

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2024



PERSEUS.

Andromeda.

Triangulum Majus.

Minus.

Musca.

Taurus.

F. W.

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2024

LXXIX



WARSZAWA 2023

Redakcja naukowa Rocznika Astronomicznego  
Jan Kryński, Monika Wilde-Piórko  
Autorzy: Jan Kryński, Marcin Sękowski, Monika Wilde-Piórko

Adres Redakcji:  
Instytut Geodezji i Kartografii  
02-679 Warszawa, ul. Modzelewskiego 27  
*email: msek@igik.edu.pl*  
*http://www.igik.edu.pl*

Prenumerata:  
*email: biblioteka@igik.edu.pl*

Przy projektowaniu okładki wykorzystano atlas nieba Jana Heweliusza  
JOHANNIS HEVELII, URANOGRAPHIA, TOTUM COELUM STELLATUM, 1690  
reprint wydawnictwa Uzbeckiej Akademii Nauk, Taszkent, 1968

Copyright © Instytut Geodezji i Kartografii  
ISSN 0209-0341  
ISBN 978-83-60024-32-4

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

---

Wydanie w wersji elektronicznej przygotowane w CGG IGiK

---

## SPIS TREŚCI

Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym .....	4
Przedmowa .....	5
Dni świąteczne, pory roku, stałe precesyjne, obserwatoria astronomiczne .....	7
Czas gwiazdowy Greenwich i kąt obrotu Ziemi .....	8÷11
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie .....	12÷19
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie .....	20÷27
Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku .....	28
Planety, współrzędne równikowe .....	28
Fazy Księżyca, apogeum i perigeum .....	29
Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą .....	30÷31
Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski .....	32÷33
Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich .....	34
Kalendarz astronomiczny — wschody i zachody Słońca oraz wybranych planet w Warszawie .	35
Konfiguracje planet .....	37
Zaćmienia Słońca i Księżyca .....	38÷39
Współrzędne bieguna CIP i poprawka do czasu uniwersalnego .....	40÷41
Miejsca średnie gwiazd .....	42÷60
Pozycje gwiazd w systemie ICRS (BCRS) (J2000.0) .....	61÷79
Wielkości redukcyjne .....	80÷87
Miejsca pozorne gwiazd .....	88÷101
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych .....	102÷111
Barycentryczne i heliocentryczne współrzędne Ziemi .....	112÷119
Wpółrzędne bieguna CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna GCRS .....	120÷121
Miejsca pozorne (IRS) gwiazd .....	122÷135
Miejsca pozorne (IRS) gwiazd okołobiegunowych .....	136÷145
Przybliżony azymut Biegunowej .....	146
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej .....	147
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej .....	148
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych .....	149
Refrakcja i ekstynkcja .....	150÷151
Sygnały czasu .....	152
Mapa deklinacji magnetycznej .....	153
Zestawienie gwiazdozbiorów .....	154÷155
Mapa nieba gwiazdzistego .....	156÷159
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne .....	160÷165
Objaśnienia — część ogólna .....	166÷183
Objaśnienia — część szczegółowa .....	184÷206

# SKRÓTY STOSOWANE W ROCZNIKU

BG	—	Borowa Góra
BIH	—	Bureau International de l'Heure (Międzynarodowe Biuro Czasu)
BIPM	—	Bureau International des Poids et Mesures (Międzynarodowe Biuro Wag i Miar)
BCRS	—	Barycentric Celestial Reference System (barycentryczny niebieski system odniesienia)
CEO	—	Celestial Ephemeris Origin (niebieski efemerydalny punkt początkowy)
CEP	—	Celestial Ephemeris Pole (efemerydalny biegun niebieski)
CIO	—	Celestial Intermediate Origin (niebieski pośredni punkt początkowy)
CIO*	—	Conventional International Origin (międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi)
CIP	—	Celestial Intermediate Pole (pośredni biegun niebieski)
CRP	—	Conventional Reference Pole (konwencjonalny biegun odniesienia)
CET	—	Central European Time (czas środkowoeuropejski, str. 180)
CTRS	—	Conventional Terrestrial Reference System (konwencjonalny ziemski system odniesienia)
DORIS	—	Doppler Orbit Determination and Radio Positioning Integrated on Satellite (francuski globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
DUT1	—	różnica czasów UT1 i UTC
EOP	—	Earth Orientation Parameters (parametry ruchu obrotowego Ziemi)
ERA	—	Earth Rotation Angle (kąt obrotu Ziemi, str. 170)
ET	—	Ephemeris Time (czas efemeryd, str. 181)
FK4	—	czwarty fundamentalny katalog gwiazd
FK5	—	piąty fundamentalny katalog gwiazd
FK6	—	szósty fundamentalny katalog gwiazd
GCRS	—	Geocentric Celestial Reference System (geocentryczny niebieski system odniesienia)
GMT	—	Greenwich Mean Time (czas słoneczny średni Greenwich, str. 177)
GMST	—	Greenwich Mean Sidereal Time (średni czas gwiazdowy Greenwich, str. 178)
GPS	—	Global Positioning System (amerykański globalny system nawigacyjny)
GPST	—	GPS Time (czas GPS)
GRS	—	Geodetic Reference System (geodezyjny system odniesienia)
GSD	—	patrz JSD
GST	—	Greenwich Sidereal Time (prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich, str. 178)
GTRS	—	Geocentric Terrestrial Reference System (geocentryczny ziemski system odniesienia)
IAU	—	International Astronomical Union (Międzynarodowa Unia Astronomiczna)
ICRS	—	International Celestial Reference System (międzynarodowy niebieski system odniesienia)
IERS	—	International Earth Rotation and Reference Systems Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia)
ILS	—	International Latitude Service (Międzynarodowa Służba Szerokości)
IPMS	—	International Polar Motion Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Bieguna)
IRM	—	IERS Reference Meridian (południk zerowy IERS)
IRP	—	IERS Reference Pole (biegun odniesienia IERS)
IRS	—	Intermediate Reference System (pośredni system odniesienia)
ITRS	—	International Terrestrial Reference System (międzynarodowy ziemski system odniesienia)
IUGG	—	International Union of Geodesy and Geophysics (Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki)
JD	—	Julian Date (data juliańska odniesiona do czasu ziemskiego /TT/, str. 183)
JED	—	Julian Ephemeris Date (data juliańska odniesiona do skali czasu efemeryd /ET/, str. 183)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	Julian Sidereal Date (juliańska data gwiazdowa, str. 183)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	—	Modified Julian Date (zmodyfikowana data juliańska, str. 183)
NRO	—	Non-Rotating Origin (nieobracający się punkt początkowy)
RA	—	Rocznik Astronomiczny IGiK
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	—	Sidereal Dynamic Time (dynamiczny czas gwiazdowy, str. 179)
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR	—	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI	—	Temps Atomique International (międzynarodowy czas atomowy, str. 175)
TCB	—	Temps Coordonnée Barycentrique (czas współrzędnych barycentrycznych, str. 176)
TCG	—	Temps Coordonnée Géocentrique (czas współrzędnych geocentrycznych, str. 176)
TDB	—	Temps Dynamique Barycentrique (barycentryczny czas dynamiczny, str. 176)
TDT	—	Temps Dynamique Terrestre (ziemski czas dynamiczny, str. 182)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (ziemski efemerydalny punkt początkowy)
TIO	—	Terrestrial Intermediate Origin (ziemski pośredni punkt początkowy)
TT	—	Terrestrial Time (czas ziemski, str. 175)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	Universal Time (czas uniwersalny, str. str. 177, 180)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 180)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 177, 180)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 180)
UTC	—	Universal Time Coordinated (czas uniwersalny koordynowany, str. 179)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (światowy system geodezyjny)
ZT	—	Zonal Time (czas strefowy, str. 180)

## PRZEDMOWA

Niniejszy, LXXIX tom Rocznika Astronomicznego jest kontynuacją serii roczników astronomicznych opracowywanych i wydawanych nakładem Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie od 1946 roku. Został on opracowany w ramach realizacji zadań statutowych Centrum Geodezji i Geodynamiki IGiK. Zespół autorski LXXIX tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński, Marcin Sękowski i Monika Wilde-Piórko.

Podobnie jak w latach 2002–2023 Rocznik Astronomiczny na 2024 rok obok wersji drukowanej został opracowany także w formie elektronicznej, w formacie *pdf*. Począwszy od Rocznika na 2015 rok obie wersje są jednak różne. Wersja elektroniczna pozostała w swojej strukturze niezmieniona natomiast wersja drukowana Rocznika jest istotnie skrócona w stosunku do wersji elektronicznej; ze względów edytorskich zmieniono w niej również układ tablic. Obie wersje Rocznika uzupełnia **Rocznik Astronomiczny „on-line”**.

Wprowadzone zmiany mają swe źródło, przede wszystkim, w dążeniu do zapewnienia największej możliwej spójności pomiędzy dokładnościami danych zawartych w Roczniku a ich możliwym do osiągnięcia poziomem, wynikającym z dokładności danych źródłowych oraz stosowanych współcześnie modeli obliczeniowych. Dotyczy to przede wszystkim pozycji pozornych gwiazd w niebieskim systemie pośrednim IRS obliczanych przy wykorzystaniu tablic miejsc pozornych gwiazd w tym systemie. Dokładność danych interpolowanych, podawanych tradycyjnie w tablicach, z przyjętym kilkudniowym krokiem tablicowania, pozostawała na poziomie znacząco niższym od wartości możliwych do osiągnięcia na drodze bezpośrednich obliczeń na zadany moment. Naturalnym rozwiązaniem tego problemu była więc rezygnacja z dotychczasowego sposobu tabelarycznej prezentacji części danych w wersji drukowanej Rocznika i przeniesienie ich do Internetu — Rocznika Astronomicznego „on-line”.

W związku z wydawaniem wersji elektronicznej (*pdf*) oraz uruchomieniem Rocznika „on-line”, począwszy od wydania na 2015 rok, wersja drukowana Rocznika została istotnie ograniczona. Usunięto tablice miejsc pozornych gwiazd w systemie IRS, tablice miejsc pozornych gwiazd okółbiegunowych w systemie IRS, tablice pozycji gwiazd w systemie ICRS oraz tablice barycentrycznych i heliocentrycznych pozycji Ziemi. W wersji drukowanej Rocznika na 2017 rok usunięto dodatkowo tablice miejsc średnich gwiazd w systemie FK5, tablice wielkości redukcyjnych, tablice miejsc pozornych gwiazd w systemie FK5 oraz tablice miejsc pozornych gwiazd okółbiegunowych w systemie FK5. Usunięte tablice zastąpił **kalkulator pozycji pozornej gwiazd** zapewniający możliwość bezpośredniego obliczenia pozycji pozornej wybranej gwiazdy na dowolny zadany moment. Przeniesienie danych dotyczących pozycji gwiazd do Rocznika „on-line” pozwoliło również na rozszerzenie katalogu gwiazd. Początkowo rozszerzono go o wszystkie gwiazdy katalogu Hipparcos, który na mocy Rezolucji B2 ZG IAU, z 1997 roku, został katalogiem definiującym Międzynarodowy Niebieski Układ Odniesienia (ICRF) w domenie optycznej (HCRF). Następnie zaś, od 2024 roku, o część gwiazd z katalogu Gaia, którego trzecia realizacja (Gaia-CRF3) zastąpiła HCRF z dniem 1 stycznia 2022 roku, na mocy Rezolucji B3 ZG IAU, z 2022 roku.

Zarówno wersja elektroniczna Rocznika (*pdf*), jak i Rocznik Astronomiczny „on-line” (kalkulator pozycji pozornej) są dostępne na stronach internetowych Centrum Geodezji i Geodynamiki IGiK (<http://www.igik.edu.pl>).

W kolejnych wydaniach Rocznika, począwszy od wydania na 2004 rok, uwzględniono zmiany definicji niebieskich systemów odniesienia, transformacji między tymi systemami oraz systemów czasu, dostosowujące je do precyzji współczesnych technik obserwacyjnych. Zmiany te, przyjęte przez Międzynarodową Unię Astronomiczną (IAU) w 2000 r. oraz przez Międzynarodową Unię Geodezji i Geofizyki (IUGG) w 2003 r. obowiązują od 1 stycznia 2003 roku. Stosując się do zaleceń IAU i IUGG wprowadzono również dalsze zmiany wynikające z rezolucji kolejnych Zgromadzeń Generalnych IAU (Praga, 2006; Rio de Janeiro, 2009; Pekin, 2012; Honolulu, 2015; Wiedeń, 2018) i IUGG (Perugia, 2007; Melbourne, 2011; Montreal, 2019).

Zawarte w tablicach Rocznika na 2024 rok pozycje Słońca i Księżyca oraz pozycje gwiazd są wyrażone, zgodnie z zaleceniami IAU, zarówno w nowym niebieskim pośrednim systemie odniesienia o początku CIO, jak i w ujęciu „klasycznym” związanym z punktem równonocy wiosennej.

W pracach nad Rocznikiem Astronomicznym na 2024 rok korzystano z materiałów z kolejnych Zgromadzeń Generalnych IAU i IUGG, zbiorów opracowań: IERS Technical Note 29 (zawierającą publikacje z Workshopu IERS „Implementation of the New IAU Resolutions”, który odbył się w kwietniu 2002 roku w Paryżu), „IERS Conventions 1996”, „IERS Conventions 2003”, „IERS Conventions 2010”, opracowań Grup Roboczych Oddziału Astronomii Fundamentalnej IAU i szeregu publikacji, zaczerpniętych głównie z Astronomy & Astrophysics, a także z materiałów Workshopu Sekcji Dynamiki Ziemi Komitetu Geodezji PAN w Warszawie w maju 2004 roku.

Większość tablic w Roczniku zawiera wyniki obliczeń wykonanych w CGiG IGiK. Oprogramowanie zostało w całości opracowane w CGiG IGiK, przez Marcina Sękowskiego, częściowo w oparciu o procedury udostępnione przez IERS i SOFA. Algorytmy i programy opracowane do obliczania podanych w niniejszym Roczniku pozycji ciał niebieskich, wyrażonych w nowych systemach odniesienia, były poddane skrupulatnej kontroli wewnętrznej i weryfikacji. Ich poprawność została także potwierdzona zgodnością publikowanych danych z danymi zawartymi w innych wydawnictwach rocznikowych, w których w ostatnim okresie zostały wdrożone zalecenia IAU (Apparent Places of Fundamental Stars, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg; Astronomičeskij Jeżegodnik, Institut Prikladnoj Astronomii RAN, St. Petersburg; The Astronomical Almanac, Waszyngton/Londyn).

Do sporządzenia tablic Słońca, Księżyca i planet Układu Słonecznego posłużyły dane efemerydalne DE405/-LE405. Dane liczbowe dotyczące zaćmień Słońca i Księżyca zostały zaczerpnięte ze stron „NASA Eclipse Web Site”. Współrzędne bieguna północnego Ziemi CIP oraz różnice UT1 – UTC zaczerpnięto z serwisu Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) w Paryżu. Dane do sporządzenia mapy izogon deklinacji magnetycznej na 2024 rok przygotowano na podstawie prowadzonych w IGiK pomiarów na punktach krajowej osnowy magnetycznej. Informacje o radiowych sygnałach czasu oparte są na raportach Departamentu Czasu Międzynarodowego Biura Miar i Wag w Sèvres. Obliczenia przykładowe zamieszczone w części szczegółowej Rocznika zostały opracowane, jak co roku, w oparciu o bieżące lub zaktualizowane dane. Skład całości Rocznika w systemie  $\text{\TeX}$ , zarówno drukowanej wersji książkowej, jak i elektronicznej *pdf* został wykonany w CGiG IGiK.

Definicje i wielkości stałych astronomicznych użyte w Roczniku odnoszą się do systemu IAU2009. Zostały one zaczerpnięte ze strony (<http://maia.usno.navy.mil/NSFA/CBE.html>). Dołączono również uzupełniającą listę stałych i wielkości pomocniczych — niektóre odniesione do poprzednio obowiązujących systemów, które mogą być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności, oraz zalecane przez Zgromadzenie Generalne IAU (Honolulu, 2015) nominalne stałe konwersji dla wybranych własności słonecznych i planetarnych.

W Roczniku na 2024 rok dokonano szeregu drobnych korekt edytorskich, m.in. uproszczona i ujednolicona została lista stosowanych skrótów. Oznaczenie czasu środkowoeuropejskiego CSE zostało konsekwentnie zastąpione ogólnie przyjętym skrótem CET.

Jan Kryński  
Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego

## ROK 2024

### DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	poniedziałek	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	30	maja
Trzech Króli	sobota	6	stycznia	Wniebowzięcie NMP	czwartek	15	sierpnia
Wielkanoc	niedziela	31	marca	Wszystkich Świętych	piątek	1	listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	1	kwietnia	Nar. Św. Niepodległości	poniedziałek	11	listopada
Święto Pracy	środa	1	maja	Boże Narodzenie	środa	25	grudnia
Św. Narod. 3 Maja	piątek	3	maja	Świętego Szczepana	czwartek	26	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	19	maja				

### PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	3 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup>	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	20	czerwca	20 51.0	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	22	września	12 43.7	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	9 20.6	„
Ziemia w perihelium	3	stycznia	0 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup>	„
Ziemia w aphelium	5	lipca	5.1	„

### STAŁE PRECESYJNE(2024.5)

### IAU1976

### IAU2006

Roczna precesja w długości	$p$	50 <sup>h</sup> 2964	50 <sup>h</sup> 2934
Roczna precesja równika	$p_1$	50.3890	50.3795
Roczna precesja ekliptyki	$p_2$	0.1009	0.0939
Roczna precesja w rektascensji	$m$	46.1312 = 3 <sup>s</sup> 07541	46.1285 = 3 <sup>s</sup> 07523
Roczna precesja w deklinacji	$n$	20.0410 = 1.33607	20.0397 = 1.33598
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	$\varepsilon$	23°26'09 <sup>h</sup> .98	23°26'09 <sup>h</sup> .93

### Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	$\varphi$	$\lambda$
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne IGF PAN		+51°50'12 <sup>h</sup>	+1 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>
Białków	Filia Obserw. Inst. Astr. UW	śłup pawil. wyższego	+51 28 32	+1 06 38.38
Borowa Góra	Obserw. Geod.-Geofiz. IGIK	instr. przejściowy	+52 28 34	+1 24 08.914
Borowiec	Astrogeodyn. Obserw. CBK PAN	dawny instr. przejśc. I	+52 16 38	+1 08 18.437
Chorzów	Obserwatorium Astronomiczne	refraktor	+50 17 31.8	+1 15 58.52
Fort Skala	Filia Obserw. Astr. UJ	radioteleskop	+50 03 15	+1 19 18.5
Grybów	Filia Obserw. Astr.-Geod. PW	śłup centralny	+49 37 48.5	+1 23 48.28
Hel	Obserw. Geofizyczne IGF PAN		+54 36 24	+1 15 17.2
Józefosław	Obserw. Astr.-Geod. PW	instr. przejściowy	+52 05 54	+1 24 08.600
Kraków	Obserwatorium Astronomiczne UJ	koło południkowe	+50 03 51.9	+1 19 50.28
Książ	Dolnośl. Obs. Geofizyczne IGF PAN	stan. wahadeł pływ.	+50 50 41	+1 05 11
Lankówko	Obserwatorium Satelitarne UWM	śłup stacji perm. GNSS	+53 53 32.631	+1 22 40.785
Ostrowik	Filia Obserw. Astr. UW	refraktor	+52 05 23	+1 25 40.8
Piwnice	Obserwatorium Astronomiczne UMK	śłup centralny	+53 05 48	+1 14 13.1
Poznań	Obserwatorium Astronomiczne UAM	dawny instr. przejśc.	+52 23 53.0	+1 07 30.99
Suhora	Obserw. Astr. UP w Krakowie		+49 34 09	+1 20 16.2
Świder	Obserw. Geofizyczne IGF PAN		+52 06.9	+1 25 01
Warszawa	Obserwatorium Astronomiczne PW	śłup centralny	+52 13 21.0	+1 24 02.36
Warszawa	Obserwatorium Astronomiczne UW	dawne koło połudn.	+52 13 04.6	+1 24 07.25
Warszawa	Stacja Pływowa CBK PAN	śłup grawimetryczny	+52 12 52	+1 20 17
Wrocław	Obserw. Inst. Astr. UW	instr. przejściowy	+51 06 42.1	+1 08 21.22



# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2024

Data		0 <sup>h</sup> UT1				Data		0 <sup>h</sup> UT1			
		GMST	Eq	GST	$\theta$			GMST	Eq	GST	$\theta$
Styczeń	0	6 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 40. <sup>s</sup> 0723	0 <sup>s</sup> .0001 −3276	39. <sup>s</sup> 7447	6 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 26. <sup>s</sup> 2842	Luty	15	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 01. <sup>s</sup> 6193	0 <sup>s</sup> .0001 −2550	01. <sup>s</sup> 3643	9 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 47. <sup>s</sup> 4438
	1	6 40 36.6277	−3277	36.3000	6 39 22.8311		16	9 41 58.1747	−2556	57.9191	9 40 43.9908
	2	6 44 33.1831	−3299	32.8532	6 43 19.3781		17	9 45 54.7300	−2529	54.4771	9 44 40.5377
	3	6 48 29.7385	−3332	29.4052	6 47 15.9250		18	9 49 51.2854	−2480	51.0374	9 48 37.0847
	4	6 52 26.2938	−3368	25.9570	6 51 12.4720		19	9 53 47.8408	−2420	47.5988	9 52 33.6316
	5	6 56 22.8492	−3395	22.5097	6 55 09.0189		20	9 57 44.3961	−2362	44.1599	9 56 30.1786
	6	7 00 19.4046	−3402	19.0643	6 59 05.5659		21	10 01 40.9515	−2318	40.7197	10 00 26.7255
	7	7 04 15.9599	−3381	15.6218	7 03 02.1128		22	10 05 37.5069	−2297	37.2772	10 04 23.2725
	8	7 08 12.5153	−3325	12.1828	7 06 58.6597		23	10 09 34.0623	−2303	33.8319	10 08 19.8194
	9	7 12 09.0707	−3236	08.7471	7 10 55.2067		24	10 13 30.6176	−2337	30.3840	10 12 16.3664
	10	7 16 05.6260	−3120	05.3140	7 14 51.7536		25	10 17 27.1730	−2395	26.9335	10 16 12.9133
	11	7 20 02.1814	−2996	01.8818	7 18 48.3006		26	10 21 23.7284	−2470	23.4814	10 20 09.4603
	12	7 23 58.7368	−2886	58.4482	7 22 44.8475		27	10 25 20.2837	−2553	20.0285	10 24 06.0072
	13	7 27 55.2921	−2809	55.0112	7 26 41.3945		28	10 29 16.8391	−2633	16.5758	10 28 02.5542
	14	7 31 51.8475	−2778	51.5697	7 30 37.9414		29	10 33 13.3945	−2701	13.1243	10 31 59.1011
Luty	15	7 35 48.4029	−2789	48.1240	7 34 34.4884	Marzec	1	10 37 09.9498	−2747	09.6751	10 35 55.6481
	16	7 39 44.9582	−2828	44.6754	7 38 31.0353		2	10 41 06.5052	−2765	06.2287	10 39 52.1950
	17	7 43 41.5136	−2874	41.2262	7 42 27.5823		3	10 45 03.0606	−2753	02.7853	10 43 48.7420
	18	7 47 38.0690	−2907	37.7783	7 46 24.1292		4	10 48 59.6159	−2712	59.3447	10 47 45.2889
	19	7 51 34.6244	−2913	34.3331	7 50 20.6762		5	10 52 56.1713	−2651	55.9062	10 51 41.8359
	20	7 55 31.1797	−2886	30.8911	7 54 17.2231		6	10 56 52.7267	−2584	52.4683	10 55 38.3828
	21	7 59 27.7351	−2829	27.4522	7 58 13.7701		7	11 00 49.2820	−2529	49.0292	10 59 34.9297
	22	8 03 24.2905	−2751	24.0154	8 02 10.3170		8	11 04 45.8374	−2505	45.5870	11 03 31.4767
	23	8 07 20.8458	−2664	20.5794	8 06 06.8640		9	11 08 42.3928	−2523	42.1405	11 07 28.0236
	24	8 11 17.4012	−2582	17.1430	8 10 03.4109		10	11 12 38.9482	−2584	38.6897	11 11 24.5706
	25	8 15 13.9566	−2515	13.7051	8 13 59.9579		11	11 16 35.5035	−2673	35.2362	11 15 21.1175
	26	8 19 10.5119	−2473	10.2646	8 17 56.5048		12	11 20 32.0589	−2764	31.7825	11 19 17.6645
	27	8 23 07.0673	−2459	06.8214	8 21 53.0518		13	11 24 28.6143	−2833	28.3310	11 23 14.2114
	28	8 27 03.6227	−2473	03.3754	8 25 49.5987		14	11 28 25.1696	−2866	24.8830	11 27 10.7584
	29	8 30 60.1780	−2510	59.9271	8 29 46.1457		15	11 32 21.7250	−2862	21.4388	11 31 07.3053
Luty	30	8 34 56.7334	−2562	56.4772	8 33 42.6926	Kwiecień	16	11 36 18.2804	−2828	17.9976	11 35 03.8523
	31	8 38 53.2888	−2619	53.0268	8 37 39.2396		17	11 40 14.8357	−2779	14.5578	11 39 00.3992
	1	8 42 49.8441	−2672	49.5769	8 41 35.7865		18	11 44 11.3911	−2730	11.1181	11 42 56.9462
	2	8 46 46.3995	−2710	46.1285	8 45 32.3335		19	11 48 07.9465	−2692	07.6772	11 46 53.4931
	3	8 50 42.9549	−2724	42.6825	8 49 28.8804		20	11 52 04.5018	−2676	04.2342	11 50 50.0401
	4	8 54 39.5103	−2707	39.2396	8 53 25.4274		21	11 56 01.0572	−2687	00.7885	11 54 46.5870
	5	8 58 36.0656	−2658	35.7999	8 57 21.9743		22	11 59 57.6126	−2724	57.3401	11 58 43.1340
	6	9 02 32.6210	−2580	32.3630	9 01 18.5213		23	12 03 54.1679	−2787	53.8893	12 02 39.6809
	7	9 06 29.1764	−2485	28.9278	9 05 15.0682		24	12 07 50.7233	−2867	50.4366	12 06 36.2279
	8	9 10 25.7317	−2393	25.4925	9 09 11.6152		25	12 11 47.2787	−2958	46.9829	12 10 32.7748
	9	9 14 22.2871	−2323	22.0548	9 13 08.1621		26	12 15 43.8341	−3048	43.5293	12 14 29.3218
	10	9 18 18.8425	−2295	18.6130	9 17 04.7091		27	12 19 40.3894	−3126	40.0768	12 18 25.8687
	11	9 22 15.3978	−2314	15.1664	9 21 01.2560		28	12 23 36.9448	−3184	36.6264	12 22 22.4157
	12	9 26 11.9532	−2371	11.7161	9 24 57.8030		29	12 27 33.5002	−3214	33.1787	12 26 18.9626
	13	9 30 08.5086	−2444	08.2641	9 28 54.3499		30	12 31 30.0555	−3214	29.7341	12 30 15.5096
	14	9 34 05.0639	−2510	04.8129	9 32 50.8969		31	12 35 26.6109	−3186	26.2923	12 34 12.0565
	15	9 38 01.6193	−2550	01.3643	9 36 47.4438		1	12 39 23.1663	−3136	22.8527	12 38 08.6035

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2024

Data		0 <sup>h</sup> UT1				Data		0 <sup>h</sup> UT1			
		GMST	Eq	GST	$\theta$			GMST	Eq	GST	$\theta$
Kwiecień	1	12 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> .1663	0°0001 −3136	22 <sup>s</sup> .8527	12 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 08 <sup>s</sup> .6035	Maj	17	15 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> .7132	0°0001 −2971	44 <sup>s</sup> .4161	15 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> .7631
	2	12 43 19.7216	−3076	19.4141	12 42 05.1504		18	15 44 41.2686	−3020	40.9666	15 43 26.3101
	3	12 47 16.2770	−3022	15.9748	12 46 01.6974		19	15 48 37.8240	−3073	37.5166	15 47 22.8570
	4	12 51 12.8324	−2990	12.5334	12 49 58.2443		20	15 52 34.3793	−3121	34.0672	15 51 19.4040
	5	12 55 09.3877	−2993	09.0884	12 53 54.7913		21	15 56 30.9347	−3152	30.6195	15 55 15.9509
	6	12 59 05.9431	−3037	05.6394	12 57 51.3382		22	16 00 27.4901	−3158	27.1743	15 59 12.4979
	7	13 03 02.4985	−3113	02.1872	13 01 47.8852		23	16 04 24.0454	−3133	23.7322	16 03 09.0448
	8	13 06 59.0538	−3202	58.7337	13 05 44.4321		24	16 08 20.6008	−3076	20.2932	16 07 05.5918
	9	13 10 55.6092	−3279	55.2813	13 09 40.9791		25	16 12 17.1562	−2992	16.8569	16 11 02.1387
	10	13 14 52.1646	−3323	51.8323	13 13 37.5260		26	16 16 13.7115	−2894	13.4222	16 14 58.6857
	11	13 18 48.7199	−3326	48.3874	13 17 34.0730		27	16 20 10.2669	−2795	09.9874	16 18 55.2326
	12	13 22 45.2753	−3290	44.9463	13 21 30.6199		28	16 24 06.8223	−2713	06.5510	16 22 51.7796
	13	13 26 41.8307	−3231	41.5076	13 25 27.1669		29	16 28 03.3776	−2661	03.1115	16 26 48.3265
	14	13 30 38.3861	−3166	38.0695	13 29 23.7138		30	16 31 59.9330	−2646	59.6684	16 30 44.8735
	15	13 34 34.9414	−3109	34.6306	13 33 20.2608		31	16 35 56.4884	−2665	56.2219	16 34 41.4204
	16	13 38 31.4968	−3072	31.1896	13 37 16.8077	Czerwiec	1	16 39 53.0438	−2706	52.7732	16 38 37.9674
	17	13 42 28.0522	−3061	27.7460	13 41 13.3547		2	16 43 49.5991	−2751	49.3240	16 42 34.5143
	18	13 46 24.6075	−3079	24.2996	13 45 09.9016		3	16 47 46.1545	−2780	45.8765	16 46 31.0613
	19	13 50 21.1629	−3122	20.8507	13 49 06.4486		4	16 51 42.7099	−2776	42.4323	16 50 27.6082
	20	13 54 17.7183	−3185	17.3997	13 53 02.9955		5	16 55 39.2652	−2731	38.9921	16 54 24.1552
	21	13 58 14.2736	−3260	13.9476	13 56 59.5425		6	16 59 35.8206	−2650	35.5556	16 58 20.7021
	22	14 02 10.8290	−3336	10.4954	14 00 56.0894		7	17 03 32.3760	−2546	32.1214	17 02 17.2491
	23	14 06 07.3844	−3403	07.0440	14 04 52.6364		8	17 07 28.9313	−2436	28.6877	17 06 13.7960
	24	14 10 03.9397	−3451	03.5946	14 08 49.1833		9	17 11 25.4867	−2338	25.2529	17 10 10.3430
	25	14 14 00.4951	−3472	00.1479	14 12 45.7303		10	17 15 22.0421	−2264	21.8157	17 14 06.8899
	26	14 17 57.0505	−3462	56.7043	14 16 42.2772		11	17 19 18.5974	−2220	18.3754	17 18 03.4369
	27	14 21 53.6058	−3421	53.2637	14 20 38.8242		12	17 23 15.1528	−2207	14.9321	17 21 59.9838
	28	14 25 50.1612	−3358	49.8255	14 24 35.3711		13	17 27 11.7082	−2219	11.4863	17 25 56.5308
	29	14 29 46.7166	−3282	46.3884	14 28 31.9181		14	17 31 08.2635	−2250	08.0386	17 29 53.0777
	30	14 33 43.2720	−3209	42.9510	14 32 28.4650		15	17 35 04.8189	−2289	04.5900	17 33 49.6247
Maj	1	14 37 39.8273	−3155	39.5119	14 36 25.0120		16	17 39 01.3743	−2326	01.1417	17 37 46.1716
	2	14 41 36.3827	−3131	36.0696	14 40 21.5589		17	17 42 57.9296	−2351	57.6946	17 41 42.7186
	3	14 45 32.9381	−3144	32.6236	14 44 18.1059		18	17 46 54.4850	−2354	54.2496	17 45 39.2655
	4	14 49 29.4934	−3191	29.1744	14 48 14.6528		19	17 50 51.0404	−2328	50.8076	17 49 35.8125
	5	14 53 26.0488	−3256	25.7232	14 52 11.1997		20	17 54 47.5958	−2269	47.3688	17 53 32.3594
	6	14 57 22.6042	−3319	22.2723	14 56 07.7467		21	17 58 44.1511	−2182	43.9329	17 57 28.9064
	7	15 01 19.1595	−3358	18.8238	15 00 04.2936		22	18 02 40.7065	−2074	40.4990	18 01 25.4533
	8	15 05 15.7149	−3357	15.3792	15 04 00.8406		23	18 06 37.2619	−1962	37.0657	18 05 22.0003
	9	15 09 12.2703	−3314	11.9388	15 07 57.3875		24	18 10 33.8172	−1862	33.6310	18 09 18.5472
	10	15 13 08.8256	−3239	08.5018	15 11 53.9345		25	18 14 30.3726	−1792	30.1934	18 13 15.0942
	11	15 17 05.3810	−3148	05.0662	15 15 50.4814		26	18 18 26.9280	−1760	26.7519	18 17 11.6411
	12	15 21 01.9364	−3059	01.6305	15 19 47.0284		27	18 22 23.4833	−1766	23.3067	18 21 08.1881
	13	15 24 58.4917	−2987	58.1931	15 23 43.5753		28	18 26 20.0387	−1799	19.8588	18 25 04.7350
	14	15 28 55.0471	−2941	54.7530	15 27 40.1223		29	18 30 16.5941	−1841	16.4099	18 29 01.2820
	15	15 32 51.6025	−2925	51.3100	15 31 36.6692		30	18 34 13.1494	−1872	12.9622	18 32 57.8289
	16	15 36 48.1579	−2937	47.8642	15 35 33.2162	Lipiec	1	18 38 09.7048	−1875	09.5173	18 36 54.3758
	17	15 40 44.7132	−2971	44.4161	15 39 29.7631		2	18 42 06.2602	−1841	06.0761	18 40 50.9228

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2024

Data		0 <sup>h</sup> UT1				Data		0 <sup>h</sup> UT1			
		GMST	Eq	GST	$\theta$			GMST	Eq	GST	$\theta$
Lipiec	1	18 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup> .7048	0 <sup>s</sup> .0001 −1875	09 <sup>s</sup> .5173	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> .3758	Sierpień	16	21 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup> .2518	0 <sup>s</sup> .0001 − 917	31 <sup>s</sup> .1601	21 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .5355
	2	18 42 06.2602	−1841	06.0761	18 40 50.9228		17	21 43 27.8071	− 839	27.7233	21 42 12.0825
	3	18 46 02.8155	−1772	02.6384	18 44 47.4697		18	21 47 24.3625	− 776	24.2849	21 46 08.6294
	4	18 49 59.3709	−1676	59.2033	18 48 44.0167		19	21 51 20.9179	− 746	20.8433	21 50 05.1764
	5	18 53 55.9263	−1570	55.7693	18 52 40.5636		20	21 55 17.4732	− 759	17.3974	21 54 01.7233
	6	18 57 52.4817	−1469	52.3347	18 56 37.1106		21	21 59 14.0286	− 812	13.9475	21 57 58.2703
	7	19 01 49.0370	−1389	48.8982	19 00 33.6575		22	22 03 10.5840	− 889	10.4951	22 01 54.8172
	8	19 05 45.5924	−1337	45.4587	19 04 30.2045		23	22 07 07.1393	− 966	07.0427	22 05 51.3642
	9	19 09 42.1478	−1317	42.0161	19 08 26.7514		24	22 11 03.6947	−1022	03.5925	22 09 47.9111
	10	19 13 38.7031	−1325	38.5706	19 12 23.2984		25	22 15 00.2501	−1043	00.1458	22 13 44.4581
	11	19 17 35.2585	−1356	35.1229	19 16 19.8453	Wrzesień	26	22 18 56.8055	−1026	56.7029	22 17 41.0050
	12	19 21 31.8139	−1399	31.6740	19 20 16.3923		27	22 22 53.3608	− 980	53.2628	22 21 37.5520
	13	19 25 28.3692	−1444	28.2249	19 24 12.9392		28	22 26 49.9162	− 918	49.8244	22 25 34.0989
	14	19 29 24.9246	−1481	24.7765	19 28 09.4862		29	22 30 46.4716	− 856	46.3860	22 29 30.6458
	15	19 33 21.4800	−1499	21.3300	19 32 06.0331		30	22 34 43.0269	− 807	42.9462	22 33 27.1928
	16	19 37 18.0353	−1493	17.8861	19 36 02.5801		31	22 38 39.5823	− 782	39.5041	22 37 23.7397
	17	19 41 14.5907	−1456	14.4452	19 39 59.1270		1	22 42 36.1377	− 787	36.0589	22 41 20.2867
	18	19 45 11.1461	−1388	11.0072	19 43 55.6740		2	22 46 32.6930	− 822	32.6108	22 45 16.8336
	19	19 49 07.7014	−1297	07.5718	19 47 52.2209		3	22 50 29.2484	− 883	29.1601	22 49 13.3806
	20	19 53 04.2568	−1193	04.1375	19 51 48.7679		4	22 54 25.8038	− 961	25.7076	22 53 09.9275
	21	19 57 00.8122	−1096	00.7026	19 55 45.3148		5	22 58 22.3591	−1048	22.2543	22 57 06.4745
	22	20 00 57.3676	−1023	57.2653	19 59 41.8618		6	23 02 18.9145	−1132	18.8013	23 01 03.0214
	23	20 04 53.9229	− 988	53.8241	20 03 38.4087		7	23 06 15.4699	−1204	15.3495	23 04 59.5684
	24	20 08 50.4783	− 996	50.3787	20 07 34.9557		8	23 10 12.0252	−1255	11.8997	23 08 56.1153
	25	20 12 47.0337	−1037	46.9299	20 11 31.5026		9	23 14 08.5806	−1280	08.4526	23 12 52.6623
	26	20 16 43.5890	−1094	43.4796	20 15 28.0496		10	23 18 05.1360	−1277	05.0083	23 16 49.2092
	27	20 20 40.1444	−1144	40.0300	20 19 24.5965		11	23 22 01.6914	−1248	01.5666	23 20 45.7562
	28	20 24 36.6998	−1169	36.5829	20 23 21.1435		12	23 25 58.2467	−1199	58.1268	23 24 42.3031
	29	20 28 33.2551	−1160	33.1392	20 27 17.6904		13	23 29 54.8021	−1142	54.6879	23 28 38.8501
	30	20 32 29.8105	−1115	29.6990	20 31 14.2374		14	23 33 51.3575	−1091	51.2483	23 32 35.3970
Sierpień	31	20 36 26.3659	−1044	26.2615	20 35 10.7843		15	23 37 47.9128	−1064	47.8064	23 36 31.9440
	1	20 40 22.9212	− 959	22.8253	20 39 07.3313		16	23 41 44.4682	−1073	44.3608	23 40 28.4909
	2	20 44 19.4766	− 876	19.3890	20 43 03.8782		17	23 45 41.0236	−1124	40.9112	23 44 25.0379
	3	20 48 16.0320	− 810	15.9510	20 47 00.4252		18	23 49 37.5789	−1207	37.4582	23 48 21.5848
	4	20 52 12.5873	− 770	12.5104	20 50 56.9721		19	23 53 34.1343	−1301	34.0042	23 52 18.1318
	5	20 56 09.1427	− 760	09.0667	20 54 53.5191		20	23 57 30.6897	−1381	30.5516	23 56 14.6787
	6	21 00 05.6981	− 781	05.6200	20 58 50.0660		21	0 01 27.2450	−1425	27.1025	0 00 11.2257
	7	21 04 02.2534	− 826	02.1709	21 02 46.6130		22	0 05 23.8004	−1428	23.6576	0 04 07.7726
	8	21 07 58.8088	− 887	58.7201	21 06 43.1599		23	0 09 20.3558	−1394	20.2164	0 08 04.3196
	9	21 11 55.3642	− 954	55.2688	21 10 39.7069		24	0 13 16.9111	−1339	16.7772	0 12 00.8665
	10	21 15 51.9196	−1015	51.8180	21 14 36.2538		25	0 17 13.4665	−1280	13.3385	0 15 57.4135
	11	21 19 48.4749	−1062	48.3687	21 18 32.8008		26	0 21 10.0219	−1233	09.8986	0 19 53.9604
	12	21 23 45.0303	−1087	44.9216	21 22 29.3477		27	0 25 06.5773	−1208	06.4565	0 23 50.5074
	13	21 27 41.5857	−1084	41.4773	21 26 25.8947		28	0 29 03.1326	−1212	03.0114	0 27 47.0543
	14	21 31 38.1410	−1051	38.0359	21 30 22.4416		29	0 32 59.6880	−1246	59.5634	0 31 43.6013
	15	21 35 34.6964	− 993	34.5971	21 34 18.9886	Październik	30	0 36 56.2434	−1306	56.1127	0 35 40.1482
	16	21 39 31.2518	− 917	31.1601	21 38 15.5355		1	0 40 52.7987	−1386	52.6602	0 39 36.6952

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2024

Data		0 <sup>h</sup> UT1				Data		0 <sup>h</sup> UT1			
		GMST	Eq	GST	$\theta$			GMST	Eq	GST	$\theta$
Październik	1	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 52. <sup>s</sup> 7987	0 <sup>s</sup> 0001	52. <sup>s</sup> 6602	0 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 36. <sup>s</sup> 6952	Listopad	16	3 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 14. <sup>s</sup> 3457	0 <sup>s</sup> 0001	14. <sup>s</sup> 1780	3 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 57. <sup>s</sup> 8548
	2	0 44 49.3541	−1386	49.2066	0 43 33.2421		17	3 46 10.9011	−1677	10.7417	3 44 54.4018
	3	0 48 45.9095	−1475	45.7531	0 47 29.7891		18	3 50 07.4564	−1593	07.3078	3 44 54.4018
	4	0 52 42.4648	−1564	45.7531	0 47 29.7891		19	3 54 04.0118	−1486	07.3078	3 48 50.9487
	5	0 56 39.0202	−1642	42.3007	0 51 26.3360		20	3 58 00.5672	−1377	03.8741	3 52 47.4957
	6	1 00 35.5756	−1700	38.8502	0 55 22.8830		21	4 01 57.1225	−1285	00.4387	3 56 44.0426
	7	1 04 32.1309	−1732	35.4024	0 59 19.4299		22	4 05 53.6779	−1222	57.0004	4 00 40.5896
	8	1 08 28.6863	−1737	31.9573	1 03 15.9769		23	4 09 50.2333	−1192	53.5587	4 04 37.1365
	9	1 12 25.2417	−1715	28.5148	1 07 12.5238		24	4 13 46.7886	−1194	50.1139	4 08 33.6835
	10	1 16 21.7970	−1672	25.0745	1 11 09.0708		25	4 17 43.3440	−1220	46.6667	4 12 30.2304
	11	1 20 18.3524	−1261	21.6352	1 15 05.6177		26	4 21 39.8994	−1261	43.2179	4 16 26.7774
	12	1 24 14.9078	−1306	18.1958	1 19 02.1647		27	4 25 36.4547	−1306	39.7688	4 20 23.3243
	13	1 28 11.4631	−1345	14.7548	1 22 58.7116		28	4 29 33.0101	−1345	36.3202	4 24 19.8713
	14	1 32 08.0185	−1523	11.3109	1 26 55.2586		29	4 33 29.5655	−1523	32.8732	4 28 16.4182
	15	1 36 04.5739	−1569	07.8633	1 30 51.8055		30	4 37 26.1208	−1569	29.4286	4 32 12.9652
	16	1 40 01.1293	−1616	04.4123	1 34 48.3525		1	4 41 22.6762	−1616	25.9868	4 36 09.5121
	17	1 43 57.6846	−1700	00.9593	1 38 44.8994	Grudzień	2	4 45 19.2316	−1700	22.5479	4 40 06.0591
	18	1 47 54.2400	−1780	57.5066	1 42 41.4464		3	4 49 15.7870	−1202	19.1114	4 44 02.6060
	19	1 51 50.7954	−1833	54.0567	1 46 37.9933		4	4 53 12.3423	−1833	15.6765	4 47 59.1530
	20	1 55 47.3507	−1841	50.6112	1 50 34.5403		5	4 57 08.8977	−1841	12.2419	4 51 55.6999
	21	1 59 43.9061	−1805	47.1702	1 54 31.0872		6	5 01 05.4531	−1805	08.8061	4 55 52.2469
	22	2 03 40.4615	−1738	43.7323	1 58 27.6342		7	5 05 02.0084	−851	05.3679	4 59 48.7938
	23	2 07 37.0168	−1658	40.2956	2 02 24.1811		8	5 08 58.5638	−819	01.9265	5 03 45.3408
	24	2 11 33.5722	−1586	36.8582	2 06 20.7281		9	5 12 55.1192	−820	58.4818	5 07 41.8877
	25	2 15 30.1276	−1535	33.4187	2 10 17.2750		10	5 16 51.6745	−846	55.0345	5 11 38.4347
	26	2 19 26.6829	−1514	29.9762	2 14 13.8219		11	5 20 48.2299	−884	51.5861	5 15 34.9816
	27	2 23 23.2383	−1523	26.5306	2 18 10.3689		12	5 24 44.7853	−913	48.1386	5 19 31.5286
	28	2 27 19.7937	−1560	23.0823	2 22 06.9158		13	5 28 41.3406	−914	44.6939	5 23 28.0755
	29	2 31 16.3490	−1618	19.6318	2 26 03.4628		14	5 32 37.8960	−873	41.2533	5 27 24.6225
	30	2 35 12.9044	−1688	16.1802	2 30 00.0097		15	5 36 34.4514	−790	37.8170	5 31 21.1694
Listopad	31	2 39 09.4598	−1759	12.7285	2 33 56.5567		16	5 40 31.0067	−674	34.3840	5 35 17.7164
	1	2 43 06.0152	−1822	09.2776	2 37 53.1036		17	5 44 27.5621	−545	30.9522	5 39 14.2633
	2	2 47 02.5705	−1866	05.8286	2 41 49.6506		18	5 48 24.1175	−426	27.5196	5 43 10.8103
	3	2 50 59.1259	−1884	02.3821	2 45 46.1975		19	5 52 20.6729	−331	24.0844	5 47 07.3572
	4	2 54 55.6813	−1874	58.9385	2 49 42.7445		20	5 56 17.2282	−271	20.6457	5 51 03.9042
	5	2 58 52.2366	−1837	55.4976	2 53 39.2914		21	6 00 13.7836	−246	17.2036	5 55 00.4511
	6	3 02 48.7920	−1777	52.0590	2 57 35.8384		22	6 04 10.3390	−250	13.7586	5 58 56.9981
	7	3 06 45.3474	−1704	48.6216	3 01 32.3853		23	6 08 06.8943	−274	10.3115	6 02 53.5450
	8	3 10 41.9027	−1630	45.1843	3 05 28.9323		24	6 12 03.4497	−307	06.8636	6 06 50.0919
	9	3 14 38.4581	−1570	41.7458	3 09 25.4792		25	6 15 59.9694	−338	03.4159	6 10 46.6389
	10	3 18 35.0135	−1534	38.3047	3 13 22.0262		26	6 19 56.5604	−357	59.9694	6 14 43.1858
	11	3 22 31.5688	−1530	34.8604	3 17 18.5731		27	6 23 53.1158	−355	56.5249	6 18 39.7328
	12	3 26 28.1242	−1560	31.4129	3 21 15.1201		28	6 27 49.6712	−327	53.0831	6 22 36.2797
	13	3 30 24.6796	−1613	27.9629	3 25 11.6670		29	6 31 46.2265	−271	49.6441	6 26 32.8267
	14	3 34 21.2349	−1673	24.5123	3 29 08.2140		30	6 35 42.7819	−189	46.2077	6 30 29.3736
	15	3 38 17.7903	−1715	21.0635	3 33 04.7609		31	6 39 39.3373	−87	42.7732	6 34 25.9206
	16	3 42 14.3457	−1719	17.6184	3 37 01.3079		32	6 43 35.8926	+ 21	39.3394	6 38 22.4675
			−1677	14.1780	3 40 57.8548				+ 121	35.9047	6 42 19.0145

# SŁOŃCE 2024, STYCZEŃ – LUTY

Data		JD	0 <sup>h</sup> TT							CET		
			$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Styczeń	0	2460 309.5	18 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 02. <sup>s</sup> 188	75. <sup>s</sup> 649	−23°07′53″15	+10″360	15″91	8″94	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 24. <sup>s</sup> 096	−1. <sup>s</sup> 1976	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>
	1	310.5	18 42 27.351	100.820	−23 03 30.70	+11.513	15.92	8.94	11 56 55.481	−1.1867	7 45	15 33
	2	311.5	18 46 52.235	125.710	−22 58 40.63	+12.661	15.93	8.94	11 56 27.143	−1.1745	7 45	15 35
	3	312.5	18 51 16.813	90.293	−22 53 23.05	+13.804	15.93	8.94	11 55 59.112	−1.1611	7 45	15 36
	4	313.5	18 55 41.053	114.538	−22 47 38.11	+14.940	15.93	8.94	11 55 31.419	−1.1465	7 45	15 37
	5	314.5	19 00 04.929	78.420	−22 41 25.96	+16.069	15.92	8.94	11 55 04.090	−1.1306	7 44	15 38
	6	315.5	19 04 28.409	101.907	−22 34 46.78	+17.191	15.91	8.94	11 54 37.157	−1.1136	7 44	15 39
	7	316.5	19 08 51.466	124.975	−22 27 40.74	+18.306	15.89	8.94	11 54 10.647	−1.0953	7 44	15 41
	8	317.5	19 13 14.071	87.594	−22 20 08.06	+19.411	15.87	8.94	11 53 44.589	−1.0758	7 43	15 42
	9	318.5	19 17 36.194	109.734	−22 12 08.96	+20.508	15.85	8.94	11 53 19.012	−1.0551	7 43	15 43
	10	319.5	19 21 57.807	131.367	−22 03 43.67	+21.594	15.82	8.94	11 52 53.946	−1.0332	7 42	15 45
	11	320.5	19 26 18.880	92.461	−21 54 52.46	+22.670	15.78	8.94	11 52 29.420	−1.0101	7 42	15 46
	12	321.5	19 30 39.384	112.985	−21 45 35.58	+23.735	15.75	8.94	11 52 05.463	−0.9858	7 41	15 48
	13	322.5	19 34 59.290	132.907	−21 35 53.31	+24.788	15.71	8.94	11 51 42.104	−0.9603	7 40	15 49
	14	323.5	19 39 18.570	92.198	−21 25 45.95	+25.828	15.66	8.94	11 51 19.371	−0.9337	7 39	15 51
	15	324.5	19 43 37.199	110.835	−21 15 13.77	+26.855	15.62	8.94	11 50 57.289	−0.9061	7 39	15 52
	16	325.5	19 47 55.153	128.793	−21 04 17.09	+27.869	15.56	8.94	11 50 35.882	−0.8775	7 38	15 54
	17	326.5	19 52 12.411	86.055	−20 52 56.21	+28.869	15.51	8.94	11 50 15.172	−0.8482	7 37	15 55
	18	327.5	19 56 28.954	102.603	−20 41 11.48	+29.855	15.45	8.94	11 49 55.175	−0.8181	7 36	15 57
	19	328.5	20 00 44.768	118.425	−20 29 03.23	+30.826	15.38	8.94	11 49 35.908	−0.7873	7 35	15 59
	20	329.5	20 04 59.837	133.505	−20 16 31.81	+31.784	15.31	8.94	11 49 17.386	−0.7561	7 34	16 00
	21	330.5	20 09 14.152	87.834	−20 03 37.58	+32.727	15.24	8.94	11 48 59.618	−0.7243	7 33	16 02
	22	331.5	20 13 27.700	101.398	−19 50 20.90	+33.655	15.16	8.94	11 48 42.617	−0.6922	7 31	16 04
	23	332.5	20 17 40.475	114.190	−19 36 42.13	+34.569	15.07	8.94	11 48 26.389	−0.6598	7 30	16 06
	24	333.5	20 21 52.468	126.200	−19 22 41.63	+35.468	14.98	8.93	11 48 10.943	−0.6271	7 29	16 07
	25	334.5	20 26 03.675	77.422	−19 08 19.75	+36.352	14.88	8.93	11 47 56.283	−0.5943	7 28	16 09
	26	335.5	20 30 14.090	87.850	−18 53 36.85	+37.221	14.78	8.93	11 47 42.414	−0.5612	7 26	16 11
	27	336.5	20 34 23.711	97.481	−18 38 33.29	+38.074	14.67	8.93	11 47 29.341	−0.5280	7 25	16 13
	28	337.5	20 38 32.533	106.310	−18 23 09.43	+38.913	14.55	8.93	11 47 17.065	−0.4948	7 24	16 15
	29	338.5	20 42 40.556	114.337	−18 07 25.64	+39.736	14.43	8.93	11 47 05.589	−0.4615	7 22	16 16
Luty	30	339.5	20 46 47.779	121.564	−17 51 22.28	+40.543	14.30	8.93	11 46 54.914	−0.4281	7 21	16 18
	31	340.5	20 50 54.201	127.988	−17 34 59.72	+41.335	14.17	8.93	11 46 45.039	−0.3947	7 19	16 20
	1	341.5	20 54 59.821	133.611	−17 18 18.34	+42.110	14.03	8.93	11 46 35.965	−0.3614	7 18	16 22
	2	342.5	20 59 04.643	78.438	−17 01 18.52	+42.870	13.89	8.92	11 46 27.691	−0.3281	7 16	16 24
	3	343.5	21 03 08.666	82.468	−16 44 00.65	+43.613	13.74	8.92	11 46 20.215	−0.2949	7 14	16 26
	4	344.5	21 07 11.893	85.705	−16 26 25.13	+44.339	13.59	8.92	11 46 13.535	−0.2618	7 13	16 28
	5	345.5	21 11 14.326	88.152	−16 08 32.36	+45.049	13.43	8.92	11 46 07.649	−0.2287	7 11	16 29
	6	346.5	21 15 15.967	89.809	−15 50 22.74	+45.742	13.27	8.92	11 46 02.554	−0.1957	7 09	16 31
	7	347.5	21 19 16.819	90.679	−15 31 56.72	+46.418	13.11	8.92	11 45 58.250	−0.1629	7 08	16 33
	8	348.5	21 23 16.883	90.760	−15 13 14.70	+47.076	12.95	8.92	11 45 54.732	−0.1301	7 06	16 35
	9	349.5	21 27 16.162	90.055	−14 54 17.14	+47.715	12.78	8.91	11 45 52.000	−0.0974	7 04	16 37
	10	350.5	21 31 14.657	88.561	−14 35 04.47	+48.337	12.61	8.91	11 45 50.052	−0.0648	7 02	16 39
	11	351.5	21 35 12.370	86.280	−14 15 37.13	+48.940	12.44	8.91	11 45 48.886	−0.0323	7 00	16 41
	12	352.5	21 39 09.303	83.216	−13 55 55.56	+49.523	12.26	8.91	11 45 48.500	+0.0001	6 58	16 43
	13	353.5	21 43 05.461	79.375	−13 36 00.20	+50.088	12.08	8.91	11 45 48.889	+0.0323	6 57	16 45
	14	354.5	21 47 00.850	74.766	−13 15 51.47	+50.635	11.90	8.91	11 45 50.047	+0.0642	6 55	16 46
15	355.5	21 50 55.479	129.399	−12 55 29.82	+51.163	11.72	8.90	11 45 51.965	+0.0957	6 53	16 48	

