Peg**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $204 \text{ deg}^2 = 62 \text{ msr} = 1/202$ całej sfery niebieskiej]



Zima: obszar Oriona (**Ori**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $124 \text{ deg}^2 = 38 \text{ msr} = 1/334$ całej sfery niebieskiej]

Ocena jasności najsłabszej gwiazdy widocznej gołym okiem (**NELM**)

Nieco trudniejszą, lecz najczęściej stosowaną metodą obserwacyjną jest wyznaczanie tak zwanej wielkości granicznej (ang. limiting magnitude) obserwowanych gwiazd. Polega ona na poszukiwaniu metodą zerkania najsłabszej gwiazdy, widocznej na danym obszarze nieboskłonu. Jak w poprzedniej metodzie, obszar obserwowany musi być bogaty w gwiazdy różnej wielkości, tak aby wyznaczenie wielkości granicznej było jak najbardziej precyzyjne.

Wspomniana metoda zerkania polega na obserwacji "kątem oka", czyli brzegiem siatkówki, bogatszej w dużo czulsze od czopków pręciki, odpowiadające za widzenie nocne. Ze względu na powolną reakcję pręcików na światło, metoda ta wymaga wstępnej, przynajmniej dwudziestominutowej adaptacji oka do ciemności i zaleca się, aby w pobliżu nie znajdowały się żadne silne źródła światła, nawet przysłonięte, gdyż w takim przypadku oko rejestruje światło rozproszone wokół takich źródeł.

Bliskie źródła światła mają też bezpośredni wpływ na wartość pomiaru, gdyż wskutek rozpraszania rozjaśniają lokalnie tło nieba, wprowadzając tym samym błąd systematyczny do pomiaru. Efekt jest tym silniejszy, im bardziej zanieczyszczona lub zamglona jest atmosfera, gdyż warunki, w których zachodzi wzmożone rozpraszanie światła powodują pozorne rozjaśnienie źródeł bliskich wraz z przytłumieniem odległych.

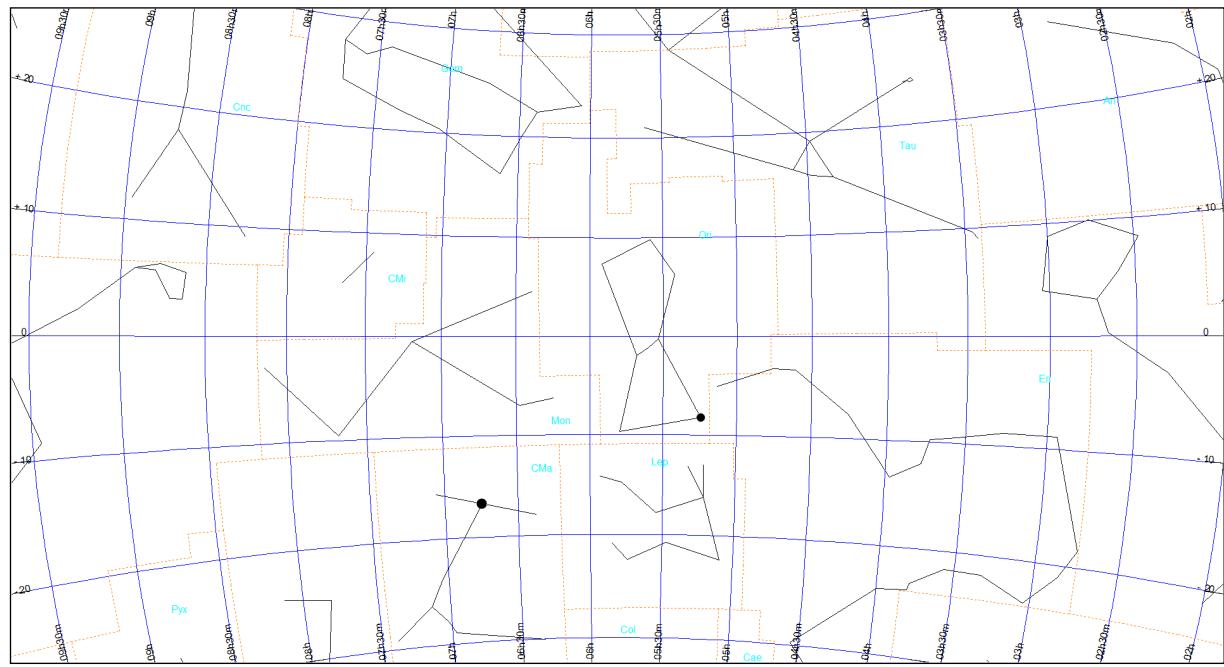
Kolejnym niekorzystnym zjawiskiem, wpływającym na pomiar wizualny są turbulencje w niższych warstwach atmosfery. Objawia się to migotaniem gwiazd. Efekt ten jest najsilniejszy wieczorem, kiedy następuje stygnięcie atmosfery, a w miarę upływu nocy słabnie, kiedy ustala się już równowaga stałej atmosfery. Gwiazdy wydają się wtedy wyraźniejsze i jaśniejsze. Turbulencje powodują więc ograniczenie zasięgu widzialności słabych gwiazd, nie zmieniając jednakże jasności powierzchniowej nieba. Tym samym powodują błąd systematyczny pomiaru⁵³.

W Sekcji Ochrony Ciemnego Nieba PTMA ocenę widzialności gwiazd wykonuje się poprzez porównanie obserwowanego nieba z mapami, wybranymi w zależności od pory roku. Numery map odpowiadają jasności najsłabszych gwiazd widocznych gołym okiem w danym obszarze.

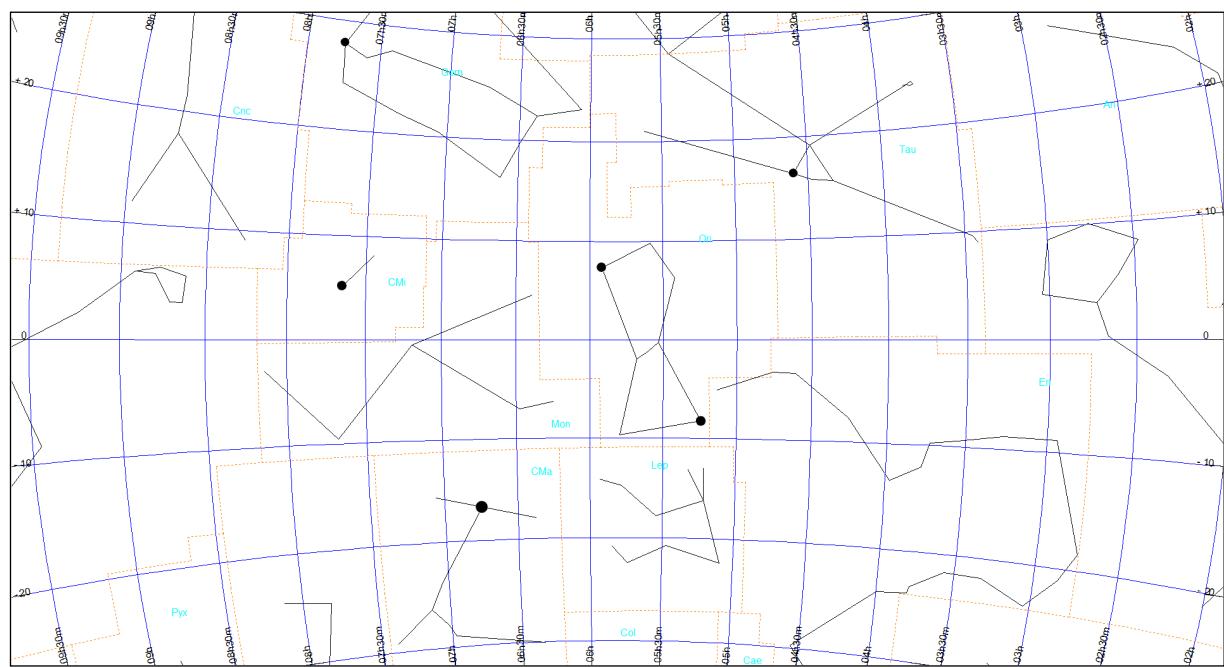
⁵³ Moore C.A., Visual Estimations of Night Sky Brightness, The George Wright Forum, vol. 18, no. 4, 2001, pp. 46-55.

Orion (obszar Ori)

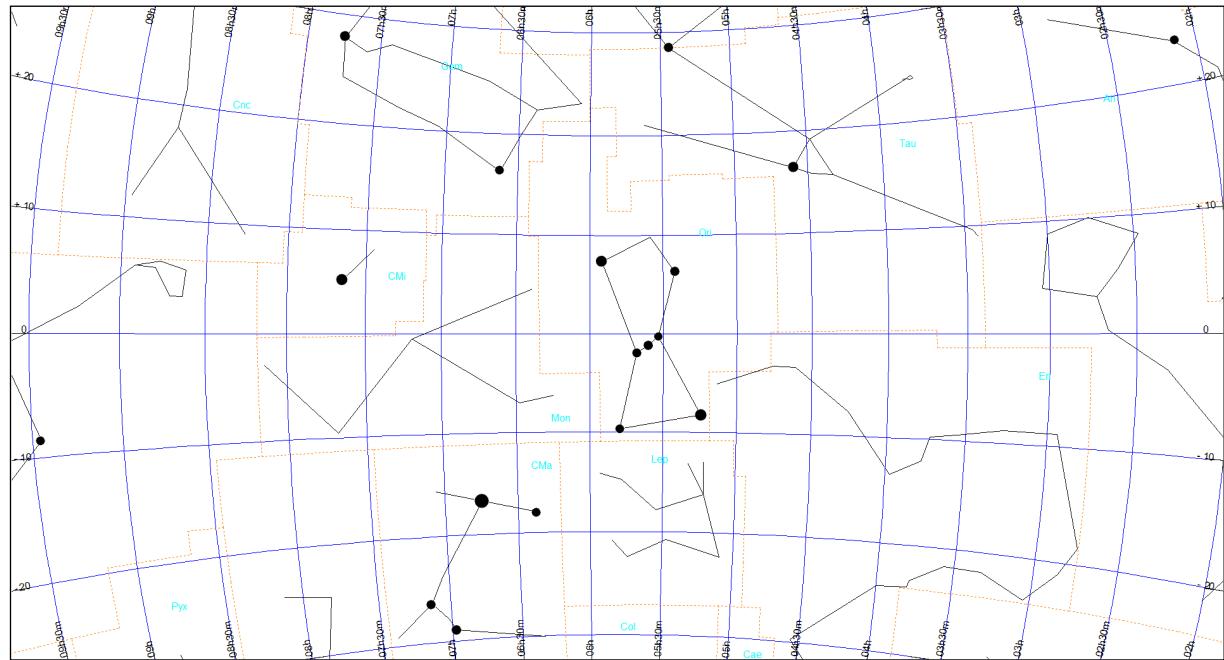
Mapa Ori-0



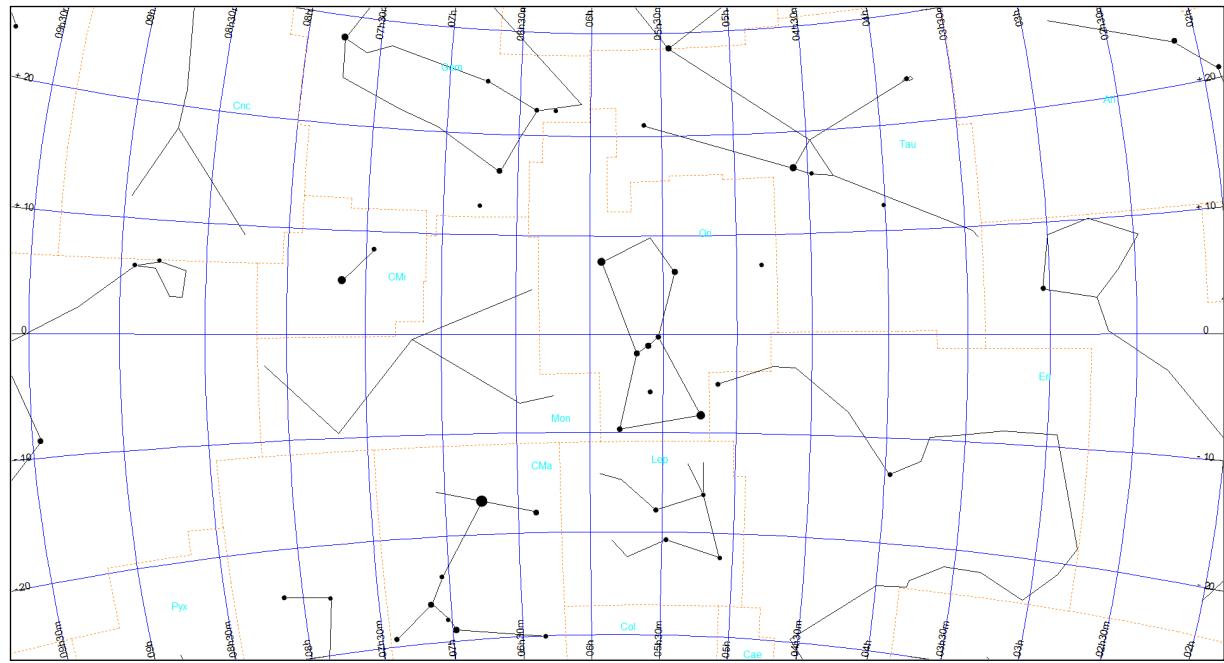
Mapa Ori-1



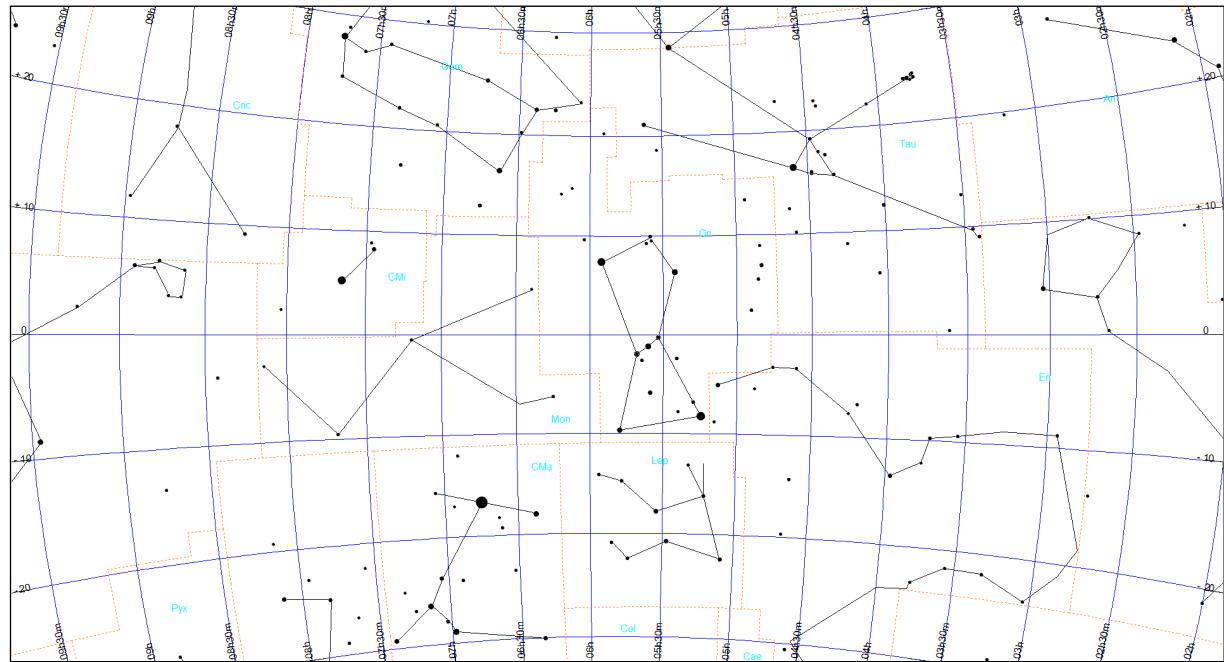
Mapa Ori-2



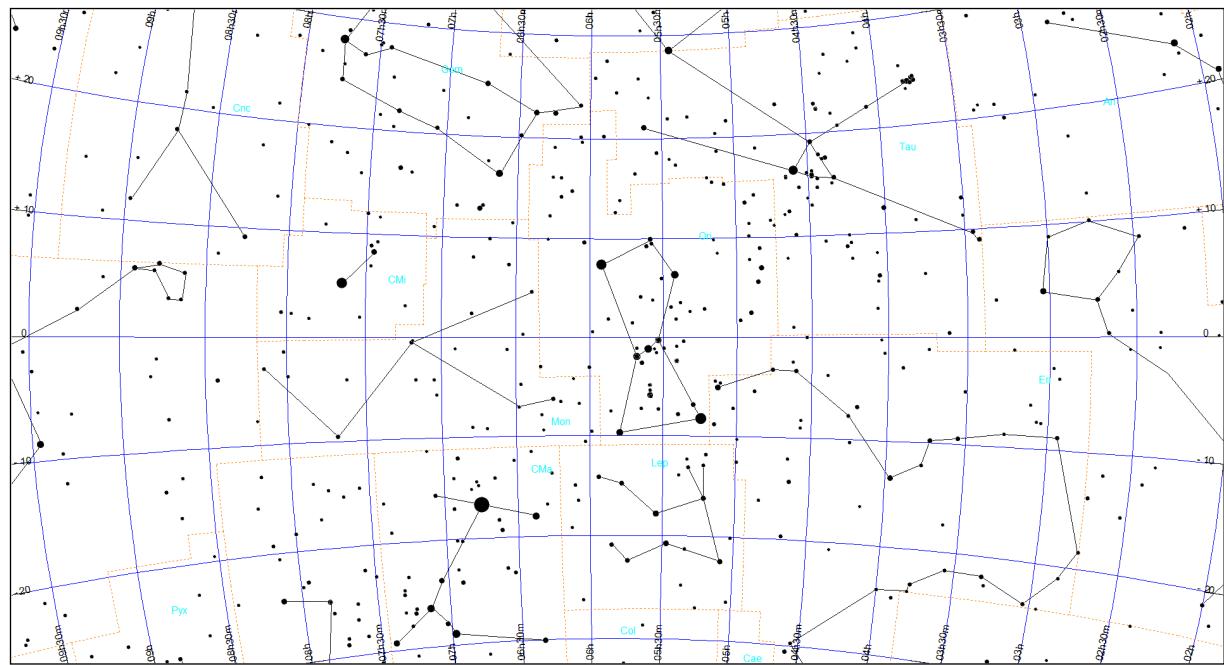
Mapa Ori-3



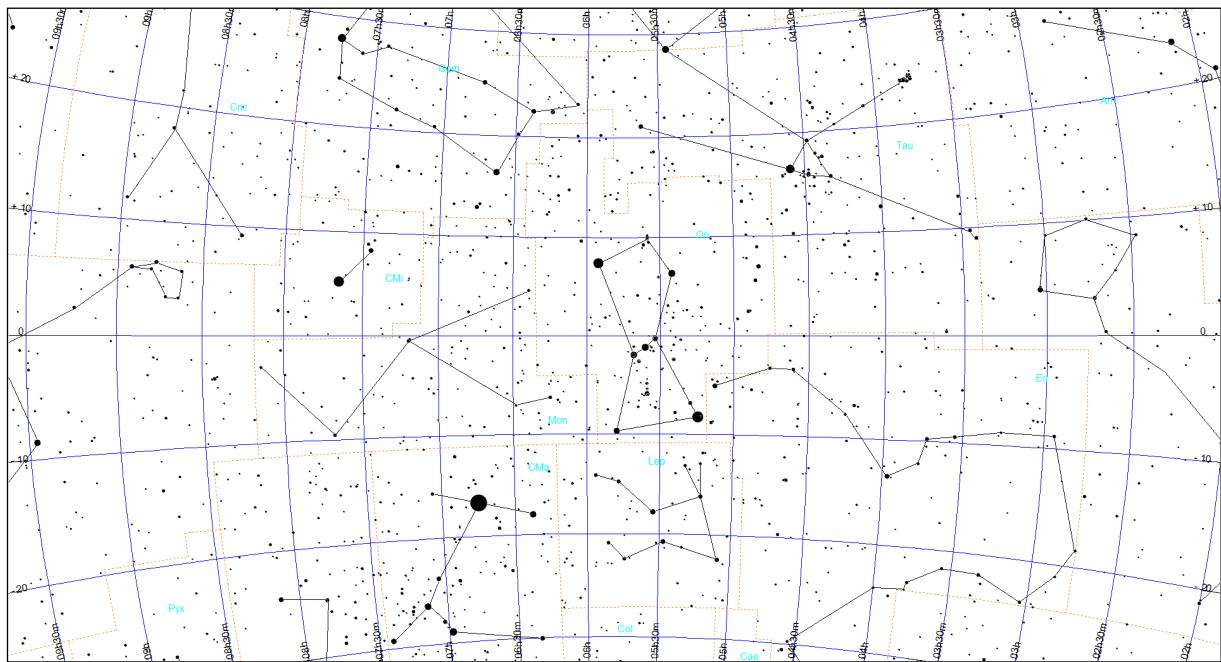
Mapa Ori-4



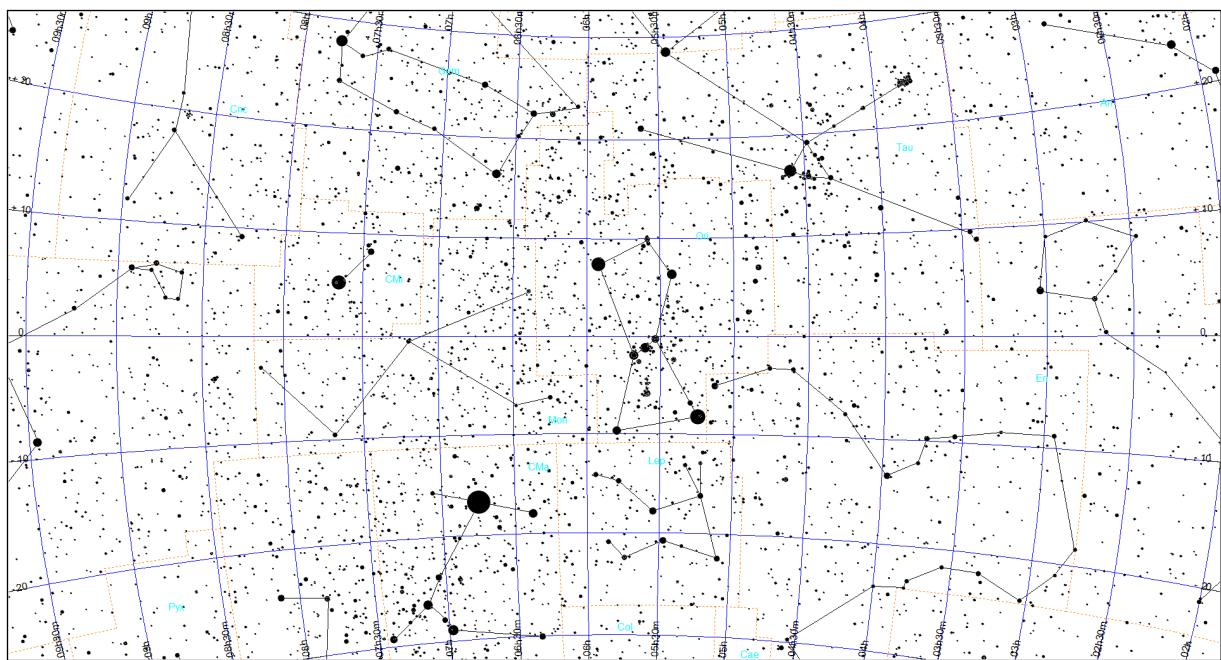
Mapa Ori-5



Mapa Ori-6

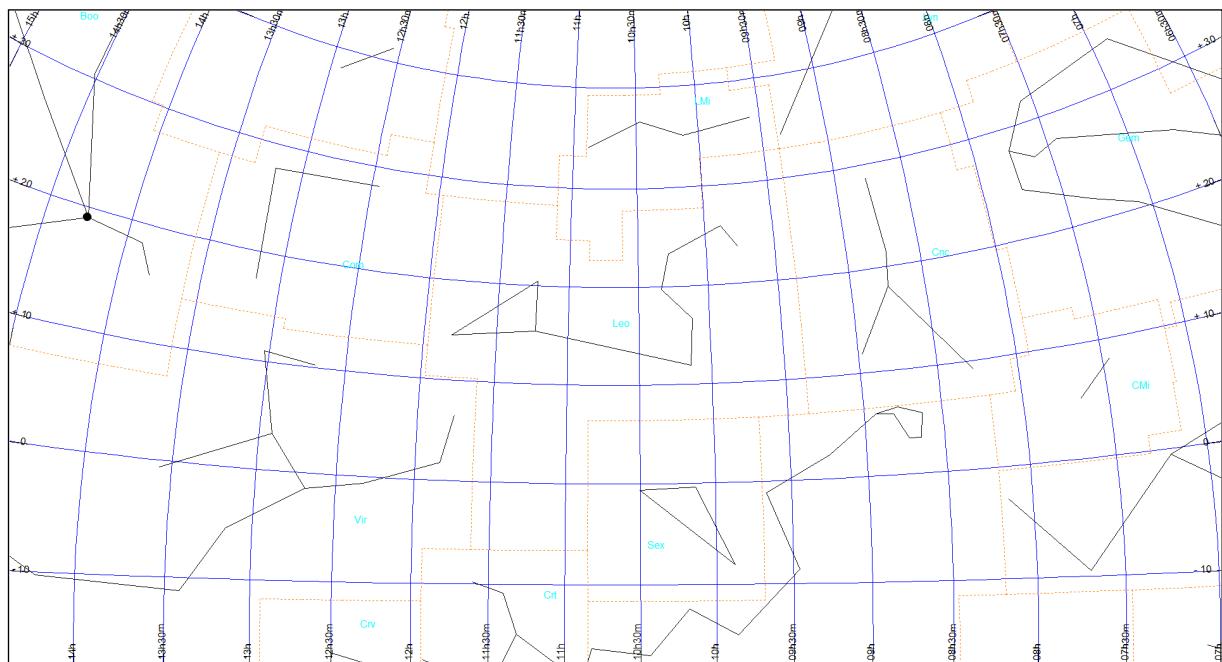


Mapa Ori-7

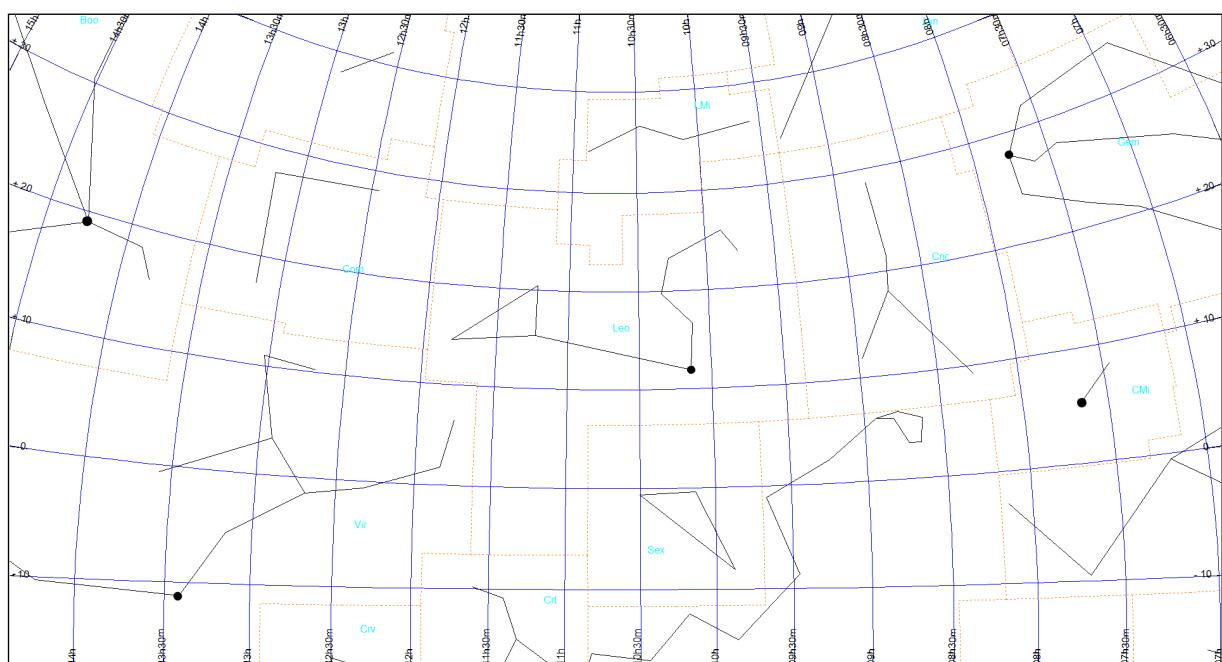


Lew (obszar Leo)