# SŁOŃCE 2024, LUTY – MARZEC

Data		JD	0 <sup>h</sup> TT							CET		
			$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Luty		2460					16'					
	15	355.5	21 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 55. <sup>s</sup> 479	129. <sup>s</sup> 399	−12°55′29″82	+51. <sup>″</sup> 163	11. <sup>″</sup> 72	8. <sup>″</sup> 90	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 51. <sup>s</sup> 965	+0. <sup>s</sup> 0957	6 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>
	16	356.5	21 54 49.356	123.284	−12 34 55.70	+51.673	11.53	8.90	11 45 54.635	+0.1267	6 51	16 50
	17	357.5	21 58 42.494	116.433	−12 14 09.53	+52.165	11.34	8.90	11 45 58.043	+0.1573	6 49	16 52
	18	358.5	22 02 34.907	108.860	−11 53 11.74	+52.640	11.15	8.90	11 46 02.178	+0.1872	6 47	16 54
	19	359.5	22 06 26.608	100.575	−11 32 02.76	+53.098	10.95	8.90	11 46 07.023	+0.2165	6 45	16 56
	20	360.5	22 10 17.614	91.595	−11 10 43.00	+53.540	10.75	8.90	11 46 12.564	+0.2452	6 43	16 58
	21	361.5	22 14 07.941	81.935	−10 49 12.87	+53.964	10.55	8.89	11 46 18.785	+0.2731	6 41	16 59
	22	362.5	22 17 57.605	131.610	−10 27 32.76	+54.372	10.34	8.89	11 46 25.667	+0.3004	6 38	17 01
	23	363.5	22 21 46.626	120.639	−10 05 43.07	+54.764	10.13	8.89	11 46 33.194	+0.3268	6 36	17 03
	24	364.5	22 25 35.020	109.038	− 9 43 44.19	+55.140	9.91	8.89	11 46 41.346	+0.3525	6 34	17 05
	25	365.5	22 29 22.808	96.828	− 9 21 36.49	+55.499	9.69	8.89	11 46 50.105	+0.3773	6 32	17 07
	26	366.5	22 33 10.009	84.030	− 8 59 20.36	+55.843	9.46	8.88	11 46 59.451	+0.4014	6 30	17 09
	27	367.5	22 36 56.643	130.664	− 8 36 56.16	+56.171	9.23	8.88	11 47 09.365	+0.4246	6 28	17 11
	28	368.5	22 40 42.728	116.750	− 8 14 24.28	+56.483	9.00	8.88	11 47 19.826	+0.4470	6 26	17 12
	29	369.5	22 44 28.286	102.309	− 7 51 45.08	+56.780	8.76	8.88	11 47 30.816	+0.4686	6 23	17 14
Marzec	1	370.5	22 48 13.335	87.362	− 7 28 58.93	+57.060	8.52	8.88	11 47 42.313	+0.4893	6 21	17 16
	2	371.5	22 51 57.898	131.932	− 7 06 06.22	+57.325	8.28	8.87	11 47 54.297	+0.5092	6 19	17 18
	3	372.5	22 55 41.992	116.035	− 6 43 07.32	+57.575	8.03	8.87	11 48 06.750	+0.5283	6 17	17 20
	4	373.5	22 59 25.639	99.695	− 6 20 02.61	+57.808	7.78	8.87	11 48 19.650	+0.5466	6 15	17 21
	5	374.5	23 03 08.857	82.927	− 5 56 52.48	+58.026	7.53	8.87	11 48 32.979	+0.5640	6 12	17 23
	6	375.5	23 06 51.665	125.750	− 5 33 37.33	+58.227	7.28	8.86	11 48 46.718	+0.5807	6 10	17 25
	7	376.5	23 10 34.081	108.180	− 5 10 17.56	+58.412	7.02	8.86	11 49 00.848	+0.5967	6 08	17 27
	8	377.5	23 14 16.123	90.233	− 4 46 53.58	+58.580	6.77	8.86	11 49 15.353	+0.6120	6 06	17 29
	9	378.5	23 17 57.807	131.924	− 4 23 25.79	+58.731	6.51	8.86	11 49 30.216	+0.6266	6 03	17 30
	10	379.5	23 21 39.148	113.267	− 3 59 54.61	+58.864	6.25	8.85	11 49 45.422	+0.6405	6 01	17 32
	11	380.5	23 25 20.162	94.281	− 3 36 20.45	+58.980	6.00	8.85	11 50 00.956	+0.6539	5 59	17 34
	12	381.5	23 29 00.863	74.981	− 3 12 43.72	+59.079	5.74	8.85	11 50 16.802	+0.6666	5 56	17 36
	13	382.5	23 32 41.266	115.386	− 2 49 04.81	+59.160	5.48	8.85	11 50 32.945	+0.6786	5 54	17 38
	14	383.5	23 36 21.390	95.515	− 2 25 24.14	+59.224	5.23	8.85	11 50 49.369	+0.6899	5 52	17 39
	15	384.5	23 40 01.251	75.384	− 2 01 42.09	+59.272	4.97	8.84	11 51 06.055	+0.7005	5 49	17 41
	16	385.5	23 43 40.867	115.012	− 1 37 59.08	+59.303	4.71	8.84	11 51 22.985	+0.7102	5 47	17 43
	17	386.5	23 47 20.260	94.419	− 1 14 15.49	+59.320	4.45	8.84	11 51 40.140	+0.7192	5 45	17 45
	18	387.5	23 50 59.449	133.621	− 0 50 31.69	+59.320	4.19	8.84	11 51 57.497	+0.7272	5 42	17 46
	19	388.5	23 54 38.455	112.639	− 0 26 48.05	+59.306	3.93	8.83	11 52 15.038	+0.7343	5 40	17 48
	20	389.5	23 58 17.301	91.495	− 0 03 04.95	+59.278	3.66	8.83	11 52 32.739	+0.7406	5 38	17 50
	21	390.5	0 01 56.009	130.210	+ 0 20 37.27	+59.234	3.40	8.83	11 52 50.578	+0.7459	5 35	17 52
	22	391.5	0 05 34.601	108.807	+ 0 44 18.27	+59.177	3.13	8.83	11 53 08.533	+0.7502	5 33	17 53
	23	392.5	0 09 13.099	87.307	+ 1 07 57.69	+59.105	2.86	8.82	11 53 26.582	+0.7537	5 31	17 55
	24	393.5	0 12 51.527	125.736	+ 1 31 35.22	+59.019	2.59	8.82	11 53 44.701	+0.7561	5 28	17 57
	25	394.5	0 16 29.907	104.115	+ 1 55 10.51	+58.920	2.32	8.82	11 54 02.868	+0.7576	5 26	17 58
	26	395.5	0 20 08.263	82.471	+ 2 18 43.24	+58.806	2.04	8.82	11 54 21.059	+0.7582	5 24	18 00
	27	396.5	0 23 46.617	120.825	+ 2 42 13.09	+58.679	1.77	8.81	11 54 39.252	+0.7578	5 21	18 02
	28	397.5	0 27 24.992	99.203	+ 3 05 39.73	+58.538	1.49	8.81	11 54 57.424	+0.7564	5 19	18 04
	29	398.5	0 31 03.410	77.626	+ 3 29 02.84	+58.383	1.21	8.81	11 55 15.552	+0.7541	5 17	18 05
	30	399.5	0 34 41.895	116.120	+ 3 52 22.09	+58.215	0.93	8.81	11 55 33.614	+0.7509	5 14	18 07
	31	400.5	0 38 20.468	94.704	+ 4 15 37.16	+58.033	0.65	8.80	11 55 51.589	+0.7468	5 12	18 09
Kwiecień	1	401.5	0 41 59.150	133.399	+ 4 38 47.70	+57.837	0.37	8.80	11 56 09.453	+0.7418	5 10	18 11

**SŁOŃCE 2024, KWIECIEŃ – MAJ**

Data		JD	0 <sup>h</sup> TT							CET		
			$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Kwiecień	1	2460 401.5	0 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup> .150	133 <sup>s</sup> .399	+ 4°38'47".70	+57".837	60".37	8".80	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup> .453	+0 <sup>s</sup> .7418	5 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>
	2	402.5	0 45 37.962	112.226	+ 5 01 53.38	+57.627	60.08	8.80	11 56 27.188	+0.7359	5 08	18 12
	3	403.5	0 49 16.925	91.202	+ 5 24 53.85	+57.402	59.80	8.80	11 56 44.772	+0.7293	5 05	18 14
	4	404.5	0 52 56.057	130.346	+ 5 47 48.74	+57.163	59.52	8.79	11 57 02.187	+0.7218	5 03	18 16
	5	405.5	0 56 35.376	109.673	+ 6 10 37.71	+56.909	59.24	8.79	11 57 19.415	+0.7137	5 01	18 18
	6	406.5	1 00 14.900	89.201	+ 6 33 20.37	+56.640	58.96	8.79	11 57 36.438	+0.7048	4 58	18 19
	7	407.5	1 03 54.643	128.945	+ 6 55 56.37	+56.356	58.68	8.79	11 57 53.243	+0.6954	4 56	18 21
	8	408.5	1 07 34.619	108.921	+ 7 18 25.32	+56.055	58.41	8.78	11 58 09.813	+0.6854	4 54	18 23
	9	409.5	1 11 14.842	89.144	+ 7 40 46.86	+55.738	58.13	8.78	11 58 26.137	+0.6749	4 52	18 24
	10	410.5	1 14 55.324	129.630	+ 8 03 00.63	+55.406	57.86	8.78	11 58 42.202	+0.6638	4 49	18 26
	11	411.5	1 18 36.078	110.392	+ 8 25 06.25	+55.058	57.59	8.78	11 58 57.995	+0.6523	4 47	18 28
	12	412.5	1 22 17.115	91.441	+ 8 47 03.35	+54.694	57.32	8.77	11 59 13.505	+0.6402	4 45	18 30
	13	413.5	1 25 58.450	132.791	+ 9 08 51.58	+54.316	57.06	8.77	11 59 28.717	+0.6275	4 43	18 31
	14	414.5	1 29 40.095	114.451	+ 9 30 30.56	+53.923	56.79	8.77	11 59 43.619	+0.6143	4 40	18 33
	15	415.5	1 33 22.065	96.435	+ 9 51 59.95	+53.516	56.53	8.77	11 59 58.196	+0.6004	4 38	18 35
	16	416.5	1 37 04.375	78.757	+10 13 19.40	+53.095	56.27	8.76	12 00 12.432	+0.5859	4 36	18 37
	17	417.5	1 40 47.041	121.432	+10 34 28.57	+52.661	56.01	8.76	12 00 26.314	+0.5708	4 34	18 38
	18	418.5	1 44 30.077	104.475	+10 55 27.13	+52.213	55.75	8.76	12 00 39.825	+0.5550	4 32	18 40
	19	419.5	1 48 13.498	87.900	+11 16 14.77	+51.751	55.50	8.76	12 00 52.951	+0.5387	4 29	18 42
	20	420.5	1 51 57.320	131.724	+11 36 51.15	+51.277	55.24	8.75	12 01 05.676	+0.5216	4 27	18 43
	21	421.5	1 55 41.558	115.963	+11 57 15.98	+50.789	54.98	8.75	12 01 17.985	+0.5040	4 25	18 45
	22	422.5	1 59 26.227	100.633	+12 17 28.95	+50.289	54.73	8.75	12 01 29.862	+0.4857	4 23	18 47
	23	423.5	2 03 11.342	85.750	+12 37 29.74	+49.776	54.47	8.75	12 01 41.294	+0.4669	4 21	18 49
	24	424.5	2 06 56.918	131.329	+12 57 18.07	+49.250	54.22	8.74	12 01 52.266	+0.4474	4 19	18 50
	25	425.5	2 10 42.968	117.386	+13 16 53.62	+48.711	53.96	8.74	12 02 02.762	+0.4273	4 17	18 52
	26	426.5	2 14 29.507	103.934	+13 36 16.12	+48.160	53.71	8.74	12 02 12.770	+0.4067	4 15	18 54
	27	427.5	2 18 16.549	90.989	+13 55 25.25	+47.596	53.45	8.74	12 02 22.275	+0.3855	4 13	18 55
	28	428.5	2 22 04.106	78.560	+14 14 20.72	+47.020	53.20	8.73	12 02 31.265	+0.3637	4 11	18 57
	29	429.5	2 25 52.191	126.661	+14 33 02.22	+46.430	52.95	8.73	12 02 39.728	+0.3415	4 09	18 59
	30	430.5	2 29 40.813	115.299	+14 51 29.43	+45.828	52.70	8.73	12 02 47.652	+0.3188	4 07	19 01
Maj	1	431.5	2 33 29.985	104.485	+15 09 42.04	+45.213	52.45	8.73	12 02 55.027	+0.2958	4 05	19 02
	2	432.5	2 37 19.713	94.224	+15 27 39.72	+44.585	52.21	8.73	12 03 01.846	+0.2724	4 03	19 04
	3	433.5	2 41 10.007	84.525	+15 45 22.14	+43.943	51.97	8.72	12 03 08.099	+0.2487	4 01	19 06
	4	434.5	2 45 00.870	75.392	+16 02 48.97	+43.287	51.73	8.72	12 03 13.782	+0.2248	3 59	19 07
	5	435.5	2 48 52.309	126.832	+16 19 59.87	+42.618	51.49	8.72	12 03 18.891	+0.2009	3 57	19 09
	6	436.5	2 52 44.323	118.849	+16 36 54.53	+41.935	51.26	8.72	12 03 23.424	+0.1769	3 56	19 11
	7	437.5	2 56 36.914	111.444	+16 53 32.60	+41.238	51.03	8.72	12 03 27.380	+0.1529	3 54	19 12
	8	438.5	3 00 30.080	104.619	+17 09 53.78	+40.526	50.80	8.71	12 03 30.761	+0.1290	3 52	19 14
	9	439.5	3 04 23.817	98.368	+17 25 57.75	+39.801	50.58	8.71	12 03 33.570	+0.1053	3 50	19 15
	10	440.5	3 08 18.123	92.690	+17 41 44.18	+39.063	50.36	8.71	12 03 35.811	+0.0817	3 49	19 17
	11	441.5	3 12 12.994	87.579	+17 57 12.75	+38.312	50.15	8.71	12 03 37.487	+0.0582	3 47	19 19
	12	442.5	3 16 08.426	83.028	+18 12 23.17	+37.548	49.94	8.71	12 03 38.602	+0.0349	3 45	19 20
	13	443.5	3 20 04.415	79.033	+18 27 15.11	+36.772	49.74	8.70	12 03 39.160	+0.0117	3 44	19 22
	14	444.5	3 24 00.959	75.590	+18 41 48.30	+35.985	49.53	8.70	12 03 39.163	−0.0113	3 42	19 23
	15	445.5	3 27 58.053	132.694	+18 56 02.43	+35.186	49.34	8.70	12 03 38.616	−0.0342	3 41	19 25
	16	446.5	3 31 55.695	130.343	+19 09 57.23	+34.375	49.14	8.70	12 03 37.522	−0.0569	3 39	19 27
	17	447.5	3 35 53.880	128.533	+19 23 32.44	+33.554	48.95	8.70	12 03 35.883	−0.0795	3 38	19 28

# SŁOŃCE 2024, MAJ – CZERWIEC

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CET	
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Maj	2460					15'					
	17	447.5	3 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 53.880	128 <sup>s</sup> 533	+19°23'32".44	+33".554	48".95	8".70	12 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 35.883	−0.0795	3 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 19 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>
	18	448.5	3 39 52.605	127.262	+19 36 47.81	+32.723	48.76	8.69	12 03 33.705	−0.1019	3 36 19 30
	19	449.5	3 43 51.865	126.525	+19 49 43.07	+31.881	48.57	8.69	12 03 30.992	−0.1241	3 35 19 31
	20	450.5	3 47 51.656	126.319	+20 02 17.99	+31.029	48.39	8.69	12 03 27.748	−0.1461	3 33 19 32
	21	451.5	3 51 51.973	126.642	+20 14 32.34	+30.167	48.21	8.69	12 03 23.978	−0.1679	3 32 19 34
	22	452.5	3 55 52.811	127.487	+20 26 25.89	+29.296	48.03	8.69	12 03 19.687	−0.1895	3 31 19 35
	23	453.5	3 59 54.164	128.851	+20 37 58.43	+28.415	47.85	8.69	12 03 14.881	−0.2108	3 30 19 37
	24	454.5	4 03 56.027	130.728	+20 49 09.74	+27.526	47.67	8.68	12 03 09.565	−0.2319	3 28 19 38
	25	455.5	4 07 58.392	133.110	+20 59 59.61	+26.627	47.50	8.68	12 03 03.747	−0.2527	3 27 19 39
	26	456.5	4 12 01.252	75.988	+21 10 27.83	+25.720	47.33	8.68	12 02 57.433	−0.2732	3 26 19 41
	27	457.5	4 16 04.601	79.356	+21 20 34.19	+24.804	47.16	8.68	12 02 50.632	−0.2933	3 25 19 42
	28	458.5	4 20 08.429	83.200	+21 30 18.49	+23.880	47.00	8.68	12 02 43.351	−0.3131	3 24 19 43
	29	459.5	4 24 12.725	87.510	+21 39 40.51	+22.947	46.84	8.68	12 02 35.601	−0.3325	3 23 19 44
	30	460.5	4 28 17.480	92.275	+21 48 40.04	+22.006	46.68	8.68	12 02 27.394	−0.3513	3 22 19 46
	31	461.5	4 32 22.679	97.480	+21 57 16.86	+21.057	46.52	8.67	12 02 18.741	−0.3696	3 21 19 47
Czerwiec	1	462.5	4 36 28.309	103.115	+22 05 30.78	+20.100	46.37	8.67	12 02 09.659	−0.3872	3 20 19 48
	2	463.5	4 40 34.352	109.162	+22 13 21.61	+19.135	46.22	8.67	12 02 00.162	−0.4040	3 20 19 49
	3	464.5	4 44 40.791	115.606	+22 20 49.15	+18.162	46.08	8.67	12 01 50.270	−0.4201	3 19 19 50
	4	465.5	4 48 47.605	122.429	+22 27 53.24	+17.182	45.94	8.67	12 01 40.003	−0.4352	3 18 19 51
	5	466.5	4 52 54.771	129.608	+22 34 33.73	+16.195	45.81	8.67	12 01 29.384	−0.4494	3 18 19 52
	6	467.5	4 57 02.266	77.119	+22 40 50.47	+15.201	45.68	8.67	12 01 18.436	−0.4625	3 17 19 53
	7	468.5	5 01 10.066	84.938	+22 46 43.30	+14.201	45.56	8.66	12 01 07.184	−0.4747	3 17 19 54
	8	469.5	5 05 18.144	93.036	+22 52 12.11	+13.196	45.44	8.66	12 00 55.652	−0.4858	3 16 19 55
	9	470.5	5 09 26.475	101.385	+22 57 16.75	+12.186	45.33	8.66	12 00 43.868	−0.4958	3 16 19 55
	10	471.5	5 13 35.035	109.961	+23 01 57.11	+11.172	45.22	8.66	12 00 31.854	−0.5049	3 15 19 56
	11	472.5	5 17 43.800	118.739	+23 06 13.09	+10.154	45.12	8.66	12 00 19.637	−0.5129	3 15 19 57
	12	473.5	5 21 52.744	127.692	+23 10 04.59	+ 9.133	45.02	8.66	12 00 07.240	−0.5199	3 15 19 58
	13	474.5	5 26 01.844	76.800	+23 13 31.53	+ 8.108	44.93	8.66	11 59 54.687	−0.5259	3 14 19 58
	14	475.5	5 30 11.077	86.038	+23 16 33.83	+ 7.082	44.84	8.66	11 59 42.001	−0.5310	3 14 19 59
	15	476.5	5 34 20.419	95.384	+23 19 11.46	+ 6.053	44.76	8.66	11 59 29.206	−0.5351	3 14 19 59
	16	477.5	5 38 29.848	104.818	+23 21 24.37	+ 5.023	44.68	8.66	11 59 16.324	−0.5382	3 14 20 00
	17	478.5	5 42 39.342	114.318	+23 23 12.52	+ 3.992	44.61	8.66	11 59 03.377	−0.5404	3 14 20 00
	18	479.5	5 46 48.877	123.861	+23 24 35.89	+ 2.960	44.53	8.66	11 58 50.388	−0.5417	3 14 20 00
	19	480.5	5 50 58.434	133.429	+23 25 34.49	+ 1.927	44.47	8.65	11 58 37.378	−0.5421	3 14 20 01
	20	481.5	5 55 07.990	82.999	+23 26 08.32	+ 0.895	44.40	8.65	11 58 24.369	−0.5416	3 14 20 01
	21	482.5	5 59 17.526	92.553	+23 26 17.39	− 0.137	44.34	8.65	11 58 11.380	−0.5404	3 15 20 01
	22	483.5	6 03 27.022	102.068	+23 26 01.72	− 1.168	44.28	8.65	11 57 58.431	−0.5383	3 15 20 01
	23	484.5	6 07 36.457	111.522	+23 25 21.34	− 2.198	44.23	8.65	11 57 45.543	−0.5354	3 15 20 01
	24	485.5	6 11 45.814	120.898	+23 24 16.26	− 3.227	44.17	8.65	11 57 32.733	−0.5317	3 15 20 01
	25	486.5	6 15 55.074	130.173	+23 22 46.52	− 4.255	44.12	8.65	11 57 20.021	−0.5273	3 16 20 01
	26	487.5	6 20 04.216	79.327	+23 20 52.14	− 5.281	44.08	8.65	11 57 07.425	−0.5221	3 16 20 01
	27	488.5	6 24 13.223	88.342	+23 18 33.15	− 6.305	44.03	8.65	11 56 54.965	−0.5160	3 17 20 01
	28	489.5	6 28 22.074	97.198	+23 15 49.59	− 7.327	44.00	8.65	11 56 42.661	−0.5091	3 17 20 01
	29	490.5	6 32 30.749	105.877	+23 12 41.52	− 8.346	43.96	8.65	11 56 30.533	−0.5013	3 18 20 01
	30	491.5	6 36 39.226	114.359	+23 09 08.99	− 9.362	43.93	8.65	11 56 18.603	−0.4926	3 19 20 00
Lipiec	1	492.5	6 40 47.482	122.623	+23 05 12.10	−10.374	43.90	8.65	11 56 06.894	−0.4829	3 19 20 00
	2	493.5	6 44 55.494	130.647	+23 00 50.95	−11.383	43.88	8.65	11 55 55.429	−0.4722	3 20 20 00



# SŁOŃCE 2024, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CET	
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Lipiec	2460					15'					
	1	492.5	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 47. <sup>s</sup> 482	122. <sup>s</sup> 623	+23°05'12".10	−10".374	43".90	8".65	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 06. <sup>s</sup> 894	−0. <sup>s</sup> 4829	3 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 20. <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
	2	493.5	6 44 55.494	130.647	+23 00 50.95	−11.383	43.88	8.65	11 55 55.429	−0.4722	3 20 20 00
	3	494.5	6 49 03.237	78.406	+22 56 05.64	−12.387	43.87	8.65	11 55 44.233	−0.4605	3 21 19 59
	4	495.5	6 53 10.687	85.874	+22 50 56.32	−13.385	43.86	8.65	11 55 33.329	−0.4477	3 22 19 59
	5	496.5	6 57 17.820	93.026	+22 45 23.10	−14.379	43.85	8.65	11 55 22.744	−0.4340	3 23 19 58
	6	497.5	7 01 24.610	99.834	+22 39 26.14	−15.366	43.86	8.65	11 55 12.501	−0.4192	3 23 19 58
	7	498.5	7 05 31.033	106.274	+22 33 05.59	−16.347	43.86	8.65	11 55 02.624	−0.4034	3 24 19 57
	8	499.5	7 09 37.068	112.322	+22 26 21.60	−17.320	43.88	8.65	11 54 53.137	−0.3868	3 25 19 56
	9	500.5	7 13 42.691	117.956	+22 19 14.34	−18.287	43.90	8.65	11 54 44.060	−0.3693	3 26 19 56
	10	501.5	7 17 47.883	123.155	+22 11 43.98	−19.245	43.92	8.65	11 54 35.415	−0.3509	3 28 19 55
	11	502.5	7 21 52.625	127.903	+22 03 50.70	−20.196	43.95	8.65	11 54 27.220	−0.3318	3 29 19 54
	12	503.5	7 25 56.899	132.181	+21 55 34.70	−21.138	43.98	8.65	11 54 19.494	−0.3119	3 30 19 53
	13	504.5	7 30 00.688	75.974	+21 46 56.17	−22.071	44.02	8.65	11 54 12.251	−0.2914	3 31 19 52
	14	505.5	7 34 03.977	79.267	+21 37 55.34	−22.995	44.07	8.65	11 54 05.509	−0.2703	3 32 19 51
	15	506.5	7 38 06.753	82.050	+21 28 32.40	−23.911	44.11	8.65	11 53 59.280	−0.2486	3 33 19 50
	16	507.5	7 42 09.003	84.309	+21 18 47.60	−24.817	44.17	8.65	11 53 53.577	−0.2264	3 35 19 49
	17	508.5	7 46 10.715	86.033	+21 08 41.15	−25.713	44.22	8.65	11 53 48.412	−0.2038	3 36 19 48
	18	509.5	7 50 11.880	87.213	+20 58 13.31	−26.600	44.28	8.65	11 53 43.794	−0.1808	3 37 19 47
	19	510.5	7 54 12.490	87.841	+20 47 24.30	−27.477	44.34	8.65	11 53 39.731	−0.1575	3 38 19 45
	20	511.5	7 58 12.538	87.908	+20 36 14.37	−28.345	44.41	8.65	11 53 36.230	−0.1340	3 40 19 44
	21	512.5	8 02 12.019	87.407	+20 24 43.76	−29.203	44.48	8.66	11 53 33.296	−0.1102	3 41 19 43
	22	513.5	8 06 10.929	86.333	+20 12 52.71	−30.051	44.55	8.66	11 53 30.933	−0.0864	3 43 19 41
	23	514.5	8 10 09.265	84.680	+20 00 41.44	−30.889	44.63	8.66	11 53 29.144	−0.0625	3 44 19 40
	24	515.5	8 14 07.025	82.448	+19 48 10.18	−31.718	44.71	8.66	11 53 27.931	−0.0385	3 45 19 39
	25	516.5	8 18 04.208	79.635	+19 35 19.14	−32.536	44.79	8.66	11 53 27.294	−0.0144	3 47 19 37
	26	517.5	8 22 00.814	76.244	+19 22 08.56	−33.345	44.87	8.66	11 53 27.236	+0.0096	3 48 19 36
	27	518.5	8 25 56.839	132.272	+19 08 38.67	−34.143	44.96	8.66	11 53 27.757	+0.0338	3 50 19 34
	28	519.5	8 29 52.284	127.723	+18 54 49.73	−34.930	45.05	8.66	11 53 28.860	+0.0581	3 51 19 33
	29	520.5	8 33 47.144	122.593	+18 40 42.01	−35.706	45.15	8.66	11 53 30.546	+0.0825	3 53 19 31
	30	521.5	8 37 41.418	116.880	+18 26 15.78	−36.471	45.25	8.66	11 53 32.819	+0.1070	3 54 19 29
Sierpień	31	522.5	8 41 35.103	110.580	+18 11 31.33	−37.224	45.35	8.66	11 53 35.682	+0.1317	3 56 19 28
	1	523.5	8 45 28.194	103.688	+17 56 28.98	−37.965	45.46	8.66	11 53 39.137	+0.1565	3 57 19 26
	2	524.5	8 49 20.689	96.200	+17 41 09.01	−38.693	45.58	8.67	11 53 43.189	+0.1814	3 59 19 24
	3	525.5	8 53 12.585	88.111	+17 25 31.74	−39.408	45.70	8.67	11 53 47.840	+0.2064	4 01 19 23
	4	526.5	8 57 03.881	79.419	+17 09 37.47	−40.111	45.82	8.67	11 53 53.091	+0.2314	4 02 19 21
	5	527.5	9 00 54.575	130.123	+16 53 26.52	−40.800	45.95	8.67	11 53 58.944	+0.2565	4 04 19 19
	6	528.5	9 04 44.666	120.220	+16 36 59.19	−41.476	46.09	8.67	11 54 05.400	+0.2816	4 05 19 17
	7	529.5	9 08 34.156	109.714	+16 20 15.80	−42.139	46.23	8.67	11 54 12.457	+0.3066	4 07 19 15
	8	530.5	9 12 23.045	98.605	+16 03 16.67	−42.788	46.38	8.67	11 54 20.114	+0.3315	4 09 19 13
	9	531.5	9 16 11.339	86.901	+15 46 02.11	−43.424	46.53	8.67	11 54 28.368	+0.3563	4 10 19 12
	10	532.5	9 19 59.039	134.603	+15 28 32.44	−44.046	46.68	8.68	11 54 37.215	+0.3809	4 12 19 10
	11	533.5	9 23 46.153	121.721	+15 10 47.98	−44.655	46.84	8.68	11 54 46.648	+0.4052	4 13 19 08
	12	534.5	9 27 32.685	108.259	+14 52 49.05	−45.250	47.00	8.68	11 54 56.663	+0.4293	4 15 19 06
	13	535.5	9 31 18.643	94.226	+14 34 35.99	−45.832	47.17	8.68	11 55 07.252	+0.4530	4 17 19 04
	14	536.5	9 35 04.036	79.630	+14 16 09.10	−46.400	47.34	8.68	11 55 18.405	+0.4764	4 18 19 02
	15	537.5	9 38 48.874	124.483	+13 57 28.73	−46.955	47.51	8.68	11 55 30.115	+0.4994	4 20 19 00
	16	538.5	9 42 33.166	108.791	+13 38 35.18	−47.498	47.69	8.68	11 55 42.369	+0.5219	4 22 18 58

# SŁOŃCE 2024, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CET	
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
	2460					15'					
Sierpień	16	538.5	9 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 33.166 <sup>s</sup>	108.791	+13°38'35".18	−47".498	47.69	8.68	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 42.369 <sup>s</sup>	+0.5219	4 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> 58 <sup>m</sup>
	17	539.5	9 46 16.926	92.567	+13 19 28.79	−48.027	47.87	8.69	11 55 55.157	+0.5438	4 23 18 56
	18	540.5	9 50 00.166	75.821	+13 00 09.86	−48.544	48.05	8.69	11 56 08.464	+0.5651	4 25 18 53
	19	541.5	9 53 42.901	118.568	+12 40 38.69	−49.049	48.24	8.69	11 56 22.275	+0.5858	4 27 18 51
	20	542.5	9 57 25.149	100.823	+12 20 55.56	−49.542	48.42	8.69	11 56 36.575	+0.6058	4 28 18 49
	21	543.5	10 01 06.924	82.601	+12 01 00.76	−50.024	48.61	8.69	11 56 51.346	+0.6251	4 30 18 47
	22	544.5	10 04 48.246	123.924	+11 40 54.55	−50.493	48.80	8.69	11 57 06.571	+0.6436	4 31 18 45
	23	545.5	10 08 29.132	104.811	+11 20 37.20	−50.951	48.99	8.70	11 57 22.232	+0.6614	4 33 18 43
	24	546.5	10 12 09.599	85.280	+11 00 08.99	−51.396	49.18	8.70	11 57 38.313	+0.6785	4 35 18 41
	25	547.5	10 15 49.663	125.351	+10 39 30.20	−51.829	49.38	8.70	11 57 54.795	+0.6949	4 36 18 38
	26	548.5	10 19 29.342	105.040	+10 18 41.15	−52.250	49.58	8.70	11 58 11.663	+0.7107	4 38 18 36
	27	549.5	10 23 08.650	84.361	+ 9 57 42.15	−52.657	49.78	8.70	11 58 28.902	+0.7258	4 40 18 34
	28	550.5	10 26 47.600	123.325	+ 9 36 33.54	−53.051	49.99	8.71	11 58 46.499	+0.7404	4 41 18 32
	29	551.5	10 30 26.208	101.948	+ 9 15 15.64	−53.431	50.19	8.71	11 59 04.438	+0.7544	4 43 18 29
	30	552.5	10 34 04.487	80.240	+ 8 53 48.80	−53.798	50.40	8.71	11 59 22.706	+0.7679	4 45 18 27
Wrzesień	31	553.5	10 37 42.450	118.214	+ 8 32 13.35	−54.150	50.62	8.71	11 59 41.290	+0.7807	4 46 18 25
	1	554.5	10 41 20.111	95.883	+ 8 10 29.65	−54.488	50.84	8.71	12 00 00.176	+0.7930	4 48 18 23
	2	555.5	10 44 57.484	133.261	+ 7 48 38.01	−54.811	51.06	8.72	12 00 19.350	+0.8047	4 50 18 20
	3	556.5	10 48 34.583	110.363	+ 7 26 38.80	−55.121	51.29	8.72	12 00 38.798	+0.8159	4 51 18 18
	4	557.5	10 52 11.422	87.202	+ 7 04 32.35	−55.415	51.52	8.72	12 00 58.505	+0.8264	4 53 18 16
	5	558.5	10 55 48.017	123.797	+ 6 42 18.99	−55.696	51.75	8.72	12 01 18.458	+0.8362	4 55 18 13
	6	559.5	10 59 24.382	100.162	+ 6 19 59.08	−55.961	51.99	8.72	12 01 38.639	+0.8455	4 56 18 11
	7	560.5	11 03 00.534	76.315	+ 5 57 32.95	−56.212	52.23	8.73	12 01 59.034	+0.8540	4 58 18 09
	8	561.5	11 06 36.488	112.272	+ 5 35 00.95	−56.449	52.48	8.73	12 02 19.627	+0.8619	4 59 18 06
	9	562.5	11 10 12.262	88.052	+ 5 12 23.43	−56.672	52.72	8.73	12 02 40.400	+0.8691	5 01 18 04
	10	563.5	11 13 47.873	123.672	+ 4 49 40.71	−56.880	52.97	8.73	12 03 01.336	+0.8755	5 03 18 02
	11	564.5	11 17 23.338	99.148	+ 4 26 53.16	−57.074	53.23	8.74	12 03 22.418	+0.8812	5 04 17 59
	12	565.5	11 20 58.676	134.500	+ 4 04 01.10	−57.254	53.48	8.74	12 03 43.627	+0.8861	5 06 17 57
	13	566.5	11 24 33.906	109.744	+ 3 41 04.89	−57.420	53.74	8.74	12 04 04.944	+0.8902	5 08 17 55
	14	567.5	11 28 09.048	84.899	+ 3 18 04.86	−57.573	53.99	8.74	12 04 26.349	+0.8934	5 09 17 52
	15	568.5	11 31 44.124	119.986	+ 2 55 01.34	−57.713	54.25	8.74	12 04 47.820	+0.8958	5 11 17 50
	16	569.5	11 35 19.154	95.024	+ 2 31 54.64	−57.839	54.51	8.75	12 05 09.337	+0.8972	5 13 17 48
	17	570.5	11 38 54.162	130.035	+ 2 08 45.09	−57.953	54.77	8.75	12 05 30.875	+0.8976	5 14 17 45
	18	571.5	11 42 29.173	105.046	+ 1 45 32.97	−58.055	55.03	8.75	12 05 52.411	+0.8969	5 16 17 43
	19	572.5	11 46 04.212	80.084	+ 1 22 18.55	−58.145	55.29	8.75	12 06 13.920	+0.8953	5 18 17 41
	20	573.5	11 49 39.303	115.176	+ 0 59 02.12	−58.222	55.55	8.76	12 06 35.376	+0.8925	5 19 17 38
	21	574.5	11 53 14.472	90.349	+ 0 35 43.96	−58.287	55.81	8.76	12 06 56.754	+0.8888	5 21 17 36
	22	575.5	11 56 49.742	125.627	+ 0 12 24.37	−58.339	56.07	8.76	12 07 18.031	+0.8841	5 22 17 34
	23	576.5	12 00 25.136	101.033	− 0 10 56.32	−58.377	56.33	8.76	12 07 39.183	+0.8784	5 24 17 31
	24	577.5	12 04 00.678	76.589	− 0 34 17.79	−58.402	56.60	8.77	12 08 00.189	+0.8719	5 26 17 29
	25	578.5	12 07 36.387	112.312	− 0 57 39.70	−58.413	56.86	8.77	12 08 21.027	+0.8645	5 27 17 26
	26	579.5	12 11 12.283	88.221	− 1 21 01.67	−58.409	57.12	8.77	12 08 41.677	+0.8562	5 29 17 24
	27	580.5	12 14 48.387	124.336	− 1 44 23.37	−58.390	57.39	8.77	12 09 02.121	+0.8472	5 31 17 22
	28	581.5	12 18 24.716	100.673	− 2 07 44.41	−58.356	57.65	8.78	12 09 22.338	+0.8374	5 32 17 19
	29	582.5	12 22 01.291	77.253	− 2 31 04.44	−58.307	57.92	8.78	12 09 42.310	+0.8268	5 34 17 17
Październik	30	583.5	12 25 38.128	114.093	− 2 54 23.09	−58.243	58.19	8.78	12 10 02.020	+0.8155	5 36 17 15
	1	584.5	12 29 15.247	91.212	− 3 17 39.99	−58.163	58.46	8.78	12 10 21.449	+0.8034	5 38 17 12

# SŁOŃCE 2024, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CET	
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Październik	2460					15'					
	1	584.5	12 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .247	91. <sup>s</sup> 212	− 3° 17' 39".99	−58".163	58".46	8".78	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> .449	+0. <sup>s</sup> 8034	5 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> .12 <sup>m</sup>
	2	585.5	12 32 52.664	128.628	− 3 40 54.77	−58.067	58.73	8.79	12 10 40.578	+0.7906	5 39 17 10
	3	586.5	12 36 30.397	106.361	− 4 04 07.05	−57.955	59.01	8.79	12 10 59.392	+0.7771	5 41 17 08
	4	587.5	12 40 08.464	84.429	− 4 27 16.47	−57.827	59.29	8.79	12 11 17.872	+0.7628	5 43 17 06
	5	588.5	12 43 46.882	122.849	− 4 50 22.63	−57.683	59.56	8.79	12 11 36.001	+0.7478	5 44 17 03
	6	589.5	12 47 25.668	101.640	− 5 13 25.17	−57.524	59.84	8.80	12 11 53.762	+0.7321	5 46 17 01
	7	590.5	12 51 04.839	80.819	− 5 36 23.70	−57.348	60.12	8.80	12 12 11.138	+0.7157	5 48 16 59
	8	591.5	12 54 44.413	120.404	− 5 59 17.84	−57.156	60.40	8.80	12 12 28.111	+0.6986	5 49 16 56
	9	592.5	12 58 24.406	100.410	− 6 22 07.20	−56.949	60.69	8.80	12 12 44.664	+0.6808	5 51 16 54
	10	593.5	13 02 04.837	80.855	− 6 44 51.40	−56.725	60.97	8.81	12 13 00.781	+0.6622	5 53 16 52
	11	594.5	13 05 45.722	121.753	− 7 07 30.06	−56.486	61.25	8.81	12 13 16.443	+0.6429	5 55 16 50
	12	595.5	13 09 27.079	103.122	− 7 30 02.78	−56.231	61.53	8.81	12 13 31.632	+0.6228	5 56 16 47
	13	596.5	13 13 08.928	84.980	− 7 52 29.19	−55.961	61.81	8.81	12 13 46.331	+0.6019	5 58 16 45
	14	597.5	13 16 51.286	127.344	− 8 14 48.92	−55.676	62.09	8.82	12 14 00.519	+0.5803	6 00 16 43
	15	598.5	13 20 34.176	110.236	− 8 37 01.60	−55.376	62.37	8.82	12 14 14.177	+0.5577	6 02 16 41
	16	599.5	13 24 17.616	93.676	− 8 59 06.88	−55.062	62.65	8.82	12 14 27.283	+0.5343	6 03 16 39
	17	600.5	13 28 01.630	77.690	− 9 21 04.44	−54.733	62.92	8.82	12 14 39.817	+0.5100	6 05 16 36
	18	601.5	13 31 46.239	122.302	− 9 42 53.93	−54.390	63.20	8.83	12 14 51.754	+0.4847	6 07 16 34
	19	602.5	13 35 31.465	107.536	−10 04 35.03	−54.032	63.47	8.83	12 15 03.075	+0.4586	6 09 16 32
	20	603.5	13 39 17.330	93.413	−10 26 07.40	−53.659	63.73	8.83	12 15 13.757	+0.4316	6 10 16 30
	21	604.5	13 43 03.853	79.951	−10 47 30.66	−53.271	64.00	8.83	12 15 23.781	+0.4037	6 12 16 28
	22	605.5	13 46 51.053	127.168	−11 08 44.45	−52.868	64.26	8.84	12 15 33.128	+0.3751	6 14 16 26
	23	606.5	13 50 38.948	115.078	−11 29 48.36	−52.448	64.53	8.84	12 15 41.780	+0.3458	6 16 16 24
	24	607.5	13 54 27.553	103.697	−11 50 41.99	−52.012	64.79	8.84	12 15 49.722	+0.3159	6 18 16 22
	25	608.5	13 58 16.882	93.036	−12 11 24.94	−51.558	65.04	8.84	12 15 56.940	+0.2854	6 19 16 20
	26	609.5	14 02 06.949	83.111	−12 31 56.79	−51.088	65.30	8.85	12 16 03.420	+0.2544	6 21 16 18
	27	610.5	14 05 57.767	133.933	−12 52 17.13	−50.600	65.56	8.85	12 16 09.149	+0.2229	6 23 16 16
	28	611.5	14 09 49.347	125.516	−13 12 25.53	−50.095	65.81	8.85	12 16 14.116	+0.1909	6 25 16 14
	29	612.5	14 13 41.699	117.869	−13 32 21.59	−49.573	66.07	8.85	12 16 18.311	+0.1586	6 27 16 12
	30	613.5	14 17 34.832	111.004	−13 52 04.88	−49.032	66.32	8.86	12 16 21.725	+0.1258	6 28 16 10
Listopad	31	614.5	14 21 28.756	104.930	−14 11 34.98	−48.474	66.58	8.86	12 16 24.348	+0.0928	6 30 16 08
	1	615.5	14 25 23.476	99.654	−14 30 51.48	−47.898	66.83	8.86	12 16 26.174	+0.0594	6 32 16 06
	2	616.5	14 29 19.000	95.185	−14 49 53.95	−47.305	67.08	8.86	12 16 27.197	+0.0259	6 34 16 04
	3	617.5	14 33 15.334	91.528	−15 08 41.97	−46.693	67.33	8.86	12 16 27.411	−0.0080	6 36 16 03
	4	618.5	14 37 12.481	88.687	−15 27 15.12	−46.064	67.58	8.87	12 16 26.811	−0.0419	6 38 16 01
	5	619.5	14 41 10.445	86.666	−15 45 32.97	−45.417	67.83	8.87	12 16 25.393	−0.0760	6 39 15 59
	6	620.5	14 45 09.230	85.466	−16 03 35.11	−44.753	68.08	8.87	12 16 23.156	−0.1103	6 41 15 57
	7	621.5	14 49 08.836	85.088	−16 21 21.12	−44.072	68.32	8.87	12 16 20.096	−0.1446	6 43 15 56
	8	622.5	14 53 09.267	85.534	−16 38 50.57	−43.373	68.56	8.88	12 16 16.212	−0.1790	6 45 15 54
	9	623.5	14 57 10.524	86.803	−16 56 03.05	−42.658	68.81	8.88	12 16 11.502	−0.2134	6 47 15 52
	10	624.5	15 01 12.608	88.895	−17 12 58.15	−41.926	69.05	8.88	12 16 05.965	−0.2479	6 48 15 51
	11	625.5	15 05 15.520	91.813	−17 29 35.47	−41.178	69.28	8.88	12 15 59.600	−0.2825	6 50 15 49
	12	626.5	15 09 19.262	95.558	−17 45 54.61	−40.414	69.51	8.88	12 15 52.405	−0.3171	6 52 15 48
	13	627.5	15 13 23.835	100.133	−18 01 55.21	−39.634	69.74	8.89	12 15 44.379	−0.3518	6 54 15 46
	14	628.5	15 17 29.243	105.546	−18 17 36.90	−38.840	69.97	8.89	12 15 35.518	−0.3865	6 56 15 45
	15	629.5	15 21 35.487	111.798	−18 32 59.34	−38.030	70.19	8.89	12 15 25.821	−0.4214	6 57 15 43
	16	630.5	15 25 42.568	118.891	−18 48 02.18	−37.206	70.41	8.89	12 15 15.286	−0.4563	6 59 15 42

# SŁOŃCE 2024, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CET	
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
	2460					16'					
Listopad 16	630.5	15 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> .568	118 <sup>s</sup> .891	−18°48′02″.18	−37″.206	10.41	8″.89	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .286	−0.4563	6 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>
17	631.5	15 29 50.489	126.829	−19 02 45.08	−36.366	10.62	8.89	12 15 03.913	−0.4913	7 01	15 41
18	632.5	15 33 59.248	135.607	−19 17 07.69	−35.512	10.82	8.90	12 14 51.700	−0.5262	7 02	15 39
19	633.5	15 38 08.844	85.222	−19 31 09.63	−34.643	11.02	8.90	12 14 38.651	−0.5610	7 04	15 38
20	634.5	15 42 19.273	95.669	−19 44 50.54	−33.758	11.22	8.90	12 14 24.769	−0.5956	7 06	15 37
21	635.5	15 46 30.529	106.940	−19 58 10.05	−32.858	11.42	8.90	12 14 10.061	−0.6299	7 08	15 36
22	636.5	15 50 42.603	119.025	−20 11 07.77	−31.944	11.61	8.90	12 13 54.533	−0.6639	7 09	15 35
23	637.5	15 54 55.487	131.917	−20 23 43.34	−31.014	11.79	8.91	12 13 38.197	−0.6974	7 11	15 34
24	638.5	15 59 09.167	85.603	−20 35 56.40	−30.069	11.97	8.91	12 13 21.063	−0.7303	7 12	15 33
25	639.5	16 03 23.632	100.073	−20 47 46.58	−29.110	12.15	8.91	12 13 03.145	−0.7627	7 14	15 32
26	640.5	16 07 38.865	115.309	−20 59 13.55	−28.136	12.33	8.91	12 12 44.459	−0.7944	7 16	15 31
27	641.5	16 11 54.851	131.300	−21 10 16.96	−27.148	12.50	8.91	12 12 25.020	−0.8253	7 17	15 30
28	642.5	16 16 11.570	88.025	−21 20 56.49	−26.146	12.67	8.91	12 12 04.848	−0.8554	7 19	15 29
29	643.5	16 20 29.002	105.465	−21 31 11.80	−25.130	12.83	8.91	12 11 43.963	−0.8847	7 20	15 28
30	644.5	16 24 47.126	123.601	−21 41 02.58	−24.102	13.00	8.92	12 11 22.386	−0.9130	7 22	15 27
Grudzień 1	645.5	16 29 05.919	82.408	−21 50 28.54	−23.061	13.16	8.92	12 11 00.140	−0.9404	7 23	15 27
2	646.5	16 33 25.355	101.860	−21 59 29.39	−22.007	13.31	8.92	12 10 37.251	−0.9666	7 25	15 26
3	647.5	16 37 45.409	121.933	−22 08 04.83	−20.942	13.47	8.92	12 10 13.744	−0.9918	7 26	15 26
4	648.5	16 42 06.053	82.595	−22 16 14.60	−19.866	13.62	8.92	12 09 49.647	−1.0158	7 27	15 25
5	649.5	16 46 27.257	103.816	−22 23 58.43	−18.780	13.77	8.92	12 09 24.989	−1.0386	7 28	15 25
6	650.5	16 50 48.995	125.569	−22 31 16.07	−17.683	13.91	8.92	12 08 59.799	−1.0602	7 30	15 24
7	651.5	16 55 11.234	87.820	−22 38 07.29	−16.578	14.05	8.93	12 08 34.106	−1.0805	7 31	15 24
8	652.5	16 59 33.947	110.541	−22 44 31.86	−15.464	14.19	8.93	12 08 07.940	−1.0996	7 32	15 24
9	653.5	17 03 57.104	133.704	−22 50 29.57	−14.342	14.32	8.93	12 07 41.331	−1.1175	7 33	15 23
10	654.5	17 08 20.675	97.280	−22 56 00.23	−13.212	14.45	8.93	12 07 14.307	−1.1342	7 34	15 23
11	655.5	17 12 44.632	121.242	−23 01 03.68	−12.077	14.58	8.93	12 06 46.897	−1.1497	7 35	15 23
12	656.5	17 17 08.947	85.565	−23 05 39.79	−10.935	14.69	8.93	12 06 19.129	−1.1640	7 36	15 23
13	657.5	17 21 33.592	110.223	−23 09 48.41	− 9.787	14.81	8.93	12 05 51.030	−1.1771	7 37	15 23
14	658.5	17 25 58.541	135.189	−23 13 29.44	− 8.635	14.91	8.93	12 05 22.629	−1.1892	7 38	15 23
15	659.5	17 30 23.766	100.434	−23 16 42.77	− 7.478	15.01	8.93	12 04 53.950	−1.2001	7 39	15 23
16	660.5	17 34 49.241	125.930	−23 19 28.32	− 6.317	15.11	8.94	12 04 25.023	−1.2100	7 40	15 24
17	661.5	17 39 14.937	91.646	−23 21 45.98	− 5.152	15.20	8.94	12 03 55.874	−1.2186	7 41	15 24
18	662.5	17 43 40.825	117.552	−23 23 35.65	− 3.984	15.28	8.94	12 03 26.532	−1.2260	7 41	15 24
19	663.5	17 48 06.876	83.618	−23 24 57.27	− 2.812	15.35	8.94	12 02 57.028	−1.2322	7 42	15 24
20	664.5	17 52 33.060	109.813	−23 25 50.74	− 1.639	15.42	8.94	12 02 27.391	−1.2371	7 43	15 25
21	665.5	17 56 59.343	136.104	−23 26 16.02	− 0.464	15.49	8.94	12 01 57.655	−1.2406	7 43	15 25
22	666.5	18 01 25.695	102.462	−23 26 13.06	+ 0.713	15.55	8.94	12 01 27.850	−1.2428	7 44	15 26
23	667.5	18 05 52.081	128.853	−23 25 41.84	+ 1.890	15.60	8.94	12 00 58.011	−1.2435	7 44	15 26
24	668.5	18 10 18.467	95.244	−23 24 42.35	+ 3.067	15.65	8.94	12 00 28.172	−1.2428	7 44	15 27
25	669.5	18 14 44.818	121.602	−23 23 14.61	+ 4.243	15.69	8.94	11 59 58.368	−1.2406	7 45	15 28
26	670.5	18 19 11.100	87.892	−23 21 18.63	+ 5.418	15.73	8.94	11 59 28.633	−1.2370	7 45	15 29
27	671.5	18 23 37.277	114.080	−23 18 54.47	+ 6.591	15.77	8.94	11 58 59.003	−1.2318	7 45	15 29
28	672.5	18 28 03.313	80.130	−23 16 02.20	+ 7.761	15.80	8.94	11 58 29.513	−1.2252	7 45	15 30
29	673.5	18 32 29.173	106.007	−23 12 41.88	+ 8.928	15.83	8.94	11 58 00.201	−1.2170	7 45	15 31
30	674.5	18 36 54.819	131.672	−23 08 53.63	+10.090	15.85	8.94	11 57 31.102	−1.2074	7 45	15 32
31	675.5	18 41 20.214	97.086	−23 04 37.56	+11.248	15.87	8.94	11 57 02.253	−1.1962	7 45	15 33
32	676.5	18 45 45.323	122.213	−22 59 53.79	+12.400	15.89	8.94	11 56 33.691	−1.1835	7 45	15 34

# KSIĘŻYC 2024, STYCZEŃ – LUTY

Data		0 <sup>h</sup> TT						wiek	CET		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Styczeń	0	9 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 11. <sup>s</sup> 779	85. <sup>s</sup> 240	+17°28'22".14	− 684".74	14'48".65	54'21".300	18. <sup>d</sup> 0	20 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>
	1	10 35 12.847	86.316	+12 37 53.65	− 762.59	14 45.88	54 11.162	19.0	21 23	3 36	10 43
	2	11 18 14.608	88.083	+ 7 21 58.61	− 812.80	14 45.52	54 09.827	20.0	22 33	4 16	10 53
	3	12 00 15.645	89.126	+ 1 50 46.86	− 839.45	14 47.83	54 18.310	21.0	23 44	4 55	11 02
	4	12 42 19.648	93.133	− 3 46 38.29	− 843.87	14 52.96	54 37.142	22.0	—	5 34	11 11
	5	13 25 33.954	107.445	− 9 21 04.84	− 823.90	15 00.89	55 06.248	23.0	0 56	6 15	11 21
	6	14 11 08.555	82.053	−14 41 43.23	− 773.52	15 11.40	55 44.811	24.0	2 12	6 59	11 34
	7	15 00 12.325	85.834	−19 34 33.89	− 683.06	15 24.02	56 31.118	25.0	3 32	7 47	11 51
	8	15 53 42.219	115.742	−23 41 17.44	− 541.09	15 38.00	57 22.453	26.0	4 55	8 40	12 17
	9	16 52 01.855	75.395	−26 39 27.82	− 339.71	15 52.35	58 15.096	27.0	6 17	9 38	12 55
	10	17 54 33.716	107.276	−28 05 37.34	− 83.26	16 05.82	59 04.554	28.0	7 28	10 40	13 52
	11	18 59 26.263	99.845	−27 41 49.13	+ 204.53	16 17.14	59 46.095	29.0	8 23	11 44	15 11
	12	20 04 03.196	76.797	−25 22 59.67	+ 484.90	16 25.17	60 15.556	0.6	9 00	12 46	16 42
	13	21 06 07.322	80.939	−21 19 57.77	+ 720.36	16 29.16	60 30.218	1.6	9 25	13 45	18 17
	14	22 04 29.962	103.590	−15 55 41.35	+ 889.06	16 28.94	60 29.398	2.6	9 43	14 39	19 51
	15	22 59 15.028	88.664	− 9 38 14.82	+ 986.60	16 24.88	60 14.499	3.6	9 57	15 30	21 20
	16	23 51 14.076	87.716	− 2 55 05.26	+1019.12	16 17.79	59 48.484	4.6	10 09	16 18	22 47
	17	0 41 39.612	113.256	+ 3 49 37.49	+ 995.89	16 08.68	59 15.031	5.6	10 21	17 06	—
	18	1 31 47.381	121.030	+10 15 16.03	+ 924.88	15 58.51	58 37.717	6.6	10 34	17 54	0 12
	19	2 22 45.361	119.017	+16 03 52.19	+ 811.37	15 48.09	57 59.458	7.6	10 49	18 44	1 37
	20	3 15 24.219	97.887	+20 59 09.82	+ 658.90	15 37.96	57 22.284	8.6	11 08	19 36	3 01
	21	4 10 06.215	79.897	+24 46 22.15	+ 471.91	15 28.44	56 47.367	9.6	11 36	20 30	4 24
	22	5 06 34.646	108.344	+27 13 12.41	+ 258.97	15 19.69	56 15.227	10.6	12 14	21 26	5 39
	23	6 03 51.739	125.455	+28 11 58.90	+ 34.44	15 11.72	55 45.991	11.6	13 07	22 21	6 40
	24	7 00 33.115	106.847	+27 41 39.21	− 183.45	15 04.55	55 19.652	12.6	14 13	23 14	7 27
	25	7 55 16.008	89.755	+25 48 22.84	− 377.89	14 58.18	54 56.285	13.6	15 26	—	7 59
	26	8 47 05.518	79.278	+22 43 55.06	− 538.26	14 52.70	54 36.189	14.6	16 42	0 03	8 21
	27	9 35 45.081	118.850	+18 42 46.78	− 661.25	14 48.28	54 19.951	15.6	17 57	0 50	8 37
	28	10 21 31.427	105.204	+13 59 38.53	− 748.87	14 45.14	54 08.432	16.6	19 09	1 33	8 50
	29	11 05 03.325	77.106	+ 8 47 48.94	− 805.47	14 43.58	54 02.697	17.6	20 20	2 13	9 00
	30	11 47 11.770	85.555	+ 3 18 49.14	− 835.35	14 43.91	54 03.904	18.6	21 30	2 52	9 09
	31	12 28 54.233	128.021	− 2 17 16.55	− 841.24	14 46.43	54 13.172	19.6	22 41	3 31	9 18
Luty	1	13 11 12.274	86.064	− 7 51 01.52	− 823.42	14 51.41	54 31.433	20.6	23 54	4 11	9 27
	2	13 55 10.643	84.438	−13 12 29.70	− 779.09	14 58.99	54 59.260	21.6	—	4 52	9 39
	3	14 41 55.451	129.253	−18 09 56.94	− 702.04	15 09.19	55 36.679	22.6	1 10	5 37	9 53
	4	15 32 28.157	101.970	−22 28 33.56	− 583.22	15 21.79	56 22.943	23.6	2 30	6 26	10 14
	5	16 27 31.629	105.454	−25 49 41.26	− 413.30	15 36.32	57 16.285	24.6	3 51	7 20	10 44
	6	17 27 07.281	81.123	−27 51 49.45	− 188.53	15 51.97	58 13.720	25.6	5 07	8 20	11 30
	7	18 30 12.969	86.829	−28 14 25.57	+ 81.24	16 07.57	59 10.978	26.6	6 10	9 22	12 38
	8	19 34 45.104	118.982	−26 44 26.10	+ 368.60	16 21.68	60 02.757	27.6	6 55	10 25	14 04
	9	20 38 20.429	94.322	−23 22 15.16	+ 635.82	16 32.75	60 43.405	28.6	7 25	11 26	15 40
	10	21 39 13.691	87.595	−18 22 58.30	+ 849.62	16 39.46	61 08.022	0.3	7 46	12 24	17 17
	11	22 36 48.021	121.931	−12 12 14.44	+ 991.32	16 41.00	61 13.668	1.3	8 02	13 18	18 51
	12	23 31 26.794	100.707	− 5 20 04.84	+1057.11	16 37.32	61 00.160	2.3	8 15	14 09	20 23
	13	0 24 08.333	82.247	+ 1 44 04.20	+1052.70	16 29.12	60 30.051	3.3	8 27	14 59	21 52
	14	1 16 03.107	77.023	+ 8 33 59.82	+ 987.68	16 17.61	59 47.815	4.3	8 39	15 49	23 20
	15	2 08 18.128	92.048	+14 47 26.47	+ 871.81	16 04.21	58 58.638	5.3	8 54	16 40	—