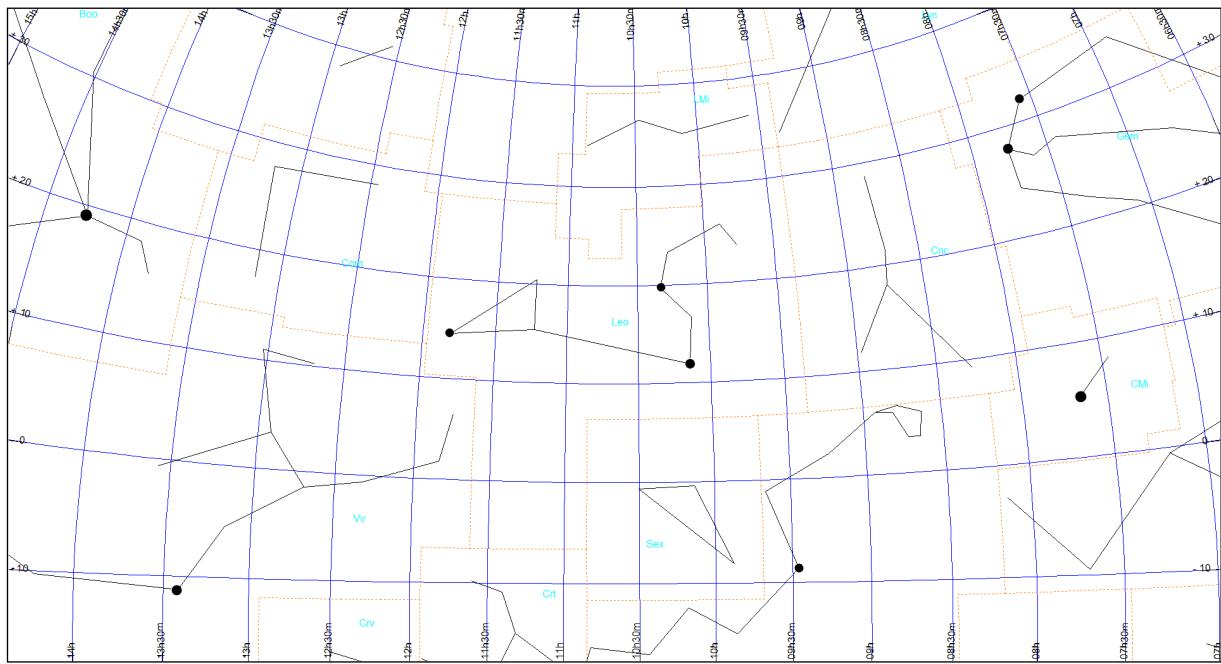
Mapa Leo-0



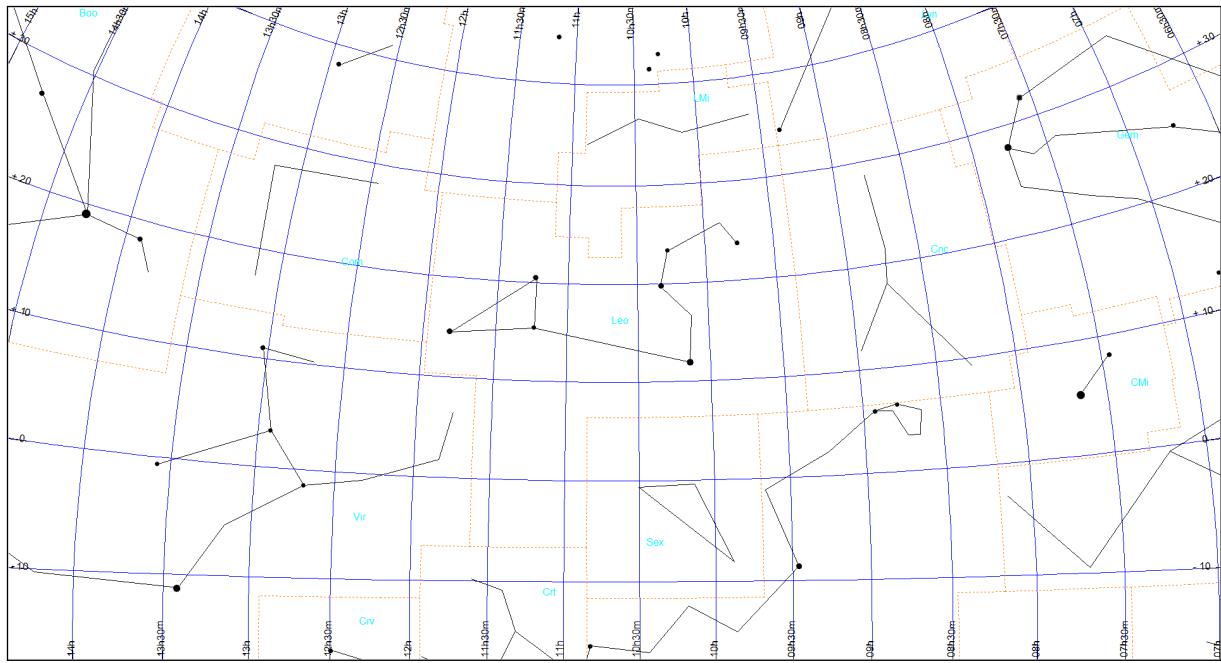
Mapa Leo-1



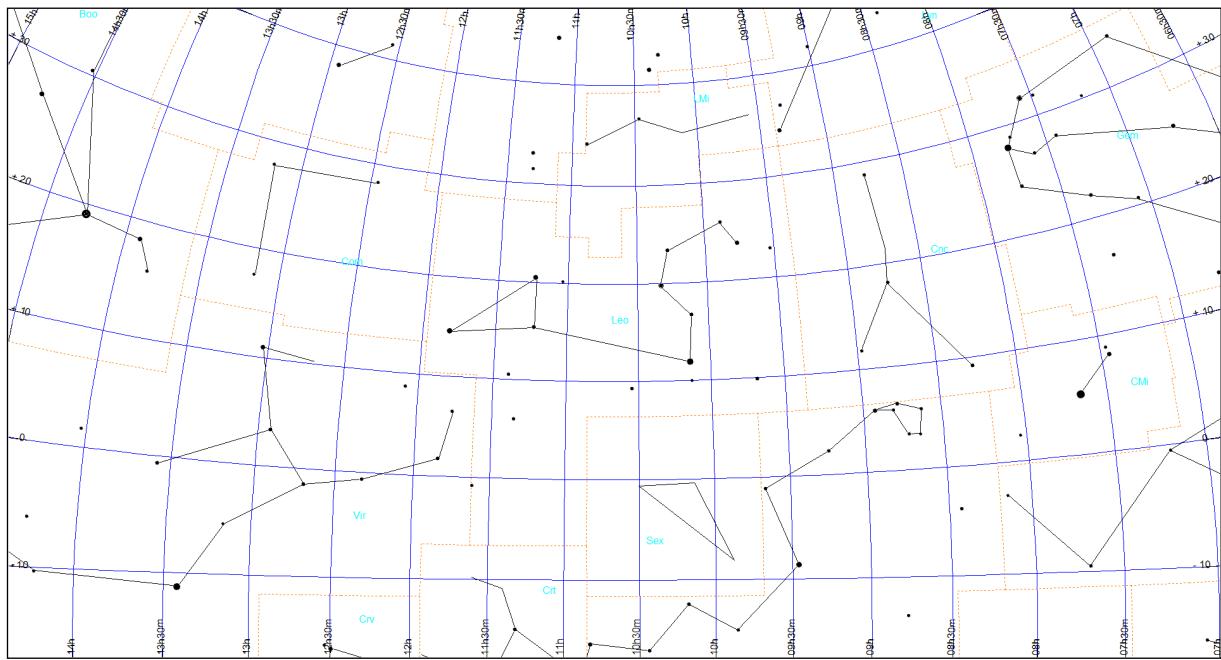
Mapa Leo-2



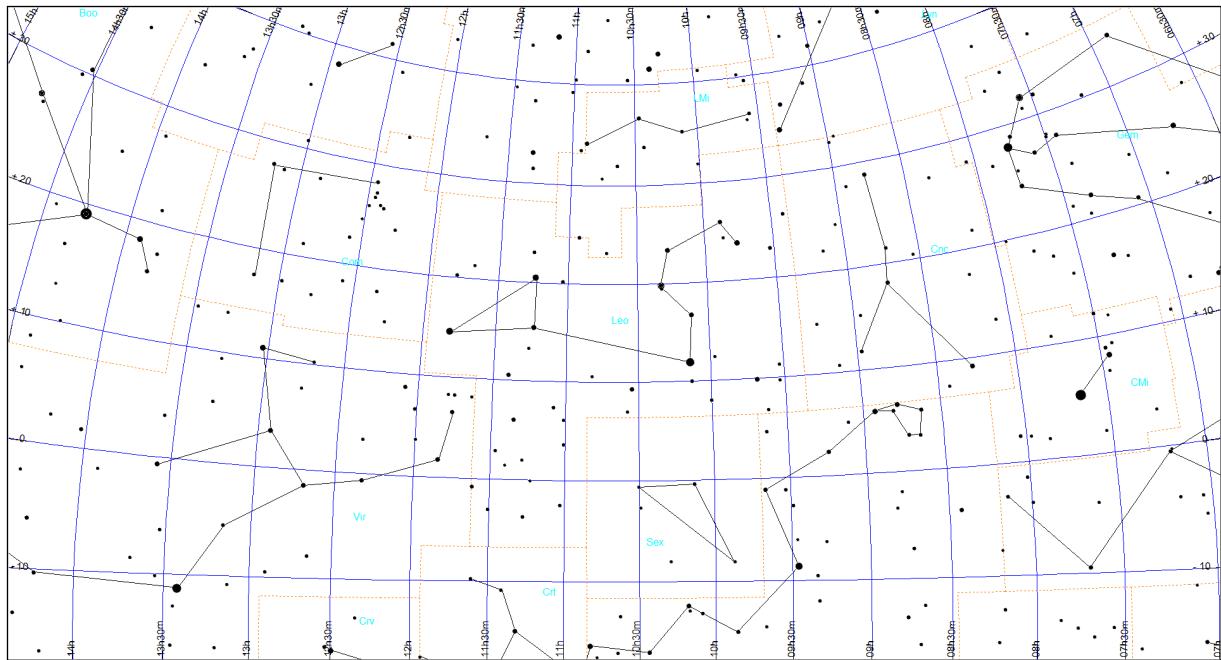
Mapa Leo-3



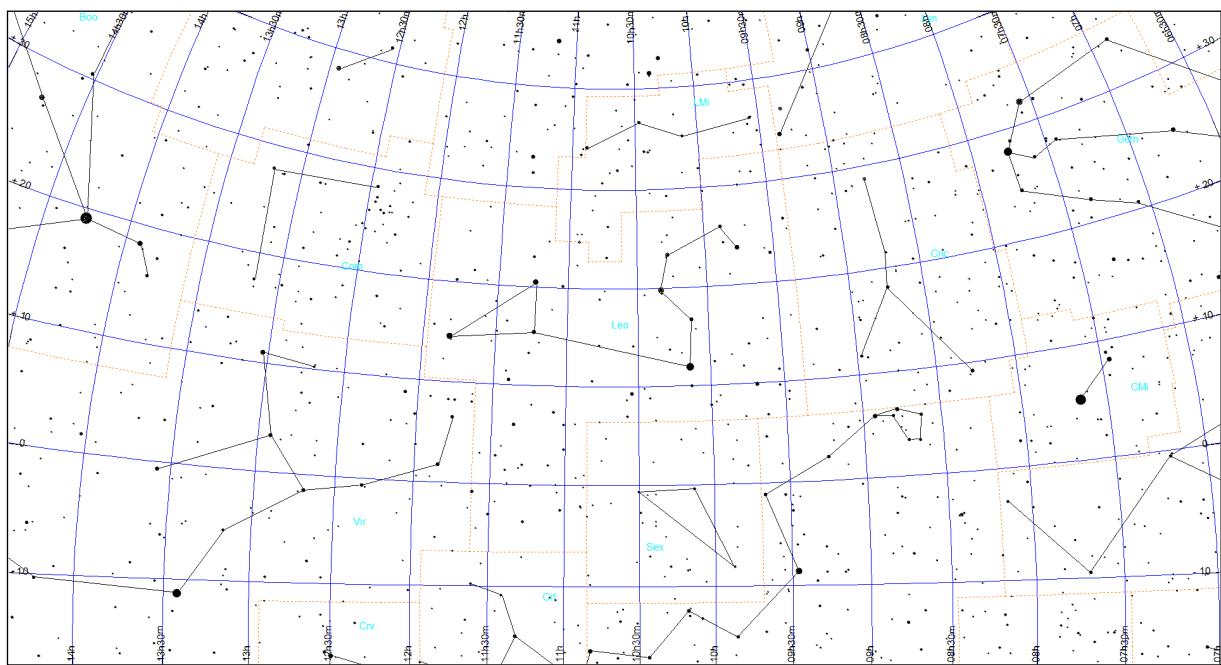
Mapa Leo-4



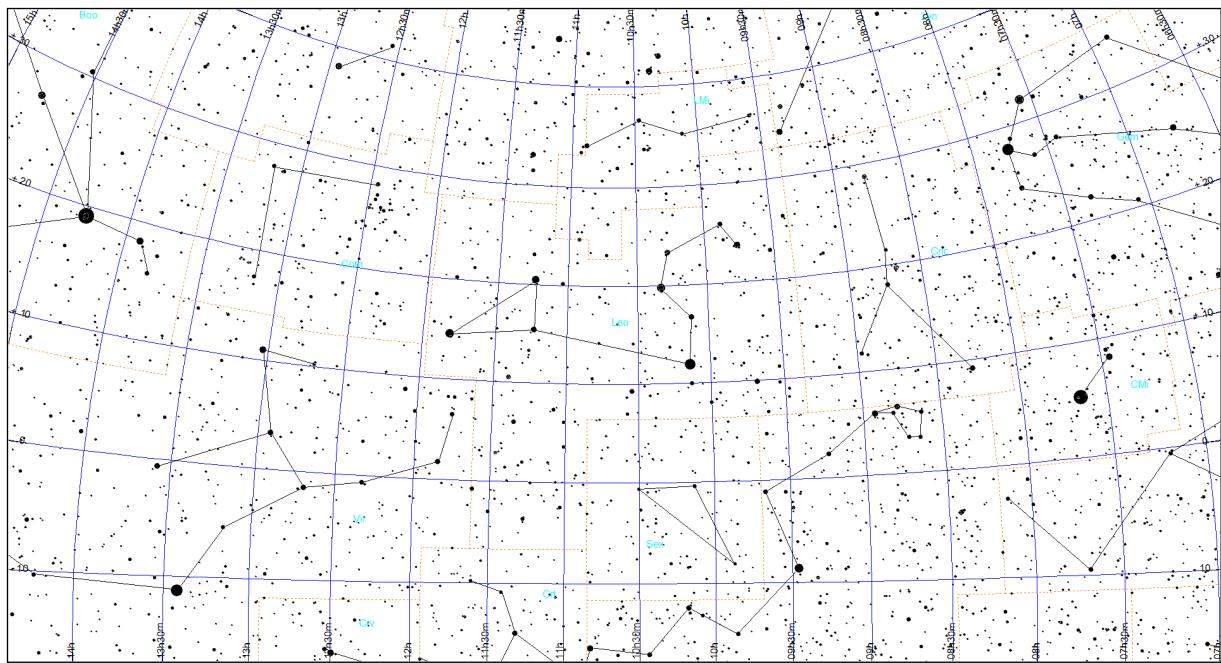
Mapa Leo-5



Mapa Leo-6

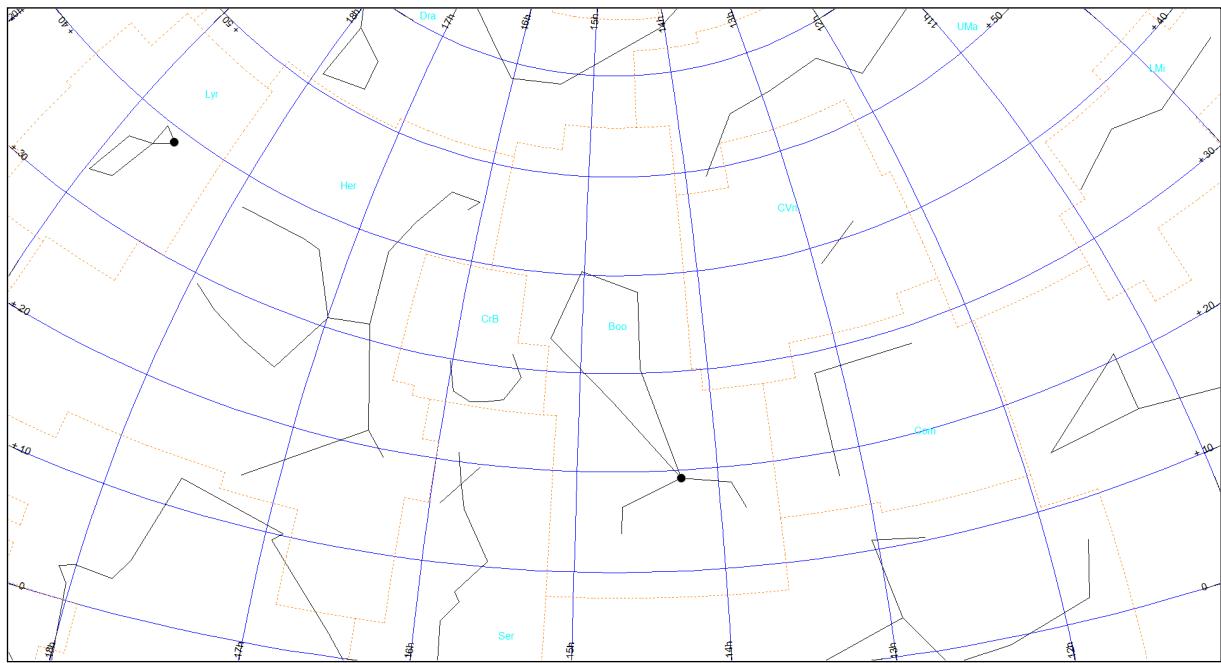


Mapa Leo-7

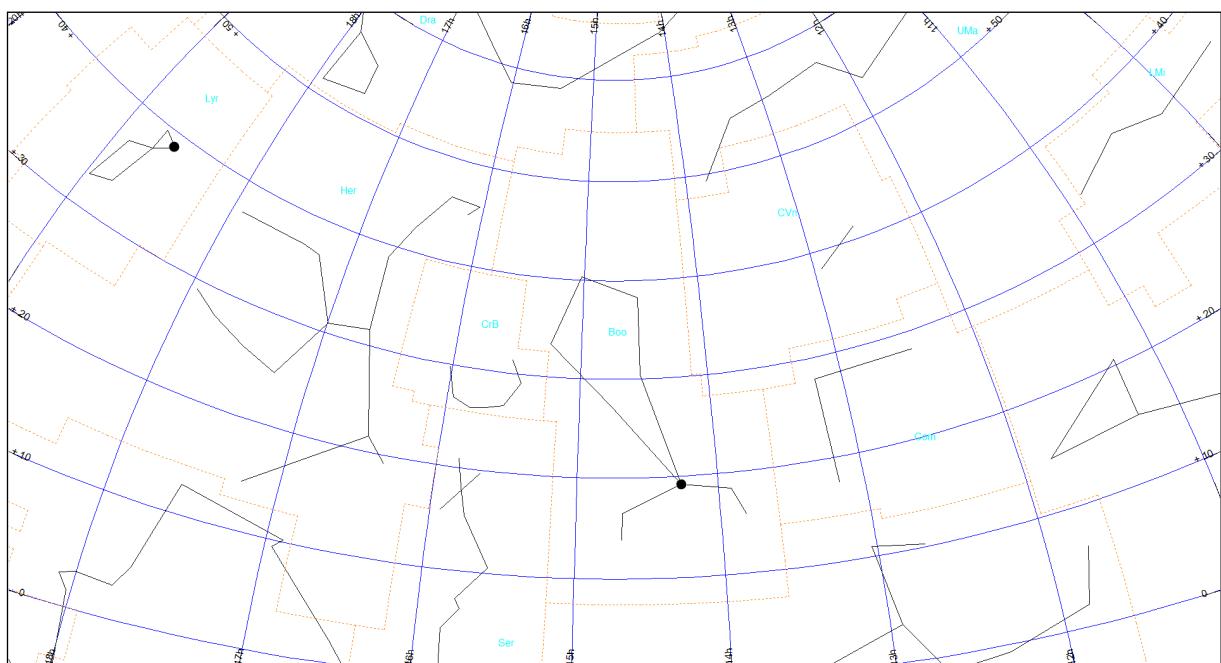


Wolarz (obszar Boo)