# KSIĘŻYC 2024, LUTY – MARZEC

Data		0 <sup>h</sup> TT						wiek	CET		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Luty	15	2 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> .128	92.048	+14°47'26".47	+ 871".81	16'04".21	58'58".638	5.3	8 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	<sup>h</sup> <sup>m</sup>
	16	3 01 45.289	119.217	+20 05 49.17	+ 713.71	15 50.24	58 07.347	6.3	9 12	17 32	0 48
	17	3 56 50.311	124.250	+24 13 53.26	+ 521.75	15 36.72	57 17.753	7.3	9 37	18 26	2 13
	18	4 53 23.150	97.103	+27 00 03.76	+ 306.23	15 24.38	56 32.437	8.3	10 12	19 22	3 31
	19	5 50 35.858	109.825	+28 17 33.25	+ 80.90	15 13.59	55 52.842	9.3	11 00	20 16	4 37
	20	6 47 14.534	88.515	+28 05 37.58	− 138.16	15 04.51	55 19.524	10.3	12 02	21 10	5 28
	21	7 42 03.634	77.629	+26 29 51.72	− 336.14	14 57.13	54 52.442	11.3	13 14	22 00	6 03
	22	8 34 10.001	84.006	+23 40 52.55	− 503.12	14 51.35	54 31.236	12.3	14 29	22 47	6 28
	23	9 23 14.172	88.184	+19 52 02.86	− 635.13	14 47.06	54 15.461	13.3	15 44	23 31	6 45
	24	10 09 27.696	101.713	+15 17 22.41	− 732.70	14 44.14	54 04.768	14.3	16 57	—	6 58
	25	10 53 23.685	97.705	+10 10 06.82	− 798.60	14 42.58	53 59.027	15.3	18 09	0 12	7 09
	26	11 35 47.648	121.669	+ 4 42 17.86	− 835.96	14 42.40	53 58.383	16.3	19 19	0 51	7 18
	27	12 17 31.556	105.577	− 0 55 09.47	− 847.06	14 43.73	54 03.262	17.3	20 29	1 30	7 26
	28	12 59 30.981	105.002	− 6 31 57.61	− 832.65	14 46.74	54 14.303	18.3	21 41	2 09	7 35
	29	13 42 43.872	117.895	−11 57 42.94	− 791.42	14 51.63	54 32.255	19.3	22 56	2 50	7 46
Marzec	1	14 28 09.103	83.130	−17 01 02.66	− 719.72	14 58.60	54 57.817	20.3	—	3 33	7 58
	2	15 16 42.440	116.473	−21 28 39.37	− 611.73	15 07.76	55 31.449	21.3	0 13	4 19	8 16
	3	16 09 07.250	81.293	−25 04 41.80	− 460.82	15 19.12	56 13.131	22.3	1 33	5 10	8 41
	4	17 05 38.538	112.594	−27 31 00.14	− 262.85	15 32.46	57 02.088	23.3	2 49	6 06	9 18
	5	18 05 44.698	118.768	−28 29 08.21	− 21.54	15 47.28	57 56.508	24.3	3 56	7 05	10 14
	6	19 08 01.143	75.228	−27 44 32.74	+ 247.01	16 02.76	58 53.301	25.3	4 48	8 06	11 30
	7	20 10 31.384	105.484	−25 11 30.75	+ 515.57	16 17.67	59 48.048	26.3	5 23	9 06	13 00
	8	21 11 30.409	104.519	−20 56 09.69	+ 753.82	16 30.54	60 35.295	27.3	5 48	10 05	14 36
	9	22 10 01.208	75.324	−15 15 48.20	+ 937.32	16 39.82	61 09.346	28.3	6 06	11 01	16 12
	10	23 06 02.907	77.026	− 8 35 35.18	+1051.53	16 44.22	61 25.487	29.3	6 20	11 54	17 46
	11	0 00 16.141	90.259	− 1 24 32.31	+1091.28	16 43.07	61 21.261	0.8	6 32	12 45	19 19
	12	0 53 42.275	116.393	+ 5 47 44.80	+1058.51	16 36.52	60 57.227	1.8	6 44	13 36	20 51
	13	1 47 25.553	99.673	+12 33 29.48	+ 960.00	16 25.50	60 16.796	2.8	6 58	14 29	22 23
	14	2 42 18.392	92.516	+18 28 16.82	+ 805.57	16 11.45	59 25.222	3.8	7 15	15 22	23 53
	15	3 38 47.691	121.824	+23 12 06.12	+ 607.40	15 55.94	58 28.289	4.8	7 37	16 18	—
	16	4 36 43.247	117.392	+26 30 21.17	+ 380.47	15 40.39	57 31.203	5.8	8 09	17 15	1 18
	17	5 35 14.720	88.878	+28 15 00.72	+ 142.59	15 25.89	56 37.982	6.8	8 54	18 11	2 31
	18	6 33 04.387	78.559	+28 25 28.70	− 87.51	15 13.17	55 51.300	7.8	9 52	19 05	3 27
	19	7 28 53.457	127.641	+27 08 09.13	− 294.24	15 02.63	55 12.616	8.8	11 02	19 57	4 07
	20	8 21 47.635	121.829	+24 34 28.09	− 468.34	14 54.41	54 42.436	9.8	12 17	20 45	4 34
	21	9 11 28.390	102.591	+20 58 13.11	− 607.05	14 48.46	54 20.595	10.8	13 32	21 29	4 53
	22	9 58 09.163	83.369	+16 33 20.90	− 711.90	14 44.62	54 06.512	11.8	14 46	22 11	5 07
	23	10 42 24.798	99.007	+11 32 48.05	− 785.97	14 42.68	53 59.405	12.8	15 58	22 51	5 18
	24	11 25 01.721	75.929	+ 6 08 17.78	− 832.07	14 42.43	53 58.474	13.8	17 08	23 30	5 27
	25	12 06 51.707	125.915	+ 0 30 39.77	− 851.75	14 43.67	54 03.037	14.8	18 19	—	5 36
	26	12 48 48.880	123.088	− 5 09 35.26	− 845.01	14 46.28	54 12.627	15.8	19 31	0 09	5 45
	27	13 31 48.367	122.575	−10 41 36.28	− 810.16	14 50.21	54 27.051	16.8	20 45	0 49	5 54
	28	14 16 44.820	119.031	−15 53 32.23	− 743.92	14 55.48	54 46.375	17.8	22 01	1 31	6 06
	29	15 04 28.799	103.016	−20 31 57.16	− 641.77	15 02.15	55 10.857	18.8	23 20	2 17	6 22
	30	15 55 38.954	113.178	−24 21 32.83	− 499.16	15 10.31	55 40.816	19.8	—	3 06	6 43
	31	16 50 29.182	103.418	−27 05 34.65	− 313.99	15 20.02	56 16.434	20.8	0 38	3 59	7 15
Kwiecień	1	17 48 34.339	108.588	−28 27 33.16	− 90.25	15 31.21	56 57.510	21.8	1 47	4 56	8 03

# KSIĘŻYC 2024, KWIECIEŃ – MAJ

Data		0 <sup>h</sup> TT						wiek	CET		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Kwiecień	1	17 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 34. <sup>s</sup> 339	108. <sup>s</sup> 588	−28°27′33″.16	− 90″.25	15′31″.21	56′57″.510	21. <sup>d</sup> 8	1 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>
	2	18 48 45.022	119.286	−28 14 19.73	+ 159.07	15 43.65	57 43.183	22.8	2 43	5 54	9 09
	3	19 49 23.156	97.433	−26 19 39.63	+ 413.07	15 56.86	58 31.656	23.8	3 23	6 53	10 32
	4	20 48 55.977	130.266	−22 46 23.63	+ 648.31	16 10.03	59 20.011	24.8	3 50	7 50	12 02
	5	21 46 27.902	102.200	−17 46 12.88	+ 844.76	16 22.08	60 04.223	25.8	4 10	8 45	13 36
	6	22 41 51.899	126.200	−11 37 41.15	+ 988.13	16 31.70	60 39.528	26.8	4 25	9 38	15 09
	7	23 35 41.173	115.475	− 4 44 03.15	+1069.05	16 37.61	61 01.211	27.8	4 37	10 29	16 41
	8	0 28 52.969	127.271	+ 2 28 27.87	+1081.90	16 38.83	61 05.699	28.8	4 49	11 20	18 13
	9	1 22 32.636	106.938	+ 9 32 05.97	+1024.65	16 34.99	60 51.597	0.2	5 02	12 13	19 46
	10	2 17 38.863	113.169	+15 59 08.45	+ 899.77	16 26.43	60 20.185	1.2	5 17	13 07	21 20
	11	3 14 47.855	122.170	+21 23 57.25	+ 715.41	16 14.15	59 35.118	2.2	5 37	14 03	22 51
	12	4 13 56.909	131.235	+25 25 30.12	+ 486.54	15 59.54	58 41.494	3.2	6 05	15 01	—
	13	5 14 14.965	89.305	+27 50 07.99	+ 234.88	15 44.07	57 44.713	4.2	6 45	16 00	0 13
	14	6 14 12.079	86.435	+28 33 43.20	− 14.56	15 29.05	56 49.572	5.2	7 40	16 57	1 19
	15	7 12 10.061	84.431	+27 41 43.40	− 240.04	15 15.48	55 59.774	6.2	8 47	17 51	2 06
	16	8 06 57.150	131.532	+25 26 38.44	− 428.71	15 04.04	55 17.801	7.2	10 02	18 41	2 38
	17	8 58 05.451	79.842	+22 04 06.97	− 577.37	14 55.11	54 45.030	8.2	11 19	19 27	3 00
	18	9 45 47.106	121.504	+17 49 40.67	− 689.08	14 48.82	54 21.941	9.2	12 33	20 09	3 15
	19	10 30 40.380	114.782	+12 57 05.50	− 768.97	14 45.11	54 08.334	10.2	13 46	20 50	3 27
	20	11 13 36.641	111.045	+ 7 38 08.85	− 821.45	14 43.81	54 03.532	11.2	14 56	21 29	3 37
	21	11 55 32.334	106.739	+ 2 03 15.31	− 848.91	14 44.63	54 06.548	12.2	16 07	22 08	3 46
	22	12 37 25.311	99.717	− 3 37 38.94	− 851.31	14 47.27	54 16.237	13.2	17 18	22 48	3 54
	23	13 20 13.426	87.833	− 9 14 09.43	− 826.37	14 51.41	54 31.429	14.2	18 32	23 29	4 03
	24	14 04 53.206	127.617	−14 34 32.28	− 769.84	14 56.75	54 51.051	15.2	19 48	—	4 15
	25	14 52 16.407	90.825	−19 25 05.99	− 676.34	15 03.07	55 14.227	16.2	21 08	0 14	4 29
	26	15 43 02.313	76.740	−23 30 00.09	− 540.87	15 10.18	55 40.333	17.2	22 27	1 02	4 48
	27	16 37 24.907	99.347	−26 31 55.23	− 361.58	15 17.99	56 08.999	18.2	23 39	1 55	5 17
	28	17 34 58.555	133.010	−28 14 02.14	− 143.41	15 26.44	56 40.026	19.2	—	2 51	6 00
	29	18 34 32.809	107.279	−28 23 18.31	+ 99.57	15 35.49	57 13.233	20.2	0 39	3 49	7 00
	30	19 34 28.170	102.656	−26 53 53.29	+ 346.20	15 45.03	57 48.240	21.2	1 23	4 47	8 17
Maj	1	20 33 10.360	84.860	−23 48 49.14	+ 574.47	15 54.83	58 24.219	22.2	1 54	5 43	9 43
	2	21 29 42.398	116.909	−19 19 01.71	+ 767.59	16 04.49	58 59.675	23.2	2 15	6 37	11 13
	3	22 23 56.112	130.630	−13 40 48.84	+ 915.35	16 13.39	59 32.332	24.2	2 31	7 29	12 42
	4	23 16 24.182	98.703	− 7 13 35.41	+1011.82	16 20.71	59 59.215	25.2	2 44	8 19	14 11
	5	0 08 04.829	79.352	− 0 18 48.55	+1052.37	16 25.56	60 17.014	26.2	2 55	9 08	15 41
	6	1 00 07.531	82.057	+ 6 40 14.01	+1032.38	16 27.12	60 22.714	27.2	3 07	9 58	17 11
	7	1 53 40.493	115.023	+13 18 30.09	+ 948.05	16 24.84	60 14.364	28.2	3 21	10 51	18 44
	8	2 49 36.458	110.997	+19 10 00.97	+ 799.02	16 18.67	59 51.710	29.2	3 38	11 46	20 17
	9	3 48 14.431	88.983	+23 49 56.95	+ 592.07	16 09.05	59 16.415	0.7	4 02	12 44	21 45
	10	4 49 01.766	76.333	+26 58 10.54	+ 344.25	15 56.89	58 31.763	1.7	4 36	13 44	23 01
	11	5 50 31.062	105.647	+28 23 26.40	+ 82.20	15 43.32	57 41.978	2.7	5 25	14 43	23 58
	12	6 50 45.304	119.906	+28 05 56.75	− 165.06	15 29.56	56 51.443	3.7	6 29	15 40	—
	13	7 48 01.880	76.497	+26 16 16.85	− 376.11	15 16.65	56 04.075	4.7	7 44	16 33	0 37
	14	8 41 25.640	100.270	+23 11 05.58	− 542.26	15 05.45	55 22.970	5.7	9 01	17 21	1 03
	15	9 30 53.505	128.145	+19 08 14.75	− 665.28	14 56.54	54 50.282	6.7	10 17	18 06	1 21
	16	10 16 59.560	134.208	+14 23 43.86	− 751.83	14 50.27	54 27.275	7.7	11 31	18 47	1 34
	17	11 00 37.374	112.027	+ 9 10 42.96	− 808.79	14 46.78	54 14.432	8.7	12 43	19 27	1 45

# KSIĘŻYC 2024, MAJ – CZERWIEC

Data		0 <sup>h</sup> TT						wiek	CET		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Maj	17	11 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 37. <sup>s</sup> 374	112. <sup>s</sup> 027	+ 9°10'42".96	− 808".79	14'46".78	54'14".432	8. <sup>d</sup> 7	12 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>
	18	11 42 48.088	122.744	+ 3 39 59.83	− 840.89	14 46.00	54 11.590	9.7	13 53	20 05	1 54
	19	12 24 34.760	109.420	− 1 58 55.52	− 849.83	14 47.76	54 18.050	10.7	15 04	20 45	2 03
	20	13 07 00.443	75.106	− 7 36 35.71	− 834.14	14 51.75	54 32.680	11.7	16 16	21 26	2 12
	21	13 51 07.216	81.884	−13 02 22.82	− 789.46	14 57.56	54 54.013	12.7	17 32	22 09	2 22
	22	14 37 53.540	128.217	−18 03 25.84	− 709.25	15 04.74	55 20.356	13.7	18 51	22 57	2 35
	23	15 28 07.234	81.921	−22 24 04.72	− 586.35	15 12.80	55 49.931	14.7	20 11	23 49	2 53
	24	16 22 12.149	86.851	−25 46 10.96	− 416.23	15 21.27	56 21.026	15.7	21 28	—	3 19
	25	17 19 50.836	125.555	−27 51 04.57	− 201.62	15 29.75	56 52.155	16.7	22 34	0 44	3 57
	26	18 19 54.073	128.810	−28 23 20.80	+ 43.61	15 37.93	57 22.172	17.7	23 23	1 43	4 53
	27	19 20 33.150	107.905	−27 15 15.64	+ 295.73	15 45.59	57 50.311	18.7	23 57	2 42	6 06
	28	20 19 57.229	132.000	−24 29 18.54	+ 528.98	15 52.63	58 16.120	19.7	—	3 39	7 30
	29	21 16 53.186	127.971	−20 17 11.65	+ 724.18	15 58.94	58 39.299	20.7	0 21	4 34	8 59
	30	22 11 02.586	77.381	−14 56 20.11	+ 871.83	16 04.44	58 59.481	21.7	0 38	5 25	10 27
	31	23 02 53.988	128.790	− 8 46 26.14	+ 969.26	16 08.95	59 16.029	22.7	0 51	6 14	11 54
Czerwiec	1	23 53 25.475	100.281	− 2 07 39.83	+1016.13	16 12.19	59 27.920	23.7	1 03	7 02	13 21
	2	0 43 49.060	123.870	+ 4 39 34.78	+1011.28	16 13.79	59 33.787	24.7	1 14	7 51	14 48
	3	1 35 19.065	93.880	+11 14 05.41	+ 951.89	16 13.34	59 32.146	25.7	1 27	8 40	16 17
	4	2 29 00.866	75.690	+17 13 22.73	+ 834.76	16 10.51	59 21.774	26.7	1 42	9 33	17 48
	5	3 25 35.575	110.412	+22 14 09.10	+ 659.80	16 05.16	59 02.129	27.7	2 02	10 29	19 17
	6	4 25 00.330	75.184	+25 54 30.49	+ 434.91	15 57.41	58 33.680	28.7	2 31	11 28	20 39
	7	5 26 13.832	88.704	+27 57 58.43	+ 179.55	15 47.69	57 57.997	0.4	3 13	12 27	21 45
	8	6 27 25.094	99.986	+28 17 53.86	− 77.72	15 36.68	57 17.576	1.4	4 11	13 26	22 32
	9	7 26 31.950	106.859	+26 59 19.41	− 308.94	15 25.20	56 35.472	2.4	5 22	14 22	23 03
	10	8 22 06.548	81.473	+24 16 35.57	− 496.78	15 14.14	55 54.861	3.4	6 40	15 13	23 25
	11	9 13 37.042	111.981	+20 28 16.06	− 637.17	15 04.28	55 18.662	4.4	7 59	15 59	23 40
	12	10 01 20.471	95.420	+15 52 32.59	− 735.00	14 56.27	54 49.293	5.4	9 14	16 42	23 52
	13	10 46 03.665	78.621	+10 44 52.65	− 798.21	14 50.62	54 28.551	6.4	10 27	17 23	—
	14	11 28 47.027	121.988	+ 5 17 38.57	− 833.82	14 47.63	54 17.579	7.4	11 38	18 02	0 01
	15	12 10 35.519	110.484	− 0 19 04.77	− 846.08	14 47.44	54 16.883	8.4	12 48	18 41	0 10
	16	12 52 35.170	110.140	− 5 56 14.12	− 835.83	14 50.03	54 26.360	9.4	13 59	19 21	0 19
	17	13 35 52.079	127.055	−11 24 24.15	− 800.40	14 55.19	54 45.314	10.4	15 13	20 03	0 29
	18	14 21 30.958	105.942	−16 32 25.33	− 733.87	15 02.59	55 12.468	11.4	16 31	20 49	0 41
	19	15 10 30.178	105.173	−21 06 15.54	− 628.04	15 11.72	55 45.990	12.4	17 51	21 39	0 56
	20	16 03 30.251	105.260	−24 48 32.64	− 475.05	15 21.96	56 23.560	13.4	19 10	22 34	1 19
	21	17 00 35.097	110.124	−27 19 36.92	− 272.31	15 32.57	57 02.522	14.4	20 22	23 32	1 52
	22	18 00 53.682	128.728	−28 20 51.51	− 28.56	15 42.82	57 40.125	15.4	21 18	—	2 42
	23	19 02 40.248	115.314	−27 39 57.54	+ 233.68	15 52.00	58 13.836	16.4	21 58	0 32	3 50
	24	20 03 46.699	121.782	−25 15 30.04	+ 484.17	15 59.59	58 41.670	17.4	22 25	1 32	5 14
	25	21 02 31.648	106.748	−21 17 45.31	+ 696.59	16 05.24	59 02.427	18.4	22 44	2 29	6 44
	26	21 58 11.611	86.722	−16 05 18.93	+ 856.22	16 08.87	59 15.750	19.4	22 58	3 22	8 14
	27	22 51 00.139	75.258	−10 00 20.89	+ 959.26	16 10.57	59 21.989	20.4	23 11	4 12	9 42
	28	23 41 49.007	124.131	− 3 25 11.17	+1007.73	16 10.55	59 21.908	21.4	23 22	5 00	11 08
	29	0 31 48.879	124.007	+ 3 18 58.79	+1004.70	16 09.04	59 16.356	22.4	23 34	5 48	12 34
	30	1 22 15.620	90.753	+ 9 51 54.40	+ 951.60	16 06.22	59 06.004	23.4	23 47	6 36	14 01
Lipiec	1	2 14 19.821	94.962	+15 53 31.26	+ 847.96	16 02.19	58 51.229	24.4	—	7 27	15 29
	2	3 08 54.657	129.810	+21 03 27.25	+ 693.28	15 57.00	58 32.164	25.4	0 05	8 20	16 57



# KSIĘŻYC 2024, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data		0 <sup>h</sup> TT						wiek	CET		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Lipiec	1	2 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 19.821	94.962	+15°53'31.26	+ 847.96	16'02.19	58'51.229	24.4	<sup>h</sup> — <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>
	2	3 08 54.657	129.810	+21 03 27.25	+ 693.28	15 57.00	58 32.164	25.4	0 05	8 20	16 57
	3	4 06 19.279	94.448	+25 01 44.87	+ 490.91	15 50.65	58 08.872	26.4	0 30	9 17	18 21
	4	5 06 01.968	77.154	+27 31 21.37	+ 252.71	15 43.22	57 41.586	27.4	1 06	10 15	19 32
	5	6 06 36.976	112.181	+28 22 02.26	+ 0.61	15 34.86	57 10.916	28.4	1 57	11 14	20 26
	6	7 06 08.410	83.634	+27 33 35.13	− 238.59	15 25.88	56 37.961	0.1	3 03	12 11	21 03
	7	8 02 53.038	128.279	+25 15 52.72	− 442.85	15 16.71	56 04.300	1.1	4 20	13 03	21 28
	8	8 55 53.490	128.745	+21 45 25.99	− 601.52	15 07.87	55 31.857	2.1	5 39	13 52	21 45
	9	9 45 04.034	79.299	+17 20 45.67	− 714.66	14 59.93	55 02.713	3.1	6 56	14 37	21 58
	10	10 30 56.699	131.971	+12 18 58.14	− 788.35	14 53.44	54 38.903	4.1	8 11	15 18	22 08
	11	11 14 24.025	99.302	+ 6 54 20.62	− 830.00	14 48.90	54 22.241	5.1	9 22	15 58	22 17
	12	11 56 27.221	102.502	+ 1 18 26.40	− 845.53	14 46.71	54 14.194	6.1	10 33	16 37	22 26
	13	12 38 10.505	85.790	− 4 19 01.94	− 838.10	14 47.15	54 15.795	7.1	11 43	17 16	22 35
	14	13 20 39.249	114.539	− 9 48 58.73	− 807.59	14 50.36	54 27.574	8.1	12 55	17 57	22 46
	15	14 04 59.121	134.418	−15 01 33.58	− 750.39	14 56.33	54 49.481	9.1	14 10	18 40	23 00
	16	14 52 13.354	88.660	−19 44 50.92	− 659.79	15 04.86	55 20.813	10.1	15 28	19 28	23 18
	17	15 43 14.942	90.261	−23 43 47.73	− 527.26	15 15.57	56 00.117	11.1	16 48	20 20	23 46
	18	16 38 31.137	106.470	−26 40 07.87	− 346.04	15 27.84	56 45.131	12.1	18 04	21 17	—
	19	17 37 42.525	117.876	−28 14 12.42	− 117.14	15 40.82	57 32.796	13.1	19 07	22 17	0 28
	20	18 39 30.010	105.380	−28 09 22.93	+ 144.74	15 53.53	58 19.424	14.1	19 54	23 18	1 29
	21	19 41 49.797	125.185	−26 17 44.42	+ 411.55	16 04.87	59 01.072	15.1	20 26	—	2 48
	22	20 42 38.679	114.082	−22 43 47.49	+ 651.30	16 13.87	59 34.102	16.1	20 49	0 17	4 19
	23	21 40 39.829	115.244	−17 43 35.40	+ 839.83	16 19.79	59 55.827	17.1	21 05	1 14	5 52
	24	22 35 38.710	114.133	−11 40 19.13	+ 965.76	16 22.29	60 05.002	18.1	21 18	2 06	7 24
	25	23 28 10.386	85.813	− 4 59 29.90	+1027.98	16 21.47	60 01.974	19.1	21 29	2 57	8 53
	26	0 19 17.864	93.294	+ 1 54 06.36	+1030.53	16 17.78	59 48.430	20.1	21 41	3 45	10 21
	27	1 10 14.355	89.789	+ 8 37 38.69	+ 978.43	16 11.89	59 26.840	21.1	21 54	4 34	11 48
	28	2 02 10.652	86.091	+14 50 05.37	+ 875.60	16 04.54	58 59.840	22.1	22 10	5 24	13 16
	29	2 56 03.542	78.990	+20 11 45.61	+ 725.08	15 56.34	58 29.743	23.1	22 32	6 16	14 44
	30	3 52 21.735	97.196	+24 24 21.86	+ 531.32	15 47.77	57 58.283	24.1	23 04	7 11	16 09
	31	4 50 50.883	126.360	+27 12 17.26	+ 303.87	15 39.13	57 26.580	25.1	23 49	8 08	17 24
Sierpień	1	5 50 27.251	102.745	+28 25 13.24	+ 59.82	15 30.60	56 55.278	26.1	—	9 06	18 22
	2	6 49 32.229	107.740	+28 00 55.85	− 178.37	15 22.28	56 24.757	27.1	0 50	10 03	19 03
	3	7 46 26.576	102.102	+26 06 09.12	− 389.64	15 14.27	55 55.359	28.1	2 03	10 56	19 31
	4	8 40 03.963	79.502	+22 54 36.83	− 560.80	15 06.70	55 27.568	29.1	3 21	11 46	19 51
	5	9 30 04.106	79.654	+18 43 23.26	− 688.13	14 59.77	55 02.113	0.8	4 39	12 32	20 05
	6	10 16 45.535	121.089	+13 49 34.37	− 774.57	14 53.74	54 39.987	1.8	5 55	13 15	20 16
	7	11 00 50.788	126.346	+ 8 28 24.82	− 825.87	14 48.95	54 22.399	2.8	7 08	13 55	20 25
	8	11 43 14.085	89.645	+ 2 52 47.49	− 847.74	14 45.75	54 10.673	3.8	8 19	14 34	20 34
	9	12 24 54.341	129.903	− 2 46 24.19	− 844.23	14 44.51	54 06.129	4.8	9 29	15 13	20 42
	10	13 06 52.307	127.871	− 8 19 26.29	− 816.98	14 45.55	54 09.950	5.8	10 40	15 52	20 52
	11	13 50 09.549	85.117	−13 36 40.73	− 764.81	14 49.13	54 23.062	6.8	11 53	16 34	21 04
	12	14 35 46.876	122.450	−18 27 25.66	− 683.61	14 55.37	54 45.993	7.8	13 09	17 19	21 20
	13	15 24 39.570	115.153	−22 38 50.20	− 566.91	15 04.29	55 18.723	8.8	14 27	18 09	21 43
	14	16 17 26.779	102.374	−25 55 16.81	− 407.77	15 15.68	56 00.509	9.8	15 44	19 02	22 17
	15	17 14 14.508	90.116	−27 58 54.72	− 202.90	15 29.08	56 49.701	10.8	16 52	20 00	23 08
	16	18 14 18.775	94.399	−28 32 14.43	+ 41.70	15 43.76	57 43.583	11.8	17 46	21 00	—

# KSIĘŻYC 2024, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		0 <sup>h</sup> TT						wiek	CET		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Sierpień	16	18 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> .775	94.399	−28° 32′ 14″.43	+ 41″.70	15′ 43″.76	57′ 43″.583	11.8	17 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	<sup>h</sup> <sup>m</sup>
	17	19 16 04.800	80.440	−27 22 43.64	+ 307.13	15 58.68	58 38.340	12.8	18 25	22 00	0 19
	18	20 17 34.835	110.490	−24 27 33.53	+ 564.88	16 12.55	59 29.265	13.8	18 51	22 59	1 45
	19	21 17 12.735	88.402	−19 55 43.76	+ 786.14	16 24.01	60 11.308	14.8	19 09	23 54	3 19
	20	22 14 14.776	90.450	−14 06 19.77	+ 950.16	16 31.82	60 39.957	15.8	19 24	—	4 54
	21	23 08 51.480	127.157	− 7 24 37.93	+1046.72	16 35.16	60 52.227	16.8	19 36	0 46	6 27
	22	0 01 50.850	126.528	− 0 18 12.89	+1073.99	16 33.84	60 47.379	17.8	19 48	1 37	7 58
	23	0 54 18.829	94.508	+ 6 45 45.33	+1035.31	16 28.29	60 27.019	18.8	20 00	2 27	9 29
	24	1 47 23.447	99.129	+13 21 59.96	+ 936.42	16 19.44	59 54.542	19.8	20 16	3 18	11 00
	25	2 42 01.233	76.921	+19 07 46.08	+ 784.16	16 08.45	59 14.189	20.8	20 36	4 11	12 30
	26	3 38 42.876	118.573	+23 43 19.26	+ 586.98	15 56.44	58 30.118	21.8	21 04	5 06	13 58
	27	4 37 19.043	94.754	+26 52 57.41	+ 357.02	15 44.36	57 45.764	22.8	21 45	6 03	15 17
	28	5 36 54.229	129.954	+28 26 52.08	+ 111.67	15 32.86	57 03.575	23.8	22 41	7 01	16 20
	29	6 35 59.083	134.823	+28 23 02.72	− 128.11	15 22.36	56 25.026	24.8	23 51	7 58	17 06
	30	7 33 00.863	76.616	+26 47 42.96	− 343.12	15 13.04	55 50.815	25.8	—	8 52	17 37
Wrzesień	31	8 26 54.727	130.491	+23 53 31.89	− 521.04	15 04.95	55 21.128	26.8	1 07	9 43	17 58
	1	9 17 17.718	93.491	+19 56 24.59	− 657.70	14 58.07	54 55.893	27.8	2 25	10 29	18 13
	2	10 04 23.840	99.617	+15 12 39.66	− 754.77	14 52.38	54 35.012	28.8	3 42	11 13	18 25
	3	10 48 50.915	126.695	+ 9 57 18.38	− 816.52	14 47.89	54 18.520	0.1	4 55	11 53	18 34
	4	11 31 28.758	104.538	+ 4 23 32.98	− 847.47	14 44.66	54 06.681	1.1	6 07	12 33	18 43
	5	12 13 11.979	87.759	− 1 17 01.65	− 851.07	14 42.85	54 00.018	2.1	7 17	13 11	18 51
	6	12 54 56.696	132.476	− 6 53 54.42	− 829.12	14 42.65	53 59.277	3.1	8 27	13 50	19 00
	7	13 37 39.262	115.043	−12 16 54.11	− 781.44	14 44.30	54 05.346	4.1	9 40	14 31	19 11
	8	14 22 14.968	90.753	−17 15 20.38	− 705.79	14 48.06	54 19.135	5.1	10 54	15 15	19 25
	9	15 09 34.698	110.488	−21 37 15.99	− 598.10	14 54.13	54 41.425	6.1	12 11	16 02	19 44
	10	16 00 17.496	93.295	−25 08 53.84	− 453.56	15 02.65	55 12.693	7.1	13 27	16 52	20 12
	11	16 54 38.249	114.060	−27 34 46.14	− 269.13	15 13.60	55 52.893	8.1	14 38	17 47	20 54
	12	17 52 13.859	89.683	−28 39 10.78	− 47.35	15 26.77	56 41.216	9.1	15 37	18 45	21 55
	13	18 51 57.990	133.827	−28 09 09.76	+ 200.28	15 41.65	57 35.825	10.1	16 21	19 43	23 13
	14	19 52 15.764	91.615	−25 58 11.27	+ 453.54	15 57.40	58 33.645	11.1	16 51	20 41	—
	15	20 51 36.600	112.462	−22 08 48.54	+ 688.30	16 12.84	59 30.305	12.1	17 12	21 37	0 42
	16	21 49 05.693	81.562	−16 52 57.49	+ 882.67	16 26.49	60 20.419	13.1	17 28	22 31	2 16
	17	22 44 35.962	111.835	−10 30 15.71	+1020.33	16 36.82	60 58.320	14.1	17 42	23 23	3 50
	18	23 38 40.495	116.369	− 3 25 39.61	+1090.94	16 42.51	61 19.211	15.1	17 53	—	5 23
	19	0 32 16.633	92.506	+ 3 52 51.95	+1089.54	16 42.83	61 20.393	16.1	18 06	0 14	6 57
	20	1 26 29.742	105.615	+10 56 20.90	+1016.12	16 37.83	61 02.034	17.1	18 20	1 06	8 31
	21	2 22 17.674	93.551	+17 16 46.64	+ 875.48	16 28.31	60 27.078	18.1	18 38	2 00	10 05
	22	3 20 13.917	89.802	+22 29 04.19	+ 677.57	16 15.57	59 40.348	19.1	19 04	2 57	11 38
	23	4 20 10.516	86.413	+26 13 17.50	+ 438.33	16 01.12	58 47.293	20.1	19 41	3 55	13 04
	24	5 21 09.516	85.427	+28 17 09.17	+ 179.85	15 46.30	57 52.911	21.1	20 33	4 54	14 15
	25	6 21 35.251	111.176	+28 37 57.05	− 72.90	15 32.19	57 01.115	22.1	21 40	5 53	15 07
	26	7 19 47.845	123.783	+27 22 29.45	− 298.52	15 19.50	56 14.537	23.1	22 55	6 49	15 42
	27	8 14 38.083	114.033	+24 44 26.86	− 484.60	15 08.63	55 34.645	24.1	—	7 40	16 05
	28	9 05 42.484	118.441	+21 00 30.43	− 628.14	14 59.73	55 01.989	25.1	0 14	8 28	16 22
	29	9 53 17.012	92.974	+16 27 12.98	− 732.12	14 52.79	54 36.494	26.1	1 30	9 12	16 34
	30	10 38 02.060	78.025	+11 19 24.92	− 801.53	14 47.67	54 17.721	27.1	2 44	9 53	16 44
Październik	1	11 20 49.409	125.374	+ 5 49 59.52	− 840.87	14 44.23	54 05.106	28.1	3 56	10 32	16 53

# KSIĘŻYC 2024, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data		$0^h$ TT						wiek	CET		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Październik	1	$11^h 20^m 49.409^s$	$125.374$	$+ 5^{\circ} 49' 59''.52$	$- 840''.87$	$14' 44''.23$	$54' 05''.106$	$28.1^d$	$3^h 56^m$	$10^h 32^m$	$16^h 53^m$
	2	$12 02 34.505$	$110.470$	$+ 0 10 20.10$	$- 853.04$	$14 42.33$	$53 58.132$	$29.1$	$5 06$	$11 11$	$17 01$
	3	$12 44 13.019$	$88.983$	$- 5 28 58.11$	$- 839.13$	$14 41.88$	$53 56.465$	$0.2$	$6 17$	$11 50$	$17 10$
	4	$13 26 39.518$	$115.483$	$-10 57 25.11$	$- 798.53$	$14 42.85$	$54 00.031$	$1.2$	$7 28$	$12 30$	$17 20$
	5	$14 10 46.234$	$122.202$	$-16 03 57.01$	$- 729.08$	$14 45.30$	$54 09.031$	$2.2$	$8 42$	$13 13$	$17 32$
	6	$14 57 20.083$	$96.055$	$-20 36 24.67$	$- 627.60$	$14 49.36$	$54 23.900$	$3.2$	$9 58$	$13 58$	$17 50$
	7	$15 46 56.352$	$132.332$	$-24 21 19.13$	$- 490.86$	$14 55.16$	$54 45.207$	$4.2$	$11 14$	$14 47$	$18 14$
	8	$16 39 48.627$	$124.618$	$-27 04 11.56$	$- 317.50$	$15 02.87$	$55 13.505$	$5.2$	$12 27$	$15 40$	$18 50$
	9	$17 35 37.849$	$113.853$	$-28 30 49.50$	$- 110.69$	$15 12.58$	$55 49.129$	$6.2$	$13 29$	$16 35$	$19 42$
	10	$18 33 28.274$	$104.291$	$-28 29 33.99$	$+ 119.74$	$15 24.24$	$56 31.944$	$7.2$	$14 17$	$17 32$	$20 51$
	11	$19 31 58.977$	$135.008$	$-26 53 59.50$	$+ 357.88$	$15 37.63$	$57 21.068$	$8.2$	$14 51$	$18 28$	$22 14$
	12	$20 29 50.163$	$126.207$	$-23 44 42.53$	$+ 585.23$	$15 52.21$	$58 14.581$	$9.2$	$15 15$	$19 23$	$23 43$
	13	$21 26 10.188$	$86.241$	$-19 09 31.02$	$+ 784.87$	$16 07.12$	$59 09.313$	$10.2$	$15 33$	$20 16$	—
	14	$22 20 48.516$	$124.573$	$-13 22 20.30$	$+ 943.14$	$16 21.15$	$60 00.828$	$11.2$	$15 47$	$21 07$	$1 14$
	15	$23 14 12.533$	$88.593$	$- 6 42 00.81$	$+1048.88$	$16 32.86$	$60 43.780$	$12.2$	$15 59$	$21 58$	$2 46$
	16	$0 07 15.904$	$91.964$	$+ 0 28 26.98$	$+1092.31$	$16 40.75$	$61 12.756$	$13.2$	$16 11$	$22 50$	$4 18$
	17	$1 01 05.158$	$81.218$	$+ 7 42 25.68$	$+1065.32$	$16 43.68$	$61 23.494$	$14.2$	$16 24$	$23 43$	$5 51$
	18	$1 56 45.506$	$121.570$	$+14 30 41.60$	$+ 963.45$	$16 41.11$	$61 14.079$	$15.2$	$16 40$	—	$7 27$
	19	$2 55 03.168$	$79.239$	$+20 23 27.66$	$+ 788.96$	$16 33.34$	$60 45.569$	$16.2$	$17 03$	$0 40$	$9 04$
	20	$3 56 03.394$	$79.477$	$+24 53 46.25$	$+ 554.21$	$16 21.39$	$60 01.704$	$17.2$	$17 35$	$1 39$	$10 38$
	21	$4 58 52.611$	$128.709$	$+27 41 57.62$	$+ 283.26$	$16 06.72$	$59 07.867$	$18.2$	$18 22$	$2 41$	$11 59$
	22	$6 01 43.071$	$119.186$	$+28 39 50.30$	$+ 8.20$	$15 50.90$	$58 09.802$	$19.2$	$19 25$	$3 42$	$13 00$
	23	$7 02 29.662$	$105.793$	$+27 52 02.99$	$- 240.81$	$15 35.32$	$57 12.596$	$20.2$	$20 41$	$4 41$	$13 42$
	24	$7 59 38.034$	$114.178$	$+25 33 11.39$	$- 445.32$	$15 21.02$	$56 20.130$	$21.2$	$22 00$	$5 35$	$14 10$
	25	$8 52 30.283$	$106.437$	$+22 02 22.10$	$- 600.83$	$15 08.72$	$55 34.960$	$22.2$	$23 18$	$6 25$	$14 29$
	26	$9 41 19.568$	$95.730$	$+17 38 27.06$	$- 711.98$	$14 58.77$	$54 58.460$	$23.2$	—	$7 10$	$14 42$
	27	$10 26 50.343$	$126.510$	$+12 37 40.66$	$- 786.38$	$14 51.31$	$54 31.067$	$24.2$	$0 33$	$7 52$	$14 53$
	28	$11 10 00.682$	$76.851$	$+ 7 13 20.67$	$- 830.70$	$14 46.26$	$54 12.548$	$25.2$	$1 45$	$8 32$	$15 02$
	29	$11 51 52.026$	$128.197$	$+ 1 36 33.73$	$- 849.08$	$14 43.45$	$54 02.231$	$26.2$	$2 56$	$9 11$	$15 10$
	30	$12 33 24.871$	$101.043$	$- 4 02 39.43$	$- 842.90$	$14 42.63$	$53 59.210$	$27.2$	$4 06$	$9 49$	$15 19$
Listopad	31	$13 15 37.386$	$113.560$	$- 9 34 20.72$	$- 811.07$	$14 43.53$	$54 02.517$	$28.2$	$5 17$	$10 29$	$15 29$
	1	$13 59 24.384$	$100.562$	$-14 47 41.80$	$- 750.59$	$14 45.91$	$54 11.266$	$29.2$	$6 30$	$11 11$	$15 41$
	2	$14 45 34.541$	$110.726$	$-19 30 27.34$	$- 657.39$	$14 49.59$	$54 24.765$	$0.2$	$7 46$	$11 56$	$15 57$
	3	$15 34 44.159$	$120.353$	$-23 28 44.04$	$- 527.69$	$14 54.45$	$54 42.586$	$1.2$	$9 03$	$12 44$	$16 19$
	4	$16 27 06.998$	$83.204$	$-26 27 32.79$	$- 360.21$	$15 00.44$	$55 04.585$	$2.2$	$10 17$	$13 36$	$16 51$
	5	$17 22 23.187$	$99.407$	$-28 12 22.03$	$- 158.96$	$15 07.60$	$55 30.844$	$3.2$	$11 23$	$14 31$	$17 38$
	6	$18 19 35.186$	$111.423$	$-28 31 38.98$	$+ 65.07$	$15 15.96$	$56 01.548$	$4.2$	$12 15$	$15 26$	$18 41$
	7	$19 17 19.716$	$95.968$	$-27 19 29.37$	$+ 295.21$	$15 25.56$	$56 36.794$	$5.2$	$12 53$	$16 22$	$19 58$
	8	$20 14 14.696$	$90.962$	$-24 37 03.49$	$+ 513.64$	$15 36.34$	$57 16.335$	$6.2$	$13 19$	$17 16$	$21 23$
	9	$21 09 26.653$	$102.932$	$-20 32 04.55$	$+ 706.00$	$15 48.05$	$57 59.310$	$7.2$	$13 38$	$18 07$	$22 50$
	10	$22 02 43.648$	$119.935$	$-15 17 01.21$	$+ 862.76$	$16 00.21$	$58 43.972$	$8.2$	$13 52$	$18 57$	—
	11	$22 54 32.072$	$108.365$	$- 9 07 29.11$	$+ 977.39$	$16 12.08$	$59 27.535$	$9.2$	$14 05$	$19 46$	$0 18$
	12	$23 45 45.621$	$121.917$	$- 2 21 33.81$	$+1043.52$	$16 22.62$	$60 06.217$	$10.2$	$14 16$	$20 36$	$1 46$
	13	$0 37 33.651$	$109.949$	$+ 4 39 48.84$	$+1053.21$	$16 30.64$	$60 35.637$	$11.2$	$14 28$	$21 27$	$3 16$
	14	$1 31 10.121$	$86.424$	$+11 32 16.16$	$+ 997.43$	$16 34.98$	$60 51.580$	$12.2$	$14 43$	$22 21$	$4 48$
	15	$2 27 39.582$	$115.892$	$+17 48 03.00$	$+ 869.07$	$16 34.83$	$60 51.016$	$13.2$	$15 02$	$23 19$	$6 24$
	16	$3 27 35.854$	$112.177$	$+22 57 48.97$	$+ 668.38$	$16 29.92$	$60 33.002$	$14.2$	$15 29$	—	$8 00$

# KSIĘŻYC 2024, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	0 <sup>h</sup> TT						wiek	CET		
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Listopad 16	3 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .854	112 <sup>s</sup> .177	+22°57'48".97	+ 668".38	16'29".92	60'33".002	14 <sup>d</sup> .2	15 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
17	4 30 35.497	111.837	+26 34 54.79	+ 409.47	16 20.68	59 59.074	15.2	16 09	0 20	9 30
18	5 35 03.383	79.742	+28 21 36.99	+ 122.55	16 08.10	59 12.908	16.2	17 06	1 23	10 43
19	6 38 35.345	111.724	+28 14 23.00	– 153.93	15 53.53	58 19.441	17.2	18 19	2 25	11 36
20	7 38 55.576	131.972	+26 24 06.52	– 388.79	15 38.38	57 23.831	18.2	19 40	3 24	12 10
21	8 34 46.613	123.024	+23 10 47.49	– 568.37	15 23.89	56 30.646	19.2	21 01	4 17	12 33
22	9 25 59.044	135.466	+18 56 33.48	– 694.57	15 11.02	55 43.419	20.2	22 18	5 05	12 49
23	10 13 11.038	87.469	+14 01 00.67	– 776.70	15 00.43	55 04.535	21.2	23 32	5 49	13 01
24	10 57 23.581	100.017	+ 8 39 44.41	– 824.68	14 52.47	54 35.327	22.2	—	6 30	13 10
25	11 39 44.386	120.826	+ 3 04 50.55	– 845.74	14 47.27	54 16.250	23.2	0 43	7 09	13 19
26	12 21 20.690	97.134	– 2 33 45.77	– 843.52	14 44.77	54 07.071	24.2	1 53	7 48	13 28
27	13 03 17.078	93.527	– 8 06 54.04	– 818.16	14 44.76	54 07.042	25.2	3 04	8 27	13 37
28	13 46 34.760	111.215	–13 24 50.50	– 766.85	14 46.94	54 15.038	26.2	4 16	9 08	13 48
29	14 32 09.549	86.012	–18 16 15.88	– 684.63	14 50.94	54 29.699	27.2	5 31	9 52	14 03
30	15 20 46.235	122.710	–22 27 39.96	– 565.87	14 56.35	54 49.567	28.2	6 48	10 40	14 23
Grudzień 1	16 12 48.003	124.492	–25 43 34.48	– 406.90	15 02.79	55 13.223	29.2	8 04	11 31	14 52
2	17 08 02.822	79.327	–27 48 02.50	– 209.64	15 09.93	55 39.425	0.6	9 14	12 25	15 34
3	18 05 35.015	111.539	–28 27 33.29	+ 15.33	15 17.51	56 07.216	1.6	10 12	13 22	16 34
4	19 03 53.966	130.508	–27 34 32.99	+ 249.40	15 25.34	56 35.972	2.6	10 54	14 18	17 48
5	20 01 22.937	99.496	–25 09 40.75	+ 471.30	15 33.35	57 05.357	3.6	11 23	15 12	19 11
6	20 56 52.717	129.291	–21 21 26.25	+ 664.02	15 41.48	57 35.193	4.6	11 44	16 04	20 37
7	21 49 59.806	136.392	–16 23 39.50	+ 817.97	15 49.66	58 05.243	5.6	11 59	16 54	22 03
8	22 41 04.284	80.878	–10 32 44.65	+ 929.36	15 57.76	58 34.959	6.6	12 11	17 41	23 28
9	23 30 57.206	133.806	– 4 06 04.14	+ 996.47	16 05.47	59 03.248	7.6	12 23	18 29	—
10	0 20 47.678	124.282	+ 2 38 10.21	+1016.50	16 12.31	59 28.350	8.6	12 34	19 17	0 53
11	1 11 52.721	129.331	+ 9 20 08.45	+ 984.00	16 17.63	59 47.891	9.6	12 47	20 08	2 21
12	2 05 27.152	103.770	+15 37 22.06	+ 891.51	16 20.71	59 59.186	10.6	13 03	21 02	3 52
13	3 02 28.146	104.777	+21 04 30.25	+ 732.95	16 20.87	59 59.783	11.6	13 25	22 01	5 25
14	4 03 11.085	87.733	+25 15 05.15	+ 510.10	16 17.69	59 48.105	12.6	13 58	23 03	6 57
15	5 06 43.898	120.566	+27 46 10.72	+ 239.80	16 11.12	59 24.006	13.6	14 47	—	8 19
16	6 11 03.738	80.427	+28 24 58.14	– 44.99	16 01.58	58 48.977	14.6	15 54	0 06	9 22
17	7 13 36.828	113.537	+27 13 23.01	– 306.24	15 49.85	58 05.935	15.6	17 13	1 07	10 05
18	8 12 21.377	98.104	+24 26 46.50	– 517.18	15 36.97	57 18.672	16.6	18 36	2 04	10 33
19	9 06 25.168	101.909	+20 27 31.18	– 669.50	15 24.04	56 31.198	17.6	19 57	2 55	10 52
20	9 56 00.345	77.097	+15 38 16.53	– 768.71	15 12.05	55 47.185	18.6	21 14	3 42	11 06
21	10 41 57.644	134.404	+10 18 11.27	– 825.58	15 01.81	55 09.617	19.6	22 28	4 25	11 17
22	11 25 23.648	100.415	+ 4 42 05.29	– 850.23	14 53.92	54 40.654	20.6	23 39	5 05	11 26
23	12 07 28.287	105.059	– 0 58 38.27	– 849.54	14 48.74	54 21.632	21.6	—	5 44	11 35
24	12 49 20.088	96.865	– 6 34 35.48	– 826.56	14 46.42	54 13.129	22.6	0 49	6 23	11 44
25	13 32 04.978	81.762	–11 56 50.07	– 780.59	14 46.95	54 15.053	23.6	2 00	7 03	11 54
26	14 16 45.191	121.983	–16 55 29.96	– 707.79	14 50.12	54 26.715	24.6	3 14	7 46	12 07
27	15 04 15.445	92.249	–21 18 41.24	– 602.11	14 55.62	54 46.885	25.6	4 30	8 32	12 25
28	15 55 14.042	90.859	–24 51 58.35	– 457.43	15 02.97	55 13.866	26.6	5 47	9 22	12 50
29	16 49 48.527	125.361	–27 19 03.93	– 271.30	15 11.61	55 45.586	27.6	7 00	10 16	13 28
30	17 47 21.405	98.257	–28 24 12.57	– 49.54	15 20.92	56 19.751	28.6	8 04	11 12	14 22
31	18 46 28.884	105.756	–27 56 06.87	+ 191.34	15 30.27	56 54.061	0.1	8 52	12 10	15 33
32	19 45 23.585	100.476	–25 51 45.94	+ 427.57	15 39.10	57 26.461	1.1	9 25	13 06	16 56

# Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2024 roku

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Styczeń 20 <sup>d</sup> 14 <sup>h</sup> 1	Wodnik ♒	300°
Luty 19 4.2	Ryby ♓	330
Marzec 20 3.1	Baran ♈	0
Kwiecień 19 14.0	Byk ♉	30
Maj 20 13.0	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 20 20.8	Rak ♋	90

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Lipiec 22 <sup>d</sup> 7 <sup>h</sup> 7	Lew ♌	120°
Sierpień 22 14.9	Panna ♍	150
Wrzesień 22 12.7	Waga ♎	180
Paździ. 22 22.2	Skorpion ♏	210
Listopad 21 19.9	Strzelec ♐	240
Grudzień 21 9.3	Koziorożec ♑	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

☉ Słońce, ☾ Księżyc, ☿ Merkury, ♀ Wenus, 🜞 Ziemia, ♂ Mars, ♃ Jowisz, ♄ Saturn, ♅ Uran, ♆ Neptun

## Planety 2024, 0<sup>h</sup> TT

Data	MERKURY				WENUS				MARS			
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I 1	17 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 55.4 <sup>s</sup>	−20° 09′ 13″	11.3	4.3	16 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 34.4 <sup>s</sup>	−18° 46′ 09″	7.4	7.1	17 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 59.4 <sup>s</sup>	−23° 57′ 41″	3.6	1.9
	11 17 45 18.6	−21 33 21	9.0	3.4	16 53 38.1	−20 59 00	7.1	6.7	18 19 37.0	−23 59 57	3.7	2.0
	21 18 34 41.0	−22 51 15	7.6	2.9	17 46 10.9	−22 14 18	6.8	6.4	18 52 27.3	−23 36 29	3.7	2.0
	31 19 35 12.6	−22 32 34	6.9	2.6	18 39 28.7	−22 25 12	6.5	6.1	19 25 15.6	−22 47 22	3.8	2.0
II 10	20 40 18.8	−20 08 02	6.5	2.5	19 32 38.8	−21 29 27	6.2	5.9	19 57 49.8	−21 33 20	3.8	2.0
	20 21 47 31.0	−15 27 35	6.3	2.4	20 24 49.3	−19 29 56	6.0	5.7	20 29 58.4	−19 55 56	3.9	2.1
III 1	22 56 11.8	− 8 30 34	6.5	2.5	21 15 26.2	−16 33 53	5.8	5.5	21 01 33.5	−17 57 20	4.0	2.1
	11 0 05 12.9	+ 0 17 10	7.1	2.7	22 04 18.6	−12 51 11	5.7	5.4	21 32 32.0	−15 40 01	4.1	2.2
	21 1 05 07.1	+ 8 51 01	8.8	3.3	22 51 34.1	− 8 33 24	5.5	5.3	22 02 51.8	−13 07 01	4.1	2.2
	31 1 34 14.8	+13 22 18	11.8	4.5	23 37 37.1	− 3 52 28	5.4	5.1	22 32 35.1	−10 21 28	4.2	2.2
IV 10	1 23 34.7	+11 44 17	14.8	5.6	0 23 03.2	+ 0 59 53	5.3	5.1	23 01 46.8	− 7 26 30	4.3	2.3
	20 1 02 13.8	+ 6 51 02	14.9	5.7	1 08 30.2	+ 5 51 48	5.2	5.0	23 30 31.5	− 4 25 28	4.4	2.3
	30 1 04 00.2	+ 4 34 36	12.8	4.9	1 54 37.4	+10 31 30	5.2	4.9	23 58 56.2	− 1 21 35	4.4	2.4
V 10	1 30 58.2	+ 6 14 54	10.6	4.0	2 42 01.0	+14 47 08	5.1	4.9	0 27 08.3	+ 1 42 07	4.5	2.4
	20 2 16 18.9	+10 40 06	8.8	3.4	3 31 05.3	+18 26 25	5.1	4.8	0 55 13.4	+ 4 42 28	4.6	2.5
	30 3 18 21.3	+16 32 38	7.5	2.9	4 21 59.3	+21 17 29	5.1	4.8	1 23 18.1	+ 7 36 40	4.7	2.5
VI 9	4 39 26.4	+22 11 16	6.8	2.6	5 14 31.5	+23 09 47	5.1	4.8	1 51 27.7	+10 22 02	4.8	2.6
	19 6 14 13.1	+24 53 03	6.7	2.6	6 08 04.7	+23 55 20	5.1	4.8	2 19 44.2	+12 55 53	4.9	2.6
	29 7 42 18.0	+23 14 49	7.3	2.8	7 01 45.4	+23 30 29	5.1	4.9	2 48 09.7	+15 16 06	5.0	2.7
VII 9	8 51 40.4	+18 47 21	8.3	3.2	7 54 38.4	+21 56 27	5.2	4.9	3 16 43.5	+17 20 41	5.2	2.7
	19 9 41 40.7	+13 23 31	9.7	3.7	8 45 57.9	+19 19 12	5.2	5.0	3 45 20.6	+19 08 00	5.3	2.8
	29 10 11 22.3	+ 8 35 14	11.5	4.4	9 35 21.1	+15 48 13	5.3	5.1	4 13 55.9	+20 37 01	5.5	2.9
VIII 8	10 15 11.4	+ 6 09 09	13.6	5.2	10 22 49.9	+11 34 43	5.4	5.2	4 42 20.4	+21 47 07	5.6	3.0
	18 9 51 10.2	+ 7 58 25	14.4	5.5	11 08 43.2	+ 6 50 48	5.6	5.3	5 10 21.9	+22 38 16	5.8	3.1
	28 9 31 02.4	+12 08 34	12.1	4.6	11 53 33.3	+ 1 48 35	5.7	5.4	5 37 48.9	+23 11 08	6.0	3.2
IX 7	9 56 21.6	+12 57 13	9.0	3.4	12 38 00.7	− 3 20 14	5.9	5.6	6 04 26.8	+23 26 59	6.3	3.4
	17 10 57 52.8	+ 8 24 27	7.1	2.7	13 22 46.5	− 8 23 41	6.1	5.8	6 29 59.3	+23 27 43	6.6	3.5
	27 12 05 41.6	+ 0 59 00	6.4	2.4	14 08 30.4	−13 09 41	6.3	6.0	6 54 12.5	+23 15 51	6.9	3.7
X 7	13 09 08.4	− 6 42 53	6.2	2.4	14 55 46.8	−17 25 56	6.6	6.3	7 16 48.2	+22 54 28	7.3	3.9
	17 14 09 15.6	−13 36 59	6.3	2.4	15 44 54.8	−20 59 42	6.9	6.6	7 37 27.0	+22 27 19	7.8	4.1
	27 15 08 14.6	−19 16 43	6.6	2.5	16 35 52.6	−23 38 52	7.3	6.9	7 55 49.3	+21 58 27	8.3	4.4
XI 6	16 06 24.8	−23 20 45	7.3	2.8	17 28 14.2	−25 13 18	7.7	7.3	8 11 26.6	+21 32 39	9.0	4.8
	16 16 58 58.4	−25 23 00	8.6	3.3	18 21 03.8	−25 36 26	8.2	7.7	8 23 46.6	+21 15 08	9.7	5.1
	26 17 26 24.5	−24 51 35	10.9	4.2	19 13 11.0	−24 46 57	8.7	8.3	8 32 11.2	+21 11 01	10.5	5.6
XII 6	16 52 28.8	−21 11 53	13.0	5.0	20 03 29.3	−22 49 01	9.4	8.9	8 35 51.3	+21 25 11	11.4	6.0
	16 16 18 55.3	−18 33 32	10.8	4.1	20 51 04.1	−19 51 40	10.1	9.6	8 34 04.2	+22 00 13	12.2	6.5
	26 16 44 59.7	−20 23 46	8.5	3.2	21 35 22.7	−16 07 06	11.1	10.5	8 26 27.7	+22 54 15	13.0	6.9