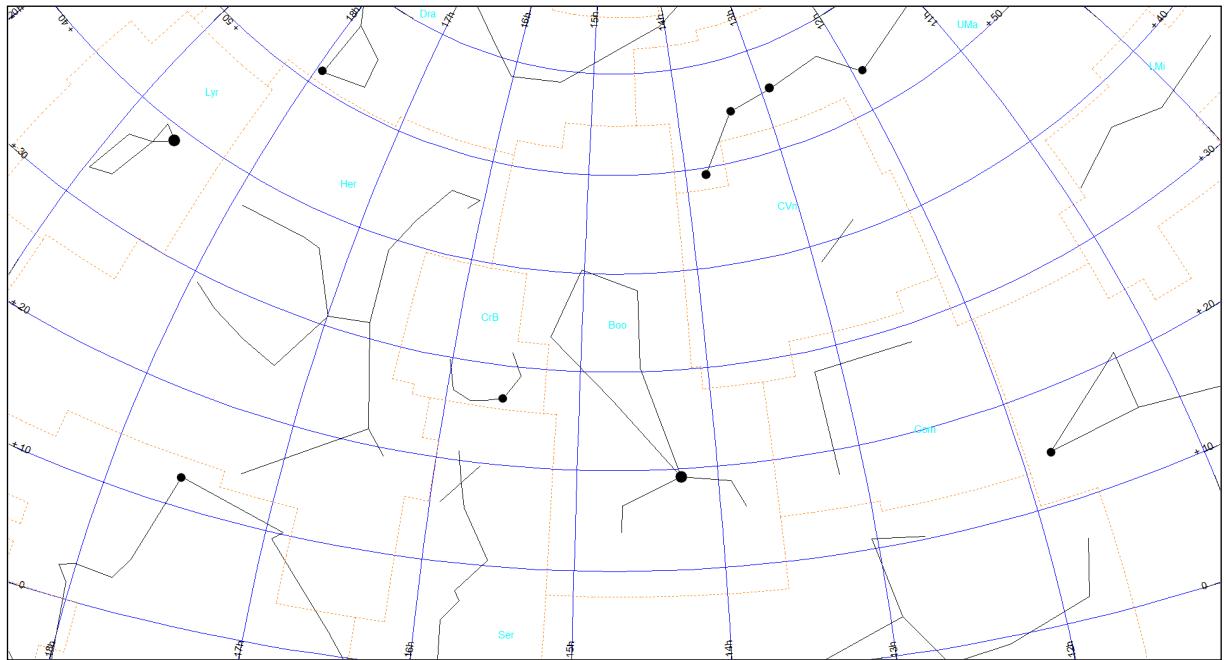
Mapa Boo-0



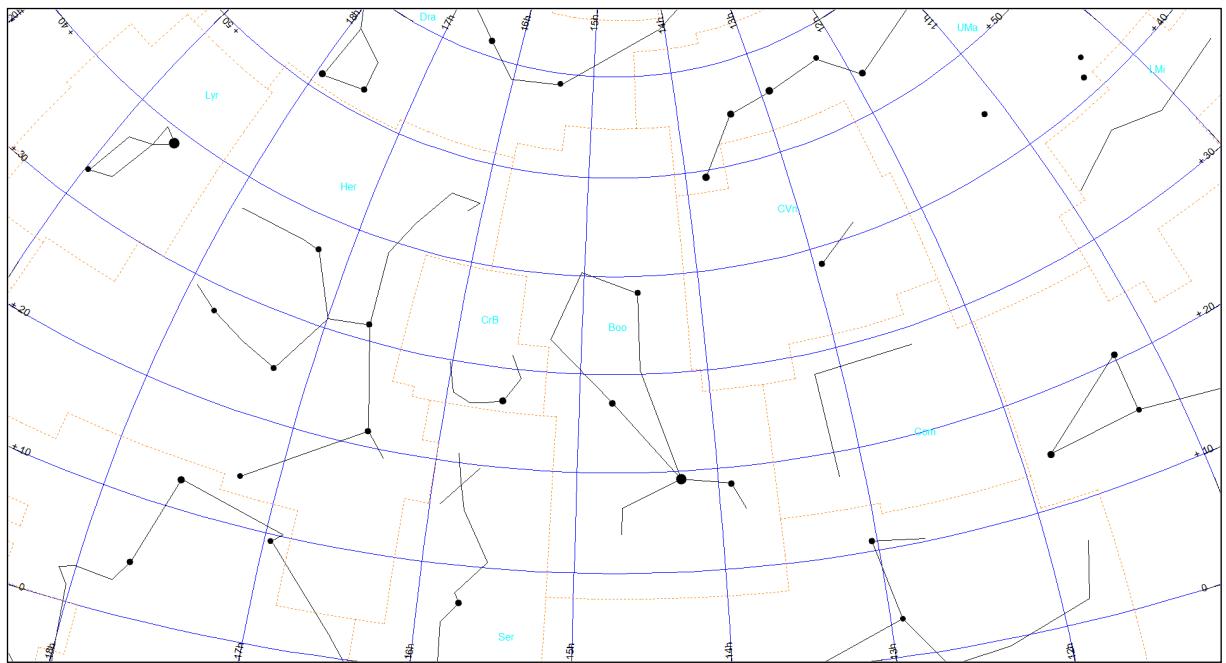
Mapa Boo-1



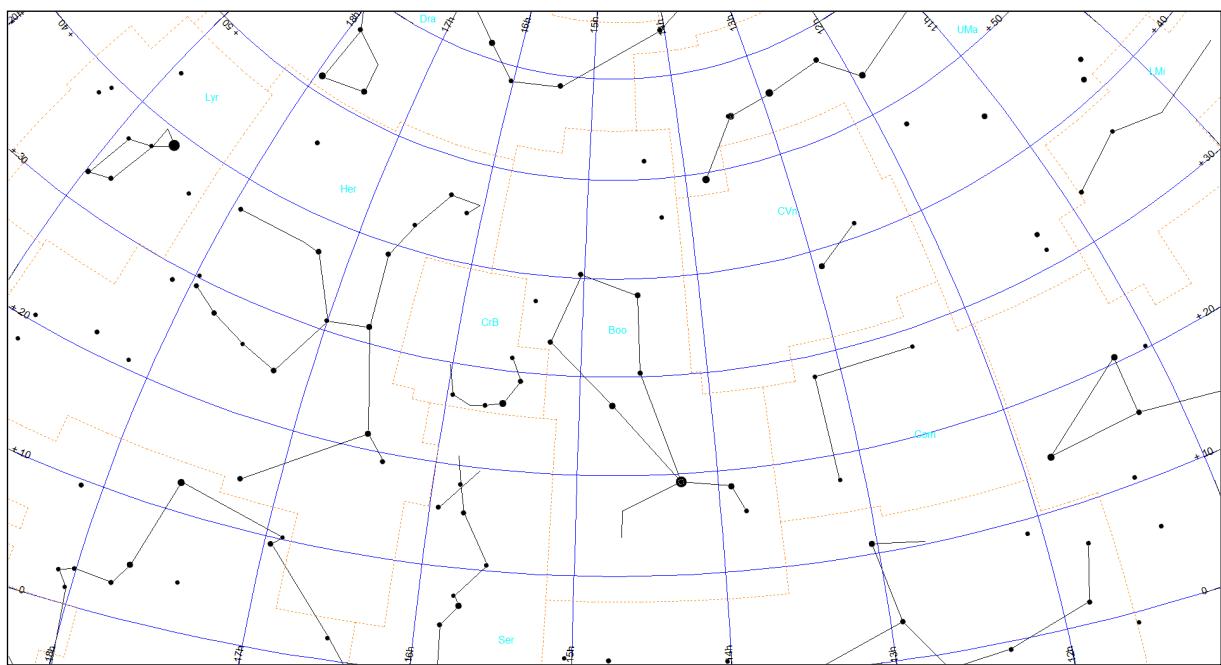
Mapa Boo-2



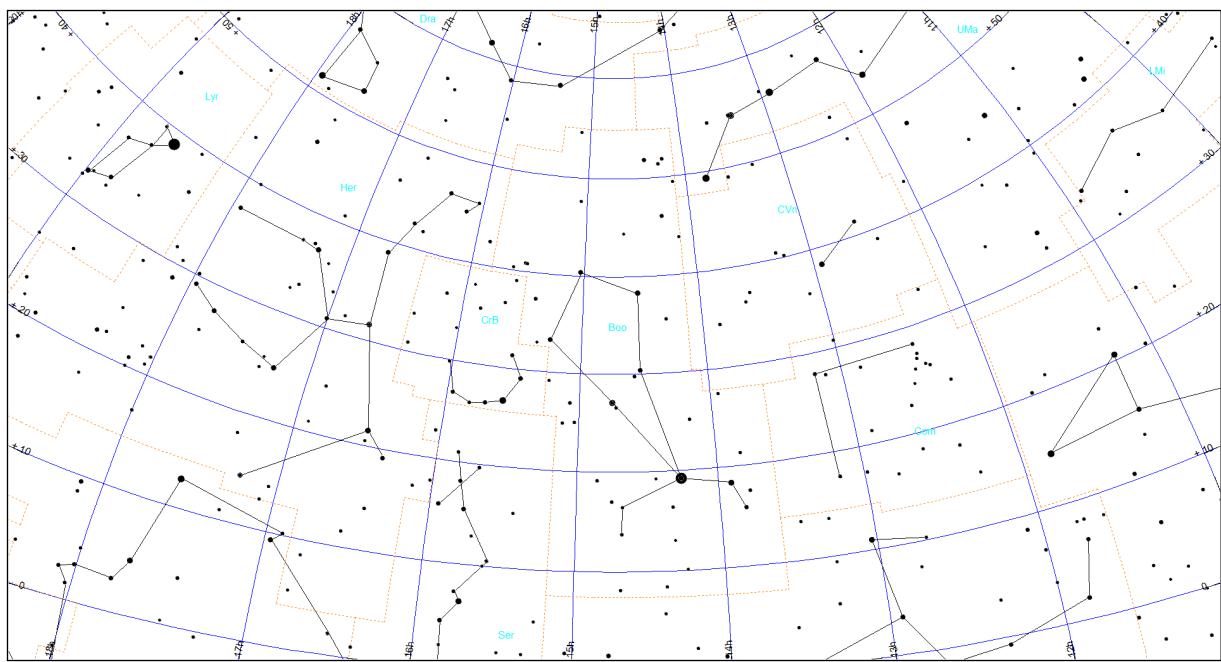
Mapa Boo-3



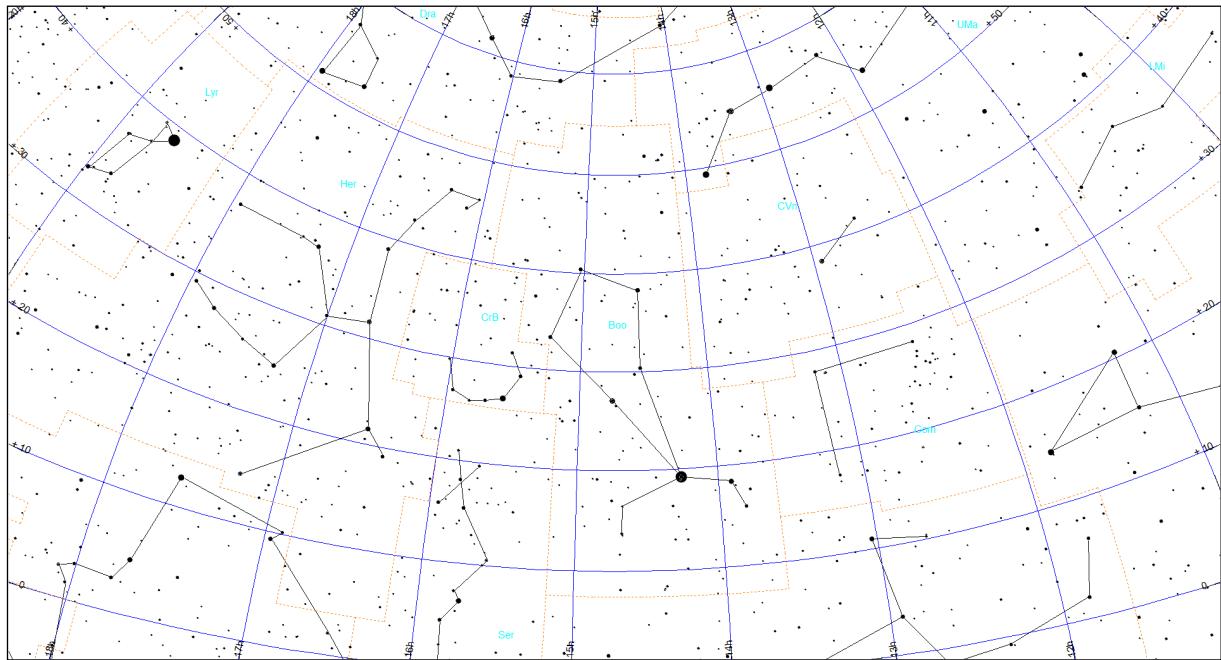
Mapa Boo-4



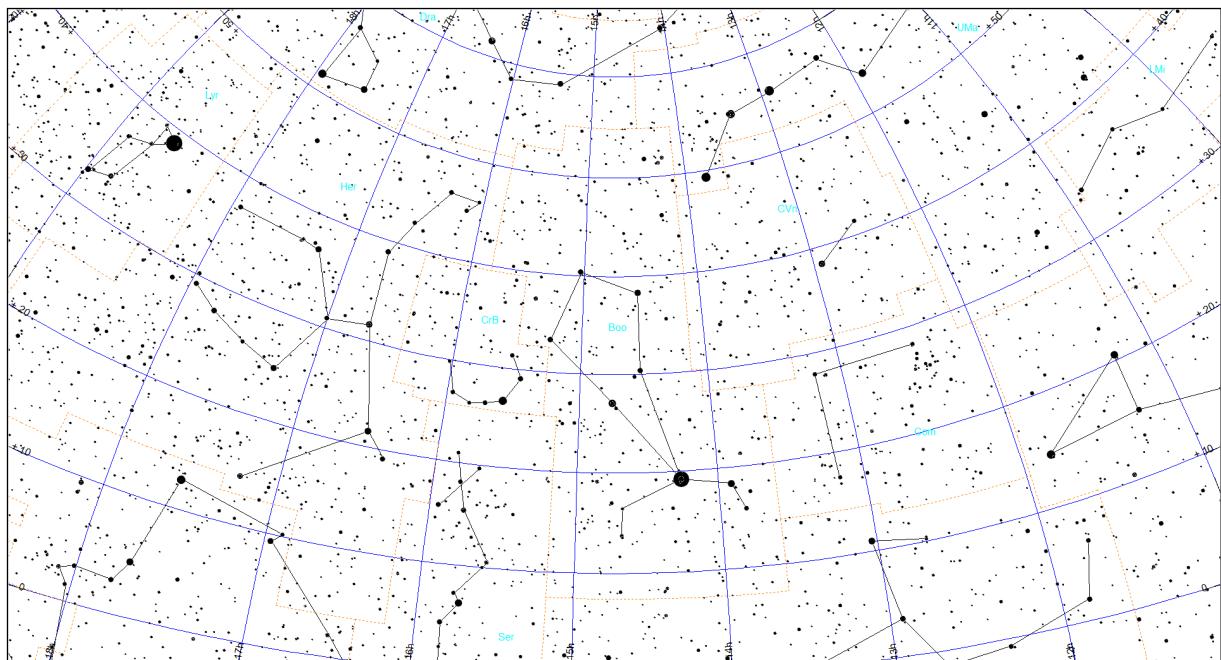
Mapa Boo-5



Mapa Boo-6

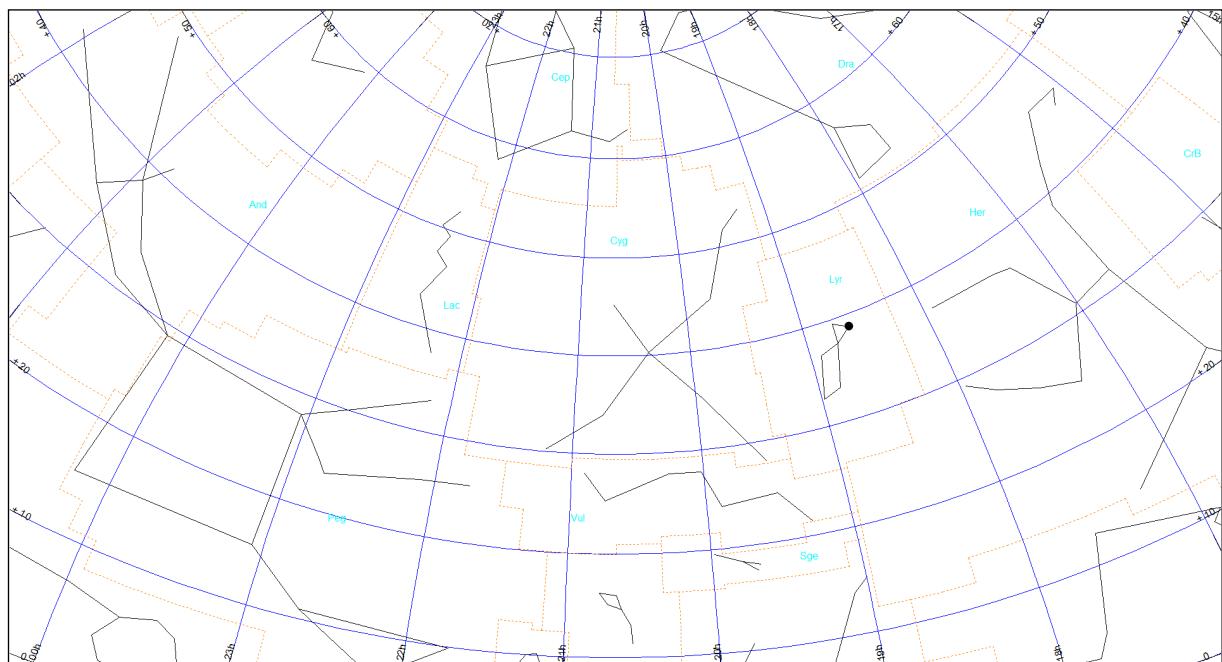


Mapa Boo-7

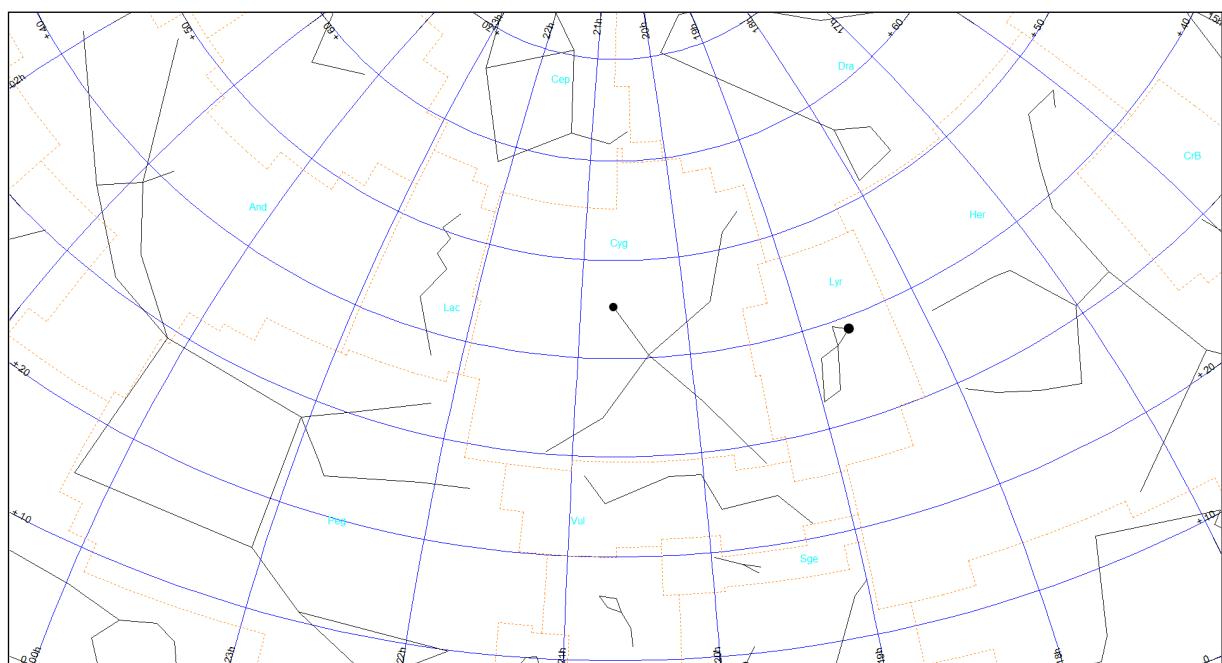


Łabędź (obszar Cyg)