**Planety 2024, 0<sup>h</sup> TT**

Data		JOWISZ				SATURN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	2 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 31. <sup>s</sup> 1	+12°15'50"	2"	20 <sup>u</sup> 5	22 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 53. <sup>s</sup> 3	−11°50'21"	0 <sup>u</sup> 9	7 <sup>u</sup> 2
	21	2 16 15.2	+12 36 16	1.8	19.2	22 29 21.0	−11 06 05	0.8	7.0
II	10	2 23 51.2	+13 20 13	1.7	18.0	22 37 56.2	−10 15 15	0.8	6.9
III	1	2 35 28.2	+14 21 17	1.6	17.0	22 47 03.3	− 9 21 11	0.8	6.9
	21	2 50 11.0	+15 32 26	1.6	16.2	22 56 07.8	− 8 27 25	0.8	6.9
IV	10	3 07 08.4	+16 47 16	1.5	15.7	23 04 36.6	− 7 37 29	0.8	7.0
	30	3 25 35.6	+18 00 31	1.5	15.4	23 11 58.9	− 6 54 51	0.9	7.2
V	20	3 44 52.0	+19 08 02	1.5	15.3	23 17 46.0	− 6 22 43	0.9	7.4
VI	9	4 04 18.3	+20 06 51	1.5	15.4	23 21 32.5	− 6 03 50	0.9	7.7
	29	4 23 14.1	+20 55 08	1.5	15.7	23 22 59.4	− 6 00 04	0.9	7.9
VII	19	4 40 56.0	+21 32 12	1.5	16.1	23 21 59.9	− 6 11 44	1.0	8.2
VIII	8	4 56 33.9	+21 58 23	1.6	16.9	23 18 45.5	− 6 36 56	1.0	8.4
	28	5 09 10.5	+22 14 55	1.7	17.8	23 13 51.2	− 7 11 09	1.0	8.5
IX	17	5 17 42.9	+22 23 39	1.8	18.9	23 08 14.5	− 7 47 44	1.0	8.5
X	7	5 21 11.2	+22 26 25	1.9	20.1	23 03 05.4	− 8 19 13	1.0	8.4
	27	5 18 58.0	+22 24 14	2.0	21.3	22 59 28.8	− 8 39 17	1.0	8.2
XI	16	5 11 24.9	+22 17 03	2.1	22.2	22 58 09.5	− 8 44 07	0.9	8.0
XII	6	5 00 24.7	+22 05 04	2.2	22.5	22 59 25.9	− 8 32 35	0.9	7.7
	26	4 49 09.5	+21 51 02	2.1	22.2	23 03 12.7	− 8 05 43	0.9	7.4
Data		URAN				NEPTUN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	3 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 51. <sup>s</sup> 3	+17°16'46"	0 <sup>u</sup> 5	1 <sup>u</sup> 8	23 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 39. <sup>s</sup> 8	− 3°05'32"	0 <sup>u</sup> 3	1 <sup>u</sup> 1
	21	3 05 43.3	+17 12 40	0.5	1.8	23 44 05.8	− 2 55 34	0.3	1.1
II	10	3 05 58.2	+17 14 12	0.4	1.8	23 46 11.3	− 2 41 30	0.3	1.1
III	1	3 07 36.4	+17 21 17	0.4	1.8	23 48 44.2	− 2 24 43	0.3	1.1
	21	3 10 28.0	+17 33 08	0.4	1.7	23 51 29.9	− 2 06 49	0.3	1.1
IV	10	3 14 17.0	+17 48 26	0.4	1.7	23 54 13.6	− 1 49 26	0.3	1.1
	30	3 18 43.6	+18 05 41	0.4	1.7	23 56 40.7	− 1 34 05	0.3	1.1
V	20	3 23 26.1	+18 23 23	0.4	1.7	23 58 38.8	− 1 22 07	0.3	1.1
VI	9	3 28 02.5	+18 40 09	0.4	1.7	23 59 57.7	− 1 14 33	0.3	1.1
	29	3 32 11.5	+18 54 47	0.4	1.7	0 00 31.1	− 1 12 00	0.3	1.1
VII	19	3 35 33.3	+19 06 17	0.4	1.7	0 00 16.9	− 1 14 36	0.3	1.1
VIII	8	3 37 50.7	+19 13 56	0.4	1.8	23 59 18.4	− 1 21 52	0.3	1.1
	28	3 38 51.1	+19 17 12	0.5	1.8	23 57 44.2	− 1 32 47	0.3	1.2
IX	17	3 38 28.9	+19 15 53	0.5	1.8	23 55 48.1	− 1 45 45	0.3	1.2
X	7	3 36 48.5	+19 10 15	0.5	1.9	23 53 47.7	− 1 58 50	0.3	1.2
	27	3 34 05.5	+19 01 04	0.5	1.9	23 52 01.8	− 2 10 00	0.3	1.2
XI	16	3 30 46.6	+18 49 44	0.5	1.9	23 50 47.0	− 2 17 30	0.3	1.1
XII	6	3 27 26.0	+18 38 09	0.5	1.9	23 50 16.0	− 2 20 05	0.3	1.1
	26	3 24 38.8	+18 28 27	0.5	1.9	23 50 35.1	− 2 17 11	0.3	1.1

**Fazy Księżyca 2024 w TT**

Miesiąc	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)
Styczeń	04 <sup>d</sup> 04 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	11 <sup>d</sup> 12 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> (1250)	18 <sup>d</sup> 04 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	25 <sup>d</sup> 18 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	<sup>d</sup> <sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>d</sup> <sup>h</sup> <sup>m</sup>
Luty	03 00 17	09 23 58 (1251)	16 16 00	24 13 30	—	—
Marzec	03 16 22	10 10 00 (1252)	17 05 09	25 08 00	—	—
Kwiecień	02 04 13	08 19 20 (1253)	15 20 11	24 00 48	—	—
Maj	01 12 26	08 04 21 (1254)	15 12 47	23 14 52	30 18 12	—
Czerwiec	—	06 13 36 (1255)	14 06 18	22 02 06	28 22 53	—
Lipiec	—	05 23 56 (1256)	13 23 48	21 11 16	28 03 51	—
Sierpień	—	04 12 12 (1257)	12 16 18	19 19 25	26 10 24	—
Wrzesień	—	03 02 55 (1258)	11 07 04	18 03 34	24 19 48	—
Paźdz.	—	02 19 49 (1259)	10 19 53	17 12 26	24 09 01	—
Listopad	—	01 13 46 (1260)	09 06 54	15 22 27	23 02 27	—
Grudzień	—	01 07 20 (1261)	08 16 26	15 10 00	22 23 18	30 23 25 (1262)

**Perigeum Księżyca 2024**

**w TT**

**Apogeum Księżyca 2024**

Styczeń	13 <sup>d</sup> 11 <sup>h</sup>	Lipiec	24 <sup>d</sup> 06 <sup>h</sup>	Styczeń	1 <sup>d</sup> 15 <sup>h</sup>	Lipiec	12 <sup>d</sup> 08 <sup>h</sup>
Luty	10 19	Sierpień	21 05	Styczeń	29 08	Sierpień	9 02
Marzec	10 07	Wrzesień	18 13	Luty	25 15	Wrzesień	5 15
Kwiecień	7 18	Paźdz.	17 01	Marzec	23 16	Paźdz.	2 20
Maj	5 22	Listopad	14 11	Kwiecień	20 02	Paźdz.	29 23
Czerwiec	2 07	Grudzień	12 13	Maj	17 19	Listopad	26 12
Czerwiec	27 12			Czerwiec	14 14	Grudzień	24 07

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu (w CET) Słońca poza Warszawą

Data	$\varphi$	wschód							zachód						
		49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°	49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°
I	1	-15.2 <sup>m</sup>	-10.7 <sup>m</sup>	-6.1 <sup>m</sup>	-1.1 <sup>m</sup>	+4.1 <sup>m</sup>	+ 9.6 <sup>m</sup>	+15.6 <sup>m</sup>	+15.2 <sup>m</sup>	+10.7 <sup>m</sup>	+6.1 <sup>m</sup>	+1.1 <sup>m</sup>	-4.1 <sup>m</sup>	- 9.6 <sup>m</sup>	-15.5 <sup>m</sup>
	11	-14.0	- 9.9	-5.6	-1.0	+3.8	+ 8.9	+14.3	+14.0	+ 9.9	+5.6	+1.0	-3.8	- 8.8	-14.3
	21	-12.3	- 8.7	-4.9	-0.9	+3.3	+ 7.8	+12.5	+12.3	+ 8.7	+4.9	+0.9	-3.3	- 7.7	-12.4
	31	-10.3	- 7.3	-4.1	-0.8	+2.8	+ 6.5	+10.4	+10.3	+ 7.2	+4.1	+0.8	-2.7	- 6.4	-10.3
II	10	- 8.2	- 5.8	-3.2	-0.6	+2.2	+ 5.1	+ 8.2	+ 8.1	+ 5.7	+3.2	+0.6	-2.1	- 5.0	- 8.1
	20	- 6.0	- 4.2	-2.4	-0.4	+1.6	+ 3.7	+ 5.9	+ 5.9	+ 4.1	+2.3	+0.4	-1.5	- 3.6	- 5.8
III	2	- 3.7	- 2.6	-1.5	-0.3	+1.0	+ 2.3	+ 3.7	+ 3.6	+ 2.6	+1.4	+0.3	-1.0	- 2.2	- 3.6
	12	- 1.5	- 1.1	-0.6	-0.1	+0.4	+ 0.9	+ 1.5	+ 1.4	+ 1.0	+0.6	+0.1	-0.4	- 0.9	- 1.4
	22	+ 0.7	+ 0.5	+0.3	+0.1	-0.2	- 0.4	- 0.7	- 0.8	- 0.6	-0.3	-0.1	+0.2	+ 0.5	+ 0.8
IV	1	+ 2.9	+ 2.0	+1.2	+0.2	-0.8	- 1.8	- 2.9	- 3.0	- 2.1	-1.2	-0.2	+0.8	+ 1.9	+ 3.0
	11	+ 5.1	+ 3.6	+2.0	+0.4	-1.4	- 3.2	- 5.1	- 5.3	- 3.7	-2.1	-0.4	+1.4	+ 3.3	+ 5.2
V	21	+ 7.4	+ 5.2	+2.9	+0.5	-2.0	- 4.6	- 7.3	- 7.5	- 5.3	-3.0	-0.6	+2.0	+ 4.7	+ 7.5
	1	+ 9.6	+ 6.8	+3.8	+0.7	-2.6	- 6.0	- 9.6	- 9.7	- 6.9	-3.9	-0.7	+2.6	+ 6.1	+ 9.8
	11	+11.8	+ 8.3	+4.7	+0.9	-3.1	- 7.4	-11.9	-11.9	- 8.4	-4.7	-0.9	+3.2	+ 7.5	+12.1
	21	+13.8	+ 9.8	+5.5	+1.0	-3.7	- 8.8	-14.1	-13.9	- 9.9	-5.6	-1.0	+3.7	+ 8.8	+14.3
	31	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	-4.2	- 9.9	-16.0	-15.6	-11.1	-6.3	-1.2	+4.2	+10.0	+16.1
VI	10	+16.7	+11.8	+6.7	+1.3	-4.5	-10.7	-17.4	-16.8	-11.9	-6.7	-1.3	+4.6	+10.8	+17.5
	20	+17.2	+12.2	+6.9	+1.3	-4.7	-11.1	-18.0	-17.2	-12.2	-6.9	-1.3	+4.7	+11.1	+18.0
	30	+16.9	+12.0	+6.8	+1.3	-4.6	-10.9	-17.7	-16.9	-12.0	-6.8	-1.3	+4.6	+10.9	+17.6
VII	10	+15.9	+11.3	+6.4	+1.2	-4.3	-10.2	-16.5	-15.8	-11.2	-6.4	-1.2	+4.3	+10.1	+16.4
	20	+14.4	+10.2	+5.7	+1.1	-3.9	- 9.1	-14.7	-14.2	-10.1	-5.7	-1.1	+3.8	+ 9.1	+14.6
VIII	30	+12.4	+ 8.8	+5.0	+0.9	-3.3	- 7.8	-12.6	-12.3	- 8.7	-4.9	-0.9	+3.3	+ 7.8	+12.5
	9	+10.3	+ 7.3	+4.1	+0.8	-2.7	- 6.4	-10.4	-10.2	- 7.2	-4.0	-0.8	+2.7	+ 6.4	+10.2
	19	+ 8.1	+ 5.7	+3.2	+0.6	-2.1	- 5.0	- 8.1	- 8.0	- 5.6	-3.2	-0.6	+2.1	+ 5.0	+ 8.0
	29	+ 5.9	+ 4.1	+2.3	+0.4	-1.6	- 3.6	- 5.8	- 5.7	- 4.1	-2.3	-0.4	+1.5	+ 3.6	+ 5.7
	8	+ 3.7	+ 2.6	+1.5	+0.3	-1.0	- 2.3	- 3.6	- 3.6	- 2.5	-1.4	-0.3	+0.9	+ 2.2	+ 3.5
IX	18	+ 1.5	+ 1.0	+0.6	+0.1	-0.4	- 0.9	- 1.5	- 1.4	- 1.0	-0.5	-0.1	+0.4	+ 0.8	+ 1.4
	28	- 0.7	- 0.5	-0.3	-0.1	+0.2	+ 0.4	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.6	+0.3	+0.1	-0.2	- 0.5	- 0.8
	8	- 2.9	- 2.0	-1.1	-0.2	+0.8	+ 1.8	+ 2.8	+ 3.0	+ 2.1	+1.2	+0.2	-0.8	- 1.8	- 2.9
X	18	- 5.1	- 3.6	-2.0	-0.4	+1.3	+ 3.1	+ 5.0	+ 5.2	+ 3.7	+2.1	+0.4	-1.4	- 3.2	- 5.1
	28	- 7.3	- 5.1	-2.9	-0.5	+1.9	+ 4.5	+ 7.2	+ 7.4	+ 5.2	+2.9	+0.5	-2.0	- 4.6	- 7.3
XI	7	- 9.5	- 6.7	-3.8	-0.7	+2.5	+ 5.9	+ 9.5	+ 9.6	+ 6.7	+3.8	+0.7	-2.5	- 6.0	- 9.6
	17	-11.5	- 8.2	-4.6	-0.9	+3.1	+ 7.2	+11.6	+11.6	+ 8.2	+4.6	+0.9	-3.1	- 7.3	-11.7
	27	-13.4	- 9.5	-5.3	-1.0	+3.6	+ 8.4	+13.6	+13.4	+ 9.5	+5.4	+1.0	-3.6	- 8.5	-13.7
	7	-14.8	-10.5	-5.9	-1.1	+4.0	+ 9.4	+15.1	+14.8	+10.5	+5.9	+1.1	-4.0	- 9.4	-15.2
XII	17	-15.5	-11.0	-6.2	-1.2	+4.2	+ 9.9	+16.0	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	-4.2	- 9.9	-16.0
	27	-15.5	-11.0	-6.2	-1.2	+4.2	+ 9.9	+15.9	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	-4.2	- 9.9	-15.9
	37	-14.7	-10.4	-5.9	-1.1	+4.0	+ 9.3	+15.1	+14.7	+10.4	+5.9	+1.1	-3.9	- 9.3	-15.0

Uwaga: oprócz poprawki z tej tablicy, należy odjąć różnicę długości geograficznej  $\lambda_i - \lambda_{W-wa}$ .

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu (w CET) Księżyca poza Warszawą

$\tau$	Szerokość geograficzna $\varphi$						
	+49°	+50°	+51°	+52°	+53°	+54°	+55°
3 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	-24.8 <sup>m</sup>	-17.7 <sup>m</sup>	-10.1 <sup>m</sup>	-1.9 <sup>m</sup>	+7.0 <sup>m</sup>	+16.8 <sup>m</sup>	+27.6 <sup>m</sup>
10	-23.0	-16.4	- 9.3	-1.8	+6.4	+15.3	+25.1
20	-21.3	-15.1	- 8.6	-1.6	+5.9	+14.0	+22.9
30	-19.6	-14.0	- 7.9	-1.5	+5.4	+12.8	+20.8
40	-18.1	-12.8	- 7.3	-1.4	+4.9	+11.7	+19.0
3 50	-16.6	-11.8	- 6.7	-1.3	+4.5	+10.7	+17.3
4 00	-15.2	-10.8	- 6.1	-1.1	+4.1	+ 9.7	+15.7
10	-13.9	- 9.8	- 5.5	-1.0	+3.7	+ 8.8	+14.2
20	-12.6	- 8.9	- 5.0	-0.9	+3.4	+ 7.9	+12.8
30	-11.3	- 8.0	- 4.5	-0.8	+3.0	+ 7.1	+11.4
40	-10.1	- 7.1	- 4.0	-0.8	+2.7	+ 6.3	+10.2
4 50	- 8.9	- 6.3	- 3.6	-0.7	+2.4	+ 5.6	+ 8.9
5 00	- 7.8	- 5.5	- 3.1	-0.6	+2.1	+ 4.8	+ 7.8
10	- 6.7	- 4.7	- 2.6	-0.5	+1.8	+ 4.1	+ 6.6
20	- 5.6	- 3.9	- 2.2	-0.4	+1.5	+ 3.4	+ 5.5
30	- 4.5	- 3.2	- 1.8	-0.3	+1.2	+ 2.8	+ 4.4
40	- 3.4	- 2.4	- 1.4	-0.3	+0.9	+ 2.1	+ 3.4
5 50	- 2.4	- 1.7	- 0.9	-0.2	+0.6	+ 1.5	+ 2.3
6 00	- 1.3	- 0.9	- 0.5	-0.1	+0.3	+ 0.8	+ 1.3
10	- 0.3	- 0.2	- 0.1	0.0	+0.1	+ 0.2	+ 0.3
20	+ 0.8	+ 0.6	+ 0.3	+0.1	-0.2	- 0.5	- 0.8
30	+ 1.8	+ 1.3	+ 0.7	+0.1	-0.5	- 1.1	- 1.8
40	+ 2.9	+ 2.0	+ 1.1	+0.2	-0.8	- 1.8	- 2.9
6 50	+ 4.0	+ 2.8	+ 1.6	+0.3	-1.0	- 2.4	- 3.9
7 00	+ 5.0	+ 3.5	+ 2.0	+0.4	-1.3	- 3.1	- 5.0
10	+ 6.1	+ 4.3	+ 2.4	+0.5	-1.6	- 3.8	- 6.1
20	+ 7.2	+ 5.1	+ 2.9	+0.5	-1.9	- 4.5	- 7.2
30	+ 8.4	+ 5.9	+ 3.3	+0.6	-2.2	- 5.2	- 8.4
40	+ 9.5	+ 6.7	+ 3.8	+0.7	-2.5	- 5.9	- 9.6
7 50	+10.7	+ 7.6	+ 4.3	+0.8	-2.9	- 6.7	-10.8
8 00	+12.0	+ 8.4	+ 4.8	+0.9	-3.2	- 7.5	-12.1
10	+13.2	+ 9.4	+ 5.3	+1.0	-3.5	- 8.4	-13.5
20	+14.5	+10.3	+ 5.8	+1.1	-3.9	- 9.2	-14.9
30	+15.9	+11.3	+ 6.4	+1.2	-4.3	-10.2	-16.4
40	+17.4	+12.3	+ 7.0	+1.3	-4.7	-11.2	-18.1
8 50	+18.9	+13.4	+ 7.6	+1.4	-5.2	-12.2	-19.9
9 00	+20.4	+14.5	+ 8.3	+1.6	-5.6	-13.4	-21.8
10	+22.1	+15.8	+ 9.0	+1.7	-6.2	-14.7	-24.0
20	+23.9	+17.1	+ 9.7	+1.8	-6.7	-16.0	-26.3
9 30	+25.8	+18.4	+10.5	+2.0	-7.3	-17.6	-29.0

$\tau$  odstęp czasu między górowaniem a wschodem lub zachodem a górowaniem Księżyca.

Znaki tablic odnoszą się do wschodu. Dla zachodu należy zmienić znaki na przeciwne.

Uwaga: oprócz poprawki z tej tablicy, należy odjąć różnicę długości geograficznej  $\lambda_i - \lambda_{W-wa}$ .

Poprawki do obliczeń momentów początku i końca zmiernych cywilnego w Warszawie

<i>Miesiąc</i> Dzień	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	<i>Miesiąc</i> Dzień
1	51 <sup>m</sup>	46 <sup>m</sup>	43 <sup>m</sup>	43 <sup>m</sup>	49 <sup>m</sup>	61 <sup>m</sup>	63 <sup>m</sup>	53 <sup>m</sup>	45 <sup>m</sup>	42 <sup>m</sup>	45 <sup>m</sup>	50 <sup>m</sup>	1
11	49	45	42	45	53	63	60	50	44	43	46	51	11
21	48	43	43	47	57	65	57	47	43	43	48	51	21

początek brzasku = wschód Słońca - poprawka

koniec zmiernych = zachód Słońca + poprawka



**Wschód i zachód Słońca w 2024 roku w niektórych miastach Polski**  
w CET

Data		Białystok		Bydgoszcz		Gdańsk		Katowice		Kielce		Koszalin		Kraków		Lublin	
		wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I	7	7 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>
	14	7 35	15 38	7 56	15 58	7 59	15 50	7 39	16 07	7 35	15 58	8 08	16 00	7 34	16 04	7 29	15 49
	21	7 28	15 50	7 48	16 10	7 51	16 02	7 33	16 18	7 29	16 09	8 01	16 13	7 28	16 15	7 22	16 00
	28	7 18	16 03	7 39	16 23	7 41	16 16	7 25	16 29	7 20	16 21	7 51	16 26	7 20	16 26	7 14	16 12
II	4	7 07	16 16	7 28	16 37	7 29	16 30	7 15	16 41	7 10	16 33	7 39	16 40	7 10	16 38	7 03	16 24
	11	6 54	16 30	7 15	16 50	7 16	16 44	7 03	16 54	6 58	16 46	7 25	16 55	6 59	16 51	6 52	16 37
	18	6 40	16 43	7 01	17 04	7 01	16 59	6 51	17 06	6 45	16 58	7 10	17 09	6 47	17 03	6 38	16 50
	25	6 25	16 57	6 46	17 17	6 45	17 13	6 37	17 18	6 31	17 11	6 55	17 23	6 33	17 14	6 24	17 02
III	3	6 09	17 10	6 30	17 31	6 29	17 27	6 23	17 30	6 17	17 23	6 38	17 37	6 19	17 26	6 10	17 15
	10	5 53	17 23	6 14	17 44	6 12	17 40	6 08	17 41	6 02	17 34	6 21	17 50	6 04	17 38	5 54	17 27
	17	5 36	17 36	5 57	17 57	5 54	17 54	5 53	17 53	5 46	17 46	6 04	18 04	5 49	17 49	5 39	17 38
	24	5 20	17 49	5 40	18 09	5 37	18 07	5 37	18 04	5 31	17 58	5 47	18 17	5 34	18 00	5 23	17 50
IV	31	5 03	18 01	5 23	18 22	5 19	18 21	5 22	18 15	5 15	18 09	5 30	18 30	5 18	18 11	5 07	18 02
	7	4 46	18 14	5 07	18 34	5 02	18 34	5 07	18 26	4 59	18 21	5 12	18 43	5 03	18 22	4 51	18 13
	14	4 30	18 26	4 51	18 47	4 45	18 47	4 52	18 37	4 44	18 32	4 56	18 57	4 49	18 33	4 36	18 25
	21	4 14	18 39	4 35	19 00	4 29	19 00	4 38	18 48	4 30	18 43	4 39	19 10	4 35	18 44	4 21	18 37
V	28	3 59	18 51	4 20	19 12	4 13	19 14	4 24	18 59	4 16	18 55	4 24	19 23	4 21	18 55	4 08	18 48
	5	3 46	19 04	4 06	19 24	3 59	19 27	4 12	19 10	4 04	19 06	4 09	19 36	4 09	19 06	3 55	18 59
	12	3 33	19 16	3 54	19 36	3 46	19 39	4 01	19 21	3 52	19 16	3 56	19 48	3 58	19 16	3 43	19 10
	19	3 22	19 27	3 43	19 47	3 34	19 51	3 51	19 30	3 42	19 27	3 45	20 00	3 48	19 26	3 33	19 20
VI	26	3 13	19 37	3 34	19 57	3 24	20 02	3 43	19 39	3 34	19 36	3 35	20 11	3 41	19 35	3 25	19 30
	2	3 06	19 46	3 27	20 06	3 17	20 11	3 38	19 47	3 28	19 43	3 28	20 20	3 35	19 42	3 19	19 38
	9	3 02	19 52	3 22	20 13	3 12	20 18	3 34	19 53	3 24	19 50	3 23	20 27	3 31	19 48	3 15	19 44
	16	3 00	19 57	3 21	20 17	3 10	20 23	3 33	19 57	3 23	19 54	3 21	20 31	3 30	19 52	3 13	19 48
VII	23	3 01	19 58	3 22	20 19	3 11	20 24	3 34	19 59	3 24	19 55	3 22	20 33	3 31	19 54	3 15	19 50
	30	3 05	19 57	3 25	20 18	3 15	20 23	3 37	19 58	3 28	19 55	3 26	20 32	3 35	19 53	3 18	19 49
	7	3 11	19 54	3 31	20 14	3 21	20 19	3 43	19 55	3 33	19 51	3 32	20 28	3 40	19 50	3 24	19 46
	14	3 19	19 47	3 39	20 08	3 30	20 12	3 50	19 50	3 40	19 46	3 41	20 21	3 47	19 45	3 31	19 40
VIII	21	3 28	19 39	3 49	19 59	3 40	20 03	3 58	19 42	3 49	19 38	3 51	20 12	3 55	19 38	3 40	19 32
	28	3 39	19 28	3 59	19 49	3 51	19 52	4 07	19 33	3 58	19 29	4 02	20 01	4 04	19 28	3 49	19 22
	4	3 50	19 16	4 11	19 36	4 03	19 39	4 17	19 22	4 09	19 18	4 14	19 48	4 14	19 18	4 00	19 11
	11	4 02	19 02	4 22	19 23	4 16	19 24	4 27	19 10	4 19	19 05	4 26	19 34	4 24	19 05	4 10	18 58
IX	18	4 14	18 47	4 34	19 08	4 28	19 09	4 38	18 56	4 30	18 51	4 39	19 18	4 35	18 52	4 21	18 45
	25	4 26	18 32	4 46	18 52	4 41	18 53	4 48	18 42	4 41	18 37	4 51	19 02	4 45	18 38	4 32	18 30
	1	4 38	18 16	4 58	18 36	4 54	18 36	4 59	18 28	4 52	18 22	5 04	18 45	4 56	18 24	4 43	18 15
	8	4 50	17 59	5 10	18 20	5 06	18 18	5 10	18 12	5 02	18 06	5 16	18 28	5 06	18 08	4 54	17 59
X	15	5 02	17 42	5 22	18 03	5 19	18 01	5 20	17 57	5 13	17 51	5 29	18 11	5 17	17 53	5 05	17 43
	22	5 14	17 25	5 34	17 46	5 32	17 43	5 31	17 41	5 24	17 35	5 42	17 53	5 27	17 38	5 16	17 27
	29	5 26	17 08	5 47	17 29	5 44	17 26	5 41	17 26	5 35	17 19	5 54	17 36	5 38	17 22	5 28	17 11
	6	5 38	16 52	5 59	17 12	5 57	17 08	5 52	17 11	5 46	17 04	6 07	17 18	5 49	17 07	5 39	16 56
XI	13	5 51	16 35	6 11	16 56	6 11	16 51	6 03	16 56	5 58	16 49	6 20	17 02	6 00	16 52	5 51	16 40
	20	6 04	16 20	6 24	16 40	6 24	16 35	6 15	16 42	6 09	16 34	6 34	16 45	6 11	16 38	6 02	16 26
	27	6 17	16 05	6 37	16 26	6 38	16 20	6 26	16 28	6 21	16 20	6 47	16 30	6 22	16 25	6 14	16 12
	3	6 30	15 51	6 50	16 12	6 52	16 05	6 38	16 16	6 33	16 08	7 01	16 16	6 34	16 13	6 27	15 59
XII	10	6 43	15 39	7 04	16 00	7 06	15 52	6 50	16 05	6 45	15 57	7 15	16 03	6 46	16 02	6 39	15 48
	17	6 56	15 28	7 16	15 49	7 19	15 41	7 01	15 56	6 57	15 47	7 28	15 52	6 57	15 53	6 51	15 38
	24	7 08	15 20	7 29	15 41	7 32	15 32	7 12	15 49	7 08	15 40	7 41	15 43	7 08	15 46	7 02	15 31
	1	7 19	15 14	7 40	15 34	7 43	15 25	7 22	15 44	7 18	15 35	7 52	15 36	7 18	15 41	7 12	15 25
	8	7 28	15 10	7 49	15 31	7 53	15 22	7 31	15 41	7 27	15 32	8 02	15 32	7 26	15 38	7 21	15 22
	15	7 35	15 10	7 56	15 30	8 01	15 21	7 37	15 41	7 34	15 32	8 09	15 32	7 33	15 38	7 28	15 22
	22	7 40	15 12	8 01	15 33	8 05	15 23	7 42	15 44	7 38	15 34	8 14	15 34	7 37	15 41	7 32	15 25
	29	7 42	15 18	8 02	15 38	8 07	15 29	7 44	15 49	7 40	15 40	8 16	15 40	7 39	15 46	7 34	15 30

**Wschód i zachód Słońca w 2024 roku w niektórych miastach Polski**  
w CET

Data		Łódź		Olsztyn		Opole		Poznań		Rzeszów		Szczecin		Wrocław		Zielona Góra	
		wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I	7	7 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>
	14	7 43	15 59	7 49	15 45	7 45	16 10	7 57	16 06	7 26	15 56	8 11	16 11	7 50	16 11	8 00	16 14
	21	7 37	16 10	7 41	15 57	7 39	16 21	7 50	16 18	7 20	16 07	8 04	16 23	7 44	16 23	7 53	16 25
	28	7 28	16 22	7 32	16 11	7 30	16 32	7 41	16 30	7 12	16 18	7 54	16 36	7 35	16 34	7 45	16 38
II	4	7 17	16 35	7 20	16 24	7 20	16 45	7 30	16 43	7 02	16 30	7 43	16 49	7 25	16 47	7 34	16 51
	11	7 05	16 48	7 07	16 39	7 09	16 57	7 17	16 57	6 51	16 42	7 29	17 03	7 13	17 00	7 22	17 04
	18	6 52	17 01	6 52	16 53	6 56	17 09	7 03	17 10	6 38	16 54	7 15	17 17	7 00	17 12	7 08	17 17
	25	6 38	17 14	6 37	17 06	6 42	17 22	6 49	17 23	6 25	17 06	7 00	17 31	6 46	17 25	6 54	17 29
III	3	6 22	17 26	6 21	17 20	6 27	17 34	6 33	17 36	6 10	17 18	6 44	17 44	6 31	17 37	6 38	17 42
	10	6 07	17 39	6 04	17 33	6 12	17 45	6 17	17 48	5 56	17 29	6 28	17 57	6 16	17 49	6 23	17 54
	17	5 51	17 51	5 47	17 47	5 57	17 57	6 01	18 01	5 41	17 41	6 11	18 10	6 01	18 01	6 07	18 07
	24	5 35	18 03	5 30	18 00	5 41	18 08	5 45	18 13	5 25	17 52	5 54	18 23	5 45	18 12	5 51	18 19
IV	31	5 19	18 15	5 13	18 13	5 26	18 20	5 28	18 25	5 10	18 03	5 37	18 36	5 29	18 24	5 34	18 31
	7	5 03	18 26	4 56	18 25	5 11	18 31	5 12	18 38	4 55	18 14	5 20	18 49	5 14	18 35	5 18	18 43
	14	4 47	18 38	4 39	18 38	4 56	18 42	4 56	18 50	4 40	18 25	5 04	19 01	4 58	18 47	5 03	18 55
	21	4 33	18 50	4 23	18 51	4 41	18 54	4 41	19 02	4 26	18 36	4 48	19 14	4 44	18 58	4 48	19 06
V	28	4 18	19 02	4 08	19 04	4 28	19 05	4 27	19 14	4 13	18 47	4 33	19 27	4 30	19 10	4 34	19 18
	5	4 05	19 13	3 54	19 17	4 15	19 16	4 13	19 26	4 01	18 57	4 19	19 39	4 17	19 21	4 20	19 30
	12	3 53	19 25	3 41	19 29	4 04	19 26	4 01	19 37	3 50	19 08	4 06	19 51	4 06	19 32	4 09	19 41
	19	3 43	19 35	3 29	19 41	3 54	19 36	3 50	19 48	3 40	19 18	3 55	20 03	3 56	19 42	3 58	19 52
VI	26	3 35	19 45	3 20	19 51	3 46	19 45	3 42	19 58	3 33	19 26	3 46	20 13	3 47	19 51	3 50	20 01
	2	3 28	19 53	3 13	20 00	3 40	19 53	3 35	20 06	3 27	19 34	3 39	20 22	3 41	19 59	3 43	20 10
	9	3 24	19 59	3 08	20 07	3 36	19 59	3 31	20 13	3 23	19 40	3 34	20 28	3 38	20 05	3 39	20 16
	16	3 23	20 03	3 07	20 11	3 35	20 03	3 29	20 17	3 22	19 44	3 33	20 33	3 36	20 09	3 38	20 20
VII	23	3 24	20 05	3 08	20 13	3 36	20 05	3 30	20 19	3 23	19 45	3 34	20 35	3 37	20 11	3 39	20 22
	30	3 27	20 04	3 11	20 12	3 40	20 04	3 34	20 18	3 26	19 45	3 37	20 33	3 41	20 10	3 42	20 21
	7	3 33	20 01	3 17	20 08	3 45	20 01	3 40	20 14	3 32	19 42	3 43	20 30	3 46	20 07	3 48	20 17
	14	3 41	19 55	3 26	20 01	3 52	19 56	3 48	20 08	3 39	19 37	3 51	20 23	3 54	20 01	3 56	20 12
VIII	21	3 50	19 47	3 36	19 53	4 01	19 48	3 57	20 00	3 47	19 29	4 01	20 14	4 02	19 54	4 05	20 03
	28	3 59	19 37	3 46	19 42	4 10	19 39	4 07	19 50	3 56	19 20	4 12	20 04	4 12	19 44	4 15	19 53
	4	4 10	19 25	3 58	19 29	4 20	19 28	4 18	19 38	4 06	19 09	4 23	19 51	4 22	19 33	4 25	19 42
	11	4 21	19 12	4 10	19 15	4 31	19 15	4 29	19 25	4 16	18 57	4 35	19 37	4 33	19 20	4 36	19 29
IX	18	4 32	18 58	4 23	19 00	4 41	19 02	4 41	19 10	4 27	18 44	4 47	19 23	4 44	19 06	4 48	19 15
	25	4 44	18 44	4 35	18 44	4 52	18 47	4 52	18 55	4 37	18 30	5 00	19 07	4 55	18 52	4 59	19 00
	1	4 55	18 28	4 47	18 27	5 03	18 32	5 04	18 39	4 47	18 15	5 12	18 50	5 06	18 37	5 10	18 44
	8	5 06	18 12	5 00	18 10	5 14	18 17	5 16	18 23	4 58	18 00	5 24	18 34	5 17	18 21	5 22	18 28
X	15	5 17	17 56	5 12	17 53	5 24	18 01	5 27	18 06	5 08	17 45	5 36	18 17	5 28	18 05	5 33	18 12
	22	5 29	17 40	5 24	17 36	5 35	17 46	5 39	17 50	5 19	17 29	5 48	17 59	5 39	17 49	5 45	17 55
	29	5 40	17 23	5 37	17 19	5 46	17 30	5 51	17 33	5 29	17 14	6 00	17 42	5 50	17 33	5 56	17 39
	6	5 52	17 08	5 50	17 02	5 57	17 15	6 03	17 17	5 40	16 59	6 13	17 26	6 01	17 18	6 08	17 23
XI	13	6 04	16 52	6 02	16 45	6 08	17 00	6 15	17 01	5 51	16 44	6 26	17 09	6 13	17 03	6 20	17 08
	20	6 16	16 37	6 16	16 29	6 20	16 45	6 27	16 46	6 03	16 30	6 39	16 53	6 24	16 48	6 32	16 53
	27	6 28	16 23	6 29	16 14	6 32	16 32	6 40	16 32	6 14	16 17	6 52	16 39	6 36	16 34	6 44	16 38
	3	6 41	16 10	6 43	16 00	6 44	16 19	6 53	16 18	6 26	16 05	7 05	16 25	6 48	16 22	6 57	16 25
XII	10	6 53	15 59	6 56	15 47	6 56	16 08	7 05	16 07	6 37	15 54	7 19	16 12	7 01	16 10	7 09	16 14
	17	7 05	15 49	7 09	15 36	7 07	15 59	7 18	15 56	6 49	15 45	7 32	16 02	7 12	16 01	7 22	16 04
	24	7 17	15 41	7 22	15 27	7 18	15 51	7 30	15 48	6 59	15 38	7 44	15 53	7 24	15 53	7 33	15 56
	1	7 27	15 35	7 33	15 21	7 28	15 46	7 40	15 42	7 09	15 33	7 55	15 47	7 34	15 48	7 44	15 50
	8	7 36	15 32	7 43	15 17	7 37	15 44	7 49	15 39	7 18	15 30	8 04	15 43	7 43	15 45	7 53	15 47
	15	7 43	15 32	7 50	15 17	7 44	15 44	7 56	15 39	7 24	15 30	8 12	15 43	7 49	15 45	8 00	15 47
	22	7 47	15 35	7 54	15 19	7 48	15 46	8 01	15 41	7 29	15 33	8 16	15 45	7 54	15 47	8 04	15 49
	29	7 49	15 40	7 56	15 25	7 50	15 51	8 03	15 47	7 31	15 38	8 18	15 51	7 56	15 53	8 06	15 55

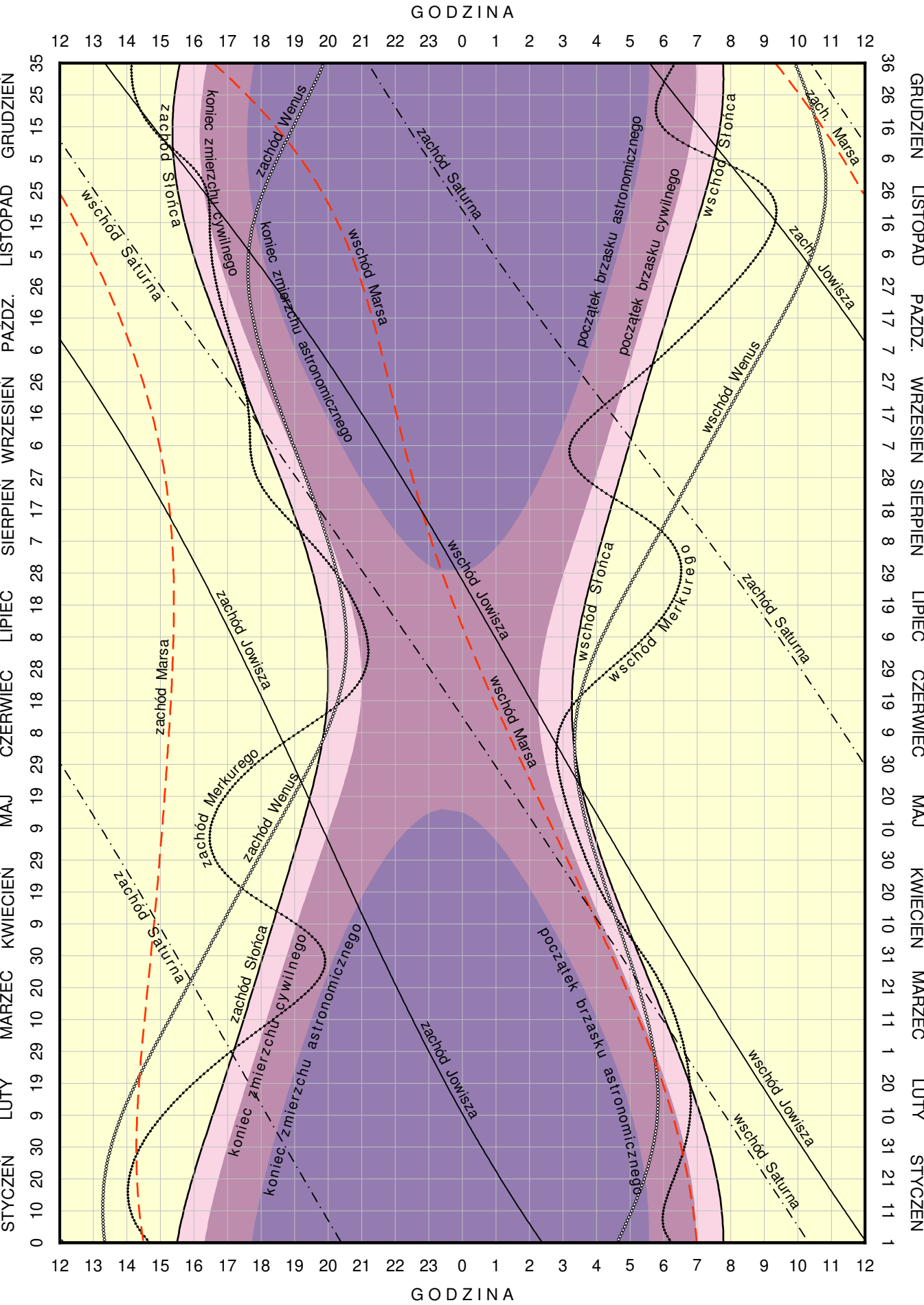
**Wschód i zachód Słońca w 2024 roku w niektórych stolicach europejskich**  
w CET

Data		Ateny		Belgrad		Berlin		Budapeszt		Bukareszt		Helsinki		Lizbona		Londyn	
		wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I	7	6 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	9 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	17 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>
	22	6 37	16 36	7 08	16 32	8 03	16 33	7 22	16 29	6 44	16 10	7 58	15 06	8 50	18 46	8 53	17 31
II	7	6 25	16 54	6 51	16 54	7 39	17 03	7 03	16 54	6 28	16 32	7 22	15 48	8 37	19 05	8 30	18 00
	22	6 07	17 11	6 29	17 15	7 09	17 31	6 38	17 17	6 06	16 53	6 41	16 28	8 19	19 21	8 02	18 27
III	7	5 48	17 25	6 05	17 34	6 38	17 57	6 12	17 38	5 42	17 12	6 00	17 03	7 59	19 36	7 32	18 52
	22	5 25	17 39	5 37	17 53	6 03	18 24	5 42	18 00	5 15	17 31	5 15	17 41	7 36	19 51	6 58	19 18
IV	7	5 01	17 54	5 07	18 14	5 26	18 52	5 10	18 22	4 45	17 51	4 26	18 20	7 12	20 06	6 22	19 45
	22	4 40	18 08	4 41	18 32	4 53	19 18	4 42	18 44	4 20	18 09	3 42	18 57	6 50	20 20	5 49	20 10
V	7	4 22	18 22	4 19	18 51	4 23	19 44	4 17	19 04	3 58	18 27	3 00	19 35	6 32	20 35	5 21	20 34
	22	4 09	18 35	4 02	19 08	4 00	20 07	3 59	19 23	3 41	18 44	2 25	20 10	6 19	20 48	4 59	20 57
VI	7	4 03	18 46	3 53	19 22	3 45	20 26	3 48	19 38	3 32	18 58	2 00	20 39	6 12	20 59	4 45	21 14
	22	4 03	18 51	3 53	19 28	3 43	20 33	3 47	19 45	3 31	19 04	1 54	20 50	6 12	21 05	4 44	21 22
VII	7	4 10	18 50	4 00	19 26	3 53	20 29	3 55	19 42	3 39	19 02	2 09	20 41	6 19	21 04	4 53	21 18
	22	4 20	18 43	4 14	19 15	4 12	20 13	4 10	19 30	3 52	18 51	2 38	20 14	6 30	20 56	5 11	21 03
VIII	7	4 34	18 28	4 31	18 56	4 36	19 47	4 30	19 08	4 10	18 32	3 15	19 35	6 44	20 40	5 34	20 37
	22	4 47	18 09	4 49	18 32	5 01	19 16	4 50	18 43	4 27	18 09	3 52	18 53	6 57	20 21	5 58	20 08
IX	7	5 00	17 45	5 08	18 03	5 28	18 39	5 11	18 12	4 46	17 41	4 30	18 05	7 11	19 57	6 23	19 32
	22	5 13	17 22	5 26	17 35	5 53	18 04	5 31	17 41	5 03	17 12	5 05	17 19	7 25	19 33	6 47	18 58
X	7	5 26	16 59	5 44	17 07	6 18	17 29	5 52	17 11	5 21	16 45	5 41	16 33	7 38	19 09	7 12	18 24
	22	5 41	16 38	6 03	16 41	6 45	16 56	6 13	16 43	5 40	16 19	6 18	15 50	7 53	18 48	7 37	17 52
XI	7	5 57	16 20	6 25	16 18	7 14	16 25	6 37	16 17	6 01	15 57	7 00	15 07	8 10	18 30	8 05	17 22
	22	6 13	16 09	6 45	16 03	7 41	16 04	6 59	16 01	6 21	15 42	7 37	14 35	8 27	18 18	8 31	17 02
XII	7	6 28	16 05	7 02	15 57	8 03	15 53	7 18	15 53	6 38	15 36	8 08	14 15	8 41	18 15	8 52	16 52
	22	6 38	16 10	7 13	16 01	8 16	15 55	7 29	15 56	6 49	15 39	8 24	14 14	8 52	18 19	9 04	16 54

Data		Madryt		Moskwa		Paryż		Praga		Rzym		Sofia		Sztokholm		Wiedeń	
		wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I	7	8 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	17 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>
	22	8 33	18 20	6 41	14 41	8 33	17 31	7 49	16 39	7 32	17 12	6 51	16 26	8 20	15 39	7 35	16 37
II	7	8 19	18 40	6 13	15 15	8 13	17 57	7 28	17 06	7 17	17 32	6 35	16 47	7 45	16 19	7 15	17 03
	22	8 00	18 58	5 39	15 48	7 47	18 22	7 01	17 31	6 57	17 51	6 15	17 07	7 06	16 57	6 50	17 27
III	7	7 39	19 13	5 05	16 17	7 20	18 44	6 32	17 55	6 35	18 08	5 52	17 24	6 27	17 32	6 23	17 48
	22	7 14	19 29	4 26	16 48	6 49	19 07	6 00	18 19	6 10	18 25	5 26	17 42	5 43	18 08	5 53	18 11
IV	7	6 48	19 46	3 44	17 20	6 15	19 31	5 25	18 44	5 42	18 43	4 58	18 00	4 55	18 46	5 20	18 34
	22	6 26	20 01	3 07	17 51	5 46	19 54	4 55	19 08	5 19	18 59	4 34	18 17	4 12	19 22	4 51	18 56
V	7	6 06	20 17	2 33	18 20	5 20	20 16	4 28	19 31	4 58	19 16	4 13	18 34	3 33	19 57	4 26	19 17
	22	5 52	20 31	2 06	18 48	5 00	20 35	4 07	19 52	4 44	19 31	3 58	18 50	2 59	20 31	4 07	19 37
VI	7	5 45	20 43	1 48	19 10	4 48	20 52	3 54	20 09	4 35	19 43	3 49	19 03	2 36	20 58	3 55	19 52
	22	5 45	20 49	1 45	19 18	4 48	20 58	3 53	20 16	4 35	19 49	3 49	19 09	2 31	21 08	3 54	19 59
VII	7	5 52	20 47	1 56	19 12	4 56	20 55	4 02	20 12	4 43	19 48	3 56	19 07	2 45	21 00	4 03	19 56
	22	6 03	20 39	2 18	18 53	5 12	20 42	4 18	19 58	4 55	19 38	4 09	18 57	3 12	20 35	4 18	19 43
VIII	7	6 18	20 22	2 47	18 23	5 33	20 19	4 41	19 35	5 10	19 21	4 25	18 39	3 47	19 58	4 38	19 21
	22	6 33	20 02	3 16	17 48	5 54	19 52	5 03	19 06	5 26	18 59	4 41	18 17	4 22	19 17	4 59	18 55
IX	7	6 48	19 36	3 46	17 07	6 17	19 20	5 27	18 33	5 42	18 33	4 58	17 50	4 59	18 31	5 21	18 23
	22	7 03	19 11	4 15	16 28	6 38	18 48	5 49	18 00	5 58	18 07	5 14	17 23	5 33	17 46	5 42	17 52
X	7	7 18	18 47	4 45	15 49	7 00	18 16	6 12	17 27	6 14	17 41	5 31	16 57	6 08	17 02	6 03	17 21
	22	7 34	18 24	5 15	15 12	7 23	17 47	6 36	16 56	6 31	17 18	5 49	16 33	6 43	16 20	6 25	16 52
XI	7	7 52	18 05	5 49	14 37	7 48	17 21	7 03	16 29	6 50	16 57	6 09	16 12	7 23	15 39	6 50	16 26
	22	8 09	17 52	6 19	14 12	8 11	17 03	7 27	16 10	7 09	16 44	6 27	15 58	7 59	15 08	7 12	16 09
XII	7	8 25	17 48	6 44	13 58	8 30	16 54	7 47	16 00	7 25	16 39	6 44	15 53	8 29	14 50	7 31	16 01
	22	8 35	17 52	6 58	13 58	8 42	16 57	7 59	16 03	7 35	16 43	6 54	15 57	8 44	14 49	7 43	16 04

# KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2024

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CET





# Konfiguracje planet 2024

Data TT	Zjawisko	Data TT	Zjawisko
I 10 <sup>d</sup> 8 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	Mars w koniunkcji z Księżycem 4.2 N	VI 4 <sup>d</sup> 22 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.6 S
12 14 39	Merkury w elongacji zach. 23.5	5 12 22	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 4.5 S
14 11 03	Saturn w koniunkcji z Księżycem 1.9 N	5 16 20	Merkury w koniunkcji z Księżycem 4.5 S
15 21 11	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.8 N	6 13 16	Wenus w koniunkcji z Księżycem 4.5 S
18 18 43	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.5 S	14 14 25	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
19 17 50	Uran w koniunkcji z Księżycem 2.8 S	17 10 48	Merkury w koniunkcji z Wenus 0.9 N
27 16 29	Merkury w koniunkcji z Marsem 0.2 N	27 14 58	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.1 S
II 7 20 17	Wenus w koniunkcji z Księżycem 5.4 N	28 8 43	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.3 S
8 8 00	Mars w koniunkcji z Księżycem 4.1 N	VII 1 15 49	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.8 S
8 23 38	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.1 N	2 8 06	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.8 S
11 1 57	Saturn w koniunkcji z Księżycem 1.6 N	3 6 40	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 4.9 S
12 7 17	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.6 N	6 16 40	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.8 S
15 6 07	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.9 S	7 20 40	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.1 S
16 0 03	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.0 S	15 14 26	Mars w koniunkcji z Uranem 0.5 S
22 9 47	Wenus w koniunkcji z Marsem 0.6 N	22 6 40	Merkury w elongacji wsch. 26.9
28 12 50	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	24 20 30	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.3 S
28 15 15	Merkury w koniunkcji z Saturnem 0.2 S	25 14 28	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.5 S
28 21 24	Saturn w koniunkcji ze Słońcem	29 15 23	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.0 S
III 8 7 10	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.3 N	30 8 35	Mars w koniunkcji z Księżycem 4.9 S
8 14 40	Merkury w koniunkcji z Neptunem 0.4 N	30 22 24	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 5.3 S
8 19 18	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.0 N	VIII 5 23 42	Wenus w koniunkcji z Księżycem 1.6 S
9 18 34	Saturn w koniunkcji z Księżycem 1.4 N	14 14 54	Mars w koniunkcji z Jowiszem 0.3 N
10 19 50	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.5 N	19 6 44	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
11 3 25	Merkury w koniunkcji z Księżycem 0.9 N	21 2 43	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.4 S
13 22 46	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 3.3 S	21 21 50	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.6 S
14 9 36	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.2 S	25 21 51	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.3 S
17 11 23	Neptun w koniunkcji ze Słońcem	27 23 50	Mars w koniunkcji z Księżycem 5.3 S
21 23 17	Wenus w koniunkcji z Saturnem 0.3 N	IX 1 13 30	Merkury w koniunkcji z Księżycem 4.6 S
24 22 35	Merkury w elongacji wsch. 18.7	5 2 31	Merkury w elongacji zach. 18.1
IV 3 13 10	Wenus w koniunkcji z Neptunem 0.3 S	5 9 00	Wenus w koniunkcji z Księżycem 1.0 N
6 5 24	Mars w koniunkcji z Księżycem 1.8 N	8 4 34	Saturn w opozycji do Słońca
6 10 20	Saturn w koniunkcji z Księżycem 1.1 N	17 10 10	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.3 S
7 8 31	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.4 N	18 7 07	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.6 S
7 16 19	Wenus w koniunkcji z Księżycem 0.3 S	21 0 18	Neptun w opozycji do Słońca
9 2 57	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.9 N	22 5 04	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.3 S
10 18 51	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 3.7 S	25 12 47	Mars w koniunkcji z Księżycem 4.9 S
10 20 37	Mars w koniunkcji z Saturnem 0.4 N	X 1 1 30	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
10 21 54	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.4 S	2 22 00	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.6 N
12 3 03	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	5 18 01	Wenus w koniunkcji z Księżycem 2.8 N
19 12 52	Merkury w koniunkcji z Wenus 1.7 N	14 18 09	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.1 S
21 3 10	Jowisz w koniunkcji z Uranem 0.5 S	15 17 06	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.5 S
29 4 32	Mars w koniunkcji z Neptunem 0.0 S	19 13 47	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.3 S
V 3 23 12	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.7 N	23 21 36	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.8 S
4 19 09	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.2 N	XI 3 6 24	Merkury w koniunkcji z Księżycem 2.0 N
5 2 17	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.2 S	4 23 43	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.1 N
6 5 23	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.4 S	11 1 40	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.1 S
7 13 35	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.2 S	12 1 57	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.5 S
8 10 55	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.4 S	15 23 10	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.2 S
8 16 02	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 4.1 S	16 8 11	Merkury w elongacji wsch. 22.6
9 21 31	Merkury w elongacji zach. 26.4	17 2 46	Uran w opozycji do Słońca
13 9 15	Uran w koniunkcji ze Słońcem	20 22 29	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.3 S
18 11 58	Wenus w koniunkcji z Uranem 0.4 S	XII 2 1 06	Merkury w koniunkcji z Księżycem 4.9 N
18 18 49	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem	4 23 45	Wenus w koniunkcji z Księżycem 2.2 N
23 8 20	Wenus w koniunkcji z Jowiszem 0.2 N	6 0 32	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
31 7 27	Merkury w koniunkcji z Uranem 1.3 S	7 21 01	Jowisz w opozycji do Słońca
31 8 28	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.3 N	8 8 42	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.3 S
VI 1 2 56	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.0 N	9 8 39	Neptun w koniunkcji z Księżycem 0.7 S
2 21 44	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.2 S	13 7 28	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.2 S
4 10 34	Merkury w koniunkcji z Jowiszem 0.1 S	18 9 19	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.9 S
4 16 19	Wenus w koniunkcji d. ze Słońcem	25 2 31	Merkury w elongacji zach. 22.0

Tabela zawiera wszystkie koniunkcje, w których odległość kątowa ciał niebieskich nie przekracza 5°.4.

## Zaćmienia Słońca i Księżyca w 2024 roku

### 1. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 25 marca 2024 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny zachodniej Afryce, w zachodniej Europie, na Oceanie Atlantyckim, w Ameryce Północnej, z wyjątkiem zachodniego krańca Alaski oraz w Ameryce Południowej i w środkowej i wschodniej części Oceanu Spokojnego.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Ameryce Południowej, z wyjątkiem wschodniego wybrzeża Brazylii, na Karaibach, w Ameryce Północnej, na większości obszaru Oceanu Spokojnego, z wyjątkiem wschodniego wybrzeża Azji, w Nowej Zelandii i we wschodniej części Australii oraz w Japonii i na dalekim wschodzie Syberii.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2024 marzec 25<sup>d</sup> 7<sup>h</sup>01<sup>m</sup>28<sup>s</sup>.5 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Początek częściowego zaćmienia półcieniowego	marzec 25	4 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup>
Moment największej fazy		7 12 45
Koniec częściowego zaćmienia półcieniowego		8 32 18

Kątowy promień półcienia = 4249".1, kątowy promień cienia = 2324".5.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.9557 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".8, Księżyca = 54'05".4 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'02".2, Księżyca = 14'44".3 w momencie opozycji.

### 2. Całkowite zaćmienie Słońca 8 kwietnia 2024 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w centralnej i wschodniej części Pacyfiku, w Meksyku, w Stanach Zjednoczonych, na wschodnim wybrzeżu Kanady i północno-zachodnim Atlantyku.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2024 kwiecień 8<sup>d</sup> 18<sup>h</sup>36<sup>m</sup>02<sup>s</sup>.5 UT.

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek zaćmienia częściowego	kwiecień 8	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 07 <sup>s</sup>		
Początek zaćmienia całkowitego		16 41 02		
Moment największego zaćmienia		18 17 13	25°17'5 N	104°07'2 W
Koniec zaćmienia całkowitego		19 55 29		
Koniec zaćmienia częściowego		20 52 14		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".8, Księżyca = 61'56".6 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'58".2, Księżyca = 16'36".3 w momencie koniunkcji.

### 3. Częściowe zaćmienie Księżyca 18 września 2024 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny Azji Środkowej, na Bliskim Wschodzie, w Europie i Afryce, na Oceanie Atlantyckim, w Ameryce Południowej, wschodniej części Ameryki Północnej i na Grenlandii.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w zachodniej połowie Afryki, w zachodniej Europie, na Oceanie Atlantyckim, na Grenlandii, w Ameryce Południowej i Północnej, z wyjątkiem zachodnich krańców Alaski i we wschodniej części Oceanu Spokojnego.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2024 wrzesień 18<sup>d</sup> 2<sup>h</sup>34<sup>m</sup>22<sup>s</sup>.9 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Początek częściowego zaćmienia półcieniowego	wrzesień 18	00 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 02 <sup>s</sup>
Początek zaćmienia częściowego		02 12 48
Moment największej fazy		02 44 11
Koniec zaćmienia częściowego		03 15 35
Koniec częściowego zaćmienia półcieniowego		04 47 18

Kątowy promień półcienia = 4681".1, kątowy promień cienia = 2770".9.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.0848 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".8, Księżyca = 61'20".4 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'55".0, Księżyca = 16'42".8 w momencie opozycji.

#### 4. Obrączkowe zaćmienie Słońca 2 października 2024 roku.

Zaćmienie będzie widoczne na Oceanie Spokojnym, w Chile, Argentynie oraz na części Antarktydy.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2024 październik 2<sup>d</sup> 19<sup>h</sup>07<sup>m</sup>53<sup>s</sup>.1 UT.

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek zaćmienia całkowitego	październik 2	16 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup>		
Moment największego zaćmienia		18 44 51	21°57'5 S	114°28'2 W
Koniec zaćmienia całkowitego		20 39 05		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.8, Księżycy = 53'56<sup>''</sup>.4 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'58<sup>''</sup>.9, Księżycy = 14'41<sup>''</sup>.8 w momencie koniunkcji.



**Współrzędne bieguna CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) w odniesieniu do IRP  
oraz poprawka do czasu uniwersalnego, 0<sup>h</sup> UTC**

Data	MJD	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	UT1–UTC	Data	MJD	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	UT1–UTC
2022		0°00001	0°00001	0°000001	2023		0°00001	0°00001	0°000001
X 12	59864	+26204	+23570	– 5501	IV 20	60054	+ 573	+45042	–33358
17	59869	+24805	+22728	– 4678	25	60059	+ 1495	+46297	–34056
22	59874	+23460	+21752	– 5724	30	60064	+ 2606	+47212	–33799
27	59879	+22375	+21040	– 9885					
					V 5	60069	+ 3381	+47762	–36801
XI 1	59884	+20851	+20421	–10177	10	60074	+ 4353	+48432	–38174
6	59889	+19788	+19978	–13834	15	60079	+ 5585	+49065	–41780
11	59894	+18782	+19588	–16251	20	60084	+ 6937	+49667	–46283
16	59899	+18061	+19208	–15323	25	60089	+ 8224	+50107	–45354
21	59904	+17248	+19268	–17898	30	60094	+ 9184	+50604	–45475
26	59909	+16043	+19118	–19740					
					VI 4	60099	+10515	+51007	–45950
XII 1	59914	+14403	+19012	–19603	9	60104	+11917	+51180	–43923
6	59919	+13023	+18880	–21054	14	60109	+13127	+51320	–44906
11	59924	+11705	+18951	–18718	19	60114	+14565	+51250	–42056
16	59929	+10527	+19166	–17040	24	60119	+16137	+51083	–38491
21	59934	+ 9577	+19334	–18123	29	60124	+17701	+50967	–37007
26	59939	+ 8520	+19739	–17232					
31	59944	+ 6707	+20010	–19485	VII 4	60129	+19323	+50736	–33478
					9	60134	+20702	+50321	–30944
2023					14	60139	+21935	+49761	–27798
I 5	59949	+ 5079	+20383	–19023	19	60144	+23096	+49309	–21827
10	59954	+ 4132	+21028	–16967	24	60149	+24264	+48715	–19567
15	59959	+ 2935	+21604	–17571	29	60154	+25457	+47914	–17410
20	59964	+ 1671	+22567	–16752					
25	59969	+ 385	+23140	–15364	VIII 3	60159	+26342	+47012	–13886
30	59974	– 92	+24267	–15644	8	60164	+27473	+46227	–13924
					13	60169	+28080	+45263	– 9442
II 4	59979	– 642	+25428	–12419	18	60174	+28516	+44296	– 5012
9	59984	– 1581	+26343	–11244	23	60179	+29132	+42978	– 2811
14	59989	– 2448	+27570	–12463	28	60184	+30036	+41893	+ 1743
19	59994	– 3588	+28682	–11311					
24	59999	– 3911	+30192	–14502	IX 2	60189	+30482	+41120	+ 2183
					7	60194	+30419	+39935	+ 3455
III 1	60004	– 4508	+31637	–15278	12	60199	+30938	+38445	+ 7966
6	60009	– 4568	+32978	–14901	17	60204	+30970	+37178	+ 9353
11	60014	– 4068	+34647	–18397	22	60209	+30641	+35785	+11193
16	60019	– 3984	+36232	–20075	27	60214	+30278	+34354	+13906
21	60024	– 3551	+37389	–21993					
26	60029	– 2841	+38950	–25432	X 2	60219	+30073	+33204	+11346
31	60034	– 2039	+40216	–24384	7	60224	+29757	+31913	+13361
					12	60229	+29228	+30733	+14550
IV 5	60039	– 1225	+41551	–25814	17	60234	+28890	+29675	+13361
10	60044	– 528	+42882	–28897	22	60239	+28270	+28745	+14460
15	60049	– 121	+44176	–29262	27	60244	+27997	+27569	+12190

Dane stanowią wynik obliczeń prowadzonych na bieżąco przez IERS, aktualizowanych dwa razy w tygodniu i publikowanych jako tzw. rozwiązanie C04. Tablica zawiera dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Dane są na bieżąco dostępne na serwerze IERS pod adresem:

<https://www.iers.org/ IERS/EN/DataProducts/EarthOrientationData/eop.html>.

Przewidywane współrzędne bieguna CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) w odniesieniu do IRP  
oraz poprawka do czasu uniwersalnego, 0<sup>h</sup> UTC

Data	MJD	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	UT1–UTC	Data	MJD	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	UT1–UTC
2023					2024				
XI 26	60274	+0.24 <sup>″</sup>	+0.23 <sup>″</sup>	+0.01 <sup>s</sup>	V 24	60454	+0.08 <sup>″</sup>	+0.43 <sup>″</sup>	−0.02 <sup>s</sup>
					29	60459	+0.09 <sup>″</sup>	+0.44 <sup>″</sup>	−0.02 <sup>s</sup>
XII 1	60279	+0.22	+0.22	+0.01	VI 3	60464	+0.09	+0.44	−0.02
6	60284	+0.21	+0.22	+0.01	8	60469	+0.10	+0.45	−0.02
11	60289	+0.20	+0.22	+0.01	13	60474	+0.11	+0.45	−0.02
16	60294	+0.19	+0.21	+0.02	18	60479	+0.12	+0.45	−0.02
21	60299	+0.18	+0.21	+0.01	23	60484	+0.13	+0.45	−0.01
26	60304	+0.17	+0.21	+0.02	28	60489	+0.14	+0.46	−0.01
31	60309	+0.15	+0.21	+0.02					
2024					VII 3	60494	+0.15	+0.46	−0.01
I 5	60314	+0.14	+0.21	+0.02	8	60499	+0.16	+0.46	−0.00
10	60319	+0.13	+0.21	+0.02	13	60504	+0.17	+0.46	+0.00
15	60324	+0.12	+0.22	+0.02	18	60509	+0.18	+0.45	+0.01
20	60329	+0.11	+0.22	+0.02	23	60514	+0.19	+0.45	+0.01
25	60334	+0.10	+0.23	+0.02	28	60519	+0.19	+0.45	+0.02
30	60339	+0.09	+0.23	+0.02					
II 4	60344	+0.08	+0.24	+0.02	VIII 2	60524	+0.20	+0.44	+0.02
9	60349	+0.07	+0.24	+0.02	7	60529	+0.21	+0.44	+0.03
14	60354	+0.06	+0.25	+0.02	12	60534	+0.22	+0.44	+0.03
19	60359	+0.05	+0.26	+0.02	17	60539	+0.22	+0.43	+0.04
24	60364	+0.05	+0.27	+0.02	22	60544	+0.23	+0.42	+0.04
29	60369	+0.04	+0.28	+0.02	27	60549	+0.23	+0.42	+0.04
III 5	60374	+0.04	+0.29	+0.02	IX 1	60554	+0.24	+0.41	+0.05
10	60379	+0.03	+0.30	+0.01	6	60559	+0.24	+0.40	+0.05
15	60384	+0.03	+0.31	+0.01	11	60564	+0.25	+0.40	+0.05
20	60389	+0.03	+0.32	+0.01	16	60569	+0.25	+0.39	+0.05
25	60394	+0.03	+0.33	+0.01	21	60574	+0.25	+0.38	+0.05
30	60399	+0.03	+0.34	+0.00	26	60579	+0.25	+0.38	+0.05
IV 4	60404	+0.03	+0.35	+0.00	X 1	60584	+0.25	+0.37	+0.06
9	60409	+0.03	+0.36	−0.00	6	60589	+0.25	+0.36	+0.06
14	60414	+0.03	+0.37	−0.01	11	60594	+0.25	+0.35	+0.06
19	60419	+0.03	+0.38	−0.01	16	60599	+0.25	+0.35	+0.06
24	60424	+0.04	+0.39	−0.01	21	60604	+0.25	+0.34	+0.06
29	60429	+0.04	+0.39	−0.01	26	60609	+0.24	+0.33	+0.06
V 4	60434	+0.05	+0.40	−0.01	31	60614	+0.24	+0.33	+0.05
9	60439	+0.05	+0.41	−0.02	XI 5	60619	+0.23	+0.32	+0.05
14	60444	+0.06	+0.42	−0.02	10	60624	+0.23	+0.32	+0.05
19	60449	+0.07	+0.43	−0.02	15	60629	+0.22	+0.31	+0.05
					20	60634	+0.22	+0.31	+0.05

Tablica zawiera wartości przewidywane, publikowane przez IERS Rapid Service/Prediction Center w USNO, w wydawanych co kilka dni tzw. biuletynach A. Tablica przedstawia wartości opracowane w oparciu o dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Bieżące przewidywane współrzędne bieguna i poprawki do czasu uniwersalnego są dostępne pod adresem:  
<https://www.iers.org/IERSEN/Publications/Bulletins/bulletins.html>.

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
901	5.14	K0	$0''.000$	$0^h00^m11^s.339$	+3.080	+ 61	$-52^{\circ}36'32''.45$	+20.10	+ 61
902	4.03	F5	0.012	0 00 34.295	+3.086	+ 103	+ 6 59 56.03	+19.93	- 115
903	4.71	B9	0.000	0 01 10.333	+3.068	+ 76	-65 26 27.28	+20.02	- 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 49.178	+2.986	- 186	-76 55 49.89	+19.86	- 177
1630	4.66	M3	0.043	0 03 13.018	+3.077	+ 34	- 5 52 40.71	+20.00	- 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 59.584	+3.068	+ 18	-17 11 58.87	+20.03	- 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 35.388	+3.071	- 6	- 5 34 14.37	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 39.581	+3.117	+ 104	+29 13 32.23	+19.86	- 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 10 30.071	+3.247	+ 685	+59 17 05.32	+19.84	- 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 38.825	+3.024	+ 118	-45 36 44.67	+19.84	- 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 36.246	+3.147	+ 7	+46 12 30.69	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 58.464	+3.037	+ 141	-34 59 45.95	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 14 30.041	+3.099	+ 2	+15 19 10.64	+19.99	- 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 52.476	+3.116	+ 66	+20 20 34.00	+19.99	- 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 36.908	+3.156	- 53	+36 55 15.26	+19.93	- 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 40.553	+3.056	- 9	- 8 41 17.87	+19.92	- 36
10	4.34	F8	0.134	0 21 19.861	+3.079	+2664	-64 43 51.71	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 22 25.172	+3.183	+ 50	+38 06 14.79	+19.91	- 40
11	2.90	G0	0.153	0 27 00.178	+3.051	+6620	-77 06 59.69	+20.23	+ 323
12	2.44	K0	0.035	0 27 29.341	+2.949	+ 183	-42 10 23.85	+19.50	- 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 35.492	+2.875	+ 145	-48 40 05.99	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 34 24.749	+3.469	+ 4	+63 04 00.05	+19.81	- 3
18	4.47	B3	0.000	0 38 11.802	+3.225	+ 12	+33 51 13.99	+19.76	- 4
17	3.72	B3	0.000	0 38 21.048	+3.384	+ 22	+54 01 53.11	+19.75	- 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 51.403	+3.188	- 174	+29 26 39.94	+19.48	- 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 38.704	+3.228	+ 106	+30 59 40.76	+19.64	- 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 54.829	+3.451	+ 64	+56 40 16.79	+19.67	- 32
1015	4.65	K0	0.000	0 42 28.720	+2.820	- 13	-45 57 03.20	+19.70	- 1
23	4.53	A0	0.039	0 44 26.802	+2.673	- 8	-57 19 44.73	+19.68	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 49.086	+3.008	+ 164	-17 51 09.10	+19.69	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 46 06.160	+3.378	+ 20	+48 25 04.95	+19.63	- 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 38.570	+3.196	- 73	+24 24 00.03	+19.51	- 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 25.879	+2.057	+ 330	-74 47 25.22	+19.54	- 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 57.371	+3.120	+ 57	+ 7 43 04.56	+19.51	- 52
1021	4.42	B3	0.000	0 51 10.491	+3.337	+ 20	+41 12 42.75	+19.52	- 19
1022	4.92	K0	0.000	0 54 15.710	+3.070	+ 5	- 1 00 42.24	+19.47	- 17
33	3.94	A2	0.032	0 58 07.348	+3.356	+ 130	+38 37 54.09	+19.43	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 58 12.475	+3.681	+ 36	+60 50 55.74	+19.39	- 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 47.055	+2.884	+ 17	-29 13 32.06	+19.37	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 04 13.079	+3.122	- 53	+ 8 01 17.12	+19.28	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 54.794	+2.730	+ 33	-41 21 23.47	+19.15	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 49.362	+3.019	+ 147	-10 03 10.75	+18.98	- 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 11 06.741	+3.384	+ 146	+35 44 59.20	+18.97	- 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 46.531	+3.240	+ 27	+21 09 51.38	+19.03	- 11
43	4.70	K0	0.035	1 13 01.011	+3.325	+ 56	+30 13 08.61	+19.00	- 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 49.178	+3.316	+ 19	+27 23 31.51	+18.79	- 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 47.688	+3.567	+ 31	+45 39 22.96	+18.72	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 25 14.932	+3.001	- 53	- 8 03 27.72	+18.45	- 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 27 26.460	+3.990	+ 401	+60 21 42.07	+18.55	- 52
46	4.97	K0	0.012	1 27 41.944	+4.340	+ 134	+68 15 24.90	+18.62	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 29 08.035	+3.625	+ 334	+45 31 56.58	+18.44	- 107

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> .0001			0 <sup>s</sup> .001
49	3.40	K5	0 <sup>''</sup> .000	1 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> .603	+2 <sup>s</sup> .597	− 13	−43° 11' 36 <sup>''</sup> .22	+18 <sup>''</sup> .33	−208
1043	5.13	A0	0.021	1 30 46.614	+2.876	+ 40	−21 30 11.97	+18.50	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 32 16.133	+2.489	+ 144	−48 56 45.87	+18.59	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 47.933	+3.223	+ 19	+15 28 16.55	+18.41	− 6
1045	4.18	G0	0.062	1 38 14.751	+3.552	− 153	+41 31 37.52	+17.85	−382
54	0.60	B5	0.023	1 38 37.403	+2.225	+ 117	−57 06 46.36	+18.18	− 35
52	3.77	K0	0.021	1 39 30.621	+3.723	+ 65	+48 45 04.92	+18.07	−113
56	4.68	K0	0.034	1 42 42.574	+3.131	− 14	+ 5 36 38.46	+18.06	+ 2
59	3.65	K0	0.275	1 45 12.413	+2.789	−1190	−15 48 33.15	+18.82	+859
57	4.19	B0p	0.018	1 45 12.680	+3.804	+ 27	+50 48 40.06	+17.95	− 14
60	4.50	K0	0.018	1 46 41.464	+3.178	+ 50	+ 9 16 48.38	+17.96	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 47.365	+2.950	− 99	−10 33 58.00	+17.65	− 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 40.262	+2.965	+ 28	−10 12 53.67	+17.63	− 39
64	3.58	F5	0.050	1 54 29.140	+3.441	+ 8	+29 41 49.81	+17.36	−235
67	4.41	M3	0.000	1 54 37.565	+2.399	− 83	−46 11 00.16	+17.50	− 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 49.612	+3.114	+ 15	+ 3 18 26.87	+17.60	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 55 22.945	+2.485	− 26	−42 22 39.38	+17.52	− 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 33.525	+1.528	+ 130	−67 31 38.11	+17.62	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 55 59.928	+3.330	+ 68	+20 55 36.27	+17.42	−111
63 *	3.38	B3	0.000	1 56 11.143	+4.398	+ 48	+63 47 21.97	+17.50	− 21
68	3.73	G5	0.052	1 56 54.564	+2.329	+ 730	−51 29 15.83	+17.78	+291
72	3.02	F0	0.041	1 59 32.481	+1.889	+ 368	−61 27 04.63	+17.40	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 01 09.570	+2.827	+ 97	−20 57 36.17	+17.28	− 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 57.072	+4.047	+ 40	+54 36 17.06	+17.18	− 2
73 <sup>pr</sup>	2.28	K0	0.000	2 05 24.866	+3.715	+ 40	+42 26 45.89	+17.06	− 52
70	4.06	A2	0.000	2 05 34.791	+5.278	− 99	+72 32 17.57	+17.13	+ 22
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 35.295	+2.688	+ 9	−29 10 48.64	+17.11	+ 8
74 *	2.00	K2	0.043	2 08 33.627	+3.399	+ 138	+23 34 37.59	+16.82	−149
75	3.08	A5	0.012	2 11 00.625	+3.596	+ 122	+35 06 07.06	+16.81	− 41
1056	5.92	M0	0.000	2 11 59.391	+3.341	+ 62	+19 36 53.12	+16.78	− 28
1058	4.54	G5	0.015	2 14 18.131	+3.190	− 15	+ 8 57 37.84	+16.69	− 9
82	3.78	B8	0.000	2 17 23.078	+2.141	+ 102	−51 23 58.76	+16.52	− 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 46.769	+3.591	+ 38	+33 57 33.36	+16.43	− 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 52.446	+3.910	− 58	+47 29 29.82	+16.36	− 8
1065	4.26	A2	0.042	2 22 11.559	+1.089	− 91	−68 32 54.01	+16.31	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 27 08.094	+2.902	− 7	−12 10 51.92	+16.04	− 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 52.994	+2.198	+ 23	−47 35 41.37	+16.00	− 10
85	4.34	A0	0.022	2 29 27.913	+3.200	+ 27	+ 8 34 07.08	+15.92	− 9
1071	4.82	F5	0.023	2 33 14.969	+2.846	− 49	−15 08 17.50	+15.61	−120
1072	5.04	G5	0.000	2 37 09.810	+3.158	− 18	+ 5 41 55.90	+15.49	− 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 58.494	+0.948	+ 154	−68 09 44.59	+15.35	− 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 44.458	+3.083	+ 9	+ 0 25 58.48	+15.31	− 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 38.035	+2.367	+ 119	−39 45 05.76	+15.23	− 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 53.781	+3.540	+ 6	+27 48 35.73	+15.06	− 12
97	4.39	B5	0.000	2 45 17.384	+2.859	− 5	−13 45 22.16	+15.04	− 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 53.249	+4.140	+ 343	+49 19 49.39	+14.93	− 90
98	4.36	F0	0.040	2 46 16.232	+3.254	+ 192	+10 12 58.19	+14.96	− 36
101	4.50	K0	0.018	2 50 06.962	+2.512	+ 71	−32 18 15.00	+14.92	+155
100	3.68	B8	0.031	2 51 25.952	+3.551	+ 50	+27 21 35.93	+14.57	−118
102	4.81	K0	0.024	2 52 09.052	+2.724	− 33	−20 54 15.28	+14.63	− 19

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_\alpha$	$\mu_\alpha$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_\delta$	$\mu_\delta$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>s</sup> 001
99	3.95	K0	0 <sup>u</sup> 000	2 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 30.172 <sup>s</sup>	+4.431	+ 20	+55°59'43 <sup>u</sup> .15	+14 <sup>u</sup> .61	− 14
103	4.06	G0+A5	0.012	2 56 00.652	+4.301	− 0	+52 51 39.32	+14.41	− 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 37.567	+2.936	+ 53	− 8 48 07.09	+14.10	−220
106 <sub>pr</sub>	3.42	A2	0.028	2 59 11.452	+2.276	− 39	−40 12 27.36	+14.24	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	3 00 35.261	+3.742	− 38	+35 16 46.86	+14.14	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 01 01.902	+3.226	+ 3	+ 9 00 12.81	+14.09	− 14
1085	4.16	A3	0.051	3 03 28.361	+2.647	− 105	−23 31 46.56	+13.90	− 53
107	2.82	M0	0.000	3 03 33.795	+3.145	− 6	+ 4 11 03.78	+13.87	− 78
110	5.16	F0	0.018	3 04 11.653	+1.423	− 97	−59 38 36.38	+13.84	− 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 06 35.245	+4.393	− 0	+53 36 01.66	+13.75	− 5
109	3.3–4.1	M3	0.000	3 06 45.355	+3.872	+ 111	+38 56 00.47	+13.64	−106
111	2.2–3.5	B8	0.031	3 09 46.376	+3.933	+ 3	+41 02 53.77	+13.55	− 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 50.957	+4.371	+1301	+49 42 17.42	+13.39	− 94
114	4.53	K0	0.025	3 13 02.118	+3.445	+ 107	+19 49 03.83	+13.33	− 11
116	5.14	F8	0.049	3 14 01.610	+3.069	+ 131	− 1 06 21.20	+13.21	− 67
1089	4.95	A0	0.015	3 16 18.898	+3.464	− 20	+21 08 01.04	+13.05	− 73
1091	4.90	A3	0.020	3 17 01.543	+2.920	− 1	− 8 43 48.44	+13.13	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 38.978	+3.156	+ 181	+ 3 27 30.46	+12.93	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 54.371	+2.396	+2774	−42 58 38.67	+13.54	+718
1094	5.17	B3	0.000	3 22 38.798	+3.479	+ 18	+21 14 01.25	+12.68	− 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 26 05.111	+4.322	+ 25	+49 56 46.74	+12.45	− 25
121	3.80	G5	0.011	3 26 08.116	+3.239	− 45	+ 9 06 48.51	+12.39	− 78
123	3.75	B8	0.000	3 28 30.041	+3.262	+ 40	+ 9 48 59.36	+12.26	− 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 48.725	+1.066	+ 562	−62 51 06.38	+12.58	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 31 04.426	+4.919	− 3	+60 01 23.78	+12.12	− 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 50.121	+2.983	+ 10	− 4 59 33.50	+12.08	+ 7
125	4.28	K0	0.000	3 32 13.773	+3.324	+ 13	+13 01 08.26	+12.04	− 2
124	4.55	K0	0.000	3 32 18.858	+4.265	+ 4	+48 04 39.83	+12.06	+ 20
127	3.81	K0	0.303	3 34 05.219	+2.832	− 658	− 9 22 36.26	+11.94	+ 23
1099	4.32	B8	0.000	3 34 52.281	+2.653	+ 34	−21 33 07.53	+11.83	− 27
130	4.58	K0	0.000	3 37 58.493	+2.156	− 5	−40 11 43.58	+11.61	− 30
1101	4.40	G5	0.054	3 38 07.541	+3.069	− 156	+ 0 28 40.07	+11.15	−483
133	4.93	B5	0.000	3 43 13.441	+2.389	+ 7	−31 51 40.96	+11.28	+ 14
135	3.72	K0	0.109	3 44 25.446	+2.880	− 61	− 9 40 55.13	+11.92	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 30.873	+0.774	+ 489	−64 43 49.28	+11.24	+ 74
131	3.10	B5	0.000	3 44 40.847	+4.305	+ 28	+47 51 49.39	+11.12	− 34
137	5.09	B8	0.000	3 45 45.314	+3.054	+ 1	− 1 05 14.85	+11.07	− 7
136	3.81	B5p	0.019	3 46 20.135	+3.578	+ 14	+24 11 18.60	+10.99	− 46
134	3.93	F5	0.014	3 46 52.061	+4.103	− 13	+42 39 13.62	+11.00	− 2
146	3.17	M0	0.000	3 46 53.173	−0.851	+ 116	−74 09 48.36	+11.11	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 54.195	+2.584	− 116	−23 10 43.37	+10.39	−529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 56.761	+3.581	+ 14	+24 10 44.30	+10.80	− 46
143	4.24	K0	0.018	3 50 22.330	+2.248	− 38	−36 07 38.05	+10.69	− 51
142	3.80	B8	0.000	3 50 37.453	+3.582	+ 13	+24 07 35.12	+10.68	− 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 52 59.193	+6.456	+ 34	+71 24 15.92	+10.50	− 43
144	2.91	B1	0.000	3 55 40.703	+3.790	+ 4	+31 57 15.67	+10.34	− 10
1110	4.41	M0	0.000	3 59 08.337	+0.965	+ 15	−61 19 53.81	+10.07	− 18
149	3.19	K5	0.000	3 59 10.439	+2.804	+ 42	−13 26 25.34	+ 9.97	−112
147	2.96	B1	0.000	3 59 30.353	+4.049	+ 16	+40 04 44.05	+10.03	− 26
148	4.05	O5e	0.000	4 00 33.699	+3.913	+ 2	+35 51 33.55	+ 9.98	+ 0

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
150	3.8–4.1	B3	0.000	$4^h 02^m 02.^s 469$	+3.334	0.0001 – 4	+12° 33' 27.92"	+9.85	0.001 – 12
151	3.94	A0	0.022	4 04 27.747	+3.200	+ 3	+ 6 03 19.81	+9.68	– 3
1112	4.50	K0	0.013	4 06 08.886	+3.560	+ 65	+22 08 48.83	+9.49	– 59
1113	4.33	A0	0.000	4 08 25.216	+4.502	– 16	+50 24 55.16	+9.34	– 36
152	4.03	B3p	0.015	4 10 27.005	+4.385	+ 20	+47 46 31.92	+9.19	– 31
154	4.14	F2	0.028	4 13 03.810	+2.934	+ 7	– 6 46 31.26	+9.10	+ 82
156	3.36	G5	0.000	4 14 44.776	+0.790	+ 65	–62 24 46.78	+8.93	+ 45
155	3.87	K0	0.019	4 14 48.922	+1.992	+ 41	–42 14 06.80	+8.67	–209
157	4.36	F5	0.053	4 16 40.263	+1.579	+114	–51 25 32.89	+8.91	+182
1117	4.28	G0	0.012	4 16 42.380	+4.434	+ 5	+48 28 08.80	+8.71	– 18
1118	4.32	B3	0.000	4 16 52.058	+3.266	+ 14	+ 8 57 06.70	+8.69	– 24
159	3.86	K0	0.000	4 21 11.464	+3.424	+ 80	+15 41 05.36	+8.35	– 25
158	5.10	G5	0.000	4 22 00.446	+3.913	– 20	+34 37 25.31	+8.30	– 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 09.627	+0.668	+133	–63 19 43.19	+8.47	+172
162	3.93	K0	0.016	4 24 21.078	+3.470	+ 75	+17 35 52.67	+8.09	– 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 57.509	+2.257	+ 56	–33 57 40.78	+8.13	+ 50
164	3.63	K0	0.018	4 30 03.047	+3.514	+ 76	+19 13 57.76	+7.63	– 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 35.240	+1.842	+ 6	–44 54 08.35	+7.53	– 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 31.720	+1.305	+ 60	–54 59 42.86	+7.30	– 4
1125	4.75	A5	0.022	4 35 14.524	+3.414	+ 71	+14 53 38.04	+7.22	– 27
170	3.88	K0	0.000	4 36 30.270	+2.336	– 35	–30 30 48.81	+7.13	– 12
168 *	0.85	K5	0.048	4 37 19.767	+3.451	+ 44	+16 33 23.46	+6.88	–190
169	4.12	B2	0.000	4 37 32.703	+3.003	+ 1	– 3 18 14.91	+7.05	– 5
172	3.98	K0	0.036	4 39 18.209	+2.752	– 52	–14 15 27.47	+6.76	–155
1129	4.52	F2	0.038	4 41 21.157	+1.937	–126	–41 49 05.60	+6.67	– 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 55.552	+2.126	+ 41	–37 05 52.04	+6.81	+193
174	4.33	B5	0.000	4 43 43.147	+3.611	– 1	+23 00 06.42	+6.53	– 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 43.760	+3.005	+ 10	– 3 12 41.51	+6.29	– 13
1134	3.31	F8	0.125	4 51 10.349	+3.263	+313	+ 7 00 07.43	+5.94	+ 10
1133	5.10	K2	0.026	4 51 33.890	+4.053	– 32	+37 31 44.93	+5.94	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 52 30.785	+3.202	– 1	+ 5 38 42.18	+5.82	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 48.632	+3.518	+ 56	+18 52 45.94	+5.76	– 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 55.282	+3.402	+ 0	+14 17 21.82	+5.64	– 57
180	3.87	B3	0.000	4 55 31.781	+3.131	+ 0	+ 2 28 43.96	+5.56	– 0
178	4.38	B0	0.000	4 56 30.186	+6.014	– 1	+66 22 50.61	+5.49	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 58 35.590	+3.919	+ 3	+33 12 09.14	+5.29	– 18
183	3.1–3.8	F5p	0.000	5 03 43.937	+4.321	– 1	+43 51 24.92	+4.87	– 4
1137	3.94v	K0+B1	0.000	5 04 11.727	+4.208	+ 8	+41 06 32.59	+4.81	– 22
184	4.70	A5	0.000	5 04 33.774	+3.594	+ 47	+21 37 21.91	+4.76	– 42
187	4.92	K5	0.000	5 05 36.221	+1.560	+ 73	–49 32 44.18	+4.71	– 3
182	4.22	G0p	0.000	5 05 36.487	+5.367	– 9	+60 28 29.37	+4.70	– 16
189	4.76	F8	0.078	5 05 56.036	+1.037	– 37	–57 26 23.89	+4.80	+115
1140	4.65	B9	0.012	5 05 58.285	+3.435	+ 11	+15 26 09.97	+4.65	– 34
186	3.29	K5	0.000	5 06 29.958	+2.543	+ 18	–22 20 22.94	+4.56	– 74
185	3.28	B3	0.013	5 08 14.246	+4.221	+ 26	+41 15 54.25	+4.42	– 68
188	2.92	A3	0.042	5 09 03.327	+2.954	– 63	– 5 03 23.69	+4.34	– 81
190	4.34	B2	0.000	5 10 19.217	+2.875	+ 1	– 8 43 28.04	+4.31	– 4
196	4.78	K0	0.000	5 13 44.673	–0.029	+ 33	–67 09 27.83	+4.05	+ 35
1144	3.30	A0p	0.018	5 14 01.990	+2.699	+ 30	–16 10 41.62	+3.97	– 26
192	4.78	A3	0.019	5 15 06.538	+4.117	– 16	+38 30 39.61	+3.83	– 75

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
194 *	0.12	B8p	0.000	5 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 42.990 <sup>s</sup>	+2.887	0.0001 + 0	− 8° 10′ 30.48″	+3.85	0.001 − 1
197	4.91	K0	0.012	5 18 22.160	+2.167	+ 72	−34 52 21.49	+3.28	−337
193 *	0.08	G0	0.073	5 18 30.202	+4.444	+ 71	+46 01 12.83	+3.18	−425
195	3.68	B5	0.000	5 18 47.848	+2.917	− 10	− 6 49 11.00	+3.58	− 8
1146	4.29	B1	0.000	5 20 42.316	+2.768	− 1	−13 09 11.58	+3.42	− 3
1145	4.85	G0	0.066	5 20 52.074	+4.230	+451	+40 07 05.57	+2.74	−666
1147	4.65	B3	0.000	5 23 00.875	+3.067	− 0	− 0 21 36.87	+3.22	− 1
201	1.70	B2	0.026	5 26 26.793	+3.222	− 6	+ 6 22 11.43	+2.91	− 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 50.570	+3.799	+ 17	+28 37 32.70	+2.63	−175
204	2.96	G0	0.014	5 29 17.767	+2.574	− 3	−20 44 29.56	+2.59	− 89
214	5.06	K0	0.012	5 30 55.494	−2.338	+321	−76 19 19.63	+2.82	+282
206	2.48	B0	0.000	5 33 15.577	+3.069	+ 1	− 0 16 58.44	+2.33	− 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 48.698	+2.649	+ 1	−17 48 23.08	+2.29	+ 2
212	3.81 <sup>v</sup>	F5p	0.000	5 33 50.439	+0.529	+ 3	−62 28 27.11	+2.29	+ 9
1151	4.88	B1	0.000	5 34 19.489	+3.912	− 1	+32 12 27.81	+2.24	− 3
208	4.53	B0	0.000	5 36 10.030	+3.298	+ 1	+ 9 30 14.67	+2.08	− 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 37.950	+2.938	+ 0	− 5 53 44.33	+2.04	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 37 27.473	+3.048	+ 1	− 1 11 17.53	+1.97	− 2
211	3.00	B3p	0.000	5 39 06.631	+3.590	+ 0	+21 09 18.80	+1.80	− 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 32.248	+2.176	+ 5	−34 03 45.06	+1.67	− 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 49.144	+0.114	− 49	−65 43 35.20	+1.33	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 29.114	+2.503	−212	−22 26 31.19	+0.90	−369
219	3.67	A2	0.042	5 48 04.000	+2.721	− 11	−14 48 52.39	+1.04	− 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 55.164	+2.848	+ 1	− 9 39 45.83	+0.97	− 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 16.452	+1.094	+ 99	−56 09 40.65	+0.77	− 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 26.557	+1.361	+ 6	−52 06 15.10	+0.67	− 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 49.493	+2.119	+ 49	−35 45 37.92	+1.12	+401
222	3.90	K0	0.022	5 52 22.546	+2.582	+161	−20 52 43.33	+0.02	−649
221	4.18	K0	0.017	5 53 11.357	+4.162	− 4	+39 09 11.14	+0.60	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 52.112	+3.774	+ 2	+27 36 56.28	+0.44	− 12
224 *	0.4–1.3	M0	0.000	5 56 29.947	+3.251	+ 17	+ 7 24 34.48	+0.31	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 56 54.069	+5.033	− 15	+55 42 34.49	+0.29	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 31.298	+2.735	− 28	−14 09 53.95	+0.36	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 24.390	+2.130	− 0	−35 16 55.34	+0.15	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 53.868	+1.840	+ 20	−42 48 54.16	−0.01	− 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 01 19.605	+4.404	− 54	+44 56 49.87	−0.12	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 01 32.730	+4.943	+ 92	+54 17 00.72	−0.26	−126
1163	4.30	G5	0.026	6 05 36.601	+3.649	− 6	+23 15 35.29	−0.59	−100
232	4.40	B2	0.000	6 08 58.297	+3.428	+ 4	+14 45 48.16	−0.81	− 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 30.486	−1.795	+293	−74 45 37.43	−1.05	−214
235	4.84	B1	0.000	6 10 46.578	+1.171	− 4	−54 58 29.68	−0.94	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 56.360	+3.823	− 57	+29 29 11.94	−1.74	−262
238	4.51	K0	0.019	6 17 25.485	+2.137	+ 0	−35 09 00.27	−1.44	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 49.194	+3.371	+ 56	+12 15 47.59	−1.37	+186
1170	5.13	B3	0.000	6 20 53.646	+2.892	− 3	− 7 50 06.01	−1.82	+ 0
240	3.10	B3	0.000	6 21 15.277	+2.306	+ 7	−30 04 32.66	−1.85	+ 3
234	4.73	A0	0.013	6 21 32.492	+6.597	+ 2	+69 18 25.43	−1.99	−107
237	4.42	A0	0.035	6 21 46.968	+5.288	− 10	+58 59 55.84	−1.88	+ 26
243	1.99	B1	0.014	6 23 46.742	+2.644	− 4	−17 58 11.07	−2.08	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 24 26.550	+3.630	+ 39	+22 29 55.38	−2.24	−111
245	−0.86	F0	0.018	6 24 29.785	+1.333	+ 25	−52 42 35.80	−2.12	+ 21

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						<sup>0°0001</sup>			<sup>0°001</sup>
244	4.48	A5	0.024	6 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 04.007 <sup>s</sup>	+3.181	− 12	+ 4°34′42.29″	−2.18	+ 11
242	5.10 <sub>v</sub>	K2	0.000	6 26 47.020	+4.616	− 2	+49 16 21.27	−2.34	− 1
246	4.98	B3	0.000	6 29 10.185	+2.964	− 4	− 4 46 44.76	−2.54	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 30 25.056	+3.562	− 5	+20 11 39.78	−2.67	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 34 13.732	+3.245	− 1	+ 7 18 46.78	−2.99	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 52.550	+3.047	− 2	− 1 14 26.42	−3.06	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 36 05.023	+2.517	+ 8	−22 59 08.87	−3.13	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 30.696	+1.838	+ 2	−43 13 06.98	−3.36	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 39 07.631	+3.465	+ 29	+16 22 34.48	−3.45	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 45 26.311	+3.689	− 4	+25 06 16.45	−3.96	− 13
257 <sub>cg</sub> *	−1.46	A0	0.375	6 46 13.621	+2.643	−387	−16 45 04.74	−5.22	−1204
256	3.40	F5	0.051	6 46 39.846	+3.366	− 79	+12 52 01.49	−4.24	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 26.453	+0.612	− 96	−61 58 05.12	−3.94	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 49 08.293	+3.129	− 12	+ 2 23 00.21	−4.28	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 32.668	+1.490	+ 38	−50 38 41.22	−4.45	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 45.412	+2.243	− 5	−32 32 17.40	−4.40	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 54 24.110	+3.949	− 2	+33 55 45.48	−4.76	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 55 19.717	+2.789	− 93	−12 04 15.66	−4.80	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 56 19.882	+6.427	+ 6	+68 51 21.37	−4.87	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 35.360	+2.360	+ 3	−29 00 24.67	−5.15	+ 3
1183	3.68	K5	0.017	7 02 41.745	+2.392	− 4	−27 58 16.98	−5.41	+ 5
260 *	4.55	K5	0.020	7 03 36.083	+8.636	+209	+76 56 27.51	−5.50	− 14
270	3.12	B5p	0.000	7 04 02.876	+2.507	− 3	−23 52 14.27	−5.52	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 52.011	+2.715	− 1	−15 40 15.93	−5.61	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 05 33.633	+3.555	− 6	+20 31 55.92	−5.66	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 31.915	−0.533	+ 48	−70 32 18.61	−5.80	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 09 23.286	+2.441	− 2	−26 26 00.83	−5.97	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 11 26.700	+2.980	+ 0	− 4 16 37.80	−5.93	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 13 06.917	+3.064	− 1	− 0 32 06.59	−6.28	+ 5
275	4.47	F0	0.040	7 13 15.579	+1.712	−128	−46 48 04.90	−6.19	+ 103
274	5.07	K2	0.022	7 13 20.216	+4.116	+ 38	+39 16 41.29	−6.30	+ 3
281	4.02	F5	0.000	7 16 48.681	−0.049	− 12	−68 00 07.44	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 18 00.507	+2.121	− 8	−37 08 34.03	−6.69	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 19 29.972	+3.444	− 33	+16 29 38.90	−6.85	− 36
279	3.52	F0	0.059	7 21 35.049	+3.578	− 19	+21 56 06.33	−7.00	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 25 03.881	+2.375	− 3	−29 21 08.23	−7.26	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 27 14.735	+3.719	− 93	+27 44 49.94	−7.53	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 28 28.705	+3.251	− 35	+ 8 14 16.99	−7.58	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 30 00.521	+1.905	− 50	−43 21 07.87	−7.48	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 30 41.065	+3.850	+121	+31 44 00.46	−7.55	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 31 09.537	+3.336	+ 0	+11 57 14.33	−7.78	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 35 06.134	+2.570	− 29	−22 21 01.90	−8.03	+ 46
287 <sub>cg</sub>	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.99 \\ 2.85 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} A0 \\ A0 \end{smallmatrix} \right\}$	0.072	7 36 09.617	+3.819	−135	+31 49 57.61	−8.26	− 98
1198	4.92	K5	0.000	7 36 16.062	+1.483	+ 26	−52 35 22.14	−8.19	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 37 25.755	+3.689	− 26	+26 50 20.96	−8.37	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 38 16.530	+2.222	− 18	−35 01 29.56	−8.32	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 38 29.762	+2.982	− 45	− 4 10 02.63	−8.33	+ 17
291 <sub>cg</sub>	0.48	F5	0.288	7 40 34.985	+3.137	−477	+ 5 09 37.61	−9.54	−1021
297	3.89	K0	0.011	7 41 30.187	−0.785	+ 67	−72 39 52.14	−8.57	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 42 25.067	+2.866	− 49	− 9 36 35.73	−8.68	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 45 03.984	+5.037	− 48	+58 39 00.85	−8.92	− 50



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
294	3.70	G5	0.025	$7^h 45^m 55.^s 419$	$+3.^s 614$	$0.^s 0001$	$+24^{\circ} 20' 13.'' 91$	$- 8.'' 99$	$0.'' 001$
295 *	1.14	K0	0.093	7 46 48.699	+3.662	-474	+27 57 53.93	- 9.05	- 44
1202	5.11	F0	0.023	7 47 04.563	+2.763	- 8	-14 37 29.69	- 9.02	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 47 32.429	+3.468	- 53	+18 26 53.92	- 9.12	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 50 19.513	+2.525	- 2	-24 55 21.72	- 9.28	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 58.171	+3.109	- 10	+ 1 42 09.42	- 9.49	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 53 03.617	+2.065	- 8	-40 38 24.75	- 9.49	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 59.564	+3.662	- 26	+26 42 01.24	- 9.67	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 24.056	+1.524	- 32	-53 02 56.01	- 9.80	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 38.755	+2.394	- 4	-30 24 06.43	- 9.91	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 57.563	+2.996	- 36	- 3 44 52.92	-10.10	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 57.943	+2.690	- 2	-18 28 04.58	-10.13	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 26.760	+2.111	- 24	-40 04 24.27	-10.34	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 05 01.131	+3.674	- 19	+27 43 25.01	-10.44	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 35.283	+2.557	- 61	-24 22 34.57	-10.61	+ 49
309	1.92	Oap	0.000	8 10 17.294	+1.850	- 4	-47 24 35.43	-10.78	+ 6
307	4.87	A2	0.000	8 10 17.356	+4.481	- 63	+51 26 01.19	-10.79	- 4
311	5.05	G5	0.020	8 14 27.542	+2.758	- 9	-15 51 48.69	-11.10	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 50.552	+3.249	- 30	+ 9 06 30.03	-11.39	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 28.398	+2.248	- 88	-36 44 11.21	-11.36	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 19 51.750	-1.930	-412	-77 33 45.16	-11.44	+ 43
1217	5.16	F5	0.061	8 21 32.897	+3.632	- 14	+27 08 11.33	-11.98	-378
1219	4.94	K0	0.021	8 22 20.980	+2.366	- 7	-33 08 00.60	-11.66	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 23 00.866	+1.225	- 35	-59 35 20.63	-11.70	+ 15
314	4.43	K5	0.020	8 24 30.266	+4.084	- 20	+43 06 26.91	-11.91	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 59.763	+0.632	- 61	-66 13 08.66	-12.08	-155
316	3.95	A0	0.019	8 26 53.047	+2.996	- 44	- 3 59 16.25	-12.01	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 32 16.803	+4.927	-182	+60 38 01.74	-12.46	-107
324	4.13	A5	0.012	8 38 30.403	+2.113	- 5	-43 04 33.13	-12.77	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 57.105	+3.172	- 44	+ 5 37 00.44	-12.82	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 40 02.203	+3.132	- 12	+ 3 15 13.89	-12.90	- 18
1227	3.68	B3	0.000	8 40 59.719	+1.719	- 24	-53 00 35.31	-12.93	+ 20
325	5.15	K2	0.022	8 41 11.114	+2.843	- 55	-12 33 48.15	-12.96	- 2
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 26.433	+1.994	+ 0	-46 44 12.82	-12.98	+ 3
327	3.70	B2	0.000	8 44 34.685	+2.414	- 9	-33 16 33.04	-13.18	+ 11
1228	4.73	A0	0.000	8 44 41.993	+3.461	- 76	+21 22 43.42	-13.23	- 39
326	4.17	K0	0.015	8 46 04.445	+3.400	- 13	+18 03 45.49	-13.51	-228
328	4.20	G5	0.021	8 48 10.465	+3.616	- 19	+28 40 06.98	-13.46	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 35.560	+3.013	- 14	- 3 32 07.22	-13.60	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 34.389	+2.549	- 98	-27 48 06.84	-13.55	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 36.038	+1.354	- 28	-60 44 19.85	-13.86	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 41.240	+3.167	- 66	+ 5 51 03.07	-13.95	+ 15
337	4.27	A3	0.018	8 59 49.480	+3.275	+ 23	+11 45 41.10	-14.19	- 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 52.396	+4.074	-443	+47 56 37.28	-14.45	-225
1234	4.42	F8	0.023	9 01 00.386	+2.244	- 35	-41 21 00.44	-14.19	+ 45
339 <sub>cg</sub>	4.09	F5	0.070	9 02 13.287	+3.869	-393	+41 41 02.60	-14.55	-245
343	4.18	A5	0.044	9 02 49.657	+0.930	- 3	-66 29 39.52	-14.44	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 04 43.163	+5.309	- 37	+67 31 54.46	-14.44	+ 19
342	3.69	K0	0.014	9 05 00.079	+2.073	- 44	-47 11 46.39	-14.49	- 13
341	3.68	A0	0.010	9 05 17.217	+4.064	- 32	+47 03 28.34	-14.55	- 54

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
1237	4.71	G5	0.019	9 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 04. <sup>s</sup> 802	+3.794	− 24	+38°21′09.48	−14.68	− 14
345	2.22	K5	0.015	9 08 53.947	+2.212	− 17	−43 31 56.84	−14.70	+ 13
1238	5.14	B8	0.000	9 09 04.305	+3.243	− 14	+10 34 05.49	−14.73	− 10
348	1.80	A0	0.038	9 13 27.490	+0.629	− 311	−69 49 06.11	−14.87	+109
347	3.84	A0	0.019	9 15 38.275	+3.118	+ 86	+ 2 12 34.45	−15.41	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 44.732	+1.605	− 26	−59 22 43.42	−15.22	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 22 32.448	+3.635	− 179	+34 17 15.04	−15.48	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 34.757	+2.660	− 8	−26 04 14.81	−15.50	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 52.417	+1.861	− 10	−55 06 57.95	−15.50	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 26 04.567	+3.480	− 25	+26 04 31.69	−15.74	− 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 47.481	+2.948	− 9	− 8 45 57.53	−15.80	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 30 15.521	+2.482	− 18	−36 03 34.34	−15.91	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 58.057	+1.826	− 39	−57 08 35.38	−16.00	+ 4
1246	5.12	G5	0.027	9 33 15.827	+3.227	− 64	+11 11 24.31	−16.15	− 82
355	3.75	F0	0.034	9 33 26.020	+4.653	+ 160	+62 57 10.60	−16.05	+ 27
1247	5.16	K0	0.045	9 34 20.219	+2.766	− 14	−21 13 30.80	−16.11	+ 15
358	3.26	F8p	0.052	9 34 28.877	+3.972	−1024	+51 33 51.09	−16.66	−529
360	4.62	G5	0.000	9 35 42.976	+3.654	+ 5	+36 17 14.67	−16.22	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 36 36.289	+5.181	− 121	+69 43 14.46	−16.17	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 43.888	+3.125	− 109	+ 4 32 14.96	−16.45	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 41 06.394	+3.062	+ 32	− 1 15 18.76	−16.54	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 41 28.868	+2.878	− 19	−14 26 40.20	−16.51	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 42 27.363	+3.196	− 96	+ 9 46 46.96	−16.58	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 45 17.750	+2.680	− 36	−27 52 57.43	−16.64	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 55.199	+1.649	− 20	−62 37 17.28	−16.70	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 47 14.240	+3.393	− 34	+23 39 36.84	−16.78	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 50 09.515	+3.837	+ 214	+45 54 19.95	−17.00	− 93
368	3.89	F0	0.036	9 52 42.657	+4.206	− 379	+58 55 19.51	−17.18	−150
371	4.10	K0	0.022	9 54 09.124	+3.398	− 160	+25 53 25.49	−17.15	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 56 01.619	+2.834	− 33	−19 07 35.08	−17.22	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 43.545	+2.115	− 12	−54 41 06.40	−17.25	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 59 10.536	+3.648	− 103	+40 56 16.17	−17.34	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 01 30.383	+3.165	− 21	+ 7 55 32.39	−17.44	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 06 19.101	+2.924	− 25	−13 11 03.66	−17.61	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 39.903	+3.262	− 1	+16 38 31.98	−17.72	− 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 40.456	+3.188	− 169	+11 50 47.47	−17.76	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 46.992	+2.927	− 138	−12 28 33.60	−17.94	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 19.017	+1.420	− 76	−70 09 35.86	−17.94	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 46.099	+2.529	− 131	−42 14 38.86	−17.96	+ 45
1264	3.44	K5	0.000	10 17 54.274	+2.014	− 34	−61 27 18.99	−18.08	+ 5
384	3.65	F0	0.000	10 18 02.904	+3.324	+ 13	+23 17 39.47	−18.10	− 7
383	3.52	A2	0.021	10 18 33.867	+3.590	− 149	+42 47 27.85	−18.15	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 23 22.897	+2.585	− 20	−41 46 26.42	−18.23	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 46.769	+3.548	− 72	+41 22 31.36	−18.27	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 52.443	+1.172	− 52	−74 09 23.57	−18.37	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 52.097	+4.241	− 13	+65 26 29.03	−18.40	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 27 16.615	+2.906	− 89	−16 57 43.69	−18.50	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 28 16.572	+2.754	− 58	−31 11 35.61	−18.45	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 46.978	+2.216	− 17	−58 51 54.38	−18.47	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 29 17.567	+3.448	− 98	+36 34 51.09	−18.59	−101

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
394	4.84	F5	0.080	10 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .655	+3.791	0.0001 -209	+55° 51' 14.47"	-18.62	0.001 - 30
397	3.58	B5p	0.000	10 32 54.012	+2.148	- 27	-61 48 42.75	-18.60	+ 9
1273	5.14	K0	0.000	10 33 59.220	+2.546	- 18	-47 07 48.66	-18.64	+ 3
396	3.85	B0p	0.000	10 34 05.967	+3.154	- 4	+ 9 10 47.16	-18.65	- 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 44.242	+0.650	-144	-78 44 05.73	-18.69	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 36 43.332	+3.814	+ 82	+56 57 20.15	-18.69	+ 39
395 *	4.84	G5	0.024	10 37 06.468	+4.907	- 82	+75 35 07.98	-18.75	- 3
1275	4.77	G0	0.015	10 40 05.579	+3.359	+ 0	+31 50 53.58	-18.83	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 40 17.254	+2.405	- 22	-55 43 52.97	-18.84	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 50.151	+2.157	- 35	-64 31 23.69	-18.93	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 44 44.633	+3.250	- 84	+23 03 34.13	-18.96	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 58.800	+0.474	-201	-80 40 10.03	-19.00	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 50 50.135	+2.966	+ 66	-16 19 20.81	-18.94	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 40.520	+3.337	+ 70	+34 04 55.91	-19.51	-279
414	4.70	K0	0.017	10 57 51.845	+2.810	+ 65	-37 16 12.14	-19.44	-128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 49.818	+3.337	-277	+40 17 56.00	-19.32	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 58.224	+2.930	-323	-18 25 46.96	-19.25	+130
415	4.56	A2	0.000	11 01 17.063	+2.769	+ 25	-42 21 27.97	-19.38	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 49.530	+3.097	+ 10	+ 3 29 07.51	-19.41	- 16
416 *	2.37	A0	0.042	11 03 18.244	+3.575	+ 99	+56 15 01.79	-19.40	+ 34
417 *	1.79	K0	0.031	11 05 13.175	+3.644	-167	+61 37 04.90	-19.54	- 66
418	4.66	F0	0.014	11 06 16.797	+3.092	-229	+ 7 12 11.15	-19.54	- 46
419	5.06	F5	0.033	11 06 30.955	+2.901	-141	-27 25 34.49	-19.50	- 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 38.677	+2.588	- 9	-59 06 29.22	-19.56	- 0
420	3.15	K0	0.000	11 11 01.891	+3.346	- 60	+44 21 54.37	-19.61	- 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 51.980	+2.960	+ 2	-22 57 35.97	-19.72	-100
422	2.58	A3	0.040	11 15 24.479	+3.182	+101	+20 23 20.63	-19.79	-130
423	3.41	A0	0.019	11 15 31.399	+3.142	- 42	+15 17 42.89	-19.74	- 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 54.475	+3.052	- 72	- 3 47 09.31	-19.74	- 36
425	3.71	K0	0.013	11 19 47.804	+3.225	- 20	+32 57 36.89	-19.71	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 20 27.610	+3.250	- 48	+38 03 02.84	-19.81	- 68
426	3.82	K0	0.019	11 20 34.080	+3.006	- 84	-14 54 41.30	-19.54	+208
428	4.26	B5	0.000	11 22 07.991	+2.762	- 41	-54 37 32.10	-19.77	- 6
427	4.13	A0	0.000	11 22 23.954	+3.092	- 62	+ 5 53 41.04	-19.78	- 12
431	4.14	A5	0.022	11 26 06.526	+3.005	- 69	-17 49 07.84	-19.82	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 29 11.836	+3.085	+ 12	+ 2 43 15.65	-19.87	- 12
433	4.06	M0	0.024	11 32 49.904	+3.484	- 73	+69 11 44.05	-19.92	- 17
434	3.72	G5	0.019	11 34 12.729	+2.965	-162	-31 59 36.25	-19.95	- 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 55.396	+2.804	- 61	-63 09 19.86	-19.94	- 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 55.593	+3.049	- 41	- 9 56 16.58	-19.94	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 38 12.234	+3.074	+ 3	- 0 57 33.29	-19.91	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 41 26.150	+2.997	- 34	-34 52 50.12	-19.98	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 46 00.488	+3.050	+ 22	-18 29 13.49	-20.03	- 30
442	3.80	A5	0.000	11 46 46.705	+2.878	-174	-66 51 52.70	-19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 47 07.095	+3.083	- 12	+ 6 23 30.87	-20.19	-184
441	3.85	K0	0.014	11 47 20.116	+3.143	-136	+47 38 36.42	-19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 47 42.695	+2.941	- 37	-61 18 52.86	-20.03	- 15
1304	4.54	F8	0.028	11 49 14.808	+3.088	-106	+20 04 57.62	-20.02	- 3
444	2.23	A2	0.076	11 50 18.465	+3.056	-342	+14 26 06.02	-20.14	-114
445	3.80	F8	0.098	11 51 58.314	+3.126	+495	+ 1 37 35.54	-20.30	-271
446	4.71	K0	0.016	11 52 22.690	+3.024	- 67	-45 18 35.69	-20.04	- 10

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
447 *	2.44	A0	0.020	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 06.513 <sup>s</sup>	+3.125	+107	+53°33'30.53	-20.02	+ 12
1309	5.16	A0	0.036	11 57 16.055	+3.067	- 36	-17 17 14.15	-20.05	- 6
1311	4.57	A3	0.017	12 02 07.710	+3.074	+ 1	+ 6 28 39.68	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 06 27.389	+3.055	-148	+ 8 35 48.85	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 38.345	+3.141	- 36	-50 51 31.60	-20.03	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 11 23.344	+3.098	- 51	-22 45 21.31	-20.00	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 13 19.083	+2.729	+ 29	+77 28 48.77	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 16 27.622	+3.229	- 53	-58 53 06.16	-20.00	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 37.695	+2.940	+127	+56 53 47.82	-19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 17 04.177	+3.096	-112	-17 40 40.17	-19.96	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 50.152	+3.678	-175	-79 26 52.83	-19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 21 09.635	+3.073	- 42	- 0 48 10.01	-19.97	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 35.680	+3.049	-195	+ 3 10 34.47	-20.02	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 44.044	+3.008	- 8	+25 42 37.32	-19.94	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 58.771	+3.393	- 53	-63 14 04.43	-19.90	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 29 22.579	+3.278	- 32	-50 21 58.01	-19.89	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 31 08.133	+3.115	-146	-16 39 05.64	-19.99	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 32 32.373	+3.372	+ 29	-57 15 00.22	-20.10	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 33 57.718	+3.680	-127	-72 16 04.58	-19.82	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 30.923	+2.524	-112	+69 39 12.27	-19.80	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 54.066	+2.835	-625	+41 13 28.52	-19.52	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 35 40.748	+3.166	+ 2	-23 31 54.93	-19.85	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 36 04.196	+2.984	- 47	+22 29 40.54	-19.77	+ 21
473 <sub>sq</sub>	5.18	K0	0.000	12 36 21.401	+3.005	- 4	+18 14 32.83	-19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 40.278	+3.659	- 90	-69 16 12.59	-19.77	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 40 30.793	+3.104	- 51	- 8 07 48.45	-19.75	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 43 07.460	+3.037	+ 57	+10 06 03.31	-19.78	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 46 16.609	+2.805	- 1	+45 18 24.05	-19.62	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 49 10.204	+3.558	- 63	-59 49 19.89	-19.60	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 52 01.380	+3.277	- 23	-34 07 56.91	-19.55	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 53.389	+2.916	- 9	+27 24 27.97	-19.52	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 48.139	+3.349	+ 55	-40 18 42.10	-19.49	- 22
483 *	1.77	A0p	0.000	12 55 06.015	+2.620	+132	+55 49 38.15	-19.47	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 37.781	+3.128	- 17	- 9 40 17.62	-19.47	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 50.326	+3.025	-313	+ 3 15 53.10	-19.48	- 54
485 <sub>sq</sub>	2.90	A0p	0.023	12 57 10.211	+2.796	-198	+38 11 11.46	-19.36	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 03 23.786	+2.987	-185	+10 49 40.65	-19.26	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 59.676	+4.242	+544	-71 40 48.90	-19.29	- 20
1337	5.11	B9	0.000	13 06 53.011	+2.797	- 25	+35 40 05.94	-19.17	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 08 21.249	+3.541	- 27	-50 02 12.58	-19.17	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 11 13.263	+3.114	- 21	- 5 40 09.14	-19.11	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 13 00.888	+2.795	-604	+27 45 16.29	-18.15	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 56.408	+4.159	- 74	-68 01 24.89	-18.93	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 38.269	+2.681	-110	+40 26 39.15	-18.85	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 50.585	+3.033	- 4	+ 5 20 29.07	-18.85	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 41.493	+3.152	-751	-18 26 48.79	-19.91	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 20 15.533	+3.278	+ 47	-23 18 00.47	-18.87	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 58.967	+3.398	-284	-36 50 26.88	-18.86	- 86
1347	4.62	B5	0.000	13 24 14.184	+3.940	- 53	-61 06 57.23	-18.72	- 14
497 <sub>pr</sub>	2.27	A2p	0.037	13 24 54.479	+2.404	+141	+54 47 52.80	-18.70	- 20
498 *	0.98	B2	0.021	13 26 29.238	+3.171	- 28	-11 17 18.39	-18.66	- 28