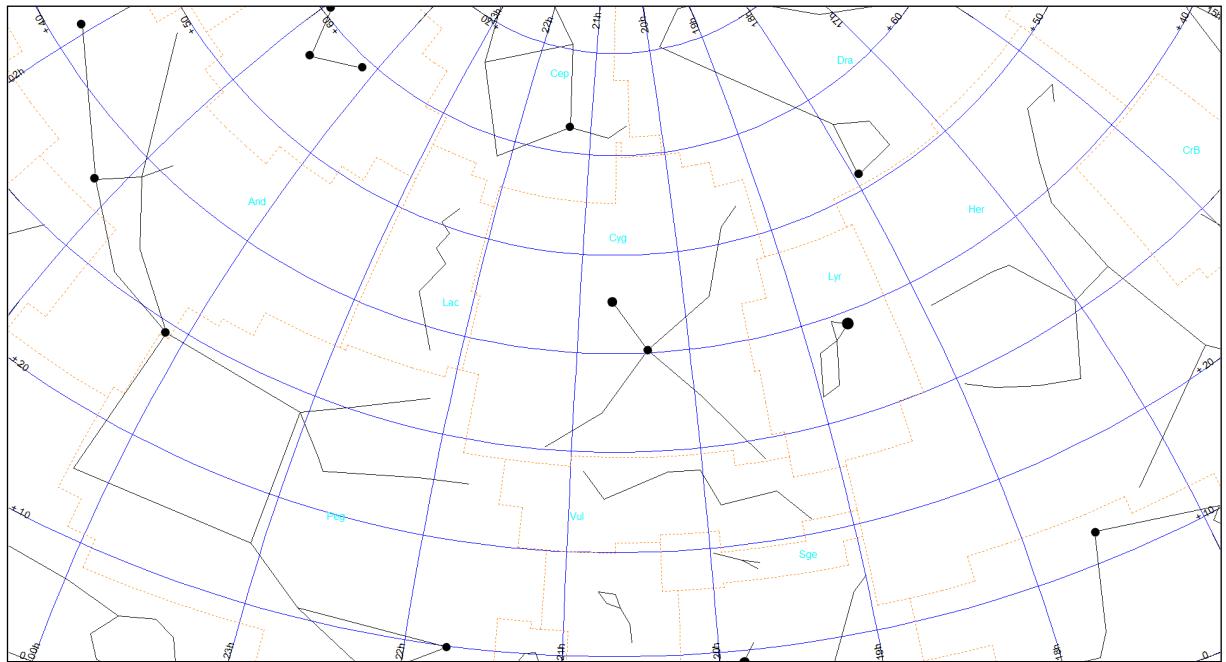
Mapa Cyg-0



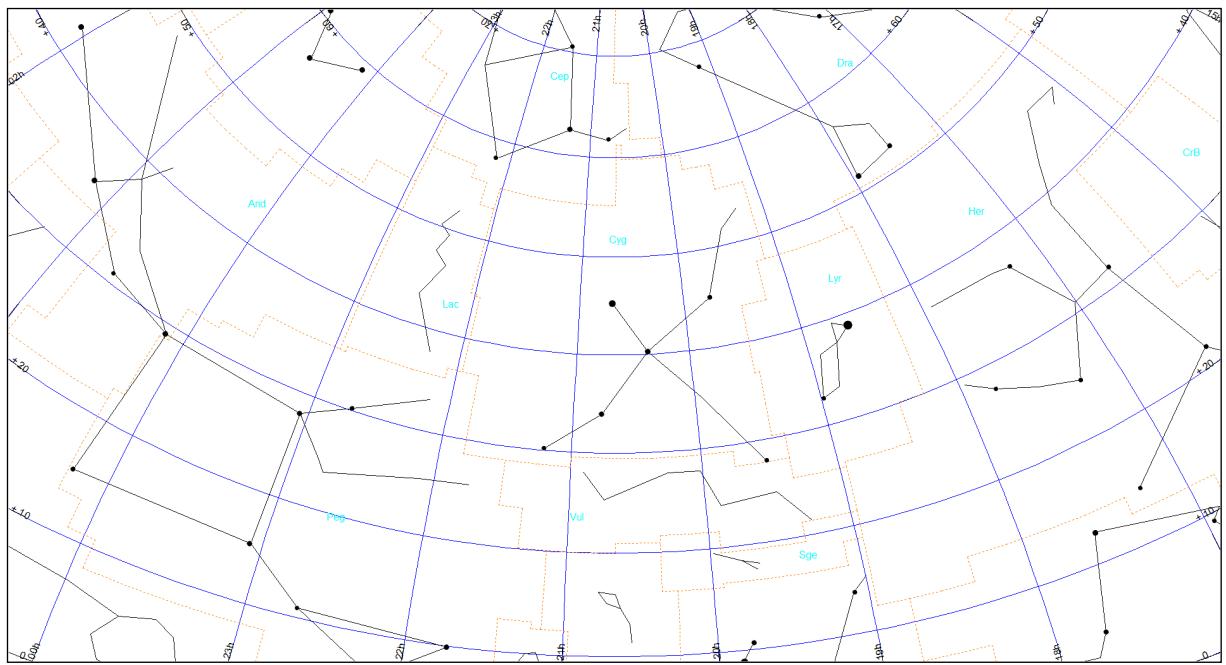
Mapa Cyg-1



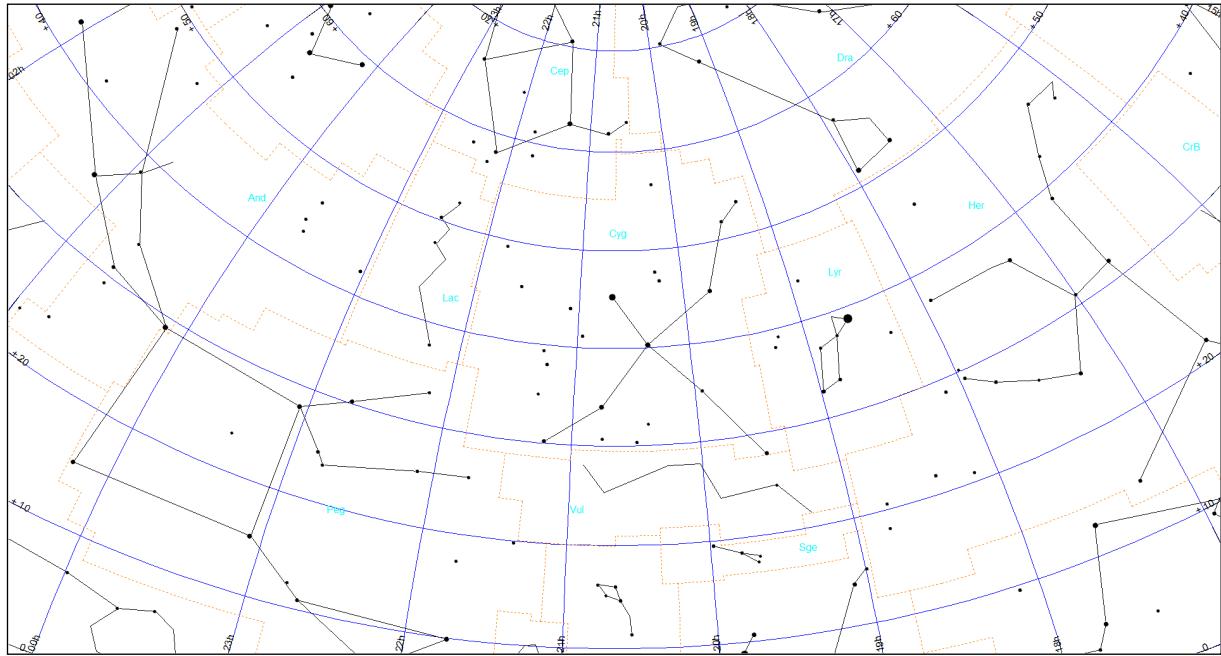
Mapa Cyg-2



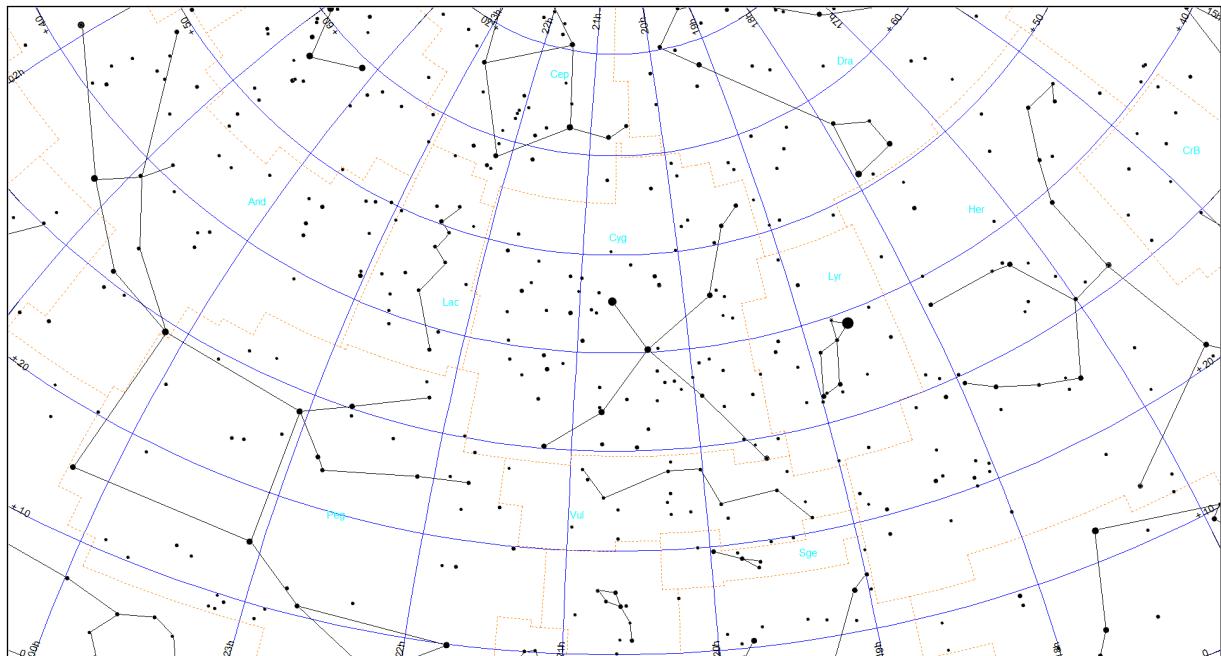
Mapa Cyg-3



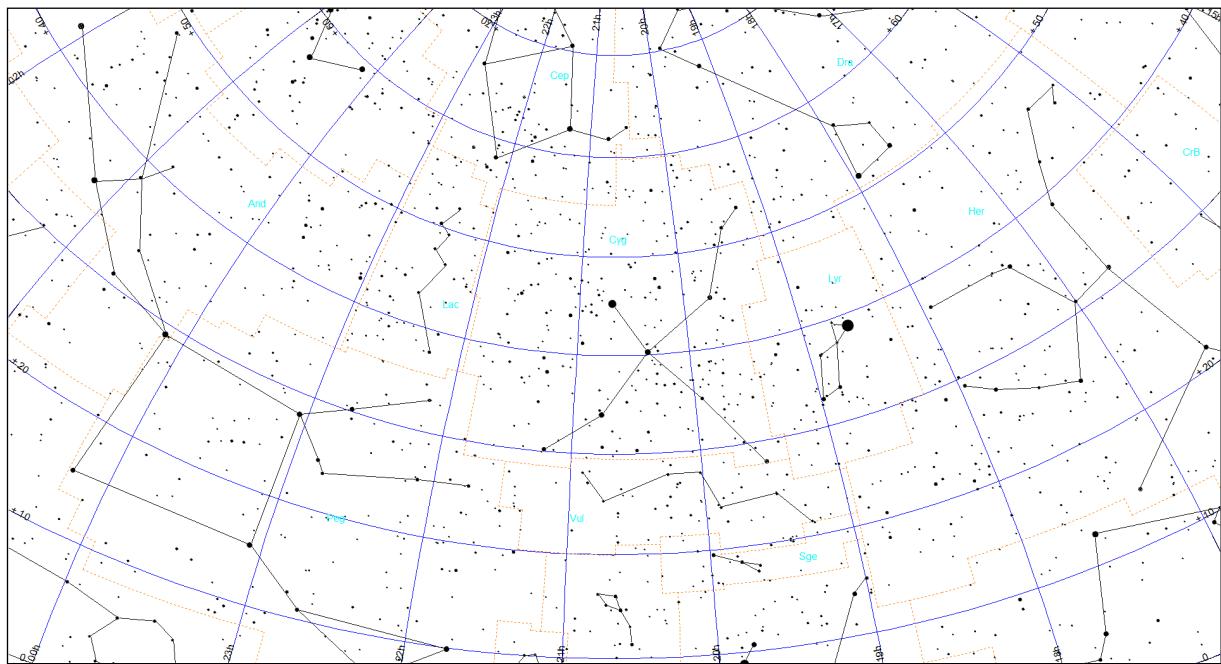
Mapa Cyg-4



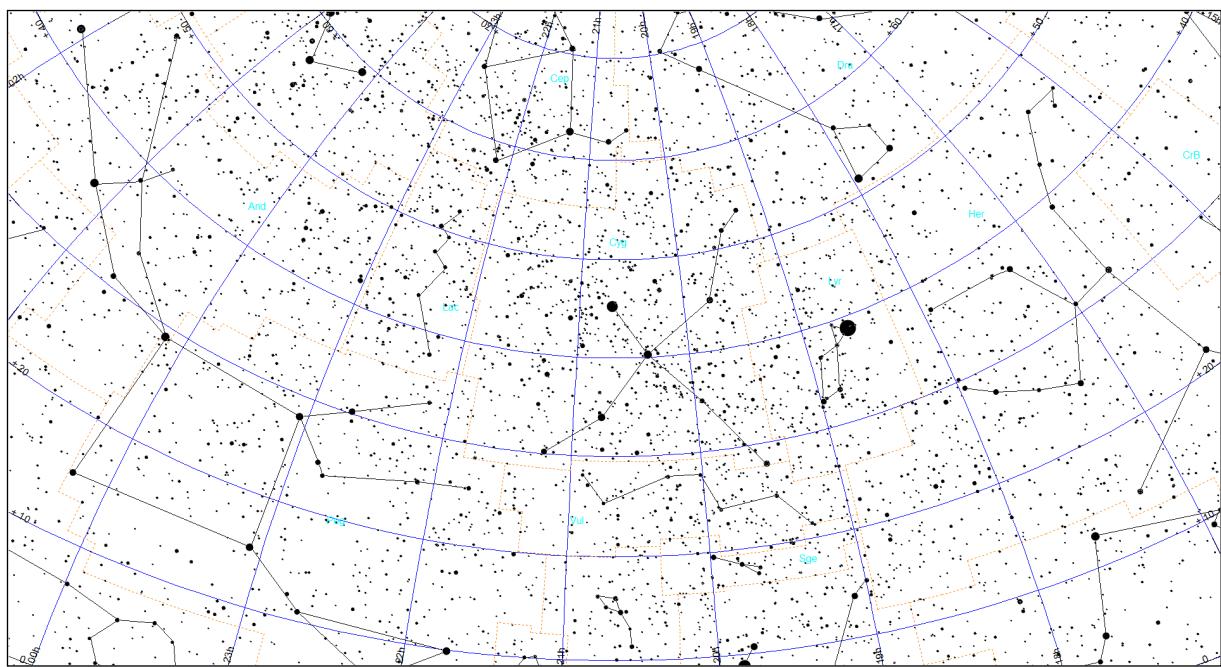
Mapa Cyg-5



Mapa Cyg-6

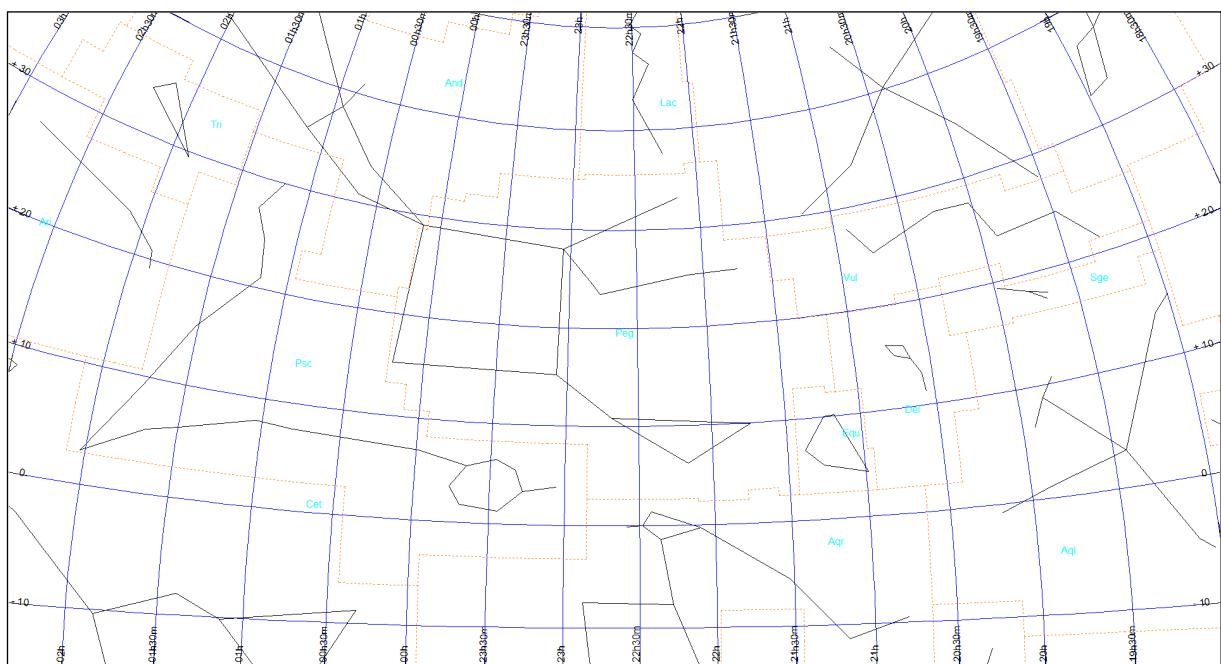


Mapa Cyg-7

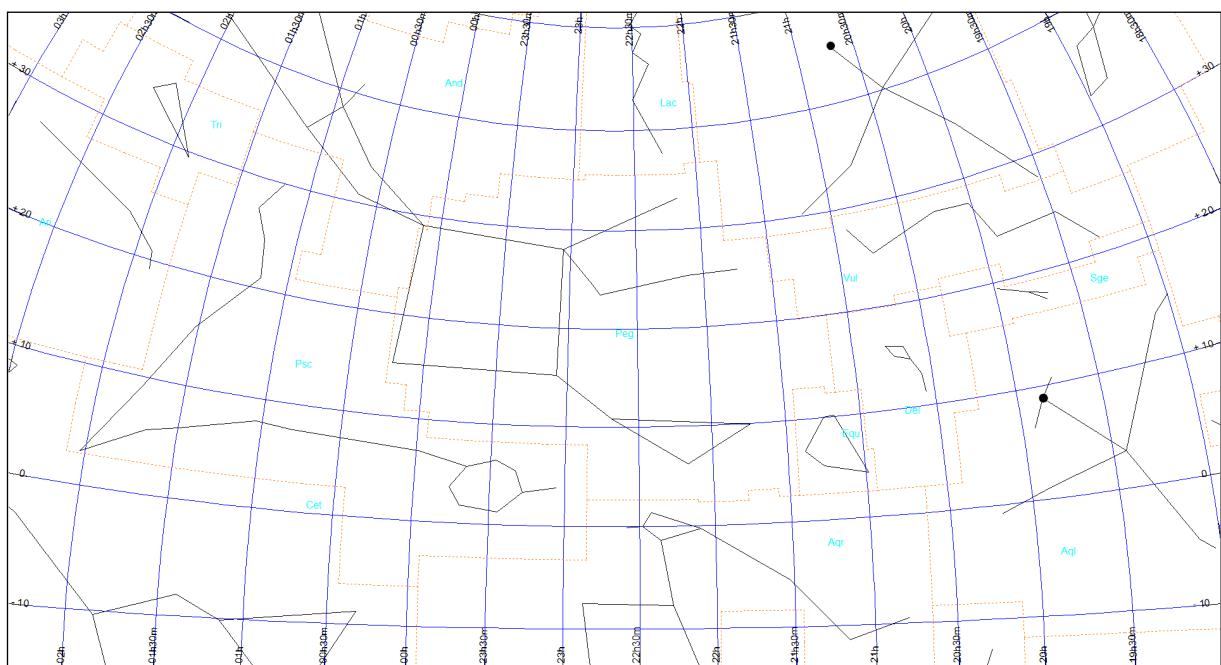


Pegaz (obszar Peg)

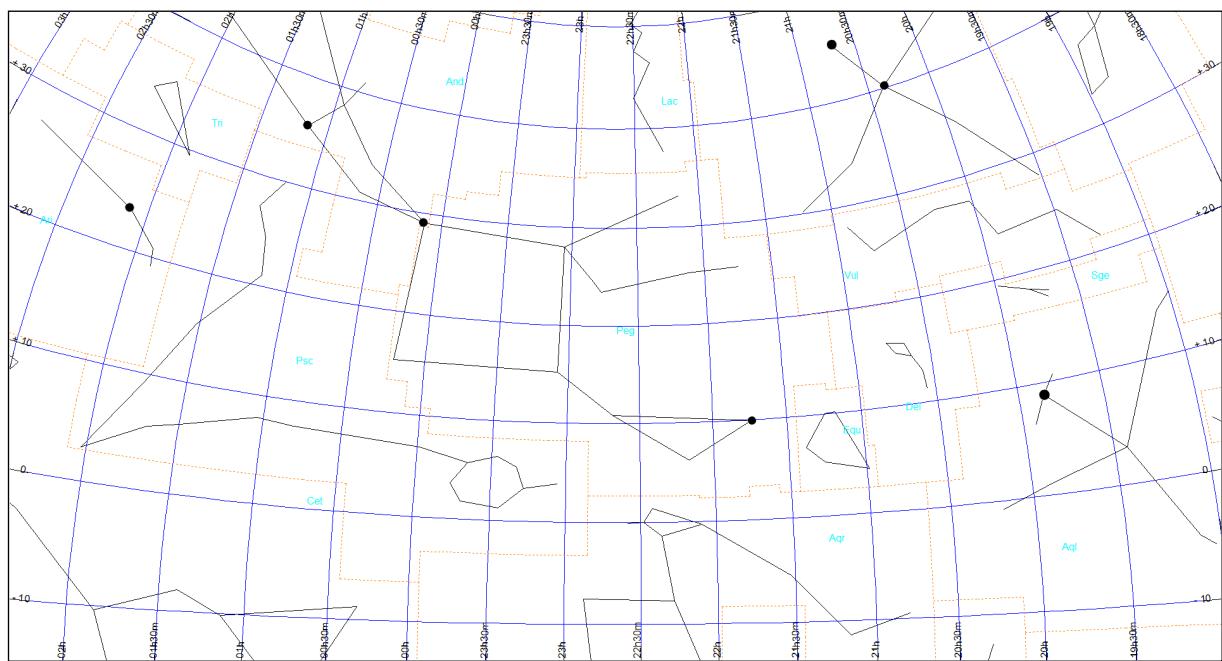
Mapa Peg-0



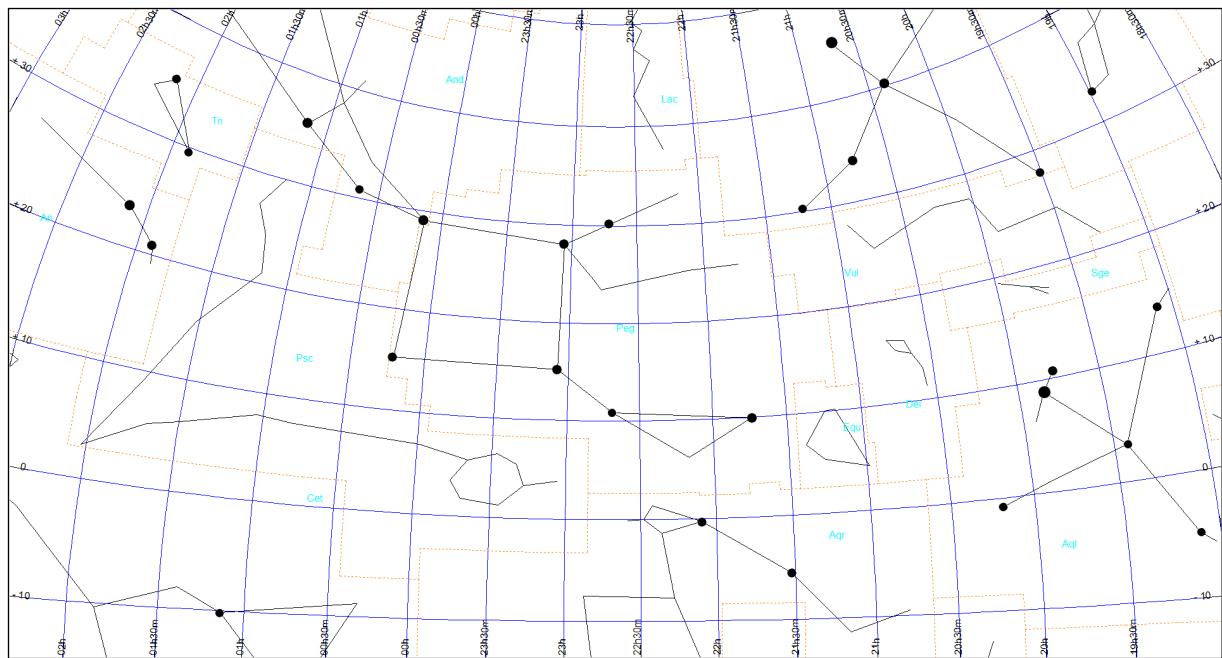
Mapa Peg-1



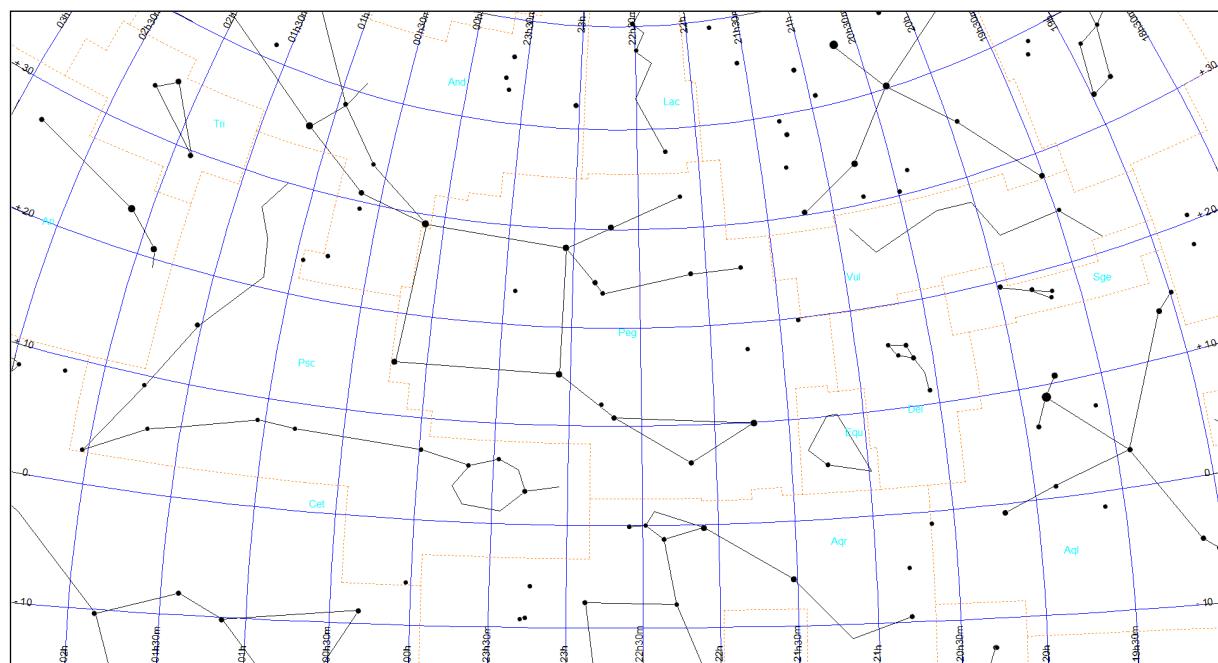
Mapa Peg-2



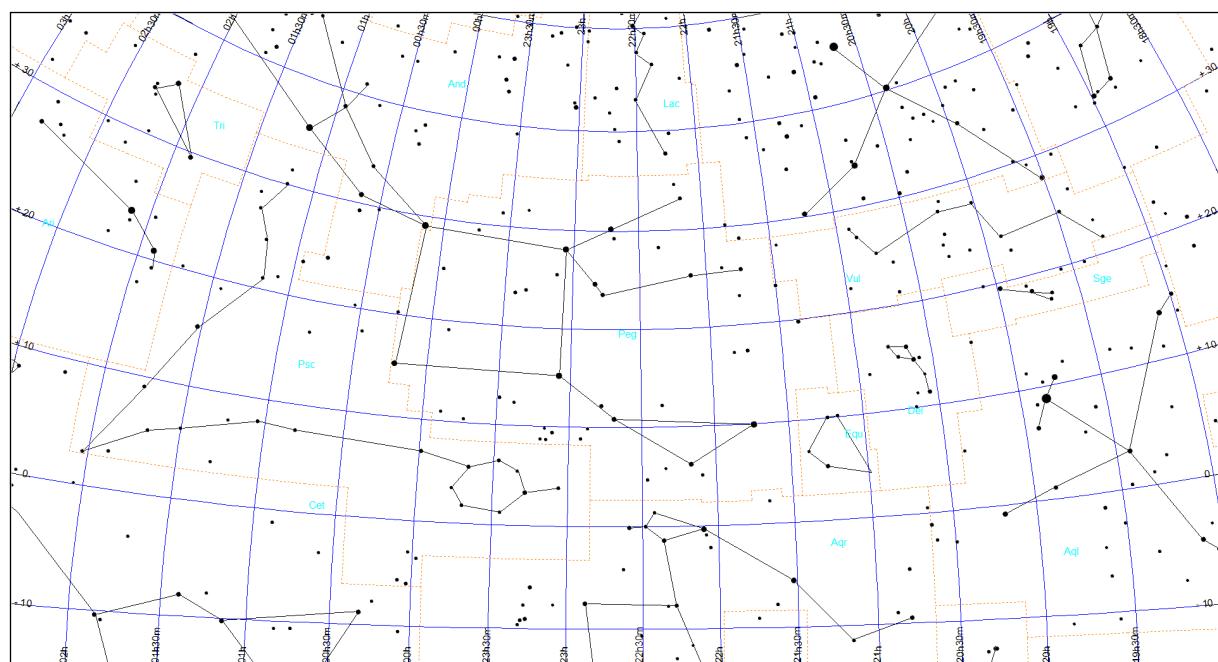
Mapa Peg-3



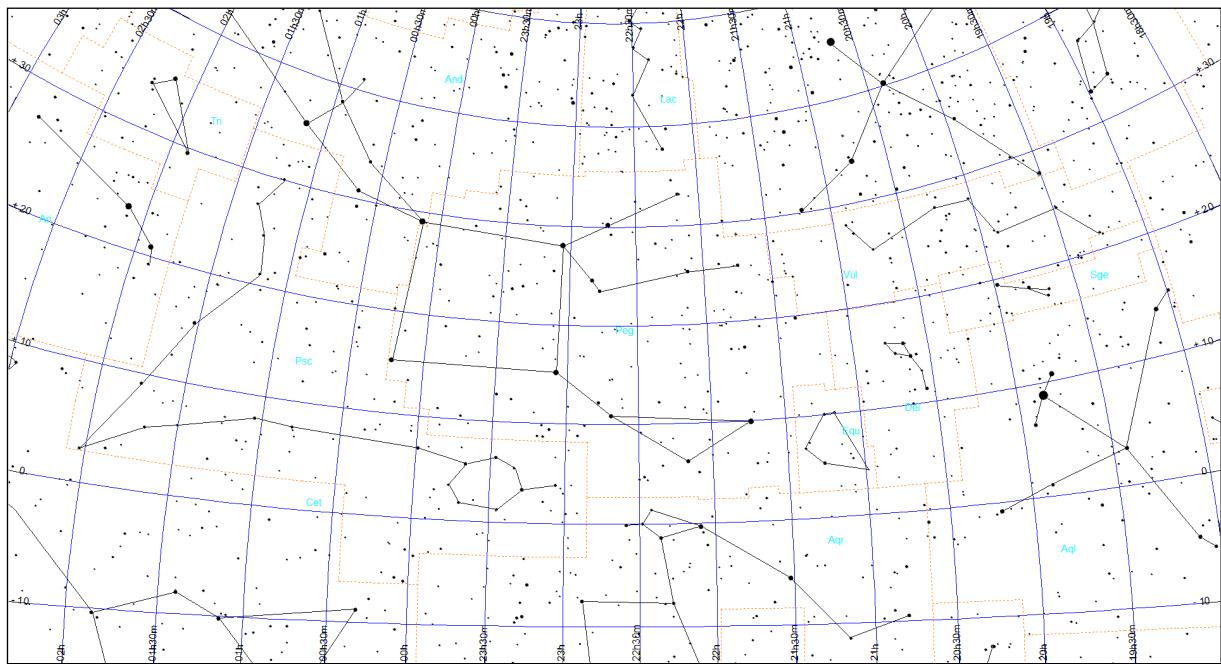
Mapa Peg-4



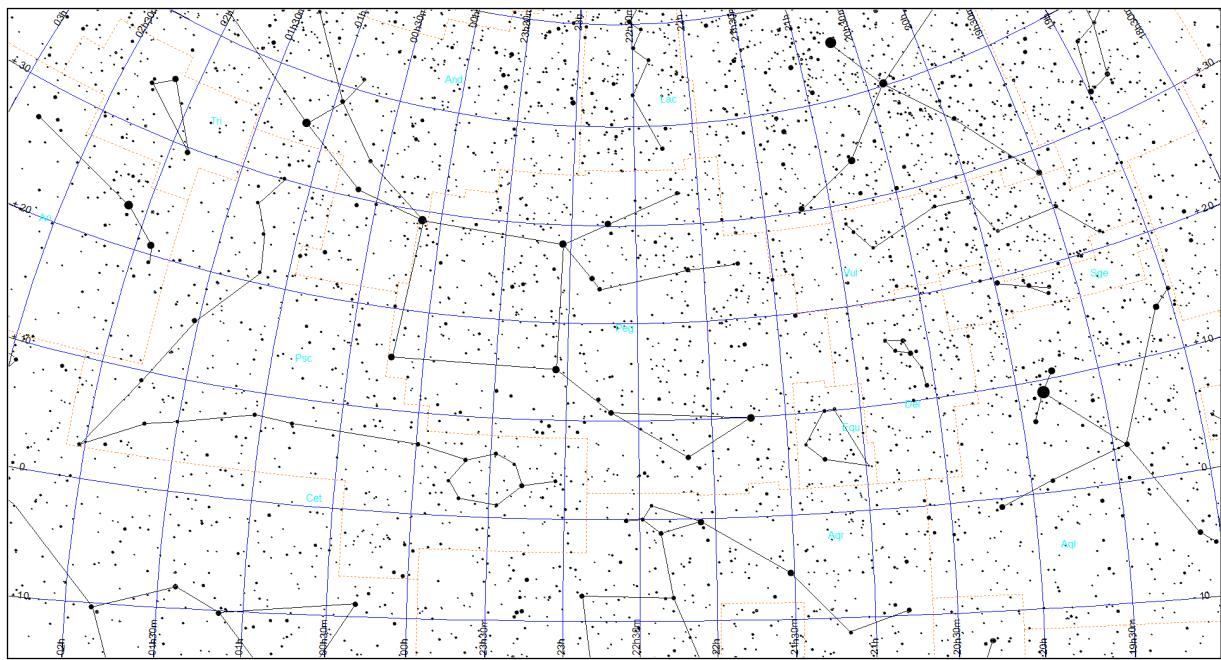
Mapa Peg-5



Mapa Peg-6

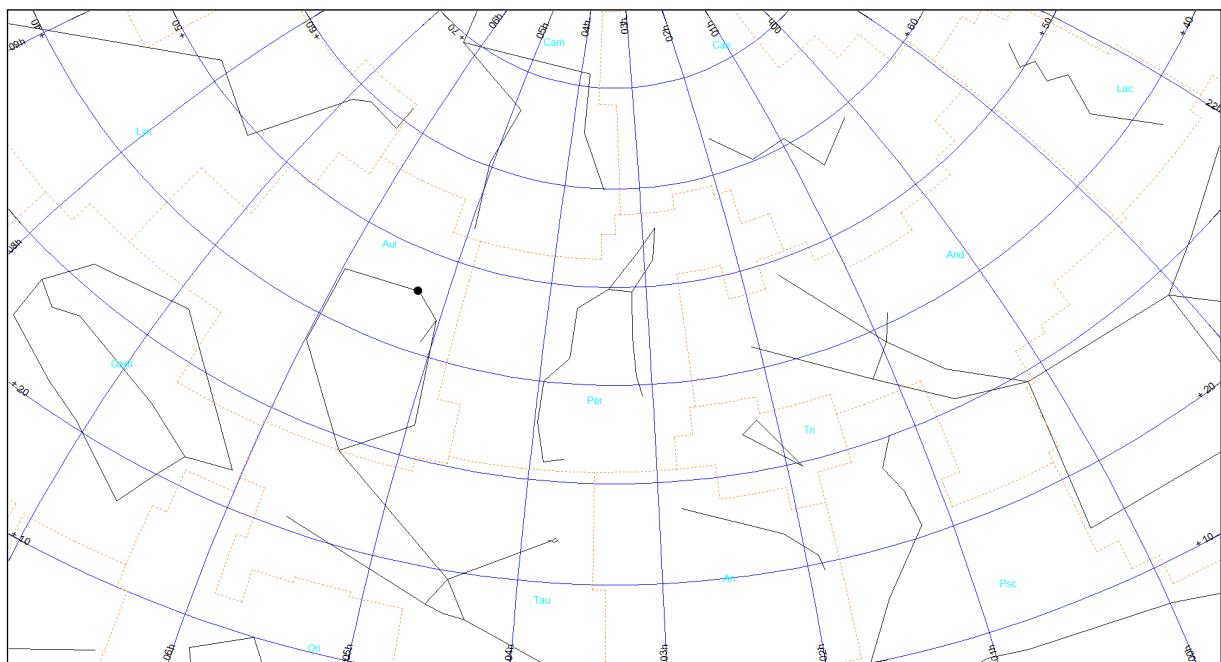


Mapa Peg-7

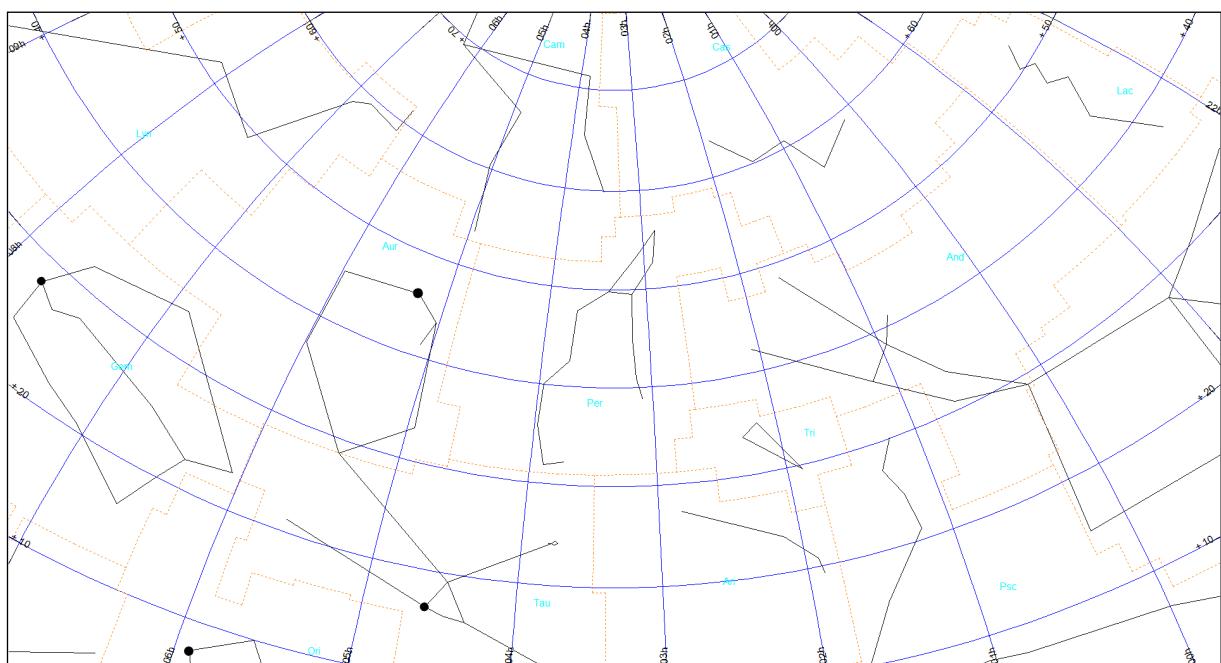


Perseusz (obszar Per)

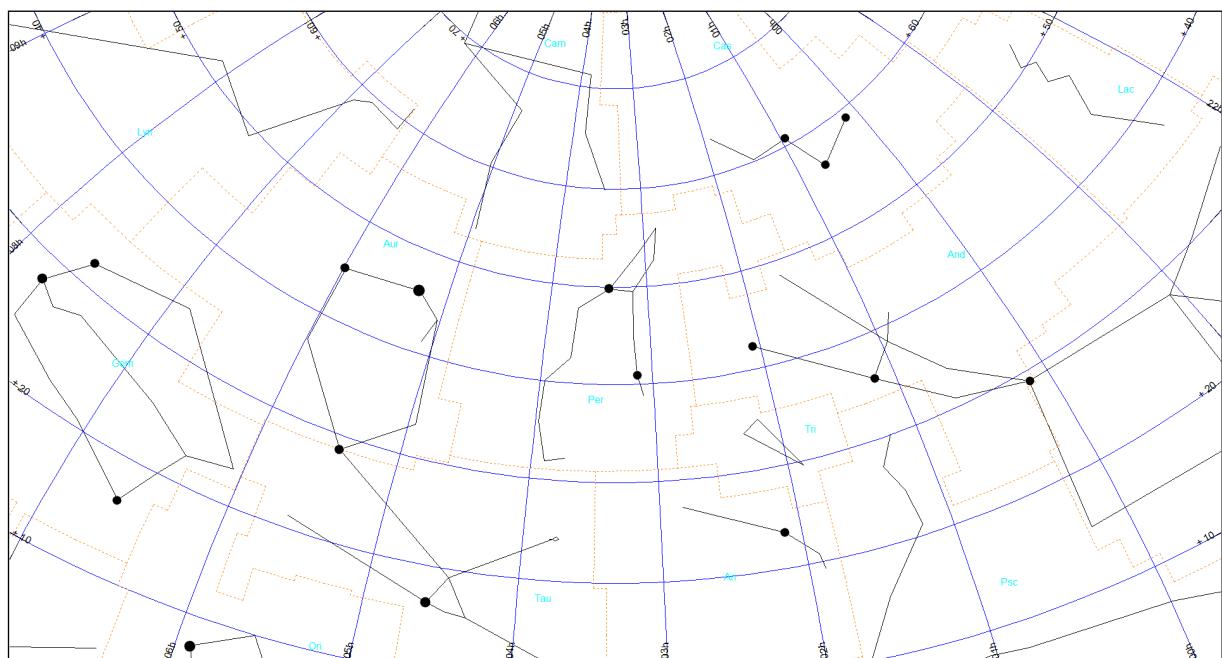
Mapa Per-0



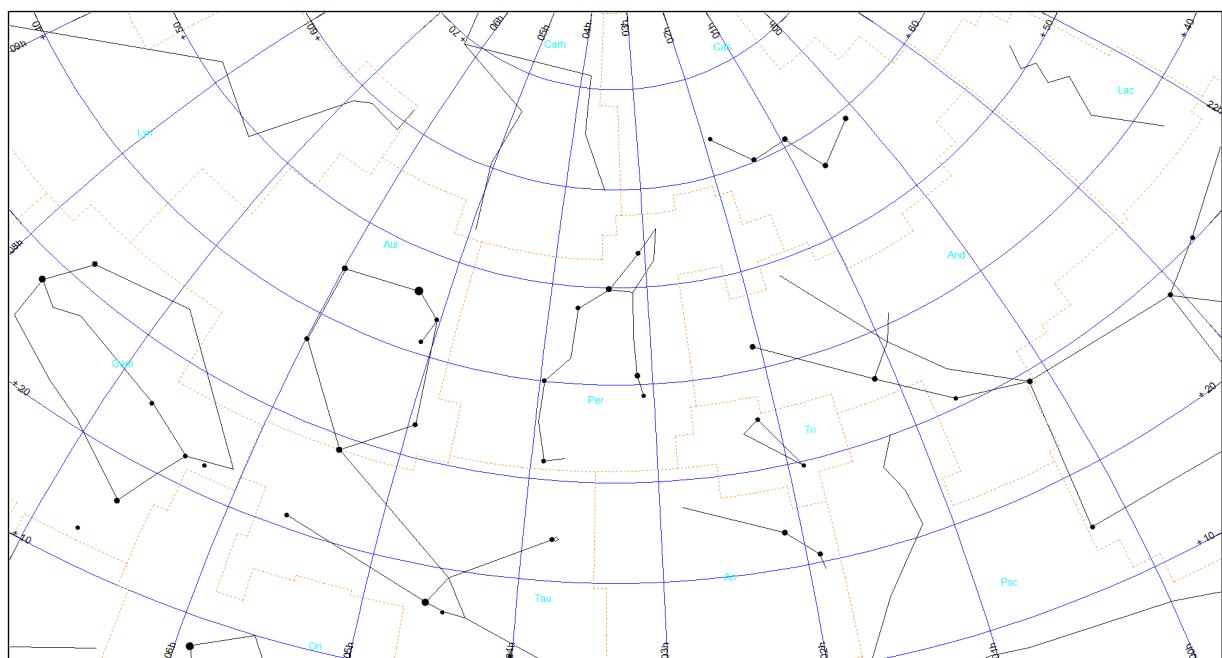
Mapa Per-1



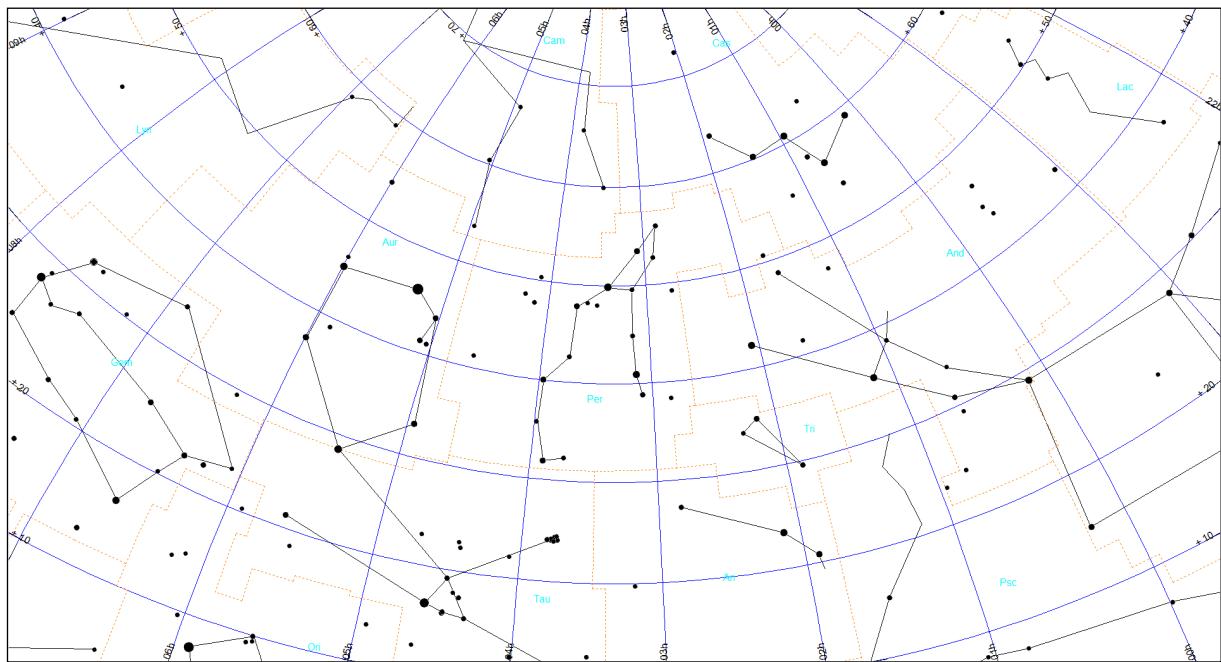
Mapa Per-2



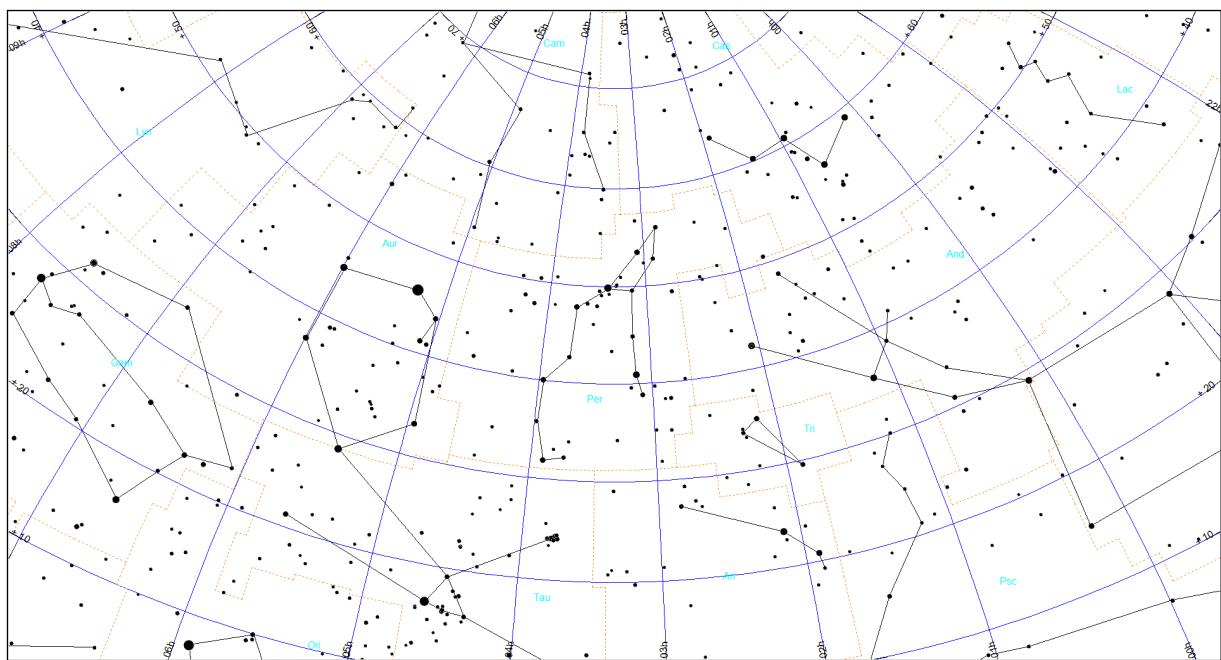
Mapa Per-3



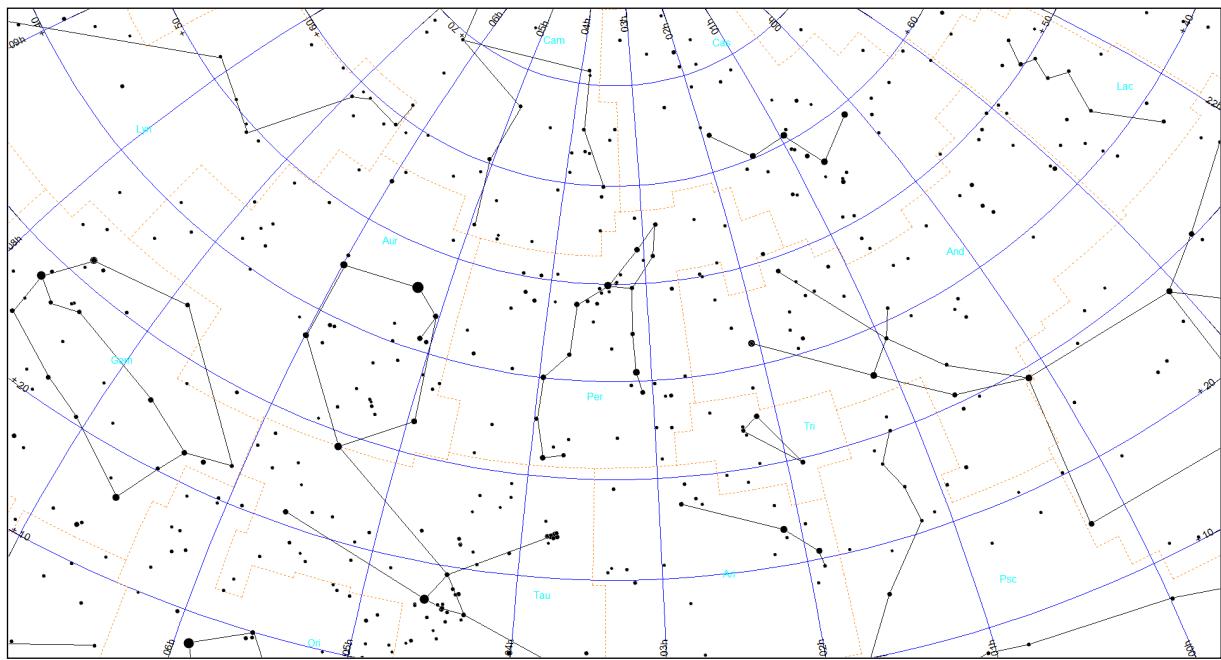
Mapa Per-4



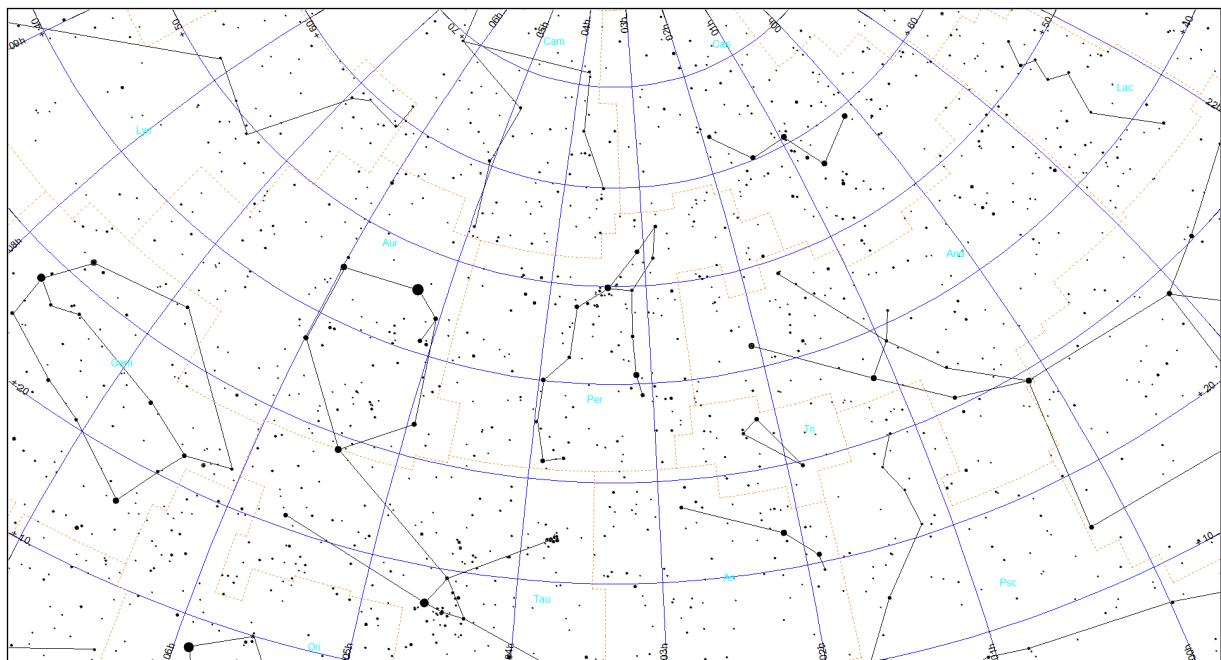
Mapa Per-5



Mapa Per-6



Mapa Per-7



Metoda kometarna (KOM)

Metoda obserwacyjna oceniania jasności nocnego nieba (nazwana metodą kometarną) opracowana została przez Autora niniejszej pracy⁵⁴ i oparta jest na pomiarach jasności powierzchniowej najsłabszych widocznych na niebie obiektów rozmytych.

Jasność ta powinna być praktycznie równa, lecz faktycznie jest nieco większa od jasności powierzchniowej nocnego nieba.

Ważne jest jednak, aby wybrane do analizy obiekty miały możliwe jak najbardziej płaski rozkład jasności, bez jakiegokolwiek wyróżnionego maksimum - jest to powód, dla którego nie nadają się do tego celu obiekty takie jak galaktyki, gromady czy mgławice. Istnieje jednak pewna klasa obiektów astronomicznych, których znaczna część spełnia powyższy warunek, i które są powszechnie obserwowane. Są to komety.