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}0001$			$0^{\circ}0001$
1349	5.16	G0	0.041	$13^h 29^m 37.729^s$	$+2.936$	− 161	$+13^{\circ}38'54.92''$	−19.10	− 577
1351	4.93	A2p	0.016	13 35 22.520	+3.045	+ 30	+ 3 32 01.88	−18.35	− 24
502	4.96	F0	0.019	13 35 53.313	+2.673	+ 72	+37 03 27.32	−18.32	− 9
501	3.44	A2	0.035	13 35 56.614	+3.063	− 190	− 0 43 13.53	−18.27	+ 42
504	2.56	B1	0.000	13 41 27.343	+3.848	− 32	−53 35 23.81	−18.13	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 54.139	+3.159	− 64	− 8 49 32.91	−18.01	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 47 05.245	+3.432	− 367	−33 10 00.22	−18.04	− 147
507	4.51	F5	0.056	13 48 25.608	+2.852	− 336	+17 20 07.76	−17.80	+ 40
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 30.218	+2.357	− 125	+49 11 30.19	−17.85	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 51 06.193	+3.646	− 21	−42 35 41.21	−17.75	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 51 12.447	+3.274	− 70	−18 15 19.05	−17.77	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 52 08.863	+1.753	+ 1	+64 36 09.93	−17.69	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 51.079	+2.857	− 44	+18 16 32.72	−17.89	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 57 04.863	+3.780	− 56	−47 24 28.30	−17.52	− 42
514	4.68	K0	0.025	13 59 26.860	+4.421	− 67	−63 48 19.50	−17.41	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 54.000	+3.384	− 36	−25 05 26.89	−17.39	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 53.737	+3.060	+ 12	+ 1 25 36.93	−17.25	− 21
521	3.64	A0p	0.011	14 05 03.234	+1.629	− 84	+64 15 33.40	−17.11	+ 18
518	0.86	B1	0.016	14 05 34.513	+4.301	− 43	−60 29 23.39	−17.13	− 19
519	3.48	K0	0.039	14 07 46.406	+3.436	+ 33	−26 47 57.39	−17.15	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 08 07.992	+3.557	− 429	−36 29 21.84	−17.51	− 520
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 47.378	−0.128	− 98	+77 25 56.32	−16.93	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 11 30.972	+2.736	− 16	+24 58 35.37	−16.89	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 14 12.391	+3.211	+ 5	−10 23 11.99	−16.56	+ 140
526 *	−0.04	K0	0.090	14 16 46.778	+2.739	− 769	+19 03 20.91	−18.58	−2000
528	4.87	A5	0.044	14 17 01.926	+2.122	− 160	+51 15 18.06	−16.47	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 17 18.205	+3.156	− 2	− 6 06 58.91	−16.98	− 432
527	4.26	A0	0.043	14 17 18.841	+2.278	− 179	+45 58 35.85	−16.39	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 19 01.917	+2.534	+ 3	+35 23 50.63	−16.45	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 20 26.385	+3.259	− 11	−13 28 57.76	−16.36	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 22 03.341	+4.246	− 16	−56 29 52.58	−16.32	− 9
1373	4.17	A0	0.000	14 22 03.405	+3.676	− 53	−37 59 48.17	−16.33	− 12
1375	5.08	A3	0.023	14 25 24.610	+2.991	− 52	+ 5 42 36.23	−16.14	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 26 01.830	+2.042	− 253	+51 44 17.82	−16.51	− 398
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.181	−0.042	+ 23	+75 35 13.35	−16.01	+ 23
1377	4.65	B3	0.000	14 27 43.311	+3.886	− 12	−45 19 51.02	−16.03	− 13
533	4.99	K0	0.043	14 29 28.048	+3.099	− 93	− 2 20 11.80	−15.93	− 2
532	5.00	B8	0.000	14 29 36.948	+3.535	− 18	−29 36 01.43	−15.94	− 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 53.136	+2.585	− 77	+30 15 53.58	−15.63	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 33 03.838	+2.415	− 97	+38 12 07.31	−15.58	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 44.820	+2.612	+ 145	+29 38 23.05	−15.46	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 37 04.411	+3.841	− 31	−42 15 50.45	−15.55	− 35
538 <sub>cg</sub>	$\begin{Bmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} G0 \\ K5 \end{Bmatrix}$	0.752	14 41 16.861	+4.130	−5005	−60 56 05.95	−14.59	+ 691
541	2.89	B2	0.000	14 43 34.300	+4.028	− 21	−47 29 30.29	−15.17	− 18
545	3.95	F5	0.039	14 44 21.295	+3.171	+ 73	− 5 45 48.30	−15.42	− 316
1383	4.93 <sub>v</sub>	M0	0.000	14 44 29.990	+2.638	− 10	+26 25 29.04	−15.11	− 17
539	3.42	F0	0.049	14 44 31.010	+4.937	− 302	−65 04 47.47	−15.33	− 232
544	4.13	K0	0.000	14 45 09.845	+3.694	− 52	−35 16 39.79	−15.24	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 47 29.391	+3.040	− 76	+ 1 47 26.99	−14.95	− 27
546	5.20	K0	0.015	14 48 45.069	+4.242	− 17	−52 29 07.96	−14.93	− 82

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						<sup>0</sup> <sup>s</sup> 0001			<sup>0</sup> <sup>o</sup> 001
550 *	2.08	K5	0 <sup>o</sup> .031	14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> .584	−0 <sup>s</sup> .101	− 76	+74°03′19 <sup>o</sup> .04	−14 <sup>o</sup> .72	+ 12
542	3.81	K5	0.020	14 51 01.369	+7.802	− 41	−79 08 44.37	−14.73	− 16
548	2.90	A3	0.049	14 52 14.303	+3.332	− 73	−16 08 31.82	−14.71	− 67
554	4.86 <sub>v</sub>	M3	0.011	14 57 58.815	+0.976	−129	+65 50 07.01	−14.26	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	15 00 08.854	+3.961	− 32	−43 13 51.57	−14.20	− 39
553	3.35	B3	0.000	15 00 45.942	+3.933	− 17	−42 12 03.23	−14.15	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 02 17.103	+3.216	− 43	− 8 36 53.14	−14.03	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 52.146	+2.261	− 35	+40 17 41.87	−14.02	− 28
557	4.67	K0	0.016	15 05 29.772	+2.573	−130	+26 51 11.69	−13.83	− 6
556	3.41	M3	0.056	15 05 30.611	+3.529	− 54	−25 22 36.05	−13.87	− 43
1396	5.03	F0	0.061	15 08 22.679	+2.637	+136	+24 46 29.78	−13.81	− 165
559	4.66	A0p	0.023	15 13 37.377	+3.434	− 25	−19 52 58.31	−13.34	− 39
1398	4.14	B9	0.000	15 13 39.046	+4.208	− 96	−48 49 44.79	−13.35	− 49
558	3.50	K0	0.036	15 14 03.594	+4.353	−122	−52 11 25.86	−13.35	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 16 07.808	+3.696	− 4	−31 36 32.13	−13.14	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 16 29.471	+2.421	+ 69	+33 13 28.41	−13.23	− 112
564	2.74	B8	0.000	15 18 19.732	+3.239	− 65	− 9 28 18.45	−13.01	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 19 27.116	+4.755	−129	−58 53 25.94	−13.06	− 137
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 42.528	−0.040	− 40	+71 44 48.54	−12.81	+ 20
560	3.06	A0	0.000	15 21 13.983	+5.708	−132	−68 46 02.65	−12.83	− 31
1402	3.43	B2	0.000	15 22 59.374	+3.965	− 13	−40 44 04.07	−12.71	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 23 22.135	+3.830	− 74	−36 20 54.46	−12.74	− 85
1403	4.69	B3	0.000	15 24 43.755	+3.857	− 15	−36 56 40.41	−12.59	− 23
568 <sub>pr</sub>	4.47	F0	0.030	15 25 25.007	+2.268	−122	+37 17 32.49	−12.43	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 28.686	+1.345	− 12	+58 52 51.25	−12.49	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 50.393	+2.476	−137	+29 01 20.96	−12.19	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 48.615	+2.158	+ 10	+40 45 02.27	−12.08	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 55.110	+2.422	− 15	+31 16 39.38	−11.94	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 35 31.263	+3.289	+209	−10 08 48.73	−12.05	− 234
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 43.569	+2.543	+ 91	+26 38 00.78	−11.89	− 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 54.047	+3.368	+ 45	−14 52 10.43	−11.71	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 38 31.053	+3.659	− 7	−28 12 51.63	−11.60	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 38 59.504	+5.576	+ 39	−66 23 48.18	−11.62	− 55
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 14.065	−1.995	+ 61	+77 43 04.87	−11.26	− 1
1413	4.96	K5	0.032	15 43 21.763	+3.470	− 26	−19 45 23.37	−11.36	− 103
582	2.75	K0	0.046	15 45 28.608	+2.961	+ 92	+ 6 21 00.43	−11.05	+ 47
587	5.13	A2	0.013	15 47 02.765	+0.932	+ 57	+62 31 27.59	−11.04	− 55
583	3.74	A2	0.034	15 47 19.190	+2.773	+ 46	+15 20 47.79	−11.01	− 45
584	4.28	K5	0.019	15 49 50.632	+2.704	− 35	+18 04 02.33	−10.87	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 54.100	+3.139	− 57	− 3 30 12.76	−10.73	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 52 02.369	+2.997	+ 86	+ 4 24 20.14	−10.55	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 52 09.391	+2.264	− 5	+35 34 57.31	−10.96	− 347
586	4.11	B9	0.000	15 52 31.343	+3.832	− 5	−33 41 59.26	−10.61	− 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 31.415	+2.077	+396	+42 23 02.94	− 9.87	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 45.656	+3.495	− 8	−20 14 18.55	−10.44	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 57 19.426	+5.352	−283	−63 30 12.59	−10.62	− 398
591	3.86	F5	0.069	15 57 35.193	+2.776	+218	+15 34 59.47	−11.48	−1281
595	4.96	A5	0.019	15 58 22.483	+1.432	−173	+54 40 52.86	−10.03	+ 109
593	4.22	K0	0.021	15 58 36.182	+2.487	− 57	+26 48 29.79	−10.19	− 62
1417	4.68	B3p	0.000	15 59 33.909	+3.370	− 8	−14 20 53.69	−10.07	− 15
592	3.00	B2	0.000	16 00 20.345	+3.644	− 8	−26 10 57.64	−10.02	− 26

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
1418	5.07	G5	0".014	16 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .872	+4.110	0 <sup>s</sup> .0001 − 36	−41°48′45".39	−9".95	0 <sup>s</sup> .001 − 18
594	2.54	B0	0.000	16 01 47.194	+3.560	− 8	−22 41 22.13	−9.91	− 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 21.105	+1.135	−410	+58 30 01.59	−9.51	+334
597 <sub>pr</sub>	2.90	B1	0.000	16 06 51.948	+3.500	− 4	−19 52 13.98	−9.52	− 19
599	4.33	B3	0.000	16 08 12.471	+3.959	− 14	−36 52 00.67	−9.42	− 29
596	4.84	A3p	0.012	16 08 13.857	+4.266	+ 2	−45 14 14.68	−9.36	+ 28
601	4.26	B9p	0.012	16 09 32.578	+1.894	− 24	+44 52 18.31	−9.25	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 52.108	+2.197	− 45	+36 25 47.55	−8.93	+333
600	5.09	K0	0.016	16 15 25.433	+4.769	− 3	−54 41 28.62	−8.85	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 37.925	+3.151	− 29	− 3 45 20.25	−8.96	−143
612	5.04	F0	0.038	16 16 49.160	−1.667	−234	+75 41 52.10	−8.47	+252
602	4.03	G0	0.022	16 17 41.261	+5.519	+ 3	−63 44 42.75	−8.66	− 11
605	3.34	K0	0.036	16 19 37.216	+3.182	+ 57	− 4 45 01.50	−8.46	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 28.719	+1.808	− 11	+46 15 21.88	−8.39	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 21 41.034	+4.518	−161	−50 12 47.33	−8.39	− 54
607	3.10 <sub>v</sub>	B1	0.000	16 22 40.924	+3.659	− 8	−25 38 58.43	−8.28	− 21
609	3.79	F0	0.015	16 23 00.138	+2.650	− 33	+19 05 49.53	−8.19	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 23 18.921	+3.044	−104	+ 0 58 23.47	−8.16	+ 50
1424	4.78	M3	0.013	16 24 05.458	+9.209	− 46	−78 45 08.75	−8.18	− 35
613	4.53	A0p	0.033	16 26 32.890	+2.773	+ 30	+13 58 42.46	−8.01	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 56.785	−0.086	− 46	+68 42 54.25	−7.80	+ 36
616 <sub>cg</sub>	$\begin{Bmatrix} 1.22v \\ 5.2 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} M0 \\ A3 \end{Bmatrix}$	0.019	16 30 54.819	+3.691	− 7	−26 29 03.24	−7.62	− 20
610	4.93	G0	0.083	16 31 07.968	+6.537	+383	−70 08 09.62	−7.47	+110
618 <sup>*</sup>	2.77	K0	0.017	16 31 16.464	+2.583	− 70	+21 26 15.77	−7.58	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 59.312	+3.936	− 7	−34 45 19.60	−7.44	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 53.660	+1.938	− 10	+42 23 15.46	−7.23	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 37 17.201	+9.429	−452	−78 56 48.76	−7.15	− 77
620	2.91	B0	0.014	16 37 24.719	+3.747	− 6	−28 15 52.94	−7.09	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 38 30.638	+3.311	+ 9	−10 36 53.21	−6.95	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 24.860	+1.634	− 48	+48 52 53.17	−6.87	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 59.589	+3.479	− 14	−17 47 15.21	−6.61	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 44.243	+2.061	+ 32	+38 52 37.03	−6.63	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 45.863	+1.147	+ 22	+56 44 19.64	−6.31	+ 66
1438	4.73	F5	0.013	16 51 11.499	+3.326	+ 65	−10 49 27.79	−6.02	− 92
625	1.88	K2	0.024	16 51 16.810	+6.415	+ 26	−69 04 08.36	−5.95	− 34
628	2.36	K0	0.049	16 51 45.291	+3.899	−493	−34 20 07.69	−6.14	−257
1435	3.68	K5	0.017	16 51 54.756	+5.213	+ 49	−59 04 55.75	−5.90	− 28
1440	5.20	K0	0.010	16 52 46.266	+2.490	+ 8	+24 37 00.23	−5.79	+ 6
1439	3.09 <sub>v</sub>	B3p	0.000	16 53 32.095	+4.078	− 9	−38 05 13.46	−5.76	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 55 10.119	+2.843	− 34	+10 07 36.03	−5.63	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 49.762	+2.844	−197	+ 9 20 19.12	−5.30	− 11
631	3.06	K5	0.036	17 00 39.366	+4.990	− 23	−56 01 33.23	−5.17	− 36
634	3.92	A0	0.022	17 01 13.686	+2.299	− 36	+30 53 30.26	−5.06	+ 27
632	4.15	K2	0.000	17 01 32.680	+4.804	+ 4	−53 11 43.33	−5.04	+ 17
1445	5.00	K0	0.014	17 02 21.222	+3.169	− 27	− 4 15 26.82	−5.06	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 30.934	+2.786	+ 35	+12 42 32.04	−4.64	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 51.759	+0.189	− 33	+65 41 04.59	−4.41	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 54.761	+4.310	+ 23	−43 16 07.94	−4.29	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 54.103	+2.093	− 22	+36 46 58.30	−3.83	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 16 02.357	+2.468	− 15	+24 48 42.66	−3.98	−157

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> .0001			0 <sup>s</sup> .001
1454	5.17	M0	0 <sup>''</sup> .000	17 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 23.718 <sup>s</sup>	+2.647	+ 6	+18° 02' 00 <sup>''</sup> .73	-3 <sup>''</sup> .41	- 55
644	3.37	B3	0.000	17 23 30.994	+3.691	- 3	-25 01 18.17	-3.20	- 20
645	2.80	K2	0.026	17 27 20.505	+5.002	- 9	-55 33 00.13	-2.87	- 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 43.894	+2.980	+ 3	+ 4 07 15.19	-2.81	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 52.115	+3.670	+ 0	-24 11 44.19	-2.92	-116
647	4.61	F0	0.027	17 27 55.962	+3.187	- 62	- 5 06 22.66	-2.84	- 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 55.292	+3.838	+ 16	-29 53 12.94	-2.85	-139
653 *	2.79	G0	0.000	17 30 59.257	+1.360	- 17	+52 17 02.90	-2.52	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 43.784	+2.428	+ 15	+26 05 37.37	-2.45	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 32 25.933	+4.086	- 1	-37 18 46.49	-2.44	- 31
655	4.98	A5	0.026	17 32 39.598	+1.186	+ 171	+55 10 05.85	-2.33	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 45.082	+1.187	+ 173	+55 09 25.23	-2.32	+ 57
648	3.79	B8	0.000	17 33 18.928	+5.432	- 79	-60 42 03.45	-2.42	- 96
651	2.97	B3p	0.000	17 33 44.353	+4.648	- 32	-49 53 34.17	-2.36	- 70
652	1.71	B2	0.000	17 35 16.488	+4.081	- 1	-37 07 09.08	-2.19	- 29
656	2.14	A5	0.056	17 36 04.373	+2.788	+ 83	+12 32 38.21	-2.31	-226
664	4.87	F5	0.039	17 36 48.667	-0.342	- 0	+68 44 47.18	-1.70	+323
658	3.64	A5	0.026	17 38 59.453	+3.439	- 29	-15 24 42.65	-1.89	- 58
654	2.04	F0	0.020	17 39 04.919	+4.318	+ 14	-43 00 38.89	-1.83	- 2
663	3.79	B3	0.000	17 40 09.455	+1.697	- 5	+45 59 39.83	-1.73	+ 5
670 <sub>pr</sub>	4.90	F5	0.046	17 41 30.536	-1.051	+ 58	+72 08 10.23	-1.88	-267
660	2.51	B2	0.000	17 44 11.078	+4.156	- 5	-39 02 24.41	-1.41	- 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 41.028	+2.966	- 27	+ 4 33 32.08	-1.18	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 53.966	+3.599	- 68	-21 41 34.46	-1.36	- 43
667	3.48	G5	0.108	17 47 25.119	+2.352	- 232	+27 42 27.97	-1.85	-752
661	3.58	K0	0.017	17 48 08.482	+5.900	- 21	-64 43 55.07	-1.09	- 54
675	5.04	F5	0.031	17 48 21.424	-2.675	+ 101	+76 57 28.58	-0.77	+248
1464	4.4-5.0	F5-G0	0.028	17 49 06.240	+3.780	- 1	-27 50 16.15	-0.96	- 10
668	3.74	A0	0.032	17 49 07.327	+3.011	- 14	+ 2 41 59.77	-1.02	- 74
666	3.14	F5p	0.013	17 49 17.987	+4.201	- 0	-40 08 02.31	-0.94	- 8
669	3.25	K2	0.032	17 51 31.627	+4.087	+ 41	-37 02 54.98	-0.71	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 57.205	+1.040	+ 114	+56 52 10.11	-0.45	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 57 05.646	+2.060	+ 4	+37 14 54.93	-0.25	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 57 10.557	+1.396	- 8	+51 29 13.07	-0.27	- 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 43.064	+2.334	+ 64	+29 14 48.28	-0.13	- 17
673	3.50	K0	0.015	18 00 22.569	+3.305	- 4	- 9 46 28.58	-0.08	-116
1469	4.71	K0	0.000	18 01 08.894	+2.673	- 5	+16 45 04.32	+0.09	- 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 52.388	+3.007	+ 1	+ 2 55 56.09	+0.16	- 8
679	3.07	K0	0.018	18 07 22.948	+3.855	- 41	-30 25 17.10	+0.46	-185
681	3.83	A0	0.000	18 08 29.940	+2.342	+ 1	+28 46 02.42	+0.75	+ 10
680	3.73	A3	0.037	18 08 30.716	+2.846	- 41	+ 9 34 08.81	+0.82	+ 80
1471	3.90	B1p	0.000	18 08 32.295	+4.670	- 10	-50 05 13.67	+0.73	- 14
1473	4.60	K0	0.016	18 13 02.862	+4.453	- 16	-45 56 50.73	+1.10	- 37
685	5.03	F5	0.047	18 14 02.259	+0.345	+ 538	+64 24 20.98	+1.26	+ 37
682	4.01	B8p	0.000	18 15 13.733	+3.589	+ 1	-21 03 00.72	+1.33	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 19 17.094	+4.059	- 106	-36 45 06.74	+1.52	-167
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 36.745	-1.088	+1201	+72 44 34.40	+1.45	-345
1477	4.34	K0	0.000	18 20 43.270	+2.105	- 13	+36 04 36.92	+1.85	+ 43
1476	4.92	G5	0.016	18 22 05.482	+2.997	+ 0	+ 3 23 23.92	+1.94	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 22 33.743	+3.840	+ 27	-29 48 55.42	+1.94	- 28



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
688	3.42	K0	0.054	18 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 34. <sup>s</sup> 698	+3. <sup>s</sup> 106	0 <sup>s</sup> 0001 −364	− 2°53′25″.97	+1″.27	−702
690	3.92	K0	0.016	18 24 44.572	+2.559	+141	+21 46 56.95	+1.92	−242
686	4.25	K2	0.010	18 25 28.870	+5.519	+ 2	−61 28 45.94	+2.23	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 47.856	+3.980	− 31	−34 22 14.35	+2.13	−124
691	3.76	B3	0.000	18 28 47.327	+4.444	− 15	−45 57 08.16	+2.46	− 54
692	2.94	K0	0.046	18 29 28.941	+3.702	− 32	−25 24 21.30	+2.39	−185
696	4.73	A3	0.017	18 30 35.632	+3.419	+ 2	−14 32 53.10	+2.67	− 2
697	4.69	G5	0.000	18 35 15.045	+4.279	+ 28	−42 17 32.26	+3.05	− 22
1482	4.06	K0	0.013	18 36 32.433	+3.265	− 10	− 8 13 29.73	+2.87	−312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 46.129	+2.033	+172	+38 48 27.86	+3.57	+287
1486	4.70 <sub>v</sub>	F0	0.020	18 43 36.906	+3.284	+ 6	− 9 01 37.68	+3.79	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 51.303	+3.267	+ 15	− 8 14 56.53	+3.91	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 45 52.946	+6.966	− 7	−71 24 10.39	+3.83	−156
703	4.26	F5	0.049	18 46 43.025	+2.584	− 5	+20 34 16.81	+3.72	−335
1488	4.92	K0	0.023	18 47 03.747	+2.419	+ 13	+26 41 23.30	+4.11	+ 24
1487	3.30	B8	0.000	18 47 11.151	+3.745	+ 40	−26 57 48.03	+4.10	+ 1
1491	4.37	A3	0.045	18 48 06.203	+2.651	+ 51	+18 12 37.41	+4.29	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 48 28.467	+3.183	− 3	− 4 43 11.04	+4.19	− 16
705	3.4–4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 59.104	+2.217	+ 3	+33 23 32.97	+4.42	− 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 33.705	+0.882	+104	+59 25 07.95	+4.50	+ 27
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 05.354	−0.759	+102	+71 19 46.14	+4.73	+ 44
704	4.42	B2	0.000	18 54 28.672	+5.533	− 8	−62 09 22.44	+4.70	− 14
711	4.0–4.5	M3	0.000	18 56 04.862	+1.827	+ 21	+43 58 46.20	+4.94	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 46.975	+3.716	+ 10	−26 15 50.72	+4.86	− 54
709 <sub>pr</sub>	4.50	A5	0.026	18 57 26.270	+2.983	+ 32	+ 4 14 14.18	+5.00	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 59 11.413	+3.575	+ 24	−21 04 20.36	+5.11	− 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 51.640	+2.246	− 2	+32 43 28.33	+5.18	+ 2
708	5.03	B9	0.000	19 00 24.986	+4.782	+ 11	−52 54 13.47	+5.21	− 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 44.097	+2.724	− 35	+15 06 11.46	+5.18	− 74
716	3.02	A0	0.036	19 06 32.187	+2.758	− 3	+13 54 05.48	+5.64	− 96
717	3.55	B9	0.025	19 07 32.922	+3.183	− 11	− 4 50 38.04	+5.73	− 90
719	5.13	B5	0.000	19 08 10.618	+2.143	+ 1	+36 08 23.55	+5.87	− 4
1496	3.42	K0	0.038	19 08 28.068	+3.740	− 40	−27 37 56.75	+5.65	−251
718	4.12	A2	0.029	19 11 08.133	+4.072	+ 71	−37 51 50.34	+6.02	− 98
720	3.02	F2	0.016	19 11 13.156	+3.563	− 0	−20 58 57.27	+6.09	− 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.243	−0.005	+164	+67 42 16.71	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 03.758	−1.201	−328	+73 24 00.71	+6.55	+106
724	4.46	K0	0.010	19 17 13.145	+2.084	− 1	+38 10 43.02	+6.63	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 40.081	+1.384	+ 65	+53 24 52.27	+6.79	+125
725	5.14	A5	0.000	19 18 58.009	+2.817	+ 2	+11 38 28.52	+6.78	+ 13
722	5.03	K0	0.000	19 19 03.978	+3.505	− 8	−18 54 26.45	+6.76	− 14
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 23 07.718	+3.432	+ 1	−15 54 25.42	+7.10	− 6
1502	4.31	B8	0.000	19 24 23.647	+4.297	+ 9	−44 24 37.77	+7.19	− 20
728	4.11	B8	0.000	19 25 34.730	+4.143	+ 27	−40 34 03.16	+7.19	−123
730	3.44	F0	0.062	19 26 43.996	+3.024	+171	+ 3 09 55.38	+7.49	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 43.526	+2.498	− 92	+24 42 57.41	+7.54	−106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 19.373	+1.511	+ 21	+51 46 58.38	+7.83	+130
732 <sub>pr</sub>	3.24	K0+A0	0.010	19 31 42.611	+2.421	+ 2	+28 00 45.10	+7.81	− 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 40.976	+2.231	+ 1	+34 30 22.97	+7.88	− 3
1511	4.65	K0	0.038	19 35 17.165	+2.931	+146	+ 7 25 57.48	+7.94	−156

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						<sup>0°0001</sup>			<sup>0°001</sup>
735	5.02	K0	0.000	19 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 01. <sup>s</sup> 592	+4.429	− 9	−48°02′38. <sup>″</sup> 22	+ 8. <sup>″</sup> 19	− 38
738	4.64	F5	0.066	19 37 05.889	+1.608	− 19	+50 16 43.33	+ 8.50	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 38 11.714	+3.643	+ 51	−24 49 38.90	+ 8.31	− 21
737	5.04	B0	0.000	19 38 12.463	+3.224	+ 2	− 6 58 16.32	+ 8.32	− 4
1513	4.45	K0	0.020	19 42 08.975	+2.695	+ 7	+17 32 03.58	+ 8.61	− 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 55.096	+3.426	+ 47	−16 03 52.90	+ 8.77	− 9
740	5.02	K0	0.018	19 45 09.655	+2.165	+ 63	+37 24 53.14	+ 8.91	+ 36
741	2.80	K2	0.000	19 47 25.461	+2.852	+ 12	+10 40 28.44	+ 9.05	− 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 47.340	+3.493	− 91	−19 42 01.03	+ 8.99	− 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 48 28.826	+2.676	+ 5	+18 35 46.34	+ 9.14	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 51 58.699	+2.926	+ 363	+ 8 56 04.86	+ 9.79	+ 388
746	3.7–4.4	G0p	0.000	19 53 43.211	+3.054	+ 7	+ 1 04 12.79	+ 9.53	− 7
749	3.90	K0	0.070	19 56 30.990	+2.946	+ 33	+ 6 28 10.38	+ 9.27	− 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 56.694	+4.119	+ 15	−41 48 06.44	+ 9.84	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 57 13.558	+2.253	− 26	+35 08 59.16	+ 9.78	− 27
1522	5.05	A0	0.046	19 59 20.268	+3.396	+ 12	−15 25 28.90	+ 9.87	− 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 50.813	+2.669	+ 46	+19 33 36.59	+10.03	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 01 19.538	+3.890	+ 5	−35 12 28.88	+10.09	− 26
1523	4.74	A5	0.025	20 02 06.621	+2.472	+ 44	+27 49 21.53	+10.18	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 03 22.810	+6.808	+ 170	−72 50 31.85	+10.14	− 131
753	4.60	M3	0.020	20 04 09.640	+3.678	+ 27	−27 38 23.18	+10.35	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 08 01.084	−2.154	+ 35	+77 47 02.67	+10.65	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 09 15.059	+4.562	− 15	−52 48 29.91	+10.72	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 10 20.257	+2.230	+ 4	+36 54 46.61	+10.81	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 11 06.275	+5.812	+1998	−66 06 59.41	+ 9.72	−1125
756	3.37	A0	0.000	20 12 34.068	+3.093	+ 26	− 0 44 49.87	+10.96	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 57.951	+1.390	+ 76	+56 38 36.36	+11.14	+ 83
757	3.95 <sub>v</sub>	K0+B8	0.000	20 14 24.210	+1.890	+ 4	+46 48 59.98	+11.09	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 15 24.650	+2.776	+ 40	+15 16 25.17	+11.22	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 19 00.211	+3.319	+ 15	−12 25 50.77	+11.42	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 19 24.682	+3.322	+ 44	−12 28 01.92	+11.46	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 22 23.105	+3.363	+ 29	−14 42 08.33	+11.67	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 23 06.503	+2.155	+ 4	+40 20 10.45	+11.72	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 27 34.188	+4.700	+ 9	−56 39 15.44	+11.94	− 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 59.299	+0.995	+ 65	+63 04 36.96	+12.19	− 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 30 23.843	+2.454	+ 5	+30 27 05.59	+12.23	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 55.753	+3.132	+ 48	− 2 48 08.96	+12.24	− 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 09.327	−0.874	+ 14	+75 02 17.46	+12.26	− 15
768	3.98	B5	0.016	20 34 23.000	+2.866	+ 9	+11 23 16.61	+12.48	− 22
769	3.21	K0	0.039	20 39 16.794	+4.189	+ 52	−47 12 14.77	+12.90	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 37.016	+2.681	+ 51	+21 17 18.59	+12.86	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 46.582	+2.787	+ 46	+15 59 59.20	+12.93	− 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 42 16.076	+2.048	+ 3	+45 22 08.02	+13.04	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 36.173	+2.801	− 13	+15 09 49.55	+13.14	− 43
783	3.59	K0	0.071	20 45 47.044	+1.209	+ 119	+61 56 04.33	+14.08	+ 819
776	4.70	F0	0.029	20 45 49.471	+4.366	+ 171	−51 49 53.55	+13.21	− 58
782	4.63	G0	0.041	20 45 57.550	+1.486	− 78	+57 40 06.08	+13.04	− 237
775	3.60	A5	0.026	20 47 08.095	+5.317	− 76	−66 06 45.72	+13.37	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 47 12.224	+2.431	+ 286	+34 03 47.46	+13.69	+ 329
779	4.26	F8	0.090	20 47 32.509	+3.539	− 36	−25 10 52.45	+13.22	− 157

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
1541 <sub>sq</sub>	4.49	G5	0.022	20 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 47.713 <sup>s</sup>	+2.784	0 <sup>s</sup> 0001 − 22	+16°12′49.93″	+13.20	0 <sup>s</sup> 001 − 197
781	3.83	A0	0.015	20 49 00.003	+3.242	+ 24	− 9 24 16.48	+13.44	− 34
1543	4.60	M0	0.000	20 49 01.707	+3.161	+ 2	− 4 56 11.55	+13.44	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 50 08.247	+4.040	+ 171	−43 53 50.58	+13.44	− 105
1546	4.24	M0	0.000	20 53 16.735	+3.567	− 5	−26 49 33.20	+13.75	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 58.397	+3.230	+ 30	− 8 53 23.74	+13.76	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 56 42.303	+4.633	+ 21	−58 21 34.91	+13.94	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 58 05.304	+2.241	+ 11	+41 15 45.10	+14.04	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 39.613	+2.044	+ 6	+47 37 03.16	+14.21	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 47.255	+3.662	− 2	−32 09 37.51	+14.35	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 49.420	+2.187	+ 8	+44 01 35.57	+14.53	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 07 19.266	+3.363	+ 58	−17 08 02.58	+14.56	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 08 33.380	+3.496	− 17	−24 54 23.22	+14.65	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 55.577	+3.261	+ 65	−11 16 16.09	+14.82	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 11 32.000	+2.918	+ 38	+10 13 53.19	+14.71	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 58.831	+2.558	+ 1	+30 19 42.69	+14.95	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 15 35.721	+5.500	+ 78	−70 01 26.97	+15.08	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 17 02.890	+2.998	+ 39	+ 5 21 01.30	+15.10	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 18 22.796	+2.362	+ 1	+39 29 54.03	+15.26	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 55.622	+2.472	+ 12	+35 00 02.60	+15.29	− 2
803 *	2.44	A5	0.063	21 19 09.748	+1.427	+ 219	+62 41 23.89	+15.36	+ 50
801	4.79	A0	0.027	21 19 25.050	+3.620	+ 46	−32 04 07.59	+15.29	− 26
802	4.92	A2p	0.000	21 22 19.117	+3.811	+ 61	−40 42 16.38	+15.48	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 23 13.229	+2.777	+ 75	+19 54 37.60	+15.60	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 23 36.449	+3.331	+ 23	−16 43 44.22	+15.56	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 28 03.697	+3.413	+ 1	−22 18 14.14	+15.82	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 28 26.218	+4.868	+ 122	−65 15 12.65	+16.62	+ 800
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 57.976	+0.745	+ 21	+70 40 06.79	+15.85	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 31 03.561	+2.721	+ 18	+23 44 50.16	+15.96	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 50.815	+3.153	+ 14	− 5 27 44.04	+16.04	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 54.280	+2.263	− 22	+45 42 03.60	+16.06	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 56.043	+2.412	− 1	+40 31 28.14	+16.33	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 39 03.244	+3.188	+ 78	− 7 44 35.56	+16.34	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 41 26.696	+3.314	+ 132	−16 33 01.80	+16.47	− 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 16.274	+0.852	+ 243	+71 25 28.46	+16.63	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 44 06.323	+6.397	+ 141	−77 16 44.44	+16.38	− 240
815 *	0.7–3.5	K0	0.000	21 45 23.368	+2.947	+ 21	+ 9 59 17.93	+16.68	− 1
1572	4.46	A2p	0.000	21 46 09.384	+1.733	− 4	+61 14 04.03	+16.72	− 3
814	4.35	A0	0.032	21 46 23.971	+3.554	+ 27	−32 54 46.11	+16.64	− 94
821	4.26	B3	0.000	21 47 42.081	+2.224	+ 4	+49 25 25.34	+16.79	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 48 23.384	+3.302	+ 183	−16 00 54.05	+16.53	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 55.848	+2.660	+ 15	+30 17 21.07	+16.92	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 54 10.767	+2.735	+ 7	+26 02 28.64	+17.09	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 37.752	+3.263	+ 215	−13 26 07.50	+17.13	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 55 24.254	+3.609	+ 86	−37 14 54.70	+17.13	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 59 34.097	+4.034	+ 55	−54 52 29.64	+17.33	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 05 12.929	+4.533	+4817	−56 41 01.86	+15.05	−2527
827	3.19	G0	0.000	22 07 02.483	+3.079	+ 13	− 0 11 59.76	+17.65	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 07 34.970	+3.591	− 19	−39 25 26.70	+17.55	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 45.446	+3.232	+ 29	−13 44 59.49	+17.63	− 56

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
831	3.96	F5	0.074	22 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup> .230	+2.799	0.0001 +220	+25°27'56.06	+17.73	+ 25
829	2.16	B5	0.051	22 09 45.939	+3.747	+126	-46 50 28.73	+17.62	-151
832	4.62	A2	0.023	22 09 48.380	+3.481	+ 63	-32 52 04.78	+17.74	- 30
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 16.307	+1.135	+ 72	+72 27 44.11	+17.79	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 11 04.695	+2.673	- 11	+33 17 57.10	+17.80	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 11 26.137	+3.026	+185	+ 6 19 09.28	+17.86	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 42.499	+2.092	+ 19	+58 19 21.41	+17.85	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 56.041	+2.585	+ 33	+39 50 13.75	+17.98	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 18 07.503	+3.161	+ 82	- 7 39 37.73	+18.07	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 20 09.511	+4.048	- 96	-60 08 11.23	+18.13	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 22 37.847	+6.320	+171	-80 18 58.05	+18.21	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 43.493	+2.956	+ 6	+12 19 45.74	+18.27	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 55.248	+3.096	+ 88	- 1 15 47.19	+18.28	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 31.716	+2.373	- 14	+52 21 08.66	+18.14	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 26 31.673	+3.063	+ 13	+ 1 30 08.75	+18.40	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 30 05.150	+2.242	+ 19	+58 32 28.00	+18.52	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 43.451	+3.557	+ 26	-43 22 10.60	+18.53	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 56.487	+3.169	+ 2	-10 33 06.70	+18.55	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 32 18.364	+2.487	+144	+50 24 32.62	+18.61	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 53.544	+3.393	+ 51	-32 13 10.78	+18.59	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 36.886	+3.081	+ 61	+ 0 00 34.02	+18.67	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 40 21.905	+2.705	+ 1	+39 10 42.17	+18.84	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 42 00.363	+3.304	+ 23	-26 54 54.68	+18.89	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 41.105	+2.995	+ 55	+10 57 35.46	+18.90	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 44 07.176	+3.551	+133	-46 45 21.04	+18.94	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 44 09.255	+2.822	+ 11	+30 20 59.88	+18.93	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 42.851	+2.898	+ 42	+23 41 42.52	+19.04	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 50 01.311	+3.586	+115	-51 11 14.64	+19.04	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 33.549	+2.155	-108	+66 19 46.83	+19.00	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 53.188	+3.170	- 8	-13 27 45.91	+19.10	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 51 11.324	+2.904	+108	+24 43 53.37	+19.10	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 53.463	+3.126	+ 8	- 7 26 55.34	+19.25	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 56.864	+3.176	- 28	-15 41 23.98	+19.24	- 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 58 59.957	+3.300	+255	-29 29 30.78	+19.17	-164
868	4.18	G5	0.031	23 02 18.797	+3.504	- 74	-52 37 20.07	+19.40	- 14
869	3.63 <sub>v</sub>	B5+A2p	0.000	23 03 03.239	+2.777	+ 20	+42 27 29.00	+19.42	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 50.774	+3.301	+ 61	-34 36 59.54	+19.54	+ 80
870	2.61 <sub>v</sub>	M0	0.015	23 04 57.947	+2.919	+143	+28 12 58.10	+19.60	+138
1602	4.58	B5p	0.000	23 05 07.448	+3.054	+ 9	+ 3 57 08.58	+19.46	- 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 05 58.997	+2.994	+ 44	+15 20 15.01	+19.44	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 08 14.393	+3.026	+ 8	+ 9 32 32.01	+19.52	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 44.970	+3.189	+ 40	-21 02 20.43	+19.61	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 44.194	+3.369	+129	-45 06 49.11	+19.57	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 58.483	+3.033	- 4	+ 8 51 12.70	+19.61	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 35.441	+3.105	+ 28	- 5 54 59.63	+19.47	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 17 10.439	+3.140	+251	- 8 57 14.02	+19.68	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 18 26.181	+3.112	+509	+ 3 24 59.33	+19.73	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 50.597	+3.455	- 37	-58 06 03.82	+19.80	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 20 08.483	+3.224	+ 15	-32 23 53.51	+19.67	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 20 14.070	+3.117	+ 32	- 9 28 35.19	+19.74	- 2

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2024.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2024.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>o</sup> 001
880	4.65	A5	0 <sup>o</sup> 034	23 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> .217	+ 2 <sup>s</sup> 980	+ 24	+23 <sup>o</sup> 52'29 <sup>o</sup> .09	+19 <sup>o</sup> .76	− 7
1612	4.20	K0	0.029	23 24 15.246	+ 3.142	− 85	−19 57 59.49	+19.70	− 96
882	5.20	K5	0.000	23 25 56.236	+ 2.698	+ 15	+62 25 03.24	+19.81	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 36.374	+ 3.005	+ 141	+23 32 21.34	+19.87	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 28 11.338	+ 3.077	+ 59	+ 1 23 23.81	+19.75	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 29 12.741	+ 3.047	− 82	+ 6 30 49.56	+19.82	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 30 23.774	+ 3.040	+ 44	+12 53 45.43	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 34 16.695	+ 3.198	+ 74	−37 40 58.00	+19.94	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 36 23.185	+ 3.205	+ 42	−42 28 46.13	+19.93	− 1
890	4.00 <sub>v</sub>	K0	0.043	23 38 46.297	+ 2.960	+ 157	+46 35 27.92	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 39 09.625	+ 3.205	+ 69	−45 21 24.04	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 39 20.758	+ 2.964	+ 27	+43 24 13.99	+19.96	− 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 40 22.471	+ 2.527	− 213	+77 46 09.63	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 41 12.728	+ 3.090	+ 253	+ 5 45 33.10	+19.54	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 37.399	+ 2.978	+ 78	+44 28 11.07	+19.96	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 43 17.862	+ 3.064	− 86	+ 1 54 53.99	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 59.475	+ 3.106	+ 70	−14 24 33.52	+19.93	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 47 15.417	+ 2.998	+ 10	+46 33 23.17	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 49 06.128	+ 2.921	+ 26	+67 56 34.94	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 50 11.893	+ 3.114	+ 79	−27 59 41.16	+19.92	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 55 37.253	+ 3.035	− 3	+57 38 08.74	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 59 00.708	+ 3.070	− 25	+25 16 39.18	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 55.659	+ 3.072	− 34	− 3 25 12.32	+19.97	− 72

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>o</sup> 001
906	4.52	K0	0 <sup>o</sup> 000	1 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> .599	+ 9 <sup>s</sup> 748	+ 807	+86 <sup>o</sup> 23'13 <sup>o</sup> .06	+19 <sup>o</sup> .03	− 13
907 *	2.02 <sub>v</sub>	F8 <sub>v</sub>	0.000	3 03 39.889	+89.974	+2164	+89 21 56.38	+13.92	− 20
1636	5.78	K0	0.022	3 38 35.824	+15.553	+ 455	+84 59 26.00	+11.46	−137
909	5.26	M0	0.000	7 51 01.860	+25.274	− 582	+86 57 33.09	− 9.36	− 27
1640	6.26	F0	0.000	9 20 04.089	+11.369	+ 179	+84 04 39.02	−15.34	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 40 23.614	+ 8.014	− 83	+81 12 54.10	−16.45	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 33 51.486	+ 6.725	− 420	+82 25 56.21	−18.61	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 41 48.909	− 1.345	+ 182	+82 37 44.51	−18.14	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 48 51.174	− 3.571	+ 903	+82 24 34.93	−15.06	−220
912 *	4.23	G5	0.014	16 43 32.769	− 5.891	+ 81	+81 59 36.02	− 6.56	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 24 26.273	−18.929	+ 72	+86 34 05.03	− 3.04	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 20 52.247	− 8.055	+ 86	+83 11 18.72	+ 1.80	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 40 39.614	− 4.793	+ 147	+82 37 11.20	+12.95	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 10 45.175	− 6.176	+ 515	+86 13 47.29	+17.85	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 07.000	− 0.779	+ 637	+84 28 38.11	+19.25	+ 27

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>o</sup> 001
918	5.38	F0	0 <sup>o</sup> 000	8 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> .229	−10 <sup>s</sup> .166	−1047	−85 <sup>o</sup> 45'25 <sup>o</sup> .37	−13 <sup>o</sup> .67	+ 40
919	5.38	K0	0.000	12 57 49.932	+ 7.144	+ 499	−85 15 19.63	−19.38	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 08 30.272	+33.120	− 499	−87 34 14.10	+ 5.76	−141
923	5.48	F0	0.000	21 28 31.839	+44.092	+ 757	−88 51 08.65	+15.83	+ 7
924	4.34	F0	0.000	22 48 24.887	+ 5.714	− 293	−81 15 07.46	+19.07	− 2

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_{\alpha}$ [ms/rok]	$\mu_{\delta}$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
122	904	4.78	<sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 01 <sup>s</sup> 35.7037	−77°03′56″.608	−16.8344	−176.9483	14.770	23.70	K2III
154	1630	4.37	0 01 57.6190	− 6 00 50.660	3.1252	−41.3201	7.860	−11.80	M3III
301	905	4.55	0 03 44.3898	−17 20 09.556	1.9953	−7.2800	14.310	−5.00	B9IVn
443 <sub>cg</sub>	1002	4.61	0 05 20.1409	− 5 42 27.426	−0.5554	88.1902	25.380	−6.10	K1III
677 <sub>cg</sub>	1	2.07	0 08 23.2586	+29 05 25.555	10.3511	−162.9516	33.600	−11.70	B9p
746*	2	2.28	0 09 10.6851	+59 08 59.207	68.0423	−180.4372	59.890	11.80	F2III-IV
765	3	3.88	0 09 24.6420	−45 44 50.734	11.6698	−180.1300	23.280	−9.20	K0III
841	4	5.01	0 10 19.2458	+46 04 20.178	0.4334	0.2100	3.240	−5.40	F2II
950	6	5.24	0 11 44.0086	−35 07 59.230	13.7773	113.7511	45.850	−2.20	F3/F5V
1067	7	2.83	0 13 14.1528	+15 11 00.945	0.3247	−8.2400	9.790	4.10	B2IV
1168	1004	4.79	0 14 36.1645	+20 12 24.126	6.4404	1.8799	10.010	−45.80	M2III
1473	1005	4.51	0 18 19.6569	+36 47 06.807	−5.5364	−42.4803	23.110	−8.00	A2V
1562	9	3.56	0 19 25.6746	− 8 49 26.117	−0.9695	−37.8399	11.260	18.60	K2III
1599	10	4.23	0 20 04.2601	−64 52 29.246	268.0727	1165.6009	116.379	9.41	F9V
1686	1009	5.16	0 21 07.2690	+37 58 06.971	4.9318	−39.6500	20.420	9.10	F5III
2021	11	2.82	0 25 45.0719	−77 15 15.284	670.7790	325.2762	133.776	23.31	G2IV
2081	12	2.40	0 26 17.0510	−42 18 21.533	20.9809	−353.6180	42.139	74.60	K0III...
2472	15	4.76	0 31 24.9807	−48 48 12.652	14.2455	19.4710	18.970	−5.00	A0V
2599	16	4.17	0 32 59.9917	+62 55 54.418	0.5845	−2.1000	0.790	−2.30	B1Ia
2912 <sub>cg</sub>	18	4.34	0 36 52.8497	+33 43 09.637	1.2207	−3.5600	4.970	8.70	B5V
2920	17	3.69	0 36 58.2846	+53 53 48.874	2.0105	−9.1500	5.460	2.00	B2IV
3031	19	4.34	0 38 33.3458	+29 18 42.305	−17.5400	−254.0886	19.340	−83.60	G5III...
3092	20	3.27	0 39 19.6758	+30 51 39.686	8.9607	−83.0507	32.190	−7.30	K3III...
3179*	21	2.24	0 40 30.4405	+56 32 14.392	6.0888	−32.1702	14.270	−3.80	K0II-IIIvar
3245	1015	4.59	0 41 19.5517	−46 05 06.025	−2.7797	1.0400	13.190	18.80	G8III
3405	23	4.36	0 43 21.2384	−57 27 47.016	−0.6396	15.5000	13.570	10.00	A0IV
3419*	22	2.04	0 43 35.3711	−17 59 11.777	16.3166	32.7105	34.040	12.90	K0III
3504 <sub>cg</sub>	25	4.48	0 44 43.5177	+48 17 03.711	1.7823	−7.6200	3.600	−8.00	B5III
3693	27	4.08	0 47 20.3254	+24 16 01.841	−7.4028	−81.8908	17.980	−23.70	K1II
3781	31	5.09	0 48 35.4173	−74 55 24.375	34.1421	−34.5871	15.940	9.50	K5III
3786	28	4.44	0 48 40.9443	+ 7 35 06.285	5.5916	−50.4797	10.690	32.30	K5III
3881	1021	4.53	0 49 48.8473	+41 04 44.079	2.0058	−18.0501	4.800	−23.90	B5V SB
4147	1022	4.78	0 53 00.4943	− 1 08 39.337	0.4328	−16.2900	6.280	15.80	M0III
4427*	32	2.15	0 56 42.5317	+60 43 00.265	3.4960	−3.8201	5.320	−6.80	B0IV:evan
4436	33	3.86	0 56 45.2116	+38 29 57.641	13.0145	36.8191	23.930	7.60	A5V
4577	35	4.30	0 58 36.3609	−29 21 26.817	1.7164	6.3000	4.850	10.20	B7IIIp
4906	36	4.27	1 02 56.6084	+ 7 53 24.488	−5.4227	25.8799	17.140	7.00	K0III
5300 <sub>ph</sub>	1031	5.21	1 07 47.8533	−41 29 12.898	3.2038	7.8500	16.480	9.00	A3V
5364	40	3.46	1 08 35.3916	−10 10 56.151	14.6175	−138.3288	27.730	11.90	K2III
5447*	42	2.07	1 09 43.9236	+35 37 14.008	14.4004	−112.2309	16.360	0.30	M0IIIvar
5571	1032	4.66	1 11 27.2202	+21 02 04.740	2.9756	−10.5500	7.420	15.80	K0III
5586	43	4.51	1 11 39.6368	+30 05 22.698	5.7240	−37.6097	20.110	29.80	K0III-IV...
6193	45	4.74	1 19 27.9951	+27 15 50.611	1.9657	−11.6200	10.490	8.00	A3V
6411	1035	4.87	1 22 20.4198	+45 31 43.600	3.0652	8.7300	16.680	−11.70	K0III-IV
6537	47	3.60	1 24 01.4050	− 8 10 59.724	−5.2790	−206.8782	28.480	16.50	K0III
6686*	48	2.66	1 25 48.9523	+60 14 07.019	39.9159	−49.4964	32.810	6.70	A5Vv SB
6692	46	4.72	1 25 56.0217	+68 07 48.045	13.4354	26.8195	16.890	−11.50	K0III
6813	1040	4.83	1 27 39.3817	+45 24 24.074	33.8984	−109.3247	35.330	10.80	F5IV
6867 <sub>cg</sub>	49	3.41	1 28 21.9271	−43 19 05.642	−1.6686	−207.7087	13.940	25.70	K5II-III
6960	1043	5.11	1 29 36.1352	−21 37 45.620	3.9903	3.2201	14.720	−7.70	A0V
7083	1044	3.93	1 31 15.1046	−49 04 21.728	14.0660	154.2014	22.150	−7.30	K0III-IV

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
7097 <sub>A</sub>	50	3.62	1 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> .0094	+15°20′44″.963	1.7787	−3.2900	11.090	14.80	G8III
7513	1045	4.10	1 36 47.8428	+41 24 19.652	−15.3389	−381.0257	74.251	−28.90	F8V
7588	54	0.45	1 37 42.8466	−57 14 12.327	10.8431	−40.0792	22.680	19.00	B3Vp
7607	52	3.59	1 37 59.5561	+48 37 41.567	6.1427	−112.4196	18.760	16.10	K3III
7884	56	4.45	1 41 25.8942	+ 5 29 15.408	−1.5223	3.6100	8.860	0.40	K3III
8068	57	4.01	1 43 39.6375	+50 41 19.437	2.5339	−13.5900	4.550	0.80	B2Vpe
8102	59	3.49	1 44 04.0829	−15 56 14.928	−119.3853	854.1772	274.181	−17.00	G8V
8198	60	4.26	1 45 23.6306	+ 9 09 27.849	4.7823	38.9898	12.630	13.60	K0III
8497	1051	4.66	1 49 35.1027	−10 41 11.077	−10.1019	−94.4699	42.350	−0.90	F3III
8645	62	3.74	1 51 27.6336	−10 20 06.136	2.6280	−38.0399	12.590	9.00	K2III
8796	64	3.42	1 53 04.9079	+29 34 43.785	0.9214	−233.6927	50.870	−12.60	F6IV
8833 <sub>cg</sub>	65	4.61	1 53 33.3504	+ 3 11 15.132	1.5818	23.8998	17.110	30.30	K0III SB
8837	67	4.39	1 53 38.7417	−46 18 09.607	−8.9147	−91.4596	10.150	1.50	M4III SB
8882 <sub>cg</sub>	1053	5.12	1 54 22.0332	−42 29 49.020	−3.1032	−28.3399	10.550	12.00	A3V
8886*	63	3.35	1 54 23.7255	+63 40 12.365	4.8068	−18.6601	7.380	−8.10	B2pvar
8903 <sub>cg</sub>	66	2.64	1 54 38.4092	+20 48 28.926	6.8694	−108.8004	54.740	−1.90	A5V...
8928	69	4.68	1 54 56.1314	−67 38 50.292	13.3225	73.1709	15.040	−16.20	G5III
9007	68	3.69	1 55 57.4724	−51 36 32.025	73.1299	284.2567	57.190	−6.30	G5IV
9236 <sub>cg</sub>	72	2.86	1 58 46.1935	−61 34 11.493	36.7633	26.8852	45.740	7.00	F0V
9347	71	3.99	2 00 00.3080	−21 04 40.194	9.5031	−24.5296	10.840	18.00	K5/M0III
9505	1054	4.99	2 02 18.1081	+54 29 15.148	3.8780	−3.4001	4.410	−2.00	B8III
9598	70	3.95	2 03 26.1054	+72 25 16.660	−9.7126	22.5099	20.120	−14.30	A2V
9640 <sub>A</sub>	73	2.10	2 03 53.9531	+42 19 47.009	3.8849	−50.8502	9.190	−11.70	B8V
9677	1055	4.68	2 04 29.4385	−29 17 48.548	0.9601	8.5400	9.030	18.50	B9.5p (Si)
9884*	74	2.01	2 07 10.4071	+23 27 44.723	13.8615	−145.7726	49.480	−14.80	K2III
10064 <sub>cg</sub>	75	3.00	2 09 32.6269	+34 59 14.269	12.1065	−39.1305	26.240	9.90	A5III
10155	1056	5.68	2 10 37.5969	+19 30 01.216	6.2753	−27.1000	4.900	60.20	M3III
10324 <sub>cg</sub>	1058	4.36	2 12 59.9955	+ 8 50 48.182	−1.7697	−14.4000	9.010	−4.20	G8II:
10602	82	3.56	2 16 30.5853	−51 30 43.793	9.7212	−21.8995	21.060	10.20	B8IV-V
10670	79	4.03	2 17 18.8673	+33 50 49.897	3.6049	−52.4198	27.730	9.90	A1Vnn
10819	1063	5.31	2 19 16.7959	+47 22 47.903	−5.9122	−6.0602	12.770	−29.60	A1V
11001	1065	4.08	2 21 44.9427	−68 39 33.905	−9.1726	2.3803	24.100	6.00	A3V
11345	1066	4.88	2 25 57.0053	−12 17 25.727	−0.7990	−11.3700	6.170	10.00	A0V
11407	86	4.24	2 26 59.1223	−47 42 13.825	1.9783	−5.4400	6.170	27.70	B5IV
11484	85	4.30	2 28 09.5425	+ 8 27 36.193	2.8119	−14.4600	18.530	11.20	B9III
11783	1071	4.74	2 32 05.2283	−15 14 40.837	−5.5915	−146.8429	38.730	−29.20	F5V
12093	1072	4.87	2 35 52.4721	+ 5 35 35.687	−1.9352	−22.7600	8.770	5.00	G8III
12387	91	4.08	2 39 28.9567	+ 0 19 42.638	0.9627	−2.5300	5.040	13.00	B2IV
12394	95	4.12	2 39 35.3614	−68 16 01.006	15.7357	0.5608	21.270	6.00	B9III
12486	1075	4.11	2 40 40.0344	−39 51 19.352	11.7387	−27.3395	22.420	−9.30	K0III
12719 <sub>cg</sub>	94	4.65	2 43 27.1128	+27 42 25.728	0.2643	−9.9700	8.820	19.00	B3V
12770	97	4.24	2 44 07.3499	−13 51 31.307	−0.5205	−8.4000	7.400	15.40	B7IV
12777	93	4.10	2 44 11.9863	+49 13 42.412	34.0982	−89.9619	89.028	25.00	F7V
12828	98	4.27	2 44 56.5423	+10 06 50.925	19.3110	−30.4000	38.710	28.80	F1III-IV
13147	101	4.45	2 49 05.4196	−32 24 21.232	6.8666	158.9593	19.310	16.80	G8III
13209	100	3.61	2 49 59.0323	+27 15 37.825	4.9100	−116.5899	20.450	4.00	B8Vn
13268	99	3.77	2 50 41.8101	+55 53 43.786	1.9785	−13.7600	2.450	−1.00	K3Ib comp SB
13288	102	4.76	2 51 02.3215	−21 00 14.470	−2.7851	−16.6300	17.850	−8.60	K0III
13531 <sub>cg</sub>	103	3.93	2 54 15.4606	+52 45 44.924	−0.2192	−4.5300	13.150	2.20	G4III...
13701	104	3.89	2 56 25.6497	− 8 53 53.320	5.2452	−219.9919	24.490	−20.30	K1III-IV