0	Z punktu widzenia obserwatora kometa jest rozmytym obiektem, którego jasność powierzchniowa systematycznie maleje od środka w kierunku na zewnętrz, aż do zlania się otoczki komety z tłem nieba. W celu określenia stopnia rozmycia komet, w astronomii wprowadzono wielkość DC (ang.: degree of condensation), opisującą stopień rozmycia komety na tle nieba. Wielkość ta określa gradient między środkiem otoczki komety i jej brzegiem. Kometa o DC = 9 wygląda jak gwiazda, podczas gdy DC = 0 oznacza obiekt o płaskim rozkładzie jasności, którego jasność powierzchniowa jest praktycznie równa jasności powierzchniowej otaczającego tła nieba. Kometa o DC = 5 ma wyraźne, jaśniejsze jądro oraz otoczkę, rozmywającą się na tle nieba.
1	Każdy obserwator komet w swoich raportach, oprócz oceny wielkości DC, podaje zarówno całkowitą wielkość gwiazdową komety, jak również maksymalną dostrzeżoną średnicę otoczki (aż do jej zlania się z tłem nieba). Na podstawie tych dwóch wielkości można z łatwością policzyć jasność powierzchniową komety. Oznacza to, że dla najsłabszych komet widocznych w teleskopie (bądź lornetce, czy też nawet gołym okiem) o bardzo małym DC (od 0 do 2) ich jasność powierzchniowa może służyć jako przybliżona wartość jasności powierzchniowej nieba (ściślej, określa jej dolną granicę).
2	
3	
4	
5	
6	
7	Jeżeli średnicę otoczki komety D wyrazimy w sekundach kątowych ("), arcsec), a całkowitą jasność mag w wielkościach gwiazdowych (magnitudo), to jasność powierzchniowa komety, oznaczana S_a (wyrażona w jednostkach mag/arcsec ²), jest równa:
8	$S_a = \text{mag} - 0.26 + 5 \cdot \log(D)$
9	

⁵⁴ Ściążor T., *A new astronomical method for determining the brightness of the night sky and its application to study long-term changes in the level of light pollution*, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol. 435, No. 1, 2013, pp. 303-310

Główną zaletą opisanej metody jest jej prostota. Na świecie działa kilkuset obserwatorów komet (w Polsce liczba ta sięga kilkudziesięciu) i każdy z obserwatorów stara się wykonać swoje obserwacje jak najstarszannie, co daje dużą próbkę wiarygodnych pomiarów umożliwiającą dalszą analizę. W ciągu każdego roku obserwowanych jest kilkanaście komet, co pozwala na praktycznie ciągły monitoring jasności nocnego nieba. Istnieje również możliwość wykorzystania archiwalnych obserwacji komet począwszy przynajmniej od początku XX w. Pozwala to na określenie długofalowych zmian poświaty niebieskiej.

Należy podkreślić, że ocena jasności całkowitej komety, jak również pomiaru średnicy otoczki jest subiektywna i może się zmieniać w zależności od obserwatora. Doświadczony obserwator określa jasność całkowitą komety z dokładnością 0,2 magnitudo a średnicę otoczki z dokładnością do 20%. W efekcie błąd maksymalny wyznaczonej wartości S_a dla takiego obserwatora wynosi 0,2 mag/arcsec², co należy uznać za wartość zadowalającą.

Na wyznaczone wartości opisywanych parametrów komety duży wpływ mają również wielkości niezwiązane z obserwatorem, jak np. zmienne warunki pogodowe. Wszystkie wspomniane czynniki, zarówno indywidualne, jak również zewnętrzne, sprawiają, że opisywaną metodę należy traktować przede wszystkim jako metodę statystyczną, wymagającą, w miarę możliwości, brania pod uwagę wielu obserwacji wykonanych przez wielu obserwatorów, jednak w przypadku doświadczonego obserwatora, potrafiącego wykonać powtarzalne, wiarygodne obserwacje, oraz przy właściwym wyborze komety (mała jasność, niskie DC) wystarcza pojedyncza obserwacja w celu wyznaczenia jasności powierzchniowej nieba w danym miejscu i czasie.

II. Metody instrumentalne (SQM, IP)

Pomiary instrumentalne wykonywane są najczęściej za pomocą prostego w obsłudze miernika jakości nocnego nieba - Sky Quality Meter (SQM) - produkowanego przez kanadyjską firmę Unihedron. Jest to mikroprocesorowy przetwornik sygnału częstotliwościowego czujnika jasności TSL237, produkowanego przez Texas Advanced Optoelectronic Solutions Inc. Mikroprocesor miernika SQM został tak oprogramowany, że odczyt z czujnika jest przeliczany na powszechnie używane w ocenie jakości nocnego nieba jednostki jasności powierzchniowej magnitudo na sekundę kątową do kwadratu - mag/arcsec².

Mierniki SQM produkowane są w czterech wersjach: SQM, SQM-L, SQM-LE i SQM-LU. Największe zastosowanie (zwłaszcza w obszarach zurbanizowanych) mają mierniki SQM-L, które w stosunku do wersji SQM różnią się, dzięki zastosowaniu prostego układu optycznego, węższym kątem zbierania światła, a zatem są przydatniejsze w mieście. Mierniki SQM posiadają kąt zbierania do 60° od osi przyrządu, natomiast dla SQM-L kąt ten wynosi zaledwie 20°. Miernik SQM-LE, nie różni się parametrami odczytu od SQM-L - jest on jedynie sterowany i sczytywany za pomocą komputera, poprzez złącze sieciowe. W dwóch pierwszych odczyt jest wyzwalany ręcznie, za pomocą przycisku, i wyświetlany na ekranie cyfrowym.

Posiadacze iPhone 4S (lub nowszych) mogą zamienić swój aparat w miernik jasności nieba. W tym celu należy pobrać aplikację Dark Sky Meter ze strony <http://www.darkskymeter.com/>. Na wymienionej stronie podany jest sposób wykonywania pomiaru.

Duże ciała Układu Słonecznego – planety i planety karłowate (elementy orbit odniesione do ekleptyki epoki 2000.0)

Oznaczenia w poniższej tabeli:

- P – syderyczny okres obiegu,
- e – mimośród orbity,
- i – nachylenie orbity planety/planety karłowej do ekleptyki,
- ω – długość peryhelium,
- Ω – długość węzła wstępującego.

Kursywą zostały oznaczone planety karłowe.

Planeta	Wielka półos		P [lata]	e	ω [°]	i [°]	Ω [°]
	a [au]	mln. km					
Merkury	0.38710	57.91	0.24084	0.20564	77.4578	7.0050	48.3308
Wenus	0.72334	108.21	0.61519	0.00678	131.6025	3.3947	76.6798
Ziemia	1.00000	149.60	1.00000	0.01671	102.9377	0.0000	0.0000
Mars	1.52371	227.95	1.88085	0.09339	-23.9436	1.8497	49.5595
Ceres	2.76535	413.70	4.59868	0.07914	72.5898	10.5868	80.3932
Jowisz	5.20289	778.35	11.86770	0.04839	14.7285	1.3044	100.4739
Saturn	9.53668	1426.69	29.45069	0.05386	92.5989	2.4860	113.6624
Uran	19.18916	2870.70	84.05898	0.04726	170.9543	0.7726	74.0169
Neptun	30.06992	4498.46	164.89158	0.00859	44.9648	1.7700	131.7842
Pluton	39.48212	5906.38	248.08508	0.24883	224.0689	17.1600	110.3039
Haumea	43.1822	6474.99	283.77	0.19489	238.779	28.2135	122.1628
Makemake	45.4307	6825.50	306.22	0.16125	294.835	28.9835	79.6194
Eris	67.864	10128.33	559.08	0.43605	151.643	44.0393	35.9509

Planeta	Masa (bez satelitów)		Średnia średnica [km]	Średnia gęstość [g/cm³]	Nachylenie równika do orbity	Syderyczny okres obrotu wokół osi [godz]	Spłaszczenie globu planety
	M _Z	$\times 10^{23}$ kg					
Merkury	0.055274	3.3011	4878.8	5.429	0.10	1407.509	0.00
Wenus	0.81500	48.6747	12103.6	5.243	177.36	-5832.43	0.00
Ziemia	1	59.7237	12742.02	5.5136	23.44	23.93447	0.00335
Mars	0.107447	6.4171	6779	3.9341	25.19	24.62296	0.00589
Ceres	0.00015	0.00939	946	2.161	4	9.07417	0.075
Jowisz	317.83	18981.87	139822	1.3262	3.12	9.92496	0.06487
Saturn	95.161	5683.174	116464	0.6871	26.73	10.65624	0.09796
Uran	14.5358	868.127	50724	1.270	97.86	-17.23992	0.0229
Neptun	17.15	1024.126	49244	1.638	29.60	16.1100	0.0171
Pluton	0.00218	0.1303	2376	1.854	122.53	-153.2928	0.0000
Haumea	0.00066	0.04006	2322 × 1704 × 1138	1.89-1.76	?	3.9155	?
Makemake	<0.0007	<0.04	1434 × 1420	1.4-3.2	?	7.771	?
Eris	0.00280	0.166	2326	2.52	?	25.9	?

[Dane zaczerpnięto z NASA/JPL, 20 listopada 2022]

Księzyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego
(elementy orbit odniesione do ekiptyki epoki 2000,0)
 wg stanu na dzień 20 listopada 2022

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Ziemia (1)								
Księżyca	60.268	384.4	27.322	0.0549	5.145	3474		-12.7
Mars (2)								
Phobos	2.76	9.376	0.319	0.0151	1.093	27.0×21.4×19.2	A. Hall 1877	12.5
Deimos	6.91	23.458	1.262	0.0003	0.93	15.0×12.2×11.0	A. Hall 1877	13.6
Jowisz (80)								
Metis	1.79	128.0	0.3	0.001	0.019	60×40×34	S. P. Synnott 1979	17.5
Adrastea	1.80	129.0	0.3	0.002	0.054	20×16×14	D. C. Jewitt 1979	18.7
Amalthea	2.54	181.4	0.5	0.003	0.380	250×146×128	E. E. Barnard 1892	14.1
Thebe	3.10	221.9	0.68	0.018	1.080	116×98×84	S. P. Synnott 1979	16
Io	5.90	421.8	1.77	0.004	0.036	3643	Galileo Galilei 1610	5
Europa	9.39	671.1	3.55	0.009	0.466	3122	Galileo Galilei 1610	5.3
Ganymede	14.97	1070.4	7.16	0.001	0.177	5262	Galileo Galilei 1610	4.6
Callisto	26.33	1882.7	16.69	0.007	0.192	4821	Galileo Galilei 1610	5.7
Themisto	105.00	7507.0	130.0	0.242	43.08	9	C. Kowal 1975	21
Leda	156.17	11165	240.9	0.164	27.46	18	C. Kowal 1974	20.2
Himalia	160.31	11461	250.6	0.162	27.50	160	C.D. Perrine 1904	14.8
Ersa	160.62	11483	252.0	0.094	30.61	3	S. S. Sheppard et al. 2018	22.9
Pandia	161.21	11525	252.1	0.180	28.15	3	S. S. Sheppard et al. 2017	23
Lysithea	163.89	11717	259.2	0.112	28.30	38	S. Nicholson 1958	18.2
Elara	164.23	11741	259.6	0.217	26.63	78	C. D. Perrine 1905	16.6
Dia	169.50	12118	287.0	0.211	28.23	4	S. S. Sheppard et al. 2000	22.4
Carpo	237.63	16989	456.1	0.430	51.40	3	S. S. Sheppard et al. 2003	23
Valetudo	265.48	18980	533.3	0.222	34	1	S. S. Sheppard et al. 2016	24
Euporie	269.99	19302	-550.7	0.144	145.8	2	S. S. Sheppard et al. 2001	23.1
S/2003 J18	283.58	20274	-588.0	0.105	146.4	2	B. J. Gladman et al. 2003	23.4
S/2010 J2	284.05	20307	-588.1	0.307	150.4	1	C. Veillet 2010	23.9
S/2003 J16	287.68	20567	-598.6	0.333	151.1	2	B. J. Gladman et al. 2003	23.3
S/2003 J2	288.28	20610	-602.3	0.278	149.2	2	C. Veillet 2010	23.7
S/2017 J7	288.52	20627	-602.6	0.215	143.4	2	S. S. Sheppard et al. 2017	23.6
S/2016 J1	288.86	20651	-602.7	0.141	139.8	1	S. S. Sheppard et al. 2016	24
S/2017 J3	289.46	20694	-606.3	0.148	147.9	2	S. S. Sheppard et al. 2017	23.4
Euanthe	290.93	20799	-620.6	0.232	148.9	3	S. S. Sheppard et al. 2001	22.8
Orthosie	289.84	20721	-622.6	0.281	145.9	2	S. S. Sheppard et al. 2001	23.1
Thyne	292.90	20940	-627.3	0.229	148.5	4	S. S. Sheppard et al. 2001	22.3
Mneme	294.70	21069	-620.0	0.227	148.6	2	B. J. Gladman et al. 2003	23.3
Harpalyke	295.21	21105	-623.3	0.226	148.6	4	S. S. Sheppard et al. 2000	22.2
Hermippe	295.57	21131	-633.9	0.21	150.7	4	S. S. Sheppard et al. 2001	22.1
Praxidike	295.80	21147	-625.3	0.230	149	7	S. S. Sheppard et al. 2000	21.2
Thelxinoe	296.01	21162	-628.1	0.221	151.4	2	S. S. Sheppard et al. 2003	23.5
Eupheme	296.53	21200	-627.8	0.253	148.0	2	S. S. Sheppard et al. 2003	23.4
Helike	297.42	21263	-634.8	0.156	154.8	4	S. S. Sheppard et al. 2003	22.6
Iocaste	297.50	21269	-631.5	0.216	149.4	5	S. S. Sheppard et al. 2000	21.8
Ananke	297.60	21276	-610.5	0.244	148.9	28	S. Nicholson 1951	18.9
S/2017 J9	300.55	21487	-639.2	0.229	152.7	3	S. S. Sheppard et al. 2017	22.8
S/2003 J12	302.34	21615	-646.0	0.365	154.7	1	S. S. Sheppard et al. 2003	24
S/2003 J4	309.27	22110	-668.0	0.497	149.4	2	S. S. Sheppard et al. 2003	23.5
S/2011 J1	314.19	22462	-686.6	0.233	163.3	2	S. S. Sheppard et al. 2011	23.7
S/2003 J19	318.32	22757	-697.6	0.257	166.7	2	B.J. Gladman et al. 2003	23.7
Arche	320.75	22931	-723.9	0.259	165.0	3	S. S. Sheppard et al. 2001	22.8
Pasithee	323.06	23096	-719.5	0.267	165.1	2	S. S. Sheppard et al. 2001	23.2
Herse	323.07	23097	-715.4	0.200	164.2	2	B.J. Gladman et al. 2003	23.4
S/2003 J24	323.81	23150	-715.9	0.255	162.1	2	S. S. Sheppard et al. 2003	23.8
Chaldene	324.22	23179	-723.8	0.251	165.2	4	S. S. Sheppard et al. 2000	22.5
Kale	324.75	23217	-729.5	0.260	165.0	2	S. S. Sheppard et al. 2001	23
Isonoe	324.75	23217	-725.5	0.246	165.2	4	S. S. Sheppard et al. 2000	22.5
Aitne	324.95	23231	-730.2	0.264	165.1	3	S. S. Sheppard et al. 2001	22.7
S/2017 J5	324.96	23232	-719.5	0.284	164.3	2	S. S. Sheppard et al. 2017	23.5
S/2017 J8	324.97	23233	-719.6	0.312	164.7	1	S. S. Sheppard et al. 2017	24
Erinome	325.62	23279	-728.3	0.266	164.9	3	S. S. Sheppard et al. 2000	22.8
S/2017 J2	325.95	23303	-723.1	0.236	166.4	2	S. S. Sheppard et al. 2017	23.5
S/2010 J1	326.11	23314	-723.2	0.320	163.2	2	R.A. Jacobson et al. 2010	23.3
Taygete	326.75	23360	-732.2	0.252	165.2	5	S. S. Sheppard et al. 2000	21.9
Carme	327.37	23404	-702.3	0.253	164.9	46	S. Nicholson 1938	17.9
Kalyke	329.87	23583	-743.0	0.245	165.2	5	S. S. Sheppard et al. 2000	21.8
Eukelade	330.96	23661	-746.4	0.272	165.5	4	S. S. Sheppard et al. 2003	22.6
Eirene	331.95	23732	-759.7	0.220	163.1	4	S. S. Sheppard et al. 2003	22.5
Kallichore	336.30	24043	-764.7	0.264	165.5	2	S. S. Sheppard et al. 2003	23.7

Księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego (c.d.)

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Jowisz (c.d.)								
S/2003 J9	338.97	24234	-766.5	0.170	166.3		1 S. S. Sheppard et al. 2003	23.7
S/2017 J6	314.09	22455	-683.0	0.557	155.2		2 S. S. Sheppard et al. 2017	23.5
Philosophyne	319.20	22820	-701.3	0.194	143.6		2 S. S. Sheppard et al. 2003	23.5
Eurydome	319.83	22865	-717.3	0.276	150.3		3 S. S. Sheppard et al. 2001	22.7
Autonoe	322.26	23039	-762.7	0.334	152.9		4 S. S. Sheppard et al. 2001	22
S/2011 J2	328.20	23464	-730.5	0.332	148.8		1 S. S. Sheppard et al. 2011	23.6
Sponde	328.53	23487	-748.3	0.312	151.0		2 S. S. Sheppard et al. 2001	23
S/2017 J1	329.37	23547	-734.2	0.397	149.2		2 S. S. Sheppard et al. 2017	23.8
Pasiphae	330.44	23624	-708.0	0.409	151.4	58	P. Melotte 1908	16.9
Megaclite	332.99	23806	-752.8	0.421	152.8		6 S. S. Sheppard et al. 2000	21.7
Sinope	334.85	23939	-724.5	0.250	158.1		S. Nicholson 1914	18.3
Hegemone	334.96	23947	-739.6	0.328	155.2		3 S. S. Sheppard et al. 2003	22.8
Aoede	335.44	23981	-761.5	0.432	158.3		4 S. S. Sheppard et al. 2003	22.5
Callirhoe	337.13	24102	-758.8	0.283	147.1		J.V. Scotti 1999	20.8
S/2003 J10	339.19	24250	-767.0	0.214	164.1		2 S. S. Sheppard et al. 2003	23.6
Cyllene	340.58	24349	-737.8	0.319	149.3		2 S. S. Sheppard et al. 2003	23.2
Kore	343.30	24543	-779.2	0.325	145.0		2 S. S. Sheppard et al. 2003	23.6
S/2003 J23	346.19	24750	-759.7	0.321	146.1		2 S. S. Sheppard et al. 2003	23.9
Saturn (83)								
S/2009 S1 (drobne ciała)	≈1.94	≈117	≈0.47	≈0	≈0	~0.3	sonda Cassini 2009	28
Pan	≈2.16	≈130	≈0.55	≈0	≈0	0.04–0.4 (Earhart)	sonda Cassini 2006	?
Daphnis	2.22	133.6	0.575	0	0	34 × 31 × 20	M. Showalter 1990	24
Atlas	2.26	136.5	0.594	0	0	9 × 8 × 6	C. C. Porco 2005	18.5
Prometheus	2.31	139.4	0.602	0	0	41 × 35 × 19	R. Terrile 1980	15.5
Pandora	2.35	141.7	0.629	0.004	0	136 × 79 × 59	S. A. Collins 1980	16
Epimetheus	2.51	151.4	0.69	0.021	0.335	104 × 81 × 64	S. A. Collins 1980	15
Janus	2.51	151.5	0.7	0.007	0.165	130 × 114 × 106	S. Fountain, J. Larson 1977	14
Aegaeon	2.78	167.5	0.808	0	0.001	203 × 185 × 153	A. Dollfus 1966	27
Mimas	3.08	185.539	0.94	0.02	1.574	1.4 × 0.5 × 0.4	sonda Cassini 2008	12.5
Methone	3.22	194	1.01	0	0	416 × 393 × 381	W. Herschel 1789	25
Anthe	3.28	197.7	1.04	0.001	0.1	3	sonda Cassini 2004	26
Pallene	3.50	211	1.14	0	0	1	sonda Cassini 2007	25
Enceladus	3.95	238.042	1.37	0	0.003	6 × 4 × 4	sonda Cassini 2004	11.5
Tethys	4.89	294.672	1.89	0	1.091	513 × 503 × 497	W. Herschel 1789	10
Telesto	4.89	294.72	1.89	0.001	1.118	1077 × 1057 × 1053	G. D. Cassini 1684	18
Calypso	4.89	294.72	1.89	0.001	1.500	33 × 24 × 20	B. A. Smith et al. 1980	18.5
Polydeuces	6.26	377.22	2.74	0.019	0.175	30 × 23 × 14	D. Pascu et al. 1980	25
Dione	6.26	377.415	2.74	0.002	0.028	1128 × 1123 × 1119	sonda Cassini 2004	10
Helene	6.26	377.44	2.74	0	0.213	43 × 38 × 26	G. D. Cassini 1684	18
Rhea	8.75	527.068	4.518	0	0.333	3 × 2 × 1	Lecacheux et al. 1980	9
Titan	20.27	1221.865	15.95	0.029	0.306	1530 × 1526 × 1525	G. D. Cassini 1672	8
Hyperion	24.90	1500.933	21.28	0.100	0.615	5149 × 5149 × 5150	C. Huygens 1655	14
Iapetus	59.08	3560.854	79.33	0.029	8.298	360 × 266 × 205	W. Bond, G. Lassell 1848	10.5
Kiviuq	184.36	11111	449.2	0.334	45.71	1491 × 1491 × 1424	G. D. Cassini 1671	22
Ijiraq	184.58	11124	451.4	0.316	46.44	~16	J. J. Kavelaars et al. 2000	22.6
S/2019 S1	186.68	11251	445.6	0.623	44.38	~12	J. J. Kavelaars et al. 2000	25.2
Phoebe	214.78	12944.3	-548.2	0.164	174.8	219 × 217 × 204	E. Ashton 2019	16
Paaliaq	252.21	15200	686.9	0.364	45.13	W. H. Pickering 1899	21.3	
Skathi	257.86	15541	-728.2	0.270	152.6	≈ 22	J. J. Kavelaars et al. 2000	23.6
S/2007 S2	262.99	15850	-742.08	0.275	176.6	≈ 8	B. J. Gladman et al. 2000	25
S/2004 S37	265.54	16003.3	-752.88	0.506	164.0	≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2019	25.1
Albiorix	268.50	16182	783.5	0.478	33.98	≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2007	20.5
Bebhionn	284.05	17119	834.8	0.469	35.01	32	M. J. Holman et al. 2000	24.1
Erriapus	287.76	17343	871.2	0.474	34.62	≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2005	23
S/2004 S31	288.76	17402.8	853.8	0.242	48.11	≈ 10	S. S. Sheppard et al. 2019	24.9
S/2004 S29	289.88	17470.7	858.77	0.472	44.43	≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2006	24.9
Siarnaq	290.88	17531	895.6	0.295	45.56	≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2019	20.1
Skoll	293.11	17665	-878.3	0.464	161.2	≈ 40	B. J. Gladman et al. 2000	24.5
Tarvos	298.38	17983	926.2	0.531	33.82	≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2007	22.1
Tarqeq	298.82	18009	887.5	0.160	46.09	15	B. J. Gladman et al. 2000	23.9
Greip	302.08	18206	921.2	0.326	179.8	≈ 7	B. J. Gladman et al. 2000	24.4
Hyrrokkin	305.92	18437	-931.8	0.333	151.4	≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2006	24.5
S/2004 S13	306.13	18450	-906	0.273	167.4	≈ 6	B. J. Gladman et al. 2000	25.2
S/2004 S17	308.62	18600	-986	0.259	166.6	≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2005	23.8
Mundilfari	310.03	18685	-952.6	0.210	167.3	≈ 7	S. S. Sheppard et al. 2006	24.5
S/2006 S1	310.87	18735.6	-953.7	0.080	155.2	≈ 5	S. S. Sheppard et al. 2007	24.7
Jarnsaxa	312.12	18811	-964.7	0.216	163.3	≈ 6	B. J. Gladman et al. 2000	23.8
Narvi	315.37	19007	-1003.9	0.431	145.8	≈ 7	S. S. Sheppard et al. 2019	25
Gridr	318.76	19211	-990.23	0.204	163.1	≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2006	24.2
Bergelmir	320.87	19338	-1005.9	0.142	158.5	≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2003	23.9
Suttungr	322.87	19459	-1016.7	0.114	175.8	≈ 7	S. S. Sheppard et al. 2005	24.8

Księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego (c.d.)

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Saturn (c.d.)								
S/2004 S12	326.04	19650	-1048	0.401	164.0		≈ 5	S. S. Sheppard et al. 2005
Eggther	328.15	19776.7	-1033	0.120	167.1		≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2005
S/2004 S07	328.53	19800	-1103	0.580	165.1		≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2005
Hati	329.46	19856	-1038.7	0.372	165.8		≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2019
Bestla	333.99	20129	-1083.6	0.521	145.2		≈ 7	S. S. Sheppard et al. 2005
Angrboda	338.15	20379.9	-1080.4	0.257	177.4		≈ 3	B. J. Gladman et al. 2000
Farbauti	338.32	20390.0	-1086.1	0.206	156.4		≈ 5	S. S. Sheppard et al. 2005
Beli	338.89	20424.0	-1084.1	0.113	156.3		≈ 3	S. S. Sheppard et al. 2005
Thrymr	339.72	20474.0	-1094.3	0.470	176.0		≈ 7	S. S. Sheppard et al. 2005
S/2007 S3	340.45	20518.5	-1100.0	0.130	177.2		≈ 5	S. S. Sheppard et al. 2019
Gerd	340.89	20544.5	-1095.0	0.457	173.3		≈ 3	S. S. Sheppard et al. 2019
Aegir	344.05	20735.0	-1116.5	0.252	166.7		≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2019
S/2006 S3	355.22	21408.3	-1164.3	0.434	151.7		≈ 5	S. S. Sheppard et al. 2019
Skrymir	355.53	21427.0	-1164.3	0.399	177.7		≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2019
Gunnlod	357.81	21564.2	-1175.3	0.262	158.5		≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2006
S/2004 S28	361.57	21791.3	-1197.2	0.133	171.0		≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2019
Alvaldi	364.26	21953.2	-1208.1	0.182	176.4		≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2006
Kari	366.99	22118.0	-1233.6	0.478	156.3		≈ 7	S. S. Sheppard et al. 2019
Fenrir	372.55	22453.0	-1260.3	0.136	164.9		≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2006
Surtur	376.77	22707.0	-1297.7	0.451	177.5		≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2019
S/2004 S39	378.15	22790.4	-1277.5	0.081	167.6		≈ 2	S. S. Sheppard et al. 2005
Geirrod	381.73	23006.2	-1295.8	0.381	155.0		≈ 4	B. J. Gladman et al. 2000
Ymir	382.29	23040.0	-1315.4	0.335	173.1		≈ 17	S. S. Sheppard et al. 2006
Loge	382.71	23065.0	-1312	0.187	167.9		≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2019
S/2004 S24	385.47	23231.3	-1317.6	0.049	36.78		≈ 3	S. S. Sheppard et al. 2019
S/2004 S36	393.22	23698.7	-1354.2	0.667	147.6		≈ 3	S. S. Sheppard et al. 2019
Thiazz	394.32	23764.8	-1361.5	0.417	161.5		≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2019
S/2004 S21	395.08	23810.4	-1365.1	0.312	154.6		≈ 3	S. S. Sheppard et al. 2019
S/2004 S34	404.18	24358.9	-1412.5	0.267	165.7		≈ 3	S. S. Sheppard et al. 2005
Fornjot	416.61	25108.0	-1490.9	0.206	170.4		≈ 6	S. S. Sheppard et al. 2019
S/2004 S26	443.65	26737.8	-1624.2	0.148	171.3		≈ 4	S. S. Sheppard et al. 2019
Uran (27)								
Cordelia	1.95	49.770	0.335	0.00026	0.08479	50 × 36	R. Terrile 1986	23.1
Ophelia	2.10	53.790	0.376	0.00992	0.1036	54 × 38	R. Terrile 1986	22.8
Bianca	2.32	59.160	0.435	0.00092	0.193	64 × 46	Voyager 2 1986	22.0
Cressida	2.42	61.780	0.464	0.00036	0.006	92 × 74	S. P. Synnott 1986	21.1
Desdemona	2.45	62.680	0.474	0.00013	0.11125	90 × 54	S. P. Synnott 1986	21.5
Juliet	2.52	64.350	0.493	0.00066	0.065	150 × 74	S. P. Synnott 1986	20.6
Portia	2.59	66.090	0.513	0.00005	0.059	156 × 126	S. P. Synnott 1986	19.9
Rosalind	2.73	69.940	0.558	0.00011	0.279	72	S. P. Synnott 1986	21.3
Cupid	2.91	74.800	0.618	0.0013	0.1	~18	M. R. Showalter et al. 2003	26.0
Belinda	2.95	75.260	0.624	0.00007	0.031	128 × 64	S. P. Synnott 1986	21.0
Perdita	2.99	76.400	0.638	0.0012	0.470	30	E. Karkoschka 1999	24.0
Puck	3.36	86.010	0.762	0.00012	0.3192	162	S. P. Synnott 1985	19.2
Mab	3.82	97.700	0.923	0.0025	0.1335	~25	M. R. Showalter et al. 2003	26.0
Miranda	5.08	129.390	1.413	0.0013	4.232	481 × 468 × 466	G. Kuiper 1948	15.3
Ariel	7.47	191.020	2.520	0.0012	0.260	1162 × 1156 × 1155	W. Lassell 1851	13.2
Umbriel	10.41	266.300	4.144	0.0039	0.205	1169.4	W. Lassell 1851	14.0
Titania	17.07	435.910	8.706	0.0011	0.340	1576.8	W. Herschel 1787	13.0
Oberon	22.83	583.520	13.463	0.0014	0.058	1522.8	W. Herschel 1787	13.2
Francisco	167.30	4276.000	-266.56	0.1459	147.459	~22	M. Holman et al. 2001	25.0
Caliban	282.91	7230.000	-579.50	0.1587	139.885	~72	B. J. Gladman et al. 1997	22.4
Stephano	313.16	8002.000	-676.50	0.2292	141.873	~32	B. J. Gladman et al. 1999	24.1
Trinculo	332.72	8571.000	-758.10	0.2200	166.252	~18	M. Holman et al. 2001	25.4
Sycorax	476.51	12179.000	-1283.4	0.5224	152.456	165	P. D. Nicholson et al. 1997	20.8
Margaret	561.25	14345.000	1694.8	0.6608	51.455	~20	S. S. Sheppard et al. 2003	25.2
Prospero	636.02	16418.000	-1992.8	0.4448	146.017	~50	M. Holman et al. 1999	23.2
Setebos	681.48	17459.000	-2202.3	0.5914	145.883	~48	J. J. Kavelaars et al. 1999	23.3
Ferdinand	817.75	20900.000	-2823.4	0.3682	167.346	~20	M. Holman et al. 2001	25.1
Neptun (14)								
Naiad	1.95	48.227	0.294	0.0003	4.691	96×60×52	R. Terrile et al. 1989	24.1
Thalassa	2.02	50.074	0.311	0.0002	0.135	108×100×52	R. Terrile et al. 1989	23.4
Despina	2.12	52.526	0.335	0.0002	0.068	180×148×128	S. P. Synnott et al. 1989	22.0
Galatea	2.50	61.953	0.429	0.0001	0.034	204×184×144	S. P. Synnott et al. 1989	22.0
Larissa	2.97	73.548	0.555	0.0014	0.205	216×204×168	H. Reitsema et al. 1989	21.5
Hippocamp	4.25	105.300	0.936	0.000	0.000	~16-20	M. Showalter et al. 2013	26.5
Proteus	4.75	117.646	1.122	0.0005	0.075	436×416×402	S. P. Synnott 1989	20.0
Triton	14.33	354.759	-5.877	0.0000	156.865	2705	W. Lassell 1846	13.0
Nereid	222.64	5513.818	360.13	0.7507	7.090	~340	G. Kuiper 1949	19.2
Halimede	635.12	16611.000	-1879.08	0.2646	112.898	~62	J. J. Kavelaars et al. 2002	24.5

Księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego (c.d.)

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Neptun (c.d.)								
Sao	905.43	22228.000	2912.72	0.1365	49.907	~44	J. J. Kavelaars et al. 2002	25.4
Laomedea	951.83	23567.000	3171.33	0.3969	34.049	~42	J. J. Kavelaars et al. 2002	25.4
Psamathe	1885.60	48096.000	-9074.30	0.3809	137.679	~40	D. C. Jewitt et al. 2003	25.6
Neso	1953.93	49285.000	-9740.73	0.5714	131.265	~60	M. Holman et al. 2002	24.6
Pluton (5)								
Charon	15.24	17.536	6.38723	0.0022	0.001	1208	J. Christy 1978	16.8
Styx	36.50	42.656	20.15155	0.0058	0.81	16×9×8	M. R. Showalter 2012	27.0
Nix	42.32	48.694	24.85463	0.00204	0.133	50×35×33	M. J. Mutchler 2005	23.7
Kerberos	51.23	57.729	32.16756	0.00328	0.389	19×10×9	M. R. Showalter 2011	26.1
Hydra	56.25	64.738	38.20177	0.00586	0.242	65×45×25	M. J. Mutchler 2005	23.3
Haumea								
Namaka	14.8	25.657	-18.2783	0.249	113.013	~170	M. Brown 2005	21.9
Hiiaka	28.7	49.880	49.462	0.0513	126.356	~310	M. Brown 2005	20.6
Makemake								
MK 2	28-400	21-300	12.4-660	?	?	175-250	A. Parker et al. 2015 ⁵⁵	25.1
Eris								
Dysnomia	32.12	37.350	-15.774	<0.013	142	684 ⁵⁶	M. Brown 2005	23.1

Tabela opracowana wg stanu na dzień 20 listopada 2022

Oznaczenia w tabeli:

a – wielka półosią orbity [R – w promieniach planety, tys. km – w tysiącach kilometrów],

P – syderyczny okres obiegu (wartość ujemna oznacza ruch wsteczny, przeciwny do pozostałych satelitów) [doby ziemskie],

e – mimośród orbity,

i – nachylenie orbity do równika planety [°],

m – maksymalna jasność księżyca w 2023 r. [mag].

⁵⁵ Parker, A. H.; Buie, M. W.; Grundy, W. M.; Noll, K. S. (2016-04-25). "Discovery of a Makemakean Moon". arXiv:1604.07461

⁵⁶ Santos-Sanz, P.; et al. (2012). ""TNOs are Cool": A Survey of the Transneptunian Region IV. Size/albedo characterization of 15 scattered disk and detached objects observed with Herschel Space Observatory-PACS", <http://arxiv.org/abs/1202.1481> [dostęp: 13.11.2018]

Bibliografia

- [1] AAVSO, American Association of Variable Star Observers [online] <http://www.aavso.org> (dostęp: 20.11.2022)
- [2] ALCDEF Asteroid Lightcurve Photometry Database [online] <https://alcdef.org/> (dostęp: 20.11.2022)
- [3] Asteroid Data Services by Lovell Observatory [online] <http://asteroid.lowell.edu/> (dostęp: 20.11.2022)
- [4] ASTORB [online] <https://asteroid.lowell.edu/main/astorb/> (dostęp: 20.11.2022)
- [5] Astronomical phenomena for the year 2023, Washington, U.S. Government Printing Office, 2022
- [6] Astronomical US Naval Data Services [online] <http://aa.usno.navy.mil/data/index.php> (dostęp: 13.11.2018) (*strona nieaktywna od lutego 2019*)
- [7] Astronomiczeskij Eżegodnik SSSR na 1992 god, Leningrad 1990 (część opisowa algorytmów)
- [8] Astronomiczeskij Kalendar. Postojannaja czast', Nauka, Moskwa, 1981
- [9] Berry R.L., Light Pollution in Southern Ontario, The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, vol. 70, no. 3, June 1976, pp. 97-115
- [10] Bortle J.E., Introducing the Bortle Dark-Sky Scale, Sky & Telescope, February 2001, pp. 126-129
- [11] Bruce L. Exoplanets observing for amateurs, Mira Digital Publishing, 2007, [online] http://brucegary.net/book_EOA/EOA.pdf (dostęp 20.11.2022)
- [12] Burley J.M., Middlehurst B.M., Apparent Lunar Activity, Historical Review. Proc. Nat. Acad. Sci., vol. 55, no. 5, 1966, pp. 1007-1011
- [13] Bus S.J.; Binzel R.P., Phase II of the Small Main-Belt Asteroid Spectroscopic Survey. A Feature-Based Taxonomy. Icarus. 158 (1), 2002, pp.146–177
- [14] Camichel H., Dollfus A., La rotation et la cartographie de la planète Mercure, Icarus 8, 1968, 216–226
- [15] Cometography [online] <http://cometography.com/> (dostęp: 20.11.2022)
- [16] Crotts A., Water on the Moon, III. Volatiles & Activity. Astronomical Review, vol. 7, 2012, p. 53-94
- [17] Dollfus A., Chapman C. R, Davies M. E., Gingerich O, Goldstein R., Guest, J., Morrison, D., Smith B. A., IAU Nomenclature for albedo features on the planet Mercury, Icarus 34, 1978, 210-214;
- [18] Espenak, Fred & Meeus, Jean, Five Millennium Canon of Solar Eclipses: –1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 BCE) (Hanover [MD]: NASA STI Program Office, 2006 [= NASA/TP-2006-214141]).
- [19] Espenak, Fred, AstroPixels [online] <http://astropixels.com/almanac/almanac21/almanac2023gmt.html> (dostęp 20.11.2022)
- [20] ETD - Exoplanet Transit Database [online] <http://var2.astro.cz/ETD/> (dostęp: 20.11.2022)
- [21] Exoplanets Data Explorer [online] <http://exoplanets.org> (dostęp: 20.11.2022)
- [22] Florenskij P.V, Chernov V.M., Observations of some transient phenomena on the moon (Collection 5), Astron. vestn. , Tom 16, 60-62, 1982
- [23] Heavens Above [online] <http://www.heavens-above.com> (dostęp: 20.11.2022)
- [24] IAU Minor Planet Center [online] <http://www.minorplanetcenter.org/> (dostęp: 20.11.2022)
- [25] International Meteor Organization (IMO) [online] <http://www.imo.net/> (dostęp: 20.11.2022)
- [26] International Meteor Organization 2023 Meteor Shower Calendar [online] <http://www.imo.net/files/meteor-shower/cal2023.pdf> (dostęp: 20.11.2022)

- [27] JUPOS - Database for Object Positions on Jupiter [online] <http://jupos.privat.t-online.de/rGrs.htm> (dostęp: 20.11.2022)
- [28] Kosai H., Isobe S., Organised Observations of Night-sky Brightness in Japan during 1987-1989, [w:] Fifth Asian-Pacific Regional Astronomy Meeting, eds M.C.B. Ashley, J.L. Caswell, W.J. Couch, R.W. Hunstead, K.M. Proust, Astronomical Society of Australia, Proceedings, vol. 9, no. 1, 1991
- [29] Kowal C., Asteroids, their nature and utilisation, Nowy Jork, 1988
- [30] Kreiner J. M., Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210, 2004
- [31] Lagerkvist, C.-I., Hahn, G., Magnusson, P., Rickman, H., Physical studies of asteroids XVI - Photoelectric photometry of 17 asteroids, Astronomy and Astrophysics Supplement Series, 70, 1, 1987, p. 21-32.
- [32] McKim, R. J. Recent BAA studies of Mercury, Journal of the British Astronomical Association 118, 2008, 6-9
- [33] Mendillo M., Warell J., Limaye S. L., Baumgardner J., Sprague A.L., Wilson J.K., Imaging the surface of Mercury using ground-based telescopes, Planetary and Space Science, 49, 2001, pp. 1501-1505.
- [34] Meuss J., Astronomical Algorithms, Willmann-Bell, Richmond, Virginia, 1999
- [35] Middlehurst B.M., Barley J.M., Moore P., Welther B.L. Chronological Catalog of Reported Lunar Events, NASA Technical Report TR R-277, 1968
- [36] Minor Planet Center [online] <http://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html> (dostęp: 20.11.2022)
- [37] Moore C.A., Visual Estimations of Night Sky Brightness, The George Wright Forum, vol. 18, no. 4, 2001
- [38] N2YO.com [online] <https://www.n2yo.com/satellites/> (dostęp: 20.11.2022)
- [39] NASA Eclipse Web Site [online] <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html> (dostęp: 20.11.2022)
- [40] Occultation Prediction Software by David Herald [online] <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm> (dostęp: 20.11.2022)
- [41] Parker, A. H.; Buie, M. W.; Grundy, W. M.; Noll, K. S. (2016-04-25). "Discovery of a Makemakean Moon". arXiv:1604.07461
- [42] Pracownia Monitoringu Zanieczyszczenie Świecenego PK [online] <http://lightpollution.pk.edu.pl/> (dostęp: 20.11.2022)
- [43] Ridpath I., Orbital elements of selected visual binaries [online] <http://www.ianridpath.com/binaries.htm> (dostęp 20.11.2022)
- [44] Samus N.N., Durlevich O.V., Kazarovets E V., Kireeva N.N., Pastukhova E.N., Zharova A.V., et al., General Catalogue of Variable Stars (Samus+ 2007-2012), VizieR On-line Data Catalog: B/gcvs, [online] <http://cdsarc.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?B/gcvs> (dostęp: 20.11.2022)
- [45] Santos-Sanz, P. et al. (2012). "TNOs are Cool": A Survey of the Transneptunian Region IV. Size/albedo characterization of 15 scattered disk and detached objects observed with Herschel Space Observatory-PACS" [online] <http://arxiv.org/abs/1202.1481> (dostęp: 20.11.2022)
- [46] Sekcja Ochrony Ciemnego Nieba PTMA [online] <http://lightpollution.pk.edu.pl/SOCN/> (dostęp 20.11.2022)
- [47] Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, [online] <http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6> (dostęp: 13.11.2018) strona nieaktywna od lutego 2019
- [48] Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, Georgia State University [online] <http://www.astro.gsu.edu/wds/orb6/orb6master.html> (dostęp: 20.11.2022)
- [49] Solar System Dynamics, HORIZONS Web Interface [online] <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html> (dostęp: 20.11.2022)

- [50] Solar System Dynamics, Planetary Satellites Mean Orbital Parameters [online]
<https://ssd.jpl.nasa.gov/sats/elem/> (dostęp: 20.11.2022)
- [51] Ściężor T., A new astronomical method for determining the brightness of the night sky and its application to study long-term changes in the level of light pollution, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (2013), Vol. 435, No. 1, 2013, pp. 303-310
- [52] Sheppard S.S. Moons [online]
<https://sites.google.com/carnegiescience.edu/sheppard/moons> (dostęp: 20.11.2022)
- [53] Tholen, D. J. Asteroid taxonomic classifications. Asteroids II. Tucson: University of Arizona Press, 1989. pp. 1139–1150
- [54] Up-to-date linear elements of eclipsing binaries, prepared by J.M. Kreiner, [online]
<http://www.as.up.krakow.pl/ephem/> (dostęp: 20.11.2022)
- [55] USGS Shaded Relief Maps of the Moon, Lunar and Planetary Institute (USRA) [online]
<https://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/usgsTopo/> (dostęp 20.11.2022)
- [56] Warner, B.D., Harris, A.W., and Pravec, P., Asteroid Lightcurve Data Base (LCDB) Bundle V4.0. urn:nasa:pds:ast-lightcurve-database::4.0. NASA Planetary Data System, 2021; doi: 10.26033/j3xc-3359 (dostęp 20.11.2022)
- [57] VIIRS/DMSP Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center,
<https://www.lightpollutionmap.info> (dostęp 20.11.2022)
- [58] Zajdler L., Dzieje zegara, Wiedza Powszechna, 1980.