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
13847 <sub>A</sub>	106	2.88	2 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .6747	−40°18′16″.821	−4.6795	25.7100	20.220	11.90	A4III+...
13905	1082	4.94	2 59 03.6766	+35 10 59.262	−3.7921	5.8100	9.310	−36.00	K2III
13954	1083	4.71	2 59 42.9018	+ 8 54 26.513	0.6222	−14.9200	7.690	10.20	B6III
14135	107	2.54	3 02 16.7722	+ 4 05 23.042	−0.7894	−78.7605	14.820	−26.10	M2III
14146	1085	4.08	3 02 23.5002	−23 37 28.098	−10.6209	−55.7600	37.850	−9.80	A4V
14240	110	5.12	3 03 36.8194	−59 44 15.991	−9.6317	−63.8891	23.670	17.30	F0IV
14328 <sub>cg</sub>	108	2.91	3 04 47.7907	+53 30 23.184	0.0560	−4.1900	12.720	2.50	G8III+...
14354	109	3.32	3 05 10.5934	+38 50 24.986	11.0146	−106.6100	10.030	28.20	M3IIIvar
14576 <sub>cg</sub>	111	2.09	3 08 10.1316	+40 57 20.332	0.2110	−1.4400	35.140	4.00	B8V
14632	112	4.05	3 09 04.0196	+49 36 47.799	129.8651	−91.6018	94.926	49.40	G0V
14838	114	4.35	3 11 37.7655	+19 43 36.039	10.9499	−8.3903	19.440	24.70	K2IIIvar
14954	116	5.07	3 12 46.4365	− 1 11 45.964	12.8980	−69.2290	44.690	18.30	F8V
15110	1089	4.87	3 14 54.0961	+21 02 39.988	−2.1308	−77.1499	9.590	7.00	A1V
15197	1091	4.80	3 15 50.0245	− 8 49 11.027	−0.2577	45.5202	27.180	−7.00	A5m
15457	1093	4.84	3 19 21.6960	+ 3 22 12.712	17.9557	93.5264	109.178	18.80	G5Vvar
15510	119	4.26	3 19 55.6505	−43 04 11.221	277.1751	726.5259	165.000	83.91	G8V
15627 <sub>A</sub>	1094	5.27	3 21 13.6245	+21 08 49.510	1.5497	−22.4100	7.060	14.00	B5IV
15863*	120	1.79	3 24 19.3704	+49 51 40.247	2.4934	−26.0100	5.510	−2.40	F5Ib
15900	121	3.61	3 24 48.7938	+ 9 01 43.931	−5.0121	−80.3105	15.420	−21.00	G8III
16083 <sub>A</sub>	123	3.73	3 27 10.1526	+ 9 43 57.647	3.6262	−38.1200	14.680	−2.00	B9Vn
16228 <sub>A</sub>	122	4.21	3 29 04.1335	+59 56 25.188	−0.1091	−1.8500	0.760	−6.80	B9Ia
16245	126	4.71	3 29 22.6776	−62 56 15.099	56.1270	373.1184	46.650	12.00	F5IV-V
16335	124	4.36	3 30 34.4836	+47 59 42.778	0.1554	18.1300	9.230	15.90	K3III
16341	1097	4.74	3 30 37.0577	− 5 04 30.524	0.8908	7.3400	8.570	15.00	B9Vs
16369 <sub>cg</sub>	125	4.14	3 30 52.3783	+12 56 12.041	1.2956	−1.5500	9.050	14.70	K0II-III...
16537	127	3.72	3 32 55.8442	− 9 27 29.744	−65.9875	17.9752	310.737	15.40	K2V
16611	1099	4.26	3 33 47.2761	−21 37 58.378	3.2209	−27.4699	11.020	14.00	B9V
16852	1101	4.29	3 36 52.3832	+ 0 24 05.982	−15.5125	−481.9825	72.889	27.90	F9V
16870	130	4.57	3 37 05.6802	−40 16 28.363	0.2420	−14.2300	14.880	11.50	K0III
17304	133	4.99	3 42 14.9027	−31 56 18.101	0.4054	14.2300	4.450	26.00	B5III
17358 <sub>A</sub>	131	3.01	3 42 55.5028	+47 47 15.185	2.3645	−41.9301	6.180	−9.00	B5III SB
17378	135	3.52	3 43 14.9018	− 9 45 48.221	−6.2039	742.2398	110.581	−6.60	K0IV
17440 <sub>cg</sub>	141	3.84	3 44 11.9775	−64 48 24.850	48.2969	78.7262	32.709	51.10	K0IV SB
17457	137	5.24	3 44 30.5101	− 1 09 47.128	0.2414	−5.2600	4.990	27.00	B7V
17499	136	3.72	3 44 52.5373	+24 06 48.021	1.5740	−44.9199	8.800	12.40	B6III
17529	134	3.77	3 45 11.6319	+42 34 42.775	−1.3209	1.7500	5.860	−12.70	F5IIvar
17651	140	4.22	3 46 50.8875	−23 14 59.002	−11.5993	−528.5361	55.790	6.50	F3/F5V
17678	146	3.26	3 47 14.3412	−74 14 20.264	12.5341	115.2699	15.230	15.80	M2III
17702	139	2.85	3 47 29.0765	+24 06 18.494	1.4132	−43.1099	8.870	10.10	B7III
17847 <sub>cg</sub>	142	3.62	3 49 09.7426	+24 03 12.296	1.2973	−44.6999	8.570	8.50	B8III
17874	143	4.17	3 49 27.2452	−36 12 00.901	−4.0828	−56.6299	15.540	2.00	G8III
17959*	138	4.59	3 50 21.5091	+71 19 56.156	3.8053	−42.0000	9.730	−1.00	A2IVn
18246	144	2.84	3 54 07.9215	+31 53 01.088	0.3462	−9.1500	3.320	20.60	B1Ib
18532	147	2.90	3 57 51.2307	+40 00 36.773	1.0976	−24.0600	6.060	−1.00	B0.5V
18543	149	2.97	3 58 01.7664	−13 30 30.655	4.1487	−111.3381	14.750	61.70	M1IIIb Ca-1
18597	1110	4.56	3 58 44.7494	−61 24 00.668	1.3634	−14.3900	6.150	−1.40	M2III
18614	148	3.98	3 58 57.9011	+35 47 27.717	0.1578	2.3000	1.840	70.10	O7.5Iab:
18724	150	3.41	4 00 40.8157	+12 29 25.248	−0.5565	−11.9800	8.810	14.80	B3V + A
18907	151	3.91	4 03 09.3800	+ 5 59 21.498	0.3700	−1.6300	25.240	−5.70	A1V
19038	1112	4.36	4 04 41.7156	+22 04 54.932	6.5994	−58.5200	18.040	9.10	K0III



# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
19167	1113	4.25	4 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 35.0434 <sup>s</sup>	+50°21′04″543	−1.3614	−36.3700	9.410	6.10	A0IVn
19343	152	3.96	4 08 39.6908	+47 42 45.046	2.0004	−33.2600	5.890	3.00	B3Ve
19587	154	4.04	4 11 51.9402	− 6 50 15.292	0.8004	81.2796	25.980	11.00	F2II-III
19747	155	3.85	4 14 00.1143	−42 17 39.725	3.7754	−203.6477	27.850	21.70	K1III
19780	156	3.33	4 14 25.4837	−62 28 25.889	6.0066	49.7195	19.980	35.60	G7III
19812	1117	4.12	4 14 53.8622	+48 24 33.591	0.5062	−17.3500	4.510	7.70	G0Ib...
19860	1118	4.27	4 15 32.0573	+ 8 53 32.485	1.3759	−21.7500	7.500	17.30	B3IV
19893	157	4.26	4 16 01.5856	−51 29 11.933	10.7668	184.2264	49.259	25.20	F4III
20205	159	3.65	4 19 47.6037	+15 37 39.512	7.9809	−23.8598	21.170	38.50	G8III
20252	158	4.93	4 20 24.6384	+34 34 00.211	−2.0199	−7.0001	14.420	−27.40	G8III
20384	163	5.24	4 21 53.3267	−63 23 11.009	12.6791	174.3694	8.580	45.00	G7III
20455	162	3.77	4 22 56.0933	+17 32 33.051	7.5336	−28.8397	21.290	38.40	G8III
20535	1121	3.97	4 24 02.2173	−34 01 00.647	5.9333	57.5699	11.950	24.10	K4III
20889	164	3.53	4 28 36.9995	+19 10 49.554	7.5687	−36.7696	21.040	39.00	K0III
21060	167	5.07	4 30 50.0997	−44 57 13.498	0.2299	−2.4800	4.590	14.20	B2IV-V
21273 <sub>cg</sub>	1125	4.65	4 33 50.9178	+14 50 39.928	7.1512	−25.9397	21.390	37.50	A8V
21281 <sub>A</sub>	171	3.30	4 33 59.7776	−55 02 41.909	6.7558	12.7301	18.560	25.60	A0V:
21393	170	3.81	4 35 33.0386	−30 33 44.429	−3.7875	−12.7500	15.620	−4.00	G8III
21421*	168	0.87	4 35 55.2387	+16 30 33.485	4.3651	−189.3509	50.089	54.10	K5III
21444	169	3.93	4 36 19.1416	− 3 21 08.853	0.1155	−4.5400	5.560	14.90	B2III SB
21594 <sub>A</sub>	172	3.86	4 38 10.8241	−14 18 14.471	−5.3566	−178.0560	29.840	41.80	K1III
21770	1129	4.44	4 40 33.7125	−41 51 49.509	−12.6381	−74.9493	49.670	−1.30	F2V
21861	1130	5.04	4 42 03.4806	−37 08 39.468	3.9224	193.1367	36.160	26.80	F3V
21881 <sub>ph</sub>	174	4.27	4 42 14.7017	+22 57 24.934	−0.2056	−20.3300	8.140	14.60	B3V
22109	176	4.01	4 45 30.1511	− 3 15 16.767	1.1532	−13.5100	6.130	7.00	B5IV
22449	1134	3.19	4 49 50.4106	+ 6 57 40.592	31.1238	11.6183	124.597	24.30	F6V
22453	1133	4.89	4 49 54.6383	+37 29 17.789	−3.2263	38.4801	6.180	−23.30	K4II
22549	179	3.68	4 51 12.3639	+ 5 36 18.374	−0.2425	1.0300	2.590	23.30	B2III SB
22565	1135	5.08	4 51 22.4624	+18 50 23.500	5.6112	−32.7597	17.270	36.80	A7IV-V
22667 <sub>ph</sub>	1136	4.71	4 52 31.9621	+14 15 02.311	−0.1802	−56.1300	6.020	−6.90	M3Sv
22783	178	4.26	4 54 03.0113	+66 20 33.641	0.0814	7.3100	0.470	6.10	O9.5Ia SB:
22797	180	3.71	4 54 15.0965	+ 2 26 26.419	0.0954	0.2300	2.430	23.40	B2III SB
23015	181	2.69	4 56 59.6188	+33 09 57.925	0.2891	−18.5400	6.370	17.50	K3IIvar
23416 <sub>cg</sub>	183	3.03	5 01 58.1342	+43 49 23.910	0.0166	−2.3100	1.600	−2.50	F0Ia
23453 <sub>cg</sub>	1137	3.69	5 02 28.6869	+41 04 33.015	0.7853	−21.4300	4.140	12.80	K4II comp
23497	184	4.62	5 03 05.7473	+21 35 23.865	4.9427	−40.8495	20.010	40.60	A7V
23522	182	4.03	5 03 25.0901	+60 26 32.084	−0.8257	−14.7800	3.270	−1.70	G0Ib
23607	1140	4.65	5 04 34.1495	+15 24 14.779	1.2724	−30.9899	8.150	16.80	A0p Si
23649	187	5.05	5 04 58.0144	−49 34 40.215	7.0675	−3.0298	6.880	36.00	M2IIIvar
23685	186	3.19	5 05 27.6642	−22 22 15.717	1.3892	−72.3500	14.390	1.00	K4III
23693	189	4.71	5 05 30.6558	−57 28 21.734	−3.9514	117.4203	85.830	−1.40	F7V
23767	185	3.18	5 06 30.8928	+41 14 04.108	2.7127	−68.4099	14.870	7.30	B3V
23875	188	2.78	5 07 50.9851	− 5 05 11.206	−5.5813	−75.4404	36.710	−9.20	A3IIIvar
23972	190	4.25	5 09 08.7830	− 8 45 14.691	0.0000	−2.0100	1.860	3.00	B2IVn
24305	1144	3.29	5 12 55.9008	−16 12 19.686	3.1699	−16.1298	17.690	27.70	B9IV: HgMn
24340	192	4.82	5 13 25.7177	+38 29 04.193	−1.5892	−72.4094	20.080	23.00	A4m
24372	196	4.81	5 13 45.4542	−67 11 06.918	3.1257	38.9600	5.970	10.50	K2III
24436*	194	0.18	5 14 32.2723	− 8 12 05.906	0.1260	−0.5600	4.220	20.70	B8Ia
24608 <sub>cg</sub> *	193	0.08	5 16 41.3591	+45 59 52.768	7.2470	−427.1124	77.288	30.20	M1: comp
24659	197	4.81	5 17 29.0900	−34 53 42.747	7.6168	−336.5260	29.630	21.10	K0/K1III/IV

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
24674	195	3.59	5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> .3899	− 6°50′39″.874	−1.0280	−9.5700	5.880	20.10	B5III
24813	1145	4.69	5 19 08.4744	+40 05 56.586	45.2614	−664.7372	79.076	66.40	G0V
24845	1146	4.29	5 19 34.5245	−13 10 36.439	−0.1705	−4.7400	3.030	20.20	B0.5IV
25044	1147	4.72	5 21 45.7479	− 0 22 56.875	0.0300	1.6700	2.530	28.80	B2IV-V
25336	201	1.64	5 25 07.8631	+ 6 20 58.928	−0.5869	−13.2799	13.420	18.20	B2III
25428	202	1.65	5 26 17.5134	+28 36 26.820	1.7678	−174.2194	24.890	8.00	B7III
25606	204	2.81	5 28 14.7232	−20 45 33.988	−0.3586	−85.9204	20.490	−13.50	G5II
25918	214	5.18	5 31 53.0156	−76 20 27.470	40.4240	287.7441	32.429	56.70	K4III
25930 <sub>ph</sub>	206	2.25	5 32 00.4007	− 0 17 56.731	0.1113	0.5600	3.560	16.00	O9.5II
25984	1151	4.71	5 32 43.6730	+32 11 31.278	−0.1426	−4.0000	0.800	−0.20	B5Iab
25985	207	2.58	5 32 43.8159	−17 49 20.239	0.2290	1.5400	2.540	24.70	F0Ib
26069 <sub>ph</sub>	212	3.76	5 33 37.5177	−62 29 23.371	0.1530	12.5600	3.140	6.80	F6Ia
26176	208	4.39	5 34 49.2371	+ 9 29 22.485	−0.0838	−2.4900	3.310	33.20	B0IV...
26241	209	2.75	5 35 25.9825	− 5 54 35.645	0.1521	−0.6200	2.460	21.50	O9III
26311*	210	1.69	5 36 12.8134	− 1 12 06.911	0.0994	−1.0600	2.430	25.90	B0Ia
26451 <sub>ph</sub>	211	2.97	5 37 38.6858	+21 08 33.177	0.1708	−18.0399	7.820	24.30	B4IIIp
26634	215	2.65	5 39 38.9399	−34 04 26.788	−0.0080	−24.0498	12.160	35.00	B7IV
27072	217	3.59	5 44 27.7904	−22 26 54.176	−21.0936	−368.4556	111.491	−9.70	F7V
27100	1154	4.34	5 44 46.3788	−65 44 07.893	−4.6040	6.1201	22.480	−3.00	A7V
27288	219	3.55	5 46 57.3408	−14 49 19.020	−1.0234	−1.1800	46.470	18.60	A2Vann
27366	220	2.07	5 47 45.3889	− 9 40 10.577	0.1048	−1.2000	4.520	20.50	B0.5Iavar
27530	1156	4.50	5 49 49.6623	−56 09 59.987	9.7717	−71.7692	18.780	15.70	K1III
27621	1159	5.16	5 50 53.2209	−52 06 31.942	0.2627	−76.2900	12.330	1.30	G8III
27628	223	3.12	5 50 57.5929	−35 46 05.911	4.5795	404.6557	37.939	88.90	K1.5III
27654	222	3.76	5 51 19.2958	−20 52 44.719	16.3361	−647.9257	29.049	99.30	G8III/IV
27673	221	3.97	5 51 29.3990	+39 08 54.529	0.7290	0.3900	15.170	9.70	K0III
27830	1158	4.56	5 53 19.6461	+27 36 44.143	0.2874	−9.5800	7.450	−16.10	A0V
27949	1157	4.96	5 54 50.7821	+55 42 25.008	−0.4319	17.2000	13.540	−11.80	A2V
27989*	224	0.45	5 55 10.3053	+ 7 24 25.426	1.8373	10.8600	7.630	21.00	M2Ib
28103	226	3.71	5 56 24.2929	−14 10 03.721	−2.9037	139.0203	66.470	−1.50	F1V
28199	1160	4.36	5 57 32.2100	−35 16 59.807	−0.2164	11.1900	3.820	−7.00	B2.5IV
28328	229	3.96	5 59 08.8053	−42 48 54.488	1.6840	−11.4500	6.140	17.00	K0III
28358	225	3.72	5 59 31.6366	+54 17 04.762	9.8567	−134.0500	23.220	8.20	K0III
28360 <sub>cg</sub>	227	1.90	5 59 31.7229	+44 56 50.758	−5.3136	−0.8801	39.720	−18.20	A2V
28734 <sub>ph</sub>	1163	4.16	6 04 07.2149	+23 15 48.028	−0.1887	−119.7191	21.640	20.20	G7III
29038	232	4.42	6 07 34.3248	+14 46 06.498	0.3413	−21.1799	6.100	22.10	B3IV
29271	239	5.08	6 10 14.4736	−74 45 10.963	30.8861	−212.8046	98.537	34.90	G5V
29276	235	4.72	6 10 17.9089	−54 58 07.121	−0.4773	6.5300	1.970	−2.00	B0.5IV
29696	1168	4.32	6 15 22.6891	+29 29 53.074	−5.4306	−261.7283	19.310	20.30	G8IIIvar
29800	1169	5.04	6 16 26.6196	+12 16 19.787	5.6675	186.2785	51.000	8.70	F5IV-V
29807	238	4.37	6 16 33.1356	−35 08 25.867	0.0318	87.5793	17.830	24.20	G8II
29997	234	4.76	6 18 50.7771	+69 19 11.234	−0.3096	−101.6502	18.550	−7.00	A0Vn
30060 <sub>cg</sub>	237	4.44	6 19 37.3868	+59 00 39.472	−0.4545	24.4300	21.880	−3.60	A2Vs
30073	1170	5.27	6 19 42.7984	− 7 49 22.471	−0.2900	0.7000	3.960	29.00	B2.5V
30122	240	3.02	6 20 18.7925	−30 03 48.122	0.6162	3.8100	9.700	32.20	B2.5V
30324	243	1.98	6 22 41.9853	−17 57 21.304	−0.2418	−0.4700	6.530	33.70	B1II/III
30343	241	2.87	6 22 57.6270	+22 30 48.909	4.1019	−108.7886	14.070	54.80	M3IIivar
30419 <sub>A</sub>	244	4.39	6 23 46.0855	+ 4 35 34.314	−1.3965	10.7499	25.390	15.80	A5IV
30438	245	−0.62	6 23 57.1099	−52 41 44.378	2.1989	23.6699	10.430	20.50	F0Ib
30520	242	4.92	6 24 53.9027	+49 17 16.415	0.0838	−2.4800	0.850	4.70	K5Iabvar
30772	246	5.06	6 27 57.5695	− 4 45 43.756	−0.2830	−3.1400	2.410	24.50	B2V

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
30883	1173	4.13	<sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> 57.7867	+20°12′43″.679	−0.4248	−14.0799	6.490	39.40	B6III
31216	1174	4.47	6 32 54.2273	+ 7 19 58.674	−0.2615	−5.8000	2.160	12.30	A0Ib
31278	1175	5.09	6 33 37.9220	− 1 13 12.553	0.1427	−17.6800	6.080	25.00	B5Vn
31416	249	4.54	6 35 03.3882	−22 57 53.255	0.9492	16.5199	7.920	32.00	A0III
31681	251	1.93	6 37 42.7011	+16 23 57.308	−0.1418	−66.9205	31.120	−12.50	A0IV
31685	252	3.17	6 37 45.6713	−43 11 45.361	−0.0393	−3.9900	7.710	28.20	B8III SB
32246	254	3.06	6 43 55.9260	+25 07 52.047	−0.4367	−12.8100	3.610	9.90	A3mA6-A9
32349 <sub>cg</sub> *	257	−1.44	6 45 08.9173	−16 42 58.017	−38.0093	−1223.1393	379.220	−7.60	A0m...
32362	256	3.35	6 45 17.3646	+12 53 44.128	−7.8758	−190.9051	57.019	25.60	F5IV
32578 <sub>cg</sub>	258	4.48	6 47 51.6493	+ 2 24 43.773	−0.8654	−12.3600	8.740	11.30	K0III
32607	262	3.24	6 48 11.4523	−61 56 29.010	−9.6927	242.0274	32.960	20.60	A7IV
32759	1180	3.50	6 49 50.4591	−32 30 30.520	−0.7257	4.0400	4.130	14.00	B1.5IV <sub>ne</sub>
32768 <sub>cg</sub>	263	2.94	6 49 56.1683	−50 36 52.415	3.5963	−65.8492	17.850	36.40	K0III...
33018	261	3.60	6 52 47.3382	+33 57 40.514	−0.2138	−47.6697	16.590	21.00	A3III
33104	259	5.11	6 53 42.2484	+68 53 17.914	0.8385	7.3000	3.260	−21.00	B7III
33160	266	4.08	6 54 11.3978	−12 02 19.060	−9.4776	−14.4695	12.940	97.30	K4III
33579	268	1.50	6 58 37.5484	−28 58 19.501	0.2004	2.2900	7.570	27.40	B2II
33694*	260	4.55	7 00 04.0374	+76 58 38.668	21.6508	−13.8811	17.430	−26.20	K4III
33856	1183	3.49	7 01 43.1477	−27 56 05.389	−0.4535	4.6400	2.680	21.50	K4III
33977	270	3.02	7 03 01.4726	−23 49 59.847	−0.1137	4.2800	1.270	48.40	B3Ia
34045	271	4.11	7 03 45.4927	−15 37 59.830	−0.0561	−11.1999	8.110	32.00	B8II
34088	269	4.01	7 04 06.5318	+20 34 13.069	−0.4073	−0.9600	2.790	6.70	G3Ibv SB
34444	273	1.83	7 08 23.4843	−26 23 35.519	−0.2047	3.3300	1.820	34.30	F8Ia
34481 <sub>A</sub>	1189	3.78	7 08 44.8660	−70 29 56.154	4.7350	108.0599	23.020	2.80	G8IIIvar
34622	1186	4.91	7 10 13.6819	− 4 14 13.582	0.0000	217.8453	15.450	78.80	K0III
34752	274	4.91	7 11 39.3257	+39 19 13.976	3.8064	2.0899	7.020	−27.00	K4II-III
34769	1187	4.15	7 11 51.8602	− 0 29 33.952	−0.0147	6.6800	8.700	15.00	A2V
34834	275	4.49	7 12 33.6255	−46 45 33.498	−13.1958	106.7909	47.220	−0.60	F0IV
35228	281	3.97	7 16 49.8244	−67 57 25.747	−0.7301	8.5000	4.940	22.50	F6II
35264 <sub>A</sub>	278	2.71	7 17 08.5564	−37 05 50.892	−0.8835	7.0000	2.980	15.80	K3Ib
35350	277	3.58	7 18 05.5787	+16 32 25.379	−3.2053	−37.9002	34.590	−9.20	A3V...
35550 <sub>cg</sub>	279	3.50	7 20 07.3776	+21 58 56.354	−1.3458	−7.7600	55.450	2.60	F0IV...
35904	283	2.45	7 24 05.7025	−29 18 11.173	−0.2874	6.6600	1.020	41.10	B5Ia
36046	282	3.78	7 25 43.5961	+27 47 53.089	−9.1401	−84.4300	25.900	8.40	G9III+...
36188	285	2.89	7 27 09.0427	+ 8 17 21.536	−3.3874	−38.4497	19.160	22.00	B8Vvar
36366	286	4.16	7 29 06.7190	+31 47 04.381	12.4961	193.8204	54.060	−5.70	F0V...
36377 <sub>cg</sub>	1194	3.25	7 29 13.8303	−43 18 05.157	−5.4833	188.7249	17.740	88.10	K5III SB
36425	1193	4.55	7 29 47.7828	+12 00 23.631	0.0859	−19.2600	5.820	−15.40	K2III
36795	288	4.44	7 34 03.1805	−22 17 45.841	−2.9094	46.8380	38.909	61.40	F6V
36850 <sub>A</sub>	287	1.58	7 34 35.8628	+31 53 17.795	−16.2001	−148.1801	63.270	6.00	A2Vm
36942	1198	4.93	7 35 39.7227	−52 32 01.810	2.5689	−11.5699	8.280	62.00	K3III
36962	1196	4.06	7 35 55.3464	+26 53 44.667	−2.9587	−108.0806	13.570	−20.60	K5III
37088	289	5.14	7 37 16.6911	− 4 06 39.526	−4.5055	17.7398	16.110	46.00	F6III
37096 <sub>A</sub>	290	4.53	7 37 22.1103	−34 58 06.709	−1.1105	16.5299	9.100	24.00	B8IV/V
37279 <sub>cg</sub>	291	0.40	7 39 18.1183	+ 5 13 29.975	−47.9713	−1034.5989	285.932	−3.20	F5IV-V
37447	293	3.94	7 41 14.8324	− 9 33 04.071	−5.0567	−19.6399	22.610	10.50	K0III
37504	297	3.93	7 41 49.2612	−72 36 21.953	7.4439	15.2898	24.360	48.10	K0III
37609	292	4.93	7 43 00.4161	+58 42 37.297	−4.7481	−52.1100	13.750	8.70	A3IVn
37740	294	3.57	7 44 26.8542	+24 23 52.773	−1.6434	−56.2395	22.730	20.60	G8III
37826*	295	1.16	7 45 18.9504	+28 01 34.315	−47.2537	−45.9586	96.740	3.30	K0IIIvar
37891	1202	5.03	7 45 56.8700	−14 33 49.698	−0.7694	6.2800	13.800	−2.00	F2V

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
37908	1200	4.89	7 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 07 <sup>s</sup> .4472	+18°30'36".157	-5.3114	-51.5294	9.550	81.10	K5III
38170	1204	3.34	7 49 17.6552	-24 51 35.229	-0.4085	-0.7100	2.420	2.70	G6Ia
38373	1205	5.12	7 51 41.9886	+ 1 46 00.726	-0.9318	-3.7800	7.760	32.30	B8II
38414	301	3.71	7 52 13.0348	-40 34 32.830	-1.2191	5.3000	9.460	24.00	G5III...
38538 <sub>cg</sub>	1207	4.97	7 53 29.8143	+26 45 56.818	-2.5402	-31.1700	12.820	8.00	A3V
38827	303	3.46	7 56 46.7143	-52 58 56.496	-3.1425	16.7600	8.430	19.10	B3IVp
38901	1210	4.76	7 57 40.1063	-30 20 04.451	-0.6264	7.1400	2.260	28.40	A7III
39079	304	4.93	7 59 44.1525	- 3 40 46.498	-3.6856	-1.8400	13.060	-28.70	K2III
39095	1212	4.61	7 59 52.0507	-18 23 57.220	-0.5122	-35.0701	13.690	-12.00	A1V
39424	305	4.94	8 03 31.0803	+27 47 39.596	-2.1501	-35.2501	12.660	-10.90	K2III
39429	306	2.21	8 03 35.0467	-40 00 11.332	-2.6823	16.7701	2.330	-24.00	O5IAf
39757	308	2.83	8 07 32.6488	-24 18 15.567	-6.0924	46.3781	51.989	46.60	F2mF5IIp
39847	307	4.78	8 08 27.4472	+51 30 24.014	-6.4372	-2.1502	14.960	5.00	A2V
39953	309	1.75	8 09 31.9502	-47 20 11.716	-0.5834	9.9000	3.880	35.00	WC8 + O9I
40259	311	4.99	8 13 19.9681	-15 47 17.597	-0.7981	-2.8500	2.650	16.60	G5Ib/II
40526	312	3.53	8 16 30.9206	+ 9 11 07.961	-3.1605	-48.6498	11.230	22.30	K4III
40706	313	4.44	8 18 33.3123	-36 39 33.438	-9.2470	100.6201	35.060	5.10	A4m...
40843	1217	5.13	8 20 03.8603	+27 13 03.745	-1.3778	-376.2477	55.169	33.00	F6V
40888	318	4.34	8 20 38.5404	-77 29 04.118	-39.7125	40.7828	21.220	21.90	K0III-IV
40945	1219	4.83	8 21 23.0265	-33 03 15.718	-0.8996	2.3800	3.890	33.20	K2/K3III
41037 <sub>A</sub>	315	1.86	8 22 30.8356	-59 30 34.139	-3.3294	22.7200	5.160	11.50	K3III+B2V
41075	314	4.25	8 22 50.1096	+43 11 17.270	-2.3426	-99.4397	8.390	24.40	K5III
41307	316	3.91	8 25 39.6323	- 3 54 23.125	-4.4136	-24.1999	26.090	10.00	A0V
41312	319	3.77	8 25 44.1946	-66 08 12.805	-5.9045	-152.1476	30.210	27.40	K2IIIvar
41704	317	3.35	8 30 15.8700	+60 43 05.409	-18.3066	-107.7307	17.760	19.80	G4II-III
42312	324	4.11	8 37 38.6331	-42 59 20.690	-0.9460	9.4700	2.270	18.70	A6II
42313	1223	4.14	8 37 39.3662	+ 5 42 13.614	-4.7080	-6.9900	18.210	11.30	A1Vnn
42402	1224	4.45	8 38 45.4377	+ 3 20 29.167	-1.2708	-16.2899	9.250	26.50	K2III
42509	325	4.98	8 40 01.4716	-12 28 31.340	-5.4541	0.9301	7.780	-10.60	K3III
42536	1227	3.60	8 40 17.5854	-52 55 18.794	-2.7224	35.0900	6.590	17.10	B3IV
42570	1226	3.77	8 40 37.5699	-46 38 55.480	-0.6118	4.2900	1.050	25.30	F3Ia
42806	1228	4.66	8 43 17.1461	+21 28 06.602	-7.6608	-39.2498	20.580	28.70	A1IV
42828	327	3.68	8 43 35.5375	-33 11 10.988	-1.1375	10.6000	3.860	15.30	B1.5III
42911	326	3.94	8 44 41.0996	+18 09 15.511	-1.1997	-228.4583	23.970	17.10	K0III
43103 <sub>A</sub>	328	4.03	8 46 41.8205	+28 45 35.634	-1.5734	-43.9499	10.940	16.00	G8Iab:
43305	1230	5.30	8 49 21.7262	- 3 26 34.884	-1.3070	-21.6999	7.450	32.60	B9MNp...
43409	332	4.02	8 50 31.9234	-27 42 35.440	-10.0521	88.1598	15.630	24.50	K3III
43783	336	3.84	8 55 02.8281	-60 38 40.593	-3.8322	42.2399	10.450	25.00	B8III
43813	334	3.11	8 55 23.6263	+ 5 56 44.028	-6.6866	14.6498	21.640	22.80	G8III-IV
44066	337	4.26	8 58 29.2217	+11 51 27.723	2.8236	-29.2202	18.790	-13.80	A5m
44127*	335	3.12	8 59 12.4539	+48 02 30.575	-43.9841	-215.2160	68.320	12.20	A7IV
44191	1234	4.45	9 00 05.4086	-41 15 12.979	-3.6065	54.5902	16.190	-6.50	Fp
44248 <sub>A</sub>	339	3.96	9 00 38.3707	+41 46 58.480	-43.5983	-219.2927	60.859	26.40	F5V
44382	343	4.00	9 02 26.7959	-66 23 45.876	-0.3347	-95.7998	26.240	4.90	Am
44390	338	4.74	9 02 32.6921	+67 37 46.628	-3.8677	18.1499	11.350	4.60	M3III
44471 <sub>ph</sub>	341	3.57	9 03 37.5267	+47 09 23.489	-3.6637	-55.3900	7.710	4.00	A1Vn
44511	342	3.75	9 04 09.2804	-47 05 51.853	-4.5851	-9.5699	10.550	24.30	K2III
44700	1237	4.56	9 06 31.7669	+38 27 07.975	-2.4151	-14.3400	4.810	17.30	G8Ib-II
44798	1238	5.23	9 07 44.8123	+10 40 05.488	-1.3812	-9.9600	6.740	24.20	B8IIIMNp
44816	345	2.23	9 07 59.7585	-43 25 57.322	-2.1308	14.2800	5.690	18.40	K4Ib-II

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
45238	348	1.67	9 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> .9755	−69°43′01″.948	−30.3201	108.9132	29.340	−5.20	A2IV
45336	347	3.89	9 14 21.8590	+ 2 18 51.409	7.5108	−306.0711	25.340	−8.00	B9.5V
45556	351	2.21	9 17 05.4067	−59 16 30.825	−2.4831	13.1100	4.710	13.30	A8Ib
45860	352	3.14	9 21 03.3013	+34 23 33.223	−17.9998	14.7784	14.690	37.60	M0IIIvar
45902	1243	4.71	9 21 29.5908	−25 57 55.580	−0.9106	−9.2000	6.250	20.00	M0III
45941	353	2.47	9 22 06.8183	−55 00 38.405	−1.2463	11.2400	6.050	21.90	B2IV
46146	1244	4.47	9 24 39.2591	+26 10 56.367	−2.3126	−48.0596	15.280	28.20	K2III
46390*	354	1.99	9 27 35.2433	− 8 39 30.969	−0.9771	33.2500	18.400	−4.30	K3III
46515	356	4.51	9 29 14.7196	−35 57 04.808	−2.0374	5.0700	4.660	22.20	K3III
46701	361	3.16	9 31 13.3188	−57 02 03.757	−3.9917	6.0801	13.720	−13.90	K5III
46733	355	3.65	9 31 31.7081	+63 03 42.699	15.8270	26.8592	43.200	−9.50	F0IV
46771	1246	4.99	9 31 56.7388	+11 17 59.376	−6.1131	−83.9995	13.670	29.40	K0IIIvar
46853	358	3.17	9 32 51.4343	+51 40 38.281	−101.8146	−535.6372	74.149	15.40	F6IV
46880	1247	5.02	9 33 12.4599	−21 06 56.601	−1.4429	15.0900	9.760	15.70	K0III
46952	360	4.54	9 34 13.3819	+36 23 51.208	0.5649	−22.8901	18.520	−11.70	G8III
46977	357	4.54	9 34 28.8598	+69 49 49.234	−12.3552	77.5907	30.890	−27.40	G4III-IV
47310	1249	4.68	9 38 27.2883	+ 4 38 57.454	−11.0663	−49.9296	11.900	45.20	K3III
47431	1250	3.90	9 39 51.3619	− 1 08 34.117	3.1880	−62.9197	11.830	23.20	K3IIIvar
47452	364	5.07	9 40 18.3633	−14 19 56.252	−1.8110	−19.2500	6.330	18.00	B4IV/V
47508	365	3.52	9 41 09.0328	+ 9 53 32.309	−9.7224	−37.4497	24.120	27.00	A5V+...
47758 <sub>ph</sub>	366	4.78	9 44 12.0952	−27 46 10.096	−3.9977	37.7599	8.490	24.00	A7V+...
47854	1254	3.69	9 45 14.8113	−62 30 28.451	−1.8601	8.2800	2.160	3.30	G5Iab/Ib
47908	367	2.97	9 45 51.0730	+23 46 27.317	−3.3576	−9.5700	13.010	4.30	G0II
48113	1255	5.08	9 48 35.3714	+46 01 15.629	21.3201	−92.6217	54.260	5.10	G2V
48319	368	3.78	9 50 59.3578	+59 02 19.448	−38.1556	−151.7538	28.350	30.70	F0IV
48455	371	3.88	9 52 45.8173	+26 00 25.025	−16.0438	−54.9206	24.520	13.80	K0III
48615	373	4.94	9 54 52.2087	−19 00 33.696	−3.2499	−37.0398	4.620	50.00	K5III
48774	375	3.52	9 56 51.7416	−54 34 04.046	−1.5099	2.8300	1.690	14.10	B5Ib
48833	374	5.11	9 57 41.0540	+41 03 20.281	−10.3386	−26.2607	34.610	−9.80	F6Vs
49029	378	4.68	10 00 12.8066	+ 8 02 39.203	−2.0239	−22.1099	6.210	23.40	M2III
49402	1261	4.60	10 05 07.4700	−13 03 52.654	−2.5650	19.8999	11.770	28.00	B8V
49583	379	3.48	10 07 19.9523	+16 45 45.592	−0.1351	−0.5300	1.530	2.90	A0Ib
49669*	380	1.36	10 08 22.3107	+11 58 01.945	−16.9960	4.9094	42.090	3.50	B7V
49841 <sub>cg</sub>	381	3.61	10 10 35.2775	−12 21 14.699	−13.6718	−100.2786	28.440	19.40	K0III
50099	385	3.29	10 13 44.2179	−70 02 16.452	−6.9772	7.5501	8.810	7.00	B8III
50191	382	3.85	10 14 44.1553	−42 07 18.990	−13.5432	49.8407	31.720	7.40	A2V
50335	384	3.43	10 16 41.4169	+23 25 02.318	1.4414	−7.3000	12.560	−15.60	F0III
50371	1264	3.39	10 17 04.9758	−61 19 56.295	−3.3700	6.3800	4.430	8.60	K3II
50372	383	3.45	10 17 05.7915	+42 54 51.714	−15.4847	−42.6408	24.270	18.30	A2IV
50799	1268	4.82	10 22 19.5848	−41 38 59.857	−2.4294	60.7697	16.260	20.90	K1IIIvar
50801	386	3.06	10 22 19.7406	+41 29 58.259	−7.1629	34.0999	13.110	−20.50	M0III SB
50933	387	4.94	10 24 07.8462	+65 33 59.123	−1.4393	−20.8300	10.840	−0.10	A0sp...
50954	391	3.99	10 24 23.7063	−74 01 53.803	−3.9064	−27.6301	61.670	−4.80	F2IV
51069	389	3.83	10 26 05.4267	−16 50 10.646	−8.9509	−80.0590	13.140	39.60	K4III
51172	392	4.28	10 27 09.1011	−31 04 04.004	−6.2591	9.6301	8.900	12.20	K4III
51232	393	3.81	10 27 52.7302	−58 44 21.851	−1.7022	2.2100	3.130	9.40	F2II
51233 <sub>ph</sub>	390	4.20	10 27 52.9997	+36 42 25.962	−10.6041	−109.6203	22.340	5.60	G8III-IV
51459	394	4.82	10 30 37.5798	+55 58 49.931	−21.0933	−33.4515	77.820	9.20	F8V
51576	397	3.30	10 32 01.4634	−61 41 07.197	−2.3318	11.4200	6.560	26.00	B4Vne
51624	396	3.84	10 32 48.6718	+ 9 18 23.708	−0.3763	−3.5900	0.570	42.00	B1Ib SB

**POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0**

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
51635 <sub>A</sub>	1273	5.02	10 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .8602	−47°00′12″.069	−2.3501	6.8300	3.380	4.20	K4III
51808*	395	4.86	10 35 05.4806	+75 42 46.612	−12.3132	−14.9603	12.680	16.60	K0III
51814	398	5.16	10 35 09.6929	+57 04 57.492	8.0539	37.1100	37.800	−10.60	F1V
51839	401	4.11	10 35 28.1062	−78 36 28.029	−12.8254	11.5303	7.890	−22.40	M0III
52098	1275	4.68	10 38 43.2127	+31 58 34.455	0.0079	7.1800	6.880	−6.80	G0II
52154	402	4.29	10 39 18.3930	−55 36 11.767	−2.2269	4.3100	3.620	20.00	G2II
52419 <sub>cg</sub>	406	2.74	10 42 57.4013	−64 23 40.020	−2.9109	12.0600	7.430	24.00	B0Vp
52457	405	5.08	10 43 24.9558	+23 11 18.256	−8.4608	8.2697	15.720	18.50	A3Vn
52633	411	4.45	10 45 47.0033	−80 32 24.676	−15.1419	6.1903	8.970	22.60	B2.5IV
52943	410	3.11	10 49 37.4884	−16 11 37.134	6.4402	199.0202	23.540	−1.20	K0/K1III
53229	412	3.79	10 53 18.7051	+34 12 53.536	7.4547	−286.0575	33.400	16.10	K0III-IV
53502	414	4.60	10 56 43.0512	−37 08 15.956	6.2687	−124.4998	16.400	−0.20	K0III
53721	1282	5.03	10 59 27.9737	+40 25 48.925	−27.6684	55.1456	71.040	11.30	G0V
53740	1283	4.08	10 59 46.4647	−18 17 55.620	−32.4673	129.1110	18.710	46.80	K1III
53773	415	4.37	11 00 09.2640	−42 13 33.091	2.0707	4.5000	15.990	−5.10	A3IV
53807	1284	4.84	11 00 33.6486	+ 3 37 02.979	1.0461	−16.2400	9.540	6.40	K1III
53910*	416	2.34	11 01 50.4768	+56 22 56.736	9.8331	33.7399	41.070	−12.00	A1V
54061 <sub>A</sub>	417	1.81	11 03 43.6687	+61 45 03.720	−19.2209	−35.2516	26.380	−8.90	F7V comp
54182	418	4.62	11 05 01.0273	+ 7 20 09.626	−23.1501	−47.4005	34.540	4.70	F2III-IVvar
54204 <sub>cg</sub>	419	4.92	11 05 19.9074	−27 17 37.004	−14.3090	−6.8692	22.980	17.00	F3IV/V
54463	1289	3.93	11 08 35.3899	−58 58 30.133	−0.6506	2.0900	0.550	7.20	G0Ia0
54539	420	3.00	11 09 39.8084	+44 29 54.553	−5.8276	−27.3802	22.210	−3.80	K1III
54682	421	4.46	11 11 39.4893	−22 49 33.050	0.3421	−99.0599	12.260	6.40	A1V
54872	422	2.56	11 14 06.5014	+20 31 25.381	10.2017	−130.4330	56.521	−20.20	A4V
54879	423	3.33	11 14 14.4052	+15 25 46.453	−4.0811	−79.3698	18.360	7.60	A2V
55084	1292	4.45	11 16 39.7009	− 3 39 05.764	−7.2247	−35.7600	16.690	−3.00	A7IVn
55219	425	3.49	11 18 28.7368	+33 05 39.500	−2.1175	27.5100	7.740	−9.20	K3III SB
55266 <sub>cg</sub>	1293	4.76	11 19 07.9010	+38 11 08.004	−4.8472	−68.1002	17.820	−3.00	A2V
55282	426	3.56	11 19 20.4476	−14 46 42.749	−8.5819	206.6105	16.750	−5.20	K0III
55425 <sub>A</sub>	428	3.90	11 21 00.4068	−54 29 27.669	−4.0540	−2.1999	10.150	16.00	B5Vn
55434	427	4.05	11 21 08.1943	+ 6 01 45.558	−6.1514	−12.8301	15.240	−5.30	B9.5Vs
55705	431	4.06	11 24 52.9238	−17 41 02.435	−6.7881	3.2201	38.900	1.00	A9V
55945	1297	4.95	11 27 56.2400	+ 2 51 22.555	1.1561	−10.4100	5.250	−9.10	G8II-III
56211	433	3.82	11 31 24.2205	+69 19 51.873	−7.7703	−18.7902	9.760	7.20	M0IIIvar
56343	434	3.54	11 33 00.1154	−31 51 27.451	−16.4116	−41.5989	25.230	−4.60	G8III
56561	436	3.11	11 35 46.8848	−63 01 11.430	−4.9726	−6.8699	7.960	7.90	B9II:
56633	1299	4.70	11 36 40.9134	− 9 48 08.089	−4.0133	2.8200	10.700	1.00	B9.5Vn
56647	437	4.30	11 36 56.9306	− 0 49 25.495	0.0867	43.4300	18.310	1.00	G9III
56922	439	4.70	11 40 12.7891	−34 44 40.775	−3.5731	−1.8399	6.590	5.90	B9V
57283 <sub>ph</sub>	1301	4.71	11 44 45.7756	−18 21 02.428	1.9070	−24.5600	9.310	−4.60	G8III
57363 <sub>cg</sub>	442	3.63	11 45 36.4191	−66 43 43.546	−16.9447	33.2107	25.420	16.30	A7III
57380	1302	4.04	11 45 51.5590	+ 6 31 45.755	−1.3185	−180.0183	10.420	50.70	M0III
57399	441	3.69	11 46 03.0140	+47 46 45.861	−13.7285	28.3692	16.640	−8.80	K0III
57439	443	4.11	11 46 30.8226	−61 10 42.235	−3.0216	−16.2300	7.510	−3.50	G0II
57565 <sub>cg</sub>	1304	4.50	11 47 59.1359	+20 13 08.153	−10.3348	−4.0403	14.400	0.20	A comp SB
57632	444	2.14	11 49 03.5776	+14 34 19.417	−34.3737	−113.7828	90.160	−0.10	A3Vvar
57757	445	3.59	11 50 41.7186	+ 1 45 52.985	49.4204	−271.1788	91.740	4.40	F8V
57803	446	4.47	11 51 08.6917	−45 10 24.494	−6.8486	−8.6198	7.030	2.20	K4III
58001*	447	2.41	11 53 49.8475	+53 41 41.136	12.1335	11.1594	38.990	−12.60	A0V SB
58188	1309	5.17	11 56 00.9536	−17 09 02.983	−3.4236	−8.2299	11.420	15.00	A0V
58590 <sub>cg</sub>	1311	4.65	12 00 52.3901	+ 6 36 51.561	−0.0168	−29.7101	9.160	−23.00	A5V

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
58948	450	4.12	12 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> .5396	+ 8°43′58″.748	−14.8604	57.5203	19.080	−31.30	G8III
59196 <sub>ph</sub>	452	2.58	12 08 21.4998	−50 43 20.732	−5.0052	−6.4199	8.250	9.00	B2IV <sub>ne</sub>
59316	453	3.02	12 10 07.4807	−22 37 11.159	−5.1653	10.5501	10.750	4.90	K2III
59504	454	5.14	12 12 11.9418	+77 36 58.469	3.2734	20.1800	29.700	−0.20	A5m
59747	455	2.79	12 15 08.7157	−58 44 56.140	−4.7135	−10.7199	8.960	22.20	B2IV
59774	456	3.32	12 15 25.5601	+57 01 57.421	12.6875	7.8094	40.050	−13.40	A3V <sub>var</sub>
59803	457	2.58	12 15 48.3702	−17 32 30.946	−11.1575	22.3104	19.780	−4.20	B8III
60000	459	4.24	12 18 20.8242	−79 18 44.063	−13.6850	12.0003	12.050	23.00	B5V <sub>n</sub>
60129	460	3.89	12 19 54.3569	− 0 40 00.492	−3.9429	−23.1300	13.060	2.30	A2IV
60172	1317	4.97	12 20 20.9809	+ 3 18 45.267	−19.6206	−62.8498	11.430	35.70	K1III
60351	1318	4.78	12 22 30.3122	+25 50 46.177	−0.7963	−8.8500	11.930	0.50	F8:p...
60718 <sub>A</sub>	462	0.77	12 26 35.8958	−63 05 56.730	−5.2117	−14.7299	10.170	−11.20	B0.5IV
60823	464	3.91	12 28 02.3820	−50 13 50.286	−3.3860	−12.4099	7.360	8.00	B3V
60965	465	2.94	12 29 51.8554	−16 30 55.557	−14.6003	−139.2986	37.110	9.00	B9.5V
61084	468	1.59	12 31 09.9593	−57 06 47.562	3.4305	−264.3263	37.090	20.60	M4III
61199	469	3.84	12 32 28.0148	−72 07 58.758	−10.9927	−5.1597	10.070	2.50	B5V
61281	472	3.85	12 33 28.9443	+69 47 17.656	−11.2189	11.4196	6.550	−11.40	B6III <sub>p</sub>
61317	470	4.24	12 33 44.5446	+41 21 26.927	−62.6215	292.9071	119.459	6.90	G0V
61359	471	2.65	12 34 23.2346	−23 23 48.333	0.0625	−56.0002	23.340	−7.60	G5II
61394 <sub>ph</sub>	1323	4.80	12 34 51.0815	+22 37 45.332	−4.1473	28.5300	8.940	−16.00	A0IV
61418 <sub>A</sub>	473	5.03	12 35 07.7597	+18 22 37.408	−0.3217	23.3000	5.310	3.90	K2III
61585	474	2.69	12 37 11.0184	−69 08 08.030	−7.4630	−12.4398	10.670	18.00	B2IV-V
61740	475	4.66	12 39 14.7669	− 7 59 44.032	−5.2039	−24.6601	10.240	−19.70	K2III
61960	1326	4.88	12 41 53.0565	+10 14 08.251	5.5971	−89.5100	27.100	1.60	A0V
62223	1327	5.42	12 45 07.8270	+45 26 24.922	−0.2090	13.0500	4.590	11.70	C7Iab
62434	481	1.25	12 47 43.2631	−59 41 19.549	−6.3721	−12.8198	9.250	20.00	B0.5III
62683	1331	4.90	12 50 41.1665	−33 59 57.489	−2.3408	−14.2899	8.390	18.00	B9V
62763	1332	4.93	12 51 41.9216	+27 32 26.565	−0.7143	−8.8200	10.620	−1.40	G0III
62896	482	4.25	12 53 26.1992	−40 10 43.938	6.0765	−21.8298	21.030	−2.50	A4IV
62956*	483	1.76	12 54 01.7494	+55 57 35.356	13.3078	−8.9908	40.300	−9.30	A0p
62985	1335	4.77	12 54 21.1633	− 9 32 20.380	−1.2344	−19.7199	7.820	17.60	M3III <sub>ivar</sub>
63090	484	3.39	12 55 36.2078	+ 3 23 50.893	−31.4848	−52.8108	16.110	−17.80	M3III
63125 <sub>A</sub>	485	2.89	12 56 01.6674	+38 19 06.167	−19.8349	54.9783	29.600	−3.30	A0spe...
63608	488	2.85	13 02 10.5971	+10 57 32.941	−18.6774	19.9595	31.900	−14.60	G8III <sub>ivar</sub>
63613 <sub>cg</sub>	487	3.61	13 02 16.2633	−71 32 55.879	55.5193	−23.2706	35.910	36.50	K2III
63901	1337	5.20	13 05 44.4360	+35 47 56.035	−3.0207	19.3200	11.550	−13.00	B9V
64004	489	4.27	13 06 54.6393	−49 54 22.486	−2.7162	−12.4299	7.920	14.30	B1.5V
64238 <sub>A</sub>	490	4.38	13 09 56.9915	− 5 32 20.435	−2.3496	−32.8000	7.860	−2.90	A1V
64394	492	4.23	13 11 52.3935	+27 52 41.459	−60.4826	882.6766	109.229	5.20	G0V
64661	493	4.79	13 15 14.9406	−67 53 40.521	−6.5407	−10.6298	8.040	5.00	B8V
64844	494	4.72	13 17 32.5406	+40 34 21.387	−11.0297	18.4494	11.390	7.50	F3III
64852	1344	4.78	13 17 36.2827	+ 5 28 11.530	−0.4795	10.0000	6.030	−26.80	M2III
64924	1345	4.74	13 18 24.3146	−18 18 40.306	−75.1334	−1063.7820	117.301	−8.10	G5V
64962	495	2.99	13 18 55.2968	−23 10 17.444	4.9609	−41.0900	24.690	−5.40	G8III
65109	496	2.75	13 20 35.8176	−36 42 44.262	−28.3384	−87.9763	55.640	0.10	A2V
65271	1347	4.52	13 22 37.9371	−60 59 18.215	−4.8798	−15.1898	9.200	26.00	B3V
65378 <sub>A</sub>	497	2.23	13 23 55.5429	+54 55 31.302	14.0645	−22.0110	41.730	−9.00	A2V
65474*	498	0.98	13 25 11.5793	−11 09 40.759	−2.8880	−31.7300	12.440	1.00	B1V
65721	1349	4.97	13 28 25.8094	+13 46 43.634	−16.1177	−576.1879	55.220	4.70	G5V
66200	1351	4.92	13 34 07.9309	+ 3 39 32.280	2.9320	−24.0301	17.790	−11.90	A1p SrCrEu
66249	501	3.38	13 34 41.5920	− 0 35 44.953	−18.5939	48.5605	44.550	−13.20	A3V

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
66257	502	4.91	13 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup> .8083	+37°10'56".694	7.0874	−9.8102	22.460	7.40	F2IV SB
66657	504	2.29	13 39 53.2584	−53 27 59.018	−1.6350	−12.7900	8.680	5.60	B1III
66803	1355	5.03	13 41 36.7766	− 8 42 10.743	−6.1812	40.2802	7.130	−36.60	M2III
67153	506	4.23	13 45 41.2452	−33 02 37.397	−36.7320	−146.1671	51.910	−21.80	F3V
67275	507	4.50	13 47 15.7429	+17 27 24.862	−33.5687	54.1779	64.121	−15.60	F7V
67301*	509	1.85	13 47 32.4376	+49 18 47.754	−12.3972	−15.5608	32.390	−10.90	B3V SB
67472	508	3.47	13 49 36.9890	−42 28 25.434	−2.1557	−19.2200	6.190	12.60	B2IV-Ve
67494	510	4.96	13 49 52.2835	−18 08 03.004	−6.9689	−37.7102	13.480	−39.70	K0III
67627	511	4.58	13 51 25.9396	+64 43 23.778	0.2264	−4.5500	8.330	−10.70	M3III
67927 <sub>cg</sub>	513	2.68	13 54 41.0787	+18 23 51.781	−4.2822	−358.1001	88.170	−0.10	G0IV
68002	512	2.55	13 55 32.3858	−47 17 18.150	−5.6159	−44.7498	8.480	6.50	B2.5IV
68191	514	4.71	13 57 38.8836	−63 41 12.105	−6.0834	−32.8297	15.610	22.20	K4III
68269	515	5.20	13 58 31.1460	−24 58 20.095	−3.6712	−29.2899	9.610	5.00	B8V
68520	516	4.23	14 01 38.7933	+ 1 32 40.315	1.1611	−21.2000	14.940	−2.00	A3V
68702 <sub>A</sub>	518	0.61	14 03 49.4045	−60 22 22.942	−4.5798	−25.0599	6.210	−12.00	B1III
68756 <sub>cg</sub>	521	3.67	14 04 23.3498	+64 22 33.062	−8.7129	17.1898	10.560	−16.00	A0III SB
68895	519	3.25	14 06 22.2971	−26 40 56.500	3.2120	−140.8178	32.170	26.70	K2III
68933	520	2.06	14 06 40.9485	−36 22 11.836	−42.9951	−517.8609	53.520	1.30	K0IIIb
69112* <sub>cg</sub>	524	4.80	14 08 50.9269	+77 32 51.051	−9.3865	33.3898	6.520	10.50	K3III
69226	522	4.82	14 10 23.9336	+25 05 30.037	−1.6946	−60.0697	27.270	10.80	F9IVw
69427	523	4.18	14 12 53.7458	−10 16 25.326	0.5447	140.7901	14.590	−4.00	K3III
69673* <sub>ph</sub>	526	−0.05	14 15 39.6720	+19 10 56.677	−77.1804	−1999.4342	88.850	−5.19	K2IIIp
69701	525	4.07	14 16 00.8698	− 6 00 01.968	−1.7321	−419.8356	46.740	12.50	F7V
69713	528	4.75	14 16 09.9294	+51 22 02.033	−16.0154	89.4197	33.540	−17.00	A9V
69732	527	4.18	14 16 23.0187	+46 05 17.900	−18.0158	159.0092	33.580	−8.10	A0sh
69879 <sub>cg</sub>	1370	4.80	14 17 59.8196	+35 30 34.219	0.4029	14.1801	14.630	−25.60	K1III
69974	1371	4.52	14 19 06.5916	−13 22 15.942	−1.1731	29.3901	17.470	−10.90	A1V
70069	529	4.30	14 20 19.5430	−56 23 11.391	−1.1188	−7.5700	2.750	4.20	B6Ib
70090	1373	4.05	14 20 33.4316	−37 53 07.061	−5.4483	−11.3899	13.190	−4.00	A0IV
70400	1375	5.10	14 24 11.3447	+ 5 49 12.470	−5.2209	6.4900	21.560	−10.00	A5V
70497	531	4.04	14 25 11.7964	+51 51 02.677	−25.4766	−399.0784	68.630	−10.90	F7V
70574	1377	4.56	14 26 08.2239	−45 13 17.127	−1.2787	−14.0200	3.150	−21.50	B2IV
70692	1379	4.25	14 27 31.5431	+75 41 45.574	2.3502	22.0899	9.460	10.10	K4III
70753	532	4.97	14 28 10.4267	−29 29 29.895	−1.9048	−23.8100	7.850	6.00	B7/B8V
70755 <sub>A</sub>	533	4.81	14 28 12.1381	− 2 13 40.646	−9.4031	−2.9200	24.150	−9.50	G2III
71053	534	3.57	14 31 49.7899	+30 22 17.174	−7.7611	120.2204	21.920	−13.70	K3III
71075	535	3.04	14 32 04.6719	+38 18 29.709	−9.8174	151.8732	38.291	−35.50	A7IIIvar
71284	1380	4.47	14 34 40.8170	+29 44 42.468	14.4599	132.7190	64.660	0.80	F3Vwvar
71352	537	2.33	14 35 30.4238	−42 09 28.168	−3.1755	−32.4400	10.570	−0.20	B1Vn + A
71681 <sub>B</sub>	538	1.35	14 39 35.0802	−60 50 13.761	−492.6738	953.3766	742.229	−22.20	K1V
71860	541	2.30	14 41 55.7556	−47 23 17.520	−2.0826	−24.2200	5.950	7.30	B1.5III
71908	539	3.18	14 42 30.4194	−64 58 30.499	−30.3605	−234.0647	60.970	7.40	F1Vp
71957	545	3.87	14 43 03.6234	− 5 39 29.544	6.9827	−319.8984	53.540	5.20	F2III
71995	1383	4.80	14 43 25.3632	+26 31 40.261	−0.9903	−16.6800	3.670	5.60	M3III
72010	544	4.06	14 43 39.4400	−35 10 25.159	−4.9694	−176.8218	15.890	−38.10	K3III
72220	547	3.73	14 46 14.9241	+ 1 53 34.388	−7.7402	−21.7501	25.350	−6.10	A0V
72290	546	5.22	14 47 01.2935	−52 23 00.664	−1.9584	−82.3204	12.580	−20.80	G6III
72370	542	3.83	14 47 51.7088	−79 02 41.103	−1.9890	−15.7500	7.930	−0.10	K5III
72607*	550	2.07	14 50 42.3264	+74 09 19.818	−7.8844	11.9098	25.790	16.80	K4IIIvar
72622	548	2.75	14 50 52.7131	−16 02 30.401	−7.3315	−69.0004	42.250	−10.00	A3IV



# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
73199 <sub>cg</sub>	554	4.63	14 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .0072	+65°55'56".857	−12.7935	32.4794	8.200	7.30	M5III
73273	552	2.68	14 58 31.9268	−43 08 02.256	−3.1115	−38.3000	6.230	0.20	B2III
73334 <sub>ph</sub>	553	3.13	14 59 09.6850	−42 06 15.098	−1.5958	−21.3300	6.050	9.10	B2IV
73473	1394	4.91	15 00 58.3486	− 8 31 08.195	−4.4626	−3.4000	10.720	−38.70	B9.5V
73555	555	3.49	15 01 56.7623	+40 23 26.036	−3.5187	−29.2202	14.910	−19.90	G8III
73714	556	3.25	15 04 04.2156	−25 16 55.073	−5.2974	−44.6899	11.170	−4.20	M3/M4III
73745	557	4.52	15 04 26.7417	+26 56 51.536	−13.1858	−4.5207	13.040	−25.50	K2III
73996	1396	4.93	15 07 18.0659	+24 52 09.104	13.5800	−163.5121	50.700	−9.80	F5V
74376 <sub>A</sub>	1398	3.88	15 11 56.0757	−48 44 16.147	−9.7568	−47.9695	17.890	3.00	B9V
74392	559	4.54	15 12 13.2901	−19 47 30.158	−2.5216	−32.5500	8.660	−11.60	Asp...
74395	558	3.41	15 12 17.0950	−52 05 57.290	−12.3655	−70.9996	28.060	−9.70	G8III
74604	1399	4.91	15 14 37.3192	−31 31 08.836	−0.7601	1.8300	2.860	−22.80	F3III
74666	563	3.46	15 15 30.1630	+33 18 53.401	6.7683	−110.5709	27.940	−12.20	G8III
74785	564	2.61	15 17 00.4148	− 9 22 58.503	−6.5132	−20.7602	20.380	−35.20	B8V
74824	561	4.07	15 17 30.8494	−58 48 04.349	−12.6626	−135.4585	33.750	9.60	A3V
74946	560	2.87	15 18 54.5822	−68 40 46.362	−12.1898	−31.9996	17.850	−3.00	A1V
75097*	569	3.00	15 20 43.7155	+71 50 02.458	−3.8554	17.6800	6.790	−3.90	A3II-III
75141	1402	3.22	15 21 22.3217	−40 38 51.064	−1.6791	−24.0500	6.390	2.00	B1.5IV
75177	566	3.57	15 21 48.3700	−36 15 40.955	−7.5942	−86.0302	9.990	−29.40	K5III
75304	1403	4.54	15 23 09.3501	−36 51 30.559	−1.5039	−21.5300	5.380	2.30	B4V
75411	568	4.31	15 24 29.4278	+37 22 37.800	−12.3895	84.6897	26.960	−9.50	F0V
75458	571	3.29	15 24 55.7747	+58 57 57.836	−1.0694	17.3001	31.920	−11.10	K2III
75695 <sub>cg</sub>	572	3.66	15 27 49.7308	+29 06 20.530	−13.8405	86.8401	28.600	−18.70	F0p
75973	573	5.04	15 30 55.7593	+40 49 58.968	0.9710	−8.8100	3.740	−10.40	K5III
76127 <sub>A</sub>	576	4.14	15 32 55.7825	+31 21 32.880	−1.5318	−8.9401	10.490	−25.00	B6Vnn
76219	1409	4.61	15 34 10.7008	−10 03 52.303	20.6925	−234.1124	34.539	47.70	K1IV
76267* <sub>cg</sub>	578	2.22	15 34 41.2681	+26 42 52.895	8.9843	−89.4402	43.650	1.70	A0V
76333	577	3.91	15 35 31.5790	−14 47 22.333	4.5281	6.9301	21.420	−27.50	K0III
76440	574	4.11	15 36 43.2225	−66 19 01.335	4.0680	−54.6602	15.090	−15.50	K0III
76470	579	3.60	15 37 01.4498	−28 08 06.286	−1.0025	−3.4800	16.760	−24.90	K3III
76880	1413	4.75	15 41 56.7981	−19 40 43.781	−2.3513	−104.3300	8.160	−3.80	K5III
77055*	590	4.29	15 44 03.5193	+77 47 40.175	6.3287	−2.5001	8.680	−13.10	A3Vn
77070	582	2.63	15 44 16.0748	+ 6 25 32.257	9.0341	44.1398	44.540	2.90	K2III
77233	583	3.65	15 46 11.2564	+15 25 18.572	4.7400	−41.3101	21.310	−0.80	A3V
77277	587	5.19	15 46 40.0053	+62 35 58.405	5.7945	−56.5402	12.000	−6.30	A2IV
77450	584	4.09	15 48 44.3768	+18 08 29.629	−3.6326	−88.7206	9.360	−38.70	M1III
77516	585	3.54	15 49 37.2084	− 3 25 48.748	−6.5498	−27.4101	20.940	−9.40	A0V
77622	588	3.71	15 50 48.9661	+ 4 28 39.829	8.5582	61.8704	46.390	−9.40	A2m
77634	586	3.97	15 50 57.5376	−33 37 37.796	−0.4740	−24.9101	15.860	−18.00	B9.5III-IV
77655	1414	4.79	15 51 13.9316	+35 39 26.575	−0.6621	−347.4148	32.130	−24.00	K0III-IV
77760 <sub>cg</sub>	1416	4.60	15 52 40.5415	+42 27 05.465	39.6656	629.5518	63.082	−55.20	F9V
77811	1415	5.04	15 53 20.0586	−20 10 01.345	−0.2564	−19.0000	9.150	−4.00	B3V
77952	589	2.83	15 55 08.5623	−63 25 50.616	−28.0893	−401.9172	81.240	−0.30	F2III
78072	591	3.85	15 56 27.1828	+15 39 41.821	21.5461	−1282.1577	89.919	6.50	F6V
78159	593	4.14	15 57 35.2518	+26 52 40.368	−5.7214	−60.2406	14.200	−30.50	K3III
78180	595	4.96	15 57 47.4411	+54 44 59.145	−17.3476	106.4693	29.570	−11.00	F0IV
78207	1417	4.95	15 58 11.3689	−14 16 45.691	−0.8455	−16.7700	6.360	−5.60	B8Ia/Iab
78265	592	2.89	15 58 51.1129	−26 06 50.779	−0.8909	−25.7100	7.100	−3.00	B1V + B2V
78323	1418	4.99	15 59 30.2663	−41 44 39.970	−3.3739	−16.5100	8.590	−27.00	G8III
78401 <sub>ph</sub>	594	2.29	16 00 20.0063	−22 37 18.156	−0.6262	−36.9001	8.120	−14.00	B0.2IV
78527	598	4.01	16 01 53.3457	+58 33 54.905	−40.9157	334.9553	47.790	−8.50	F8IV-V

**POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0**

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
78820 <sub>A</sub>	597	2.56	16 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup> .2307	−19°48′19″.632	−0.4783	−24.8900	6.150	−6.60	B0.5V
78914	596	4.73	16 06 29.4381	−45 10 23.467	1.6521	37.0303	26.410	−15.50	Am
78918 <sub>cg</sub>	599	4.22	16 06 35.5448	−36 48 08.238	−1.3188	−31.0599	7.940	14.60	B2.5Vn
79101 <sub>cg</sub>	601	4.23	16 08 46.1779	+44 56 05.662	−2.4466	35.8601	14.270	−15.60	B9MNp...
79119	1423	4.73	16 08 58.2990	+36 29 27.399	−3.3759	343.4732	28.840	−18.20	K0III-IV
79509	600	4.95	16 13 28.7289	−54 37 49.683	−0.6139	−22.4800	7.450	−13.50	G4III
79593	603	2.73	16 14 20.7395	− 3 41 39.563	−3.0617	−142.9110	19.160	−19.90	M1III
79664	602	3.86	16 15 26.2708	−63 41 08.454	0.5279	−13.4900	5.250	−4.70	G5II
79822	612	4.95	16 17 30.2878	+75 45 19.190	−24.3689	257.8001	33.520	−9.50	F5V
79882	605	3.23	16 18 19.2890	− 4 41 33.038	5.5112	40.0802	30.340	−10.30	G8III
79992	608	3.91	16 19 44.4368	+46 18 48.119	−1.2692	39.3101	10.370	−13.80	B5IV
80000	604	4.01	16 19 50.4225	−50 09 19.828	−16.5820	−52.8394	25.580	−29.20	G8III
80047	1424	4.68	16 20 20.8056	−78 41 44.682	−3.3705	−36.5900	4.260	−12.00	M5III
80112 <sub>A</sub>	607	2.90	16 21 11.3160	−25 35 34.067	−0.7414	−18.0300	4.440	−0.40	B1III
80170	609	3.74	16 21 55.2144	+19 09 11.269	−3.3480	44.6104	16.690	−35.30	A9III
80179	1427	4.82	16 22 04.3490	+ 1 01 44.541	−10.4027	48.0914	36.560	−45.50	F0V
80463	613	4.57	16 25 24.9533	+14 01 59.770	2.7068	−59.8901	13.870	−6.60	B9p Cr
80650	619	4.94	16 27 59.0137	+68 46 05.294	−4.5157	33.8200	6.640	−6.70	A0III
80686	610	4.90	16 28 28.1436	−70 05 03.843	39.1200	110.7733	82.609	8.50	F9V
80763	616	1.06	16 29 24.4609	−26 25 55.209	−0.7564	−23.2100	5.400	−3.20	M1Ib + B2.5V
80816 <sub>cg</sub> *	618	2.78	16 30 13.2000	+21 29 22.608	−7.0523	−14.4903	22.070	−25.50	G8III
80911	1431	4.24	16 31 22.9333	−34 42 15.718	−0.9334	−18.5600	4.370	1.00	B2III-IV
81065	611	3.86	16 33 27.0835	−78 53 49.732	−43.5102	−77.5864	20.440	6.10	K0IV SB
81126	621	4.20	16 34 06.1821	+42 26 13.348	−0.8157	59.8001	10.790	−10.90	B9Vvar
81266	620	2.82	16 35 52.9537	−28 12 57.658	−0.6499	−22.5000	7.590	2.00	B0V
81377	622	2.54	16 37 09.5378	−10 34 01.524	0.8864	25.4400	7.120	−15.00	O9.5V
81497	1434	4.86	16 38 44.8453	+48 55 42.033	−4.8808	26.8101	8.670	−55.20	M2.5III
81724	624	4.91	16 41 34.3830	−17 44 31.801	−1.5161	−0.9200	8.340	−24.40	G8II/III
81833	626	3.48	16 42 53.7652	+38 55 20.116	3.0488	−84.9797	29.110	8.10	G8III-IV
82020 <sub>cg</sub>	627	4.84	16 45 17.8177	+56 46 54.686	3.2017	69.9600	37.410	0.00	F2V
82273	625	1.91	16 48 39.8949	−69 01 39.774	3.3248	−32.9200	7.850	−3.30	K2IIb-IIIa
82363	1435	3.77	16 49 47.1563	−59 02 28.961	5.1307	−25.2798	10.410	9.00	K5III
82369	1438	4.64	16 49 50.0288	−10 46 58.799	6.3590	−81.9400	27.040	−0.60	F7IV
82396	628	2.29	16 50 09.8130	−34 17 35.634	−49.3716	−255.8597	49.850	−2.50	K2IIIb
82504	1440	5.03	16 51 45.2620	+24 39 23.158	0.7556	5.4500	4.300	−15.70	K2II-III
82514 <sub>ph</sub>	1439	3.00	16 51 52.2323	−38 02 50.567	−0.7484	−21.6000	3.970	−25.00	B1.5IV + B
82673	1442	4.39	16 54 00.4715	+10 09 55.293	−3.6405	−34.6802	13.950	−21.00	B8V
83000	633	3.19	16 57 40.0974	+ 9 22 30.118	−19.8005	−9.7010	37.991	−55.60	K2IIIvar
83081	631	3.12	16 58 37.2117	−55 59 24.507	−2.1824	−35.2900	5.680	−6.00	K5III
83153	632	4.06	16 59 35.0477	−53 09 37.576	0.1245	21.5299	10.720	23.10	K4III
83207	634	3.92	17 00 17.3738	+30 55 35.057	−3.7055	26.8902	20.040	−25.10	A0V
83262	1445	4.82	17 01 03.6020	− 4 13 21.517	−2.6926	−77.9201	8.110	−6.70	K4III
83613	635	4.89	17 05 22.6905	+12 44 26.980	3.4605	−11.0200	22.680	−4.20	A4IV
83895	639	3.17	17 08 47.1956	+65 42 52.860	−3.3651	19.1500	9.600	−14.10	B6III
84143	638	3.32	17 12 09.1935	−43 14 21.080	2.0142	−287.4163	45.560	−27.00	F3p
84379	641	3.12	17 15 01.9106	+24 50 21.135	−1.5530	−157.6848	41.551	−41.00	A3IVv SB
84380	643	3.16	17 15 02.8343	+36 48 32.983	−2.2774	2.7000	8.890	−25.70	K3IIvar
84833 <sub>ph</sub>	1454	5.01	17 20 18.8712	+18 03 25.490	0.6304	−55.6903	6.900	−46.00	M2III
84970	644	3.27	17 22 00.5784	−24 59 58.364	−0.6503	−23.6400	5.790	−3.60	B2IV
85258	645	2.84	17 25 17.9887	−55 31 47.583	−0.9694	−24.7100	5.410	−0.40	K3Ib-II

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
85340	1457	4.16	17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> .2161	−24°10′31″.114	−0.1440	−117.6931	38.961	−37.20	A3IV:m
85355	1459	4.34	17 26 30.8803	+ 4 08 25.295	0.0836	7.0900	2.780	−27.10	K3IIvar
85365	647	4.53	17 26 37.8814	− 5 05 11.745	−6.1261	−42.7500	33.280	0.40	F3V
85423	646	4.28	17 27 21.2737	−29 52 01.320	1.1055	−137.4073	29.260	37.30	F3III
85670*	653	2.79	17 30 25.9620	+52 18 04.994	−1.6996	11.5700	9.020	−20.00	G2II
85693	1460	4.41	17 30 44.3100	+26 06 38.323	1.3653	16.7801	8.880	−26.40	K3IIIvar
85696	649	2.70	17 30 45.8357	−37 17 44.920	−0.3511	−29.1400	6.290	8.00	B2IV
85727 <sub>cg</sub>	648	3.60	17 31 05.9130	−60 41 01.853	−7.3049	−99.3694	17.420	12.00	B8V
85792	651	2.84	17 31 50.4933	−49 52 34.121	−3.2348	−67.1500	13.460	−2.00	B2Vne
85819	655	4.89	17 32 10.5697	+55 11 03.273	17.3436	54.2391	32.960	−15.20	Am...
85829	657	4.86	17 32 16.0258	+55 10 22.651	16.7760	62.4593	32.640	−16.00	Am
85927	652	1.62	17 33 36.5200	−37 06 13.756	−0.7440	−29.9500	4.640	0.00	B1.5IV+...
86032	656	2.08	17 34 56.0706	+12 33 36.125	7.5185	−222.6066	69.839	12.70	A5III
86201	664	4.77	17 36 57.0921	+68 45 28.691	0.2466	321.0534	42.620	−14.00	F5V
86228 <sub>A</sub>	654	1.86	17 37 19.1306	−42 59 52.166	0.5524	−0.9500	11.990	1.40	F1II
86263	658	3.54	17 37 35.2015	−15 23 54.806	−2.7176	−61.2714	30.930	−42.80	F0IIp
86414	663	3.82	17 39 27.8864	+46 00 22.795	−0.6882	3.9700	6.580	−20.00	B3V SB
86614 <sub>A</sub>	670	4.57	17 41 56.3577	+72 08 55.836	5.7847	−269.7723	45.380	−10.30	F5IV-V
86670	660	2.39	17 42 29.2749	−39 01 47.939	−0.5570	−25.5500	7.030	−14.00	B1.5III
86736	1463	4.86	17 43 25.7935	−21 40 59.498	−7.0257	−44.5694	57.000	9.60	F6/F7V
86742	665	2.76	17 43 28.3531	+ 4 34 02.290	−2.7200	158.8014	39.780	−12.60	K2III
86929	661	3.61	17 45 43.9873	−64 43 25.937	−1.7300	−56.3701	8.790	−7.60	K1III
86974	667	3.42	17 46 27.5269	+27 43 14.434	−21.9473	−750.0268	119.052	−15.60	G5IV
87072	1464	4.53	17 47 33.6247	−27 49 50.839	−0.2729	−10.6700	3.030	−13.00	F7II
87073	666	2.99	17 47 35.0815	−40 07 37.191	0.0384	−6.4000	1.820	−27.60	F3Ia
87108	668	3.75	17 47 53.5605	+ 2 42 26.194	−1.5451	−75.1202	34.420	−5.00	A0V
87234	675	5.02	17 49 27.0334	+76 57 46.371	11.0328	247.9829	31.130	−23.00	F6IV-Vs
87261	669	3.19	17 49 51.4820	−37 02 35.893	3.5155	27.7697	25.710	24.70	K0/K1III
87585	671	3.73	17 53 31.7295	+56 52 21.514	11.4244	78.4405	29.260	−25.70	K2III
87808	672	3.86	17 56 15.1805	+37 15 01.941	0.2295	7.2400	4.870	−27.20	K1IIvar
87833*	676	2.24	17 56 36.3699	+51 29 20.022	−0.9122	−23.0503	22.100	−27.60	K5III
87933	674	3.70	17 57 45.8857	+29 14 52.367	6.2906	−18.7302	24.120	−1.50	K0III
88048	673	3.32	17 59 01.5915	− 9 46 25.075	−0.6975	−116.1194	21.350	12.60	K0III
88128	1469	4.67	18 00 03.4161	+16 45 03.308	−0.5242	−10.6100	4.970	−23.50	K0II-III
88192	677	3.93	18 00 38.7158	+ 2 55 53.643	0.0274	−8.2200	2.300	−4.40	B5Ib
88635	679	2.98	18 05 48.4869	−30 25 26.729	−4.3101	−181.5275	33.940	22.00	K0III
88714	1471	3.65	18 06 37.8711	−50 05 29.318	−0.8760	−9.2600	3.220	3.40	B2Ib
88771	680	3.71	18 07 20.9842	+ 9 33 49.850	−4.1646	79.7113	39.400	−23.90	A4IVs
88794	681	3.84	18 07 32.5507	+28 45 44.959	−0.0129	7.5100	9.390	−29.50	B9.5V
89112	1473	4.52	18 11 13.7626	−45 57 15.903	−1.5611	−37.2601	7.980	−26.30	G5III
89341	682	3.84	18 13 45.8098	−21 03 31.801	0.1229	−1.3900	0.110	−6.00	B2III:
89348	685	4.99	18 13 53.8332	+64 23 50.233	54.2479	36.0400	42.561	−35.60	F5V
89642	683	3.10	18 17 37.6350	−36 45 42.070	−10.7573	−166.6094	21.870	0.50	M2III
89826	1477	4.33	18 19 51.7096	+36 03 52.371	−1.3311	41.3202	13.710	−22.30	K2IIIvar
89918	1476	4.85	18 20 52.0631	+ 3 22 37.795	0.1142	8.4500	12.110	4.80	G8III
89931	687	2.72	18 20 59.6418	−29 49 41.172	2.3024	−26.3801	10.670	−20.00	K3III
89937 <sub>cg</sub> *	695	3.55	18 21 03.3826	+72 43 58.235	119.2648	−351.6031	124.106	32.50	F7Vvar
89962	688	3.23	18 21 18.6008	− 2 53 55.770	−36.5512	−700.7138	52.810	8.40	K0III-IV
90098	686	4.35	18 23 13.6212	−61 29 38.043	0.0740	1.7000	7.760	12.20	M1III SB
90139	690	3.85	18 23 41.8896	+21 46 11.107	14.0374	−242.9270	25.400	−57.50	K2III

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
90185	689	1.79	18 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .3183	−34°23′04″.618	−3.1998	−124.0505	22.550	−11.00	B9.5III
90422	691	3.49	18 26 58.4163	−45 58 06.452	−1.5999	−53.3300	13.080	−0.20	B3IV
90496	692	2.82	18 27 58.2406	−25 25 18.120	−3.3077	−186.2961	42.201	−43.50	K1IIIb
90595	696	4.67	18 29 11.8538	−14 33 56.928	0.2115	−3.4800	11.190	−41.00	A1IV/V
90982	697	4.62	18 33 30.1857	−42 18 45.035	2.9282	−21.0300	3.760	−2.10	G5III
91117	1482	3.85	18 35 12.4267	− 8 14 38.662	−1.2785	−314.6262	18.720	35.80	K2III
91262*	699	0.03	18 36 56.3364	+38 47 01.291	17.1926	287.4676	128.932	−13.50	A0Vvar
91726	1486	4.70	18 42 16.4268	− 9 03 09.175	0.5313	2.0200	17.440	−45.30	F2IIIp d Del
91792	698	4.01	18 43 02.1361	−71 25 41.208	0.2616	−158.2907	15.550	−17.00	K2III
91845	702	4.88	18 43 31.2528	− 8 16 30.773	1.4343	11.5800	6.240	−10.60	G8II
92041	1487	3.17	18 45 39.3865	−26 59 26.802	3.8268	0.4501	14.140	21.50	B8.5III
92043	703	4.19	18 45 39.7254	+20 32 46.708	−0.6585	−335.6425	52.369	23.70	F6V
92088	1488	4.83	18 46 04.4803	+26 39 43.667	1.3935	24.3901	12.960	−16.70	K3III
92161	1491	4.34	18 47 01.2738	+18 10 53.468	5.8762	119.0132	35.170	−44.60	A5III
92175 <sub>cg</sub>	1489	4.22	18 47 10.4728	− 4 44 52.322	−0.5158	−15.8900	4.730	−21.50	G5II...
92420	705	3.52	18 50 04.7947	+33 21 45.601	0.0878	−4.4600	3.700	−19.20	A8:V comp SB
92512 <sub>cg</sub>	707	4.63	18 51 12.0955	+59 23 18.063	10.1542	25.4297	10.120	−19.50	K0II-III SB
92609	704	4.22	18 52 13.0349	−62 11 15.337	−0.1900	−13.5300	1.800	9.00	B2II-III
92782*	714	4.82	18 54 23.8547	+71 17 49.891	10.1022	42.1098	9.470	−7.10	K0III
92855*	706	2.05	18 55 15.9257	−26 17 48.200	1.0314	−52.6501	14.540	−11.20	B2.5V
92862	711	4.08	18 55 20.1013	+43 56 45.919	1.8463	80.6004	9.330	−28.30	M5IIIvar
92946 <sub>A</sub>	709	4.62	18 56 13.1824	+ 4 12 12.942	2.5195	26.9805	24.730	−45.00	A5V
93085	710	3.52	18 57 43.8016	−21 06 23.955	2.4947	−12.3300	8.760	−19.90	G8/K0II/III
93148	708	4.85	18 58 27.7664	−52 56 19.064	1.2754	−8.8100	6.140	−2.00	A0V
93194	713	3.25	18 58 56.6227	+32 41 22.407	−0.2186	1.7700	5.140	−21.50	B9III
93244 <sub>cg</sub>	712	4.02	18 59 37.3574	+15 04 05.873	−3.6371	−73.8114	21.220	−48.00	K2III
93747	716	2.99	19 05 24.6082	+13 51 48.521	−0.4834	−95.3118	39.180	−26.30	A0Vn
93805	717	3.43	19 06 14.9384	− 4 52 57.195	−1.3168	−90.3705	26.050	−12.00	B9Vn
93864 <sub>cg</sub>	1496	3.32	19 06 56.4089	−27 40 13.523	−3.8232	−250.5044	27.090	45.40	K1/K2III
93903	719	5.25	19 07 18.1290	+36 06 00.566	−0.0528	−4.2800	3.920	−18.00	B6IV
94114	718	4.11	19 09 28.3417	−37 54 16.108	7.2435	−96.6506	25.150	−18.40	A0/A1V
94141	720	2.88	19 09 45.8330	−21 01 25.013	−0.0836	−36.8300	7.410	−9.80	F2II/III
94376	723	3.07	19 12 33.3000	+67 39 41.549	16.5737	92.2977	32.540	24.80	G9III
94648*	729	4.45	19 15 33.0562	+73 21 19.685	−27.1391	104.2493	21.730	−29.70	K3III
94713	724	4.35	19 16 22.0951	+38 08 01.431	−0.0415	1.2300	4.240	−30.90	K0II
94779	726	3.80	19 17 06.1688	+53 22 06.454	6.7286	122.9315	26.480	−29.30	K0III
94820	722	4.88	19 17 38.0794	−18 57 10.469	−0.7084	−10.6400	6.090	15.20	K0III
94834	725	5.28	19 17 48.9986	+11 35 43.519	0.0170	12.6200	7.720	−14.30	F0IV
95176	727	4.52	19 21 43.6231	−15 57 18.063	0.1241	−6.2700	1.950	8.90	F2p
95241	1502	3.96	19 22 38.2925	−44 27 32.273	0.6828	−22.4300	8.620	−8.60	B9V
95347	728	3.96	19 23 53.1765	−40 36 57.384	2.8692	−120.8100	19.200	−0.70	B8V
95501 <sub>cg</sub>	730	3.36	19 25 29.9005	+ 3 06 53.191	16.8962	80.6727	65.051	−29.90	F0IV
95771	1508	4.44	19 28 42.3299	+24 39 53.657	−9.2765	−106.9921	11.000	−85.50	M0 comp
95853*	733	3.76	19 29 42.3590	+51 43 47.204	2.2518	128.1212	26.630	−19.50	A5Vn
95947 <sub>A</sub>	732	3.05	19 30 43.2806	+27 57 34.852	−0.5351	−5.6300	8.460	−24.00	K3II+...
96052	1510	4.74	19 31 46.3218	+34 27 10.686	0.0857	−3.5800	5.200	−21.80	B3IV
96229	1511	4.45	19 34 05.3529	+ 7 22 44.189	14.3026	−155.3922	29.500	−23.90	K3III
96341	735	4.88	19 35 12.9876	−48 05 57.126	−0.7028	−37.4299	8.190	22.30	G9III
96441	738	4.49	19 36 26.5350	+50 13 15.970	−0.8492	262.9871	53.781	−28.00	F4V
96465	736	4.59	19 36 42.4332	−24 53 01.043	5.0487	−23.1900	17.240	−19.00	B8/B9V

**POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0**

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
96483	737	4.93	19 <sup><i>h</i></sup> 36 <sup><i>m</i></sup> 53. <sup><i>s</i></sup> 4493	− 7°01′38″.918	0.0867	−2.6900	2.240	−19.40	B0.5III
96837	1513	4.39	19 41 02.9392	+17 28 33.748	0.6332	−33.9001	6.990	−22.40	G8II
96950	1514	5.06	19 42 31.1338	−16 07 26.387	4.7037	−9.2300	18.670	−28.00	F3IV/V
97118	740	4.89	19 44 16.6049	+37 21 15.678	6.0872	35.1400	11.700	−24.40	G8III
97278	741	2.72	19 46 15.5795	+10 36 47.740	1.0662	−3.0800	7.080	−2.10	K3II
97290	1517	4.87	19 46 21.7394	−19 45 40.007	−9.1303	−89.8092	15.920	19.80	K0III
97365 <sub>ph</sub>	743	3.68	19 47 23.2624	+18 32 03.430	−0.3220	11.1000	7.280	2.50	M2II + B6
97649*	745	0.76	19 50 46.9990	+ 8 52 05.959	36.2244	385.5734	194.449	−26.30	A7IV-V
97804	746	3.87	19 52 28.3679	+ 1 00 20.378	0.4627	−7.3000	2.780	−14.80	F6Ibv SB
98032	1520	4.12	19 55 15.6974	−41 52 05.837	2.0921	51.5995	17.240	35.80	K0III
98036	749	3.71	19 55 18.7934	+ 6 24 24.348	3.1096	−481.3450	72.952	−39.80	G8IVvar
98110	1521	3.89	19 56 18.3719	+35 05 00.325	−2.7699	−27.6003	23.400	−26.50	K0IIIvar
98258	1522	5.01	19 57 57.0311	−15 29 29.365	1.2335	−93.6601	11.180	−4.00	A2V
98337	752	3.51	19 58 45.4275	+19 29 31.732	4.5523	22.5801	11.900	−32.80	K5III
98412	751	4.37	19 59 44.1786	−35 16 34.700	0.4916	−25.1500	5.280	0.90	B2.5IV
98495	748	3.97	20 00 35.5532	−72 54 37.813	18.2718	−131.3392	30.730	−1.50	A0V
98543	1523	4.66	20 01 06.0483	+27 45 12.863	4.3686	3.7599	14.670	−20.90	A4III
98688	753	4.43	20 02 39.4806	−27 42 35.441	2.4308	14.3500	7.280	9.90	M4III
99120	755	4.93	20 07 23.1563	−52 52 50.855	−1.4052	6.8800	2.600	36.00	M1III
99240	754	3.55	20 08 43.6084	−66 10 55.446	199.8353	−1130.2698	163.735	−21.30	G5IV-Vvar
99255 <sub>A</sub>	759	4.38	20 08 53.3469	+77 42 41.110	3.4800	23.7201	9.970	−22.70	B9III
99303	1525	4.93	20 09 25.6190	+36 50 22.638	0.2624	12.9600	3.790	−13.60	B2.5V
99473 <sub>cg</sub>	756	3.24	20 11 18.2855	− 0 49 17.260	2.3656	6.0500	11.360	−27.30	B9.5III
99655	758	4.28	20 13 23.8656	+56 34 03.800	7.3631	82.2603	21.410	−18.00	A3IV-Vn
99675 <sub>cg</sub>	757	3.80	20 13 37.9063	+46 44 28.783	0.4086	1.8700	2.410	−6.90	K2II+...
99742	1526	4.94	20 14 16.6193	+15 11 51.391	3.8472	57.9805	21.240	−23.00	A2V
100027 <sub>A</sub>	1527	4.30	20 17 38.8694	−12 30 29.564	1.5187	0.7500	4.750	−25.90	G3Ib
100064	761	3.58	20 18 03.2554	−12 32 41.467	4.2194	2.8500	30.010	0.40	G6/G8III
100345 <sub>cg</sub>	762	3.05	20 21 00.6756	−14 46 52.922	3.3385	14.0001	9.480	−18.90	A5:n
100453	765	2.23	20 22 13.7019	+40 15 24.045	0.2123	−0.9300	2.140	−7.50	F8Ib
100751	764	1.94	20 25 38.8578	−56 44 06.324	0.9371	−86.1499	17.800	2.00	B2IV
101076	1534	4.01	20 29 23.7356	+30 22 06.798	0.5308	−0.6400	4.300	−18.40	F5II
101093 <sub>cg</sub>	767	4.21	20 29 34.8851	+62 59 38.778	6.6067	−13.3102	24.040	−8.00	A7III
101101	1533	4.91	20 29 39.0006	− 2 53 07.911	4.7981	−22.3901	17.080	−23.30	K2III
101260	770	5.18	20 31 30.4132	+74 57 16.630	1.6334	−16.4700	7.820	9.20	A0p...
101421	768	4.03	20 33 12.7712	+11 18 11.746	0.7308	−28.5401	9.090	−19.30	B6III
101772	769	3.11	20 37 34.0320	−47 17 29.406	4.8358	66.0702	32.210	−1.10	K0III
101867	1539	4.81	20 38 31.3389	+21 12 04.225	5.3187	−2.4801	15.270	−18.40	A0V
101958 <sub>ph</sub>	774	3.77	20 39 38.2874	+15 54 43.459	3.7531	7.9100	13.550	−6.00	B9V
102098*	777	1.25	20 41 25.9147	+45 16 49.217	0.1478	1.5500	1.010	−4.50	A2Ia
102281	778	4.43	20 43 27.5339	+15 04 28.491	−1.3539	−41.7399	16.030	9.30	A7IIIp d Del
102333	776	4.51	20 44 02.3338	−51 55 15.495	16.8076	−53.6388	41.380	−1.60	A6:var
102395	775	3.42	20 44 57.4944	−66 12 11.565	−7.0054	10.5701	23.710	9.80	A5IV
102422	783	3.41	20 45 17.3750	+61 50 19.615	12.1615	817.9785	69.734	−87.30	K0IV
102431	782	4.52	20 45 21.1281	+57 34 47.012	−7.8278	−235.5651	36.870	−31.40	F8IV-V
102485	779	4.13	20 46 05.7330	−25 16 15.231	−3.7877	−156.6550	68.159	25.80	F5V
102488	780	2.48	20 46 12.6827	+33 58 12.922	28.6309	330.2791	45.260	−10.30	K0III
102532 <sub>A</sub>	1541	4.27	20 46 39.5023	+16 07 27.466	−1.7960	−196.2708	32.140	−6.60	K1IV
102618	781	3.78	20 47 40.5514	− 9 29 44.793	2.1555	−35.3201	14.210	−16.00	A1V
102624	1543	4.43	20 47 44.2360	− 5 01 39.723	−0.2208	−40.2401	7.330	−22.00	M3IIIvar

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
102693	1542	5.11	20 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 29.1421 <sup>s</sup>	−43° 59′ 18.758″	16.2879	−112.1696	24.350	−18.20	F1IV
102978	1546	4.12	20 51 49.2910	−26 55 08.877	−0.5959	−2.5400	5.190	9.00	K4III
103045	1547	4.73	20 52 39.2336	− 8 58 59.944	3.1763	−32.9101	21.010	−9.10	A3m
103227	785	3.67	20 54 48.6031	−58 27 14.957	2.6836	−24.7500	5.410	−4.90	K0III
103413 <sub>ph</sub>	788	3.94	20 57 10.4182	+41 10 01.688	0.7536	−23.9701	9.170	−27.00	A1Vn
103632 <sub>ph</sub>	1551	4.74	20 59 49.5565	+47 31 15.424	0.7157	2.4700	2.900	1.00	B1ne
103738	1550	4.67	21 01 17.4602	−32 15 27.962	−0.1648	−0.1900	14.590	17.60	G8III
104060	792	3.72	21 04 55.8628	+43 55 40.267	0.7961	0.3500	2.770	−19.70	K5Ibv SB
104139	1552	4.08	21 05 56.8280	−17 13 58.299	5.5589	−61.6402	20.610	−10.90	A1V
104234	791	4.49	21 07 07.6679	−25 00 21.072	−2.0001	−43.3698	6.240	31.90	K5/M0III
104459	794	4.50	21 09 35.6477	−11 22 18.095	6.2773	−15.7600	19.930	−11.80	G8III
104521 <sub>A</sub>	1555	4.70	21 10 20.5002	+10 07 53.686	3.3232	−151.8513	28.380	−17.00	F0p
104732	797	3.21	21 12 56.1862	+30 13 36.897	0.5301	−68.1195	21.620	17.40	G8II SB
104755	1554	5.06	21 13 20.5095	−70 07 34.560	8.1228	−20.3398	3.670	−19.00	M2III
104987	800	3.92	21 15 49.4317	+ 5 14 52.241	3.9921	−94.3305	17.510	−16.20	G0III+...
105102	1558	4.22	21 17 24.9529	+39 23 40.853	0.0371	−3.6100	0.720	−4.10	B9Iab
105138	1559	4.41	21 17 55.0764	+34 53 48.832	0.9721	6.8500	3.620	4.00	B2Vne
105140	801	4.71	21 17 56.2848	−32 10 21.141	4.3681	−22.1199	19.760	−1.00	A0V
105199*	803	2.45	21 18 34.7715	+62 35 08.061	21.7065	48.2688	66.841	−11.50	A7IV-V
105382 <sub>ph</sub>	802	4.80	21 20 45.6423	−40 48 34.076	6.7099	17.6602	17.490	2.30	A2p
105502	804	4.08	21 22 05.1996	+19 48 16.229	7.5069	62.6116	21.190	−76.20	K1III
105515	1561	4.28	21 22 14.7962	−16 50 04.353	2.1474	5.2600	15.130	11.50	G8III
105858	805	4.21	21 26 26.6056	−65 21 58.314	12.9679	800.7263	108.503	−29.40	F6V
105881	806	3.77	21 26 40.0261	−22 24 40.797	−0.1882	18.8800	8.190	3.00	G4Ibp...
106032*	809	3.23	21 28 39.5971	+70 33 38.578	2.5240	8.7300	5.480	−8.20	B2IIIv SB
106140	1565	4.52	21 29 56.8952	+23 38 19.816	1.7749	3.5200	7.370	−18.90	M1III
106278	808	2.90	21 31 33.5340	− 5 34 16.220	1.5265	−6.7000	5.330	6.50	G0Ib
106481	1568	3.98	21 33 58.8525	+45 35 30.615	−2.3322	−93.8797	26.200	6.90	G8III
106711 <sub>cg</sub>	811	5.04	21 36 56.9759	+40 24 48.675	−0.1313	12.4700	15.790	7.00	A5V
106786	1569	4.68	21 37 45.1094	− 7 51 15.125	7.6915	−24.4401	18.260	−18.00	A7V
106985 <sub>cg</sub>	812	3.69	21 40 05.4563	−16 39 44.308	13.0404	−22.3298	23.480	−31.20	A7III:mp...
107089	810	3.73	21 41 28.6463	−77 23 24.167	19.7976	−240.3722	47.219	34.40	K0III
107119*	817	4.55	21 41 55.2936	+71 18 41.100	24.8593	94.4894	18.550	−36.60	K0III
107315*	815	2.38	21 44 11.1581	+ 9 52 30.041	2.0314	1.3800	4.850	4.70	K2Ibvar
107380	814	4.35	21 44 56.8099	−33 01 32.814	2.5278	−93.9999	15.930	1.90	B9.5V
107418	1572	4.25	21 45 26.9256	+61 07 14.901	−0.4252	−1.8600	0.640	−20.80	A2Iavar
107533 <sub>ph</sub>	821	4.23	21 46 47.6091	+49 18 34.453	0.3691	−1.8600	2.820	−12.30	B3III
107556	819	2.85	21 47 02.4451	−16 07 38.229	18.2699	−296.2320	84.580	−6.30	A5mF2 (IV)
107763	1575	5.07	21 49 50.6947	+30 10 27.174	1.4567	−26.1401	10.780	−22.90	A1Vs
108022	823	5.09	21 53 03.7685	+25 55 30.503	0.6760	0.3400	6.370	−12.00	B3V
108036	1577	5.08	21 53 17.7717	−13 33 06.365	21.4666	13.6712	36.150	−21.50	F3IV
108085	822	3.00	21 53 55.7245	−37 21 53.468	8.0424	−12.0997	16.070	−2.10	B8III
108431 <sub>ph</sub>	824	4.40	21 57 55.0747	−54 59 33.272	4.9969	−3.6699	17.650	15.00	F0IV
108870	825	4.69	22 03 21.6571	−56 47 09.514	482.1257	−2538.3198	275.787	−39.58	K5V
109074	827	2.95	22 05 47.0357	− 0 19 11.463	1.1934	−9.9300	4.300	7.50	G2Ib
109111	1581	4.47	22 06 06.8854	−39 32 36.072	−2.0887	−125.1688	13.200	38.80	M0III
109139	828	4.29	22 06 26.2297	−13 52 10.845	2.7777	−57.1602	18.900	−10.00	B8V
109176	831	3.77	22 07 00.6661	+25 20 42.402	21.8891	26.9284	85.060	−4.30	F5V
109268	829	1.73	22 08 13.9855	−46 57 39.512	12.4640	−147.9083	32.160	11.80	B7IV
109285	832	4.50	22 08 23.0089	−32 59 18.486	6.3624	−28.8797	25.010	11.60	A2V

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
109400*	837	4.79	22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> .4312	+72°20'28".345	7.3381	3.0899	8.640	-14.80	G8III
109410	835	4.28	22 09 59.2440	+33 10 41.606	-0.9829	-17.9400	12.960	2.00	F5III
109427	834	3.52	22 10 11.9852	+ 6 11 52.314	18.9079	31.2297	33.770	-6.00	A2V
109492	836	3.39	22 10 51.2767	+58 12 04.539	1.6890	4.4900	4.490	-18.40	K1Ibv SB
109754 <sub>A</sub>	1583	4.50	22 13 52.7300	+39 42 53.737	3.2630	15.5500	5.790	-10.60	K3III
110003	840	4.17	22 16 50.0364	- 7 46 59.845	8.0038	-21.9100	17.040	-14.70	G8III-IV
110130 <sub>cg</sub>	841	2.87	22 18 30.0942	-60 15 34.515	-9.6061	-38.1491	16.420	42.20	K3III
110256	839	5.09	22 20 01.6782	-80 26 23.089	22.6232	-42.7791	12.150	11.70	M6III
110386	843	4.82	22 21 31.0750	+12 12 18.670	0.4236	5.5400	3.360	9.60	B2IV-V
110395	842	3.86	22 21 39.3754	- 1 23 14.393	8.6186	8.9001	20.670	-15.00	A0V
110538	844	4.42	22 23 33.6235	+52 13 44.567	-1.4759	-186.3707	19.210	-10.40	G9III
110672	1585	4.80	22 25 16.6232	+ 1 22 38.642	1.2257	3.3500	2.960	4.00	B1Ve
110991	847	4.07	22 29 10.2663	+58 24 54.715	2.0964	3.5500	3.320	-16.80	G2Ibvar
110997	846	3.97	22 29 16.1747	-43 29 44.033	2.3545	-4.2300	11.030	4.90	G6/G8III
111123 <sub>A</sub>	1591	4.82	22 30 38.8161	-10 40 40.620	0.1214	-26.2599	12.290	11.00	A0IVs
111169	848	3.76	22 31 17.5010	+50 16 56.969	14.3161	17.1491	31.860	-4.00	A1V
111188	1592	4.29	22 31 30.3307	-32 20 45.864	4.7063	-18.6999	21.990	6.30	A1V
111497	850	4.04	22 35 21.3806	- 0 07 02.991	5.9040	-56.1001	17.770	-8.00	B9IV-Vn
111841	852	4.89	22 39 15.6787	+39 03 00.969	-0.0249	-5.7000	3.080	-9.70	O9V
111954	854	4.18	22 40 39.3400	-27 02 37.021	1.6475	-0.8800	4.380	3.00	B8V
112029	855	3.41	22 41 27.7208	+10 49 52.912	5.2522	-10.9800	15.640	7.00	B8.5V
112122	856	2.07	22 42 40.0507	-46 53 04.477	13.2344	-4.5092	19.170	1.60	M5III
112158 <sub>cg</sub>	857	2.93	22 43 00.1374	+30 13 16.483	1.0115	-26.1100	15.180	4.30	G2II-III..
112440	859	3.97	22 46 31.8787	+23 33 56.354	4.1450	-10.4601	8.260	-4.10	G8II-III
112623	860	3.49	22 48 33.2984	-51 19 00.710	11.5699	-65.9294	25.160	-0.10	A3V
112716	861	4.05	22 49 35.5023	-13 35 33.475	-0.8628	-38.8000	8.580	1.00	K5III
112724	863	3.50	22 49 40.8166	+66 12 01.468	-10.9200	-124.7412	28.270	-12.90	K0III
112748	862	3.51	22 50 00.1928	+24 36 05.685	10.5664	-43.4401	27.950	14.10	M2III
112961 <sub>ph</sub>	864	3.73	22 52 36.8759	- 7 34 46.557	1.3121	32.7100	8.330	-8.80	M2IIIvar
113136	866	3.27	22 54 39.0125	-15 49 14.953	-3.0543	-24.8098	20.440	18.00	A3V
113368*	867	1.17	22 57 39.0465	-29 37 20.050	25.2475	-164.2149	130.079	6.50	A3V
113638	868	4.11	23 00 52.8116	-52 45 14.893	-7.1697	-12.9098	28.990	-1.10	G8III
113726 <sub>ph</sub>	869	3.62	23 01 55.2642	+42 19 33.525	2.0262	0.2400	4.710	-14.00	B6pv SB
113860 <sub>cg</sub>	1601	5.12	23 03 29.8161	-34 44 57.883	6.0691	84.4509	34.980	-14.00	A9V
113881	870	2.44	23 03 46.4575	+28 04 58.041	14.1877	137.6089	16.370	8.70	M2II-IIIvar
113889	1602	4.48	23 03 52.6140	+ 3 49 12.163	0.8592	-10.1300	6.620	0.30	B6Ve
113963*	871	2.49	23 04 45.6538	+15 12 18.952	4.2211	-42.5601	23.360	-2.20	B9.5III
114144	1603	4.54	23 07 00.2598	+ 9 24 34.170	0.4548	-12.7600	10.130	-5.40	M2III
114341	873	3.68	23 09 26.7971	-21 10 20.675	4.0028	31.2499	13.960	21.10	K1III
114421 <sub>cg</sub>	1605	3.88	23 10 21.5377	-45 14 48.161	12.5388	-26.2693	17.630	-4.40	K0III SB
114520	1606	5.15	23 11 44.1896	+ 8 43 12.416	-0.6023	-5.0500	12.890	10.00	A5Vn
114724	1607	4.22	23 14 19.3596	- 6 02 56.410	3.0986	-195.8500	14.680	-0.40	M2III
114855	1608	4.24	23 15 53.4947	- 9 05 15.853	24.8833	-17.0193	21.970	-26.40	K0III
114971	878	3.70	23 17 09.9379	+ 3 16 56.240	50.7736	17.9587	24.920	-13.60	G7III
114996	877	3.99	23 17 25.7733	-58 14 08.643	-4.4235	79.5889	45.400	18.40	F1III
115102	879	4.41	23 18 49.4404	-32 31 55.296	1.5538	-78.5696	18.240	15.50	K1III
115115	1609	4.99	23 18 57.6766	- 9 36 38.700	2.9393	-7.8000	13.100	-10.00	A0V
115250	880	4.58	23 20 38.2426	+23 44 25.213	2.2198	-9.1400	19.500	16.00	A5V
115438	1612	3.96	23 22 58.2268	-20 06 02.088	-8.5381	-96.7000	20.140	-6.50	K0III
115590	882	4.96	23 24 50.2624	+62 16 58.104	1.7544	-13.2500	4.230	-37.30	M1III

# POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
115623	881	4.42	23 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> .7842	+23°24′14″.764	14.0289	36.4695	18.830	−11.30	F8IV
115738	884	4.95	23 26 55.9553	+ 1 15 20.189	5.7080	−94.4302	20.120	−4.40	A0p
115830	1614	4.27	23 27 58.0951	+ 6 22 44.372	−8.3067	−43.2600	20.540	5.80	K1III
115919	885	4.54	23 29 09.2960	+12 45 37.993	4.0753	25.1801	18.340	−14.80	G8III
116231	886	4.38	23 32 58.2593	−37 49 05.763	8.1346	37.5803	18.280	1.70	B9.5IVMNpe.
116389	1617	4.69	23 35 04.5640	−42 36 54.269	3.8211	10.7800	11.920	19.40	A2V
116584	890	3.81	23 37 33.8425	+46 27 29.347	15.4081	−421.4591	38.740	6.80	G8III-IV
116602	889	4.74	23 37 50.9947	−45 29 32.465	6.7864	−12.3397	16.260	10.00	A2V
116631	891	4.29	23 38 08.2013	+43 16 05.063	2.5379	−1.2100	6.490	−0.50	B8V
116727*	893	3.21	23 39 20.8490	+77 37 56.193	−15.2061	127.1865	72.502	−42.40	K1IV
116771	892	4.13	23 39 57.0409	+ 5 37 34.650	25.2092	−436.9975	72.510	5.40	F7V
116805	1619	4.15	23 40 24.5081	+44 20 02.154	7.5803	−18.9603	19.220	−9.00	B9IVn
116928	1620	4.49	23 42 02.8062	+ 1 46 48.147	−8.6408	−154.8689	32.380	12.40	A7V
116971	894	4.49	23 42 43.3441	−14 32 41.657	6.7738	−66.7798	21.160	3.00	B9V
117221 <sub>ph</sub>	1622	4.97	23 46 02.0466	+46 25 12.993	0.8752	−6.2500	2.490	−24.80	G5Ib
117371	895	5.05	23 47 54.7701	+67 48 24.509	2.5680	−1.8900	10.960	10.00	A1Vn
117452	896	4.59	23 48 55.5461	−28 07 48.964	7.5619	−104.0392	22.730	14.00	A0V
117863	899	4.51	23 54 23.0324	+57 29 57.776	−0.5633	−3.4500	0.280	−43.10	F8Iavar
118131	1629	4.63	23 57 45.5264	+25 08 29.044	−2.6556	−32.2500	7.540	−4.20	M3III
118209	900	4.88	23 58 40.3775	− 3 33 21.540	−3.7753	−72.3400	14.580	−0.20	G9III
118234	901	5.13	23 58 55.7793	−52 44 44.905	6.3798	61.4604	12.700	−14.10	K1III
118268	902	4.03	23 59 18.6896	+ 6 51 47.956	9.9708	−112.1600	30.780	1.90	F4IV
118322	903	4.49	23 59 54.9787	−65 34 37.675	7.8410	−22.3297	8.710	11.00	B9IV

gwiazdy okołobiegunowe północne

5372	906	4.24	1 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> .8773	+86°15′25″.525	82.0463	−11.3642	10.430	8.50	K2II-III
11767 <sub>cg</sub> *	907	1.97	2 31 48.8460	+89 15 50.773	211.8224	−15.2255	7.560	−17.40	F7:Ib-IIv SB
16489	1636	5.62	3 32 20.1251	+84 54 39.743	46.8651	−133.0411	9.180	33.10	G3IIp...
37391	909	5.05	7 40 30.4914	+87 01 12.328	−68.5816	−26.8524	6.530	−25.20	M2III
45421	1640	6.30	9 15 21.4261	+84 10 51.648	21.5547	10.2996	11.100	−6.00	F2III
47193*	910	4.28	9 37 05.2871	+81 19 34.975	−7.4135	−15.9501	3.030	−5.10	K3III
51502	911	5.25	10 31 04.6638	+82 33 30.915	−40.7735	20.4278	46.540	7.00	F2V
66878	1643	5.92	13 42 23.0949	+82 45 08.668	17.2641	−42.5107	8.960	−50.00	G9III
72573	1644	5.63	14 50 20.4227	+82 30 42.999	90.8795	−223.3443	23.080	−44.40	F9V
82080 <sub>ph</sub> *	912	4.21	16 45 58.2438	+82 02 14.143	9.4036	4.6699	9.410	−11.40	G5IIIvar
85822*	913	4.35	17 32 13.0004	+86 35 11.258	11.8016	53.9701	17.850	−7.60	A1Vn
90182	1646	6.16	18 24 09.2709	+83 10 31.439	10.3172	−23.4001	5.950	−11.20	A2V
102208	915	5.75	20 42 35.2379	+82 31 52.171	15.7812	21.6798	9.110	−20.00	A0V
109693	1648	5.27	22 13 10.6155	+86 06 28.637	50.3964	40.3183	12.750	4.00	B9.5Vn
113116*	1649	4.70	22 54 24.9673	+84 20 46.236	66.6215	23.8858	8.350	2.90	K4III

gwiazdy okołobiegunowe południowe

43908	918	5.43	8 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .9864	−85°39′47″.348	−102.5020	33.7476	20.730	−3.60	F0III
63031 <sub>A</sub>	919	5.45	12 54 58.8107	−85 07 24.127	52.9101	22.1121	8.790	53.40	K0III
92824	922	5.29	18 54 47.1361	−87 36 21.037	−58.5610	−135.2176	13.060	33.60	K3III
104382	923	5.45	21 08 46.8456	−88 57 23.396	95.0300	5.0216	12.070	11.90	F0III
112405	924	4.13	22 46 03.5079	−81 22 53.815	−24.6239	0.8808	23.230	23.90	A9IV/V



# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2024

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Styczeń	0.723	2467 047.0	−0 <sup>a</sup> .5021	−12 <sup>″</sup> .194	−8 <sup>″</sup> .047	− 3 <sup>″</sup> .265	+20 <sup>″</sup> .521	0 <sup>s</sup> .0001 − 7	0 <sup>s</sup> .001 + 82	0 <sup>s</sup> .001 − 57
	1.720	048.0	0.4994	12.150	8.090	3.592	20.458	− 7	+ 47	− 90
	2.717	049.0	0.4967	12.116	8.118	3.919	20.389	− 7	+ 2	−107
	3.714	050.0	0.4939	12.084	8.128	4.245	20.313	− 7	− 45	−106
	4.712	051.0	0.4912	12.049	8.120	4.570	20.231	− 7	− 88	− 86
	5.709	052.0	−0.4885	−12.003	−8.097	− 4.894	+20.142	− 7	−120	− 49
	6.706	053.0	0.4857	11.941	8.062	5.217	20.048	− 7	−135	− 1
	7.703	054.0	0.4830	11.857	8.024	5.538	19.946	− 7	−128	+ 51
	8.701	055.0	0.4803	11.750	7.994	5.858	19.839	− 7	− 98	+ 96
	9.698	056.0	0.4776	11.625	7.982	6.176	19.724	− 7	− 50	+122
	10.695	057.0	−0.4748	−11.490	−7.999	− 6.493	+19.603	− 7	+ 9	+122
	11.693	058.0	0.4721	11.359	8.045	6.807	19.476	− 6	+ 64	+ 91
	12.690	059.0	0.4694	11.247	8.116	7.119	19.342	− 6	+101	+ 37
	13.687	060.0	0.4666	11.163	8.198	7.429	19.201	− 6	+110	− 27
	14.684	061.0	0.4639	11.107	8.273	7.735	19.054	− 6	+ 92	− 84
	15.682	062.0	−0.4612	−11.073	−8.326	− 8.039	+18.901	− 6	+ 52	−119
	16.679	063.0	0.4584	11.049	8.349	8.340	18.743	− 6	+ 3	−124
	17.676	064.0	0.4557	11.019	8.344	8.637	18.578	− 6	− 40	− 99
	18.673	065.0	0.4530	10.974	8.318	8.932	18.408	− 6	− 67	− 54
	19.671	066.0	0.4503	10.909	8.284	9.223	18.233	− 6	− 74	+ 1
	20.668	067.0	−0.4475	−10.824	−8.252	− 9.512	+18.053	− 6	− 59	+ 53
	21.665	068.0	0.4448	10.722	8.234	9.797	17.867	− 6	− 28	+ 91
	22.662	069.0	0.4421	10.612	8.236	10.079	17.677	− 6	+ 12	+110
	23.660	070.0	0.4393	10.502	8.260	10.358	17.481	− 6	+ 52	+107
	24.657	071.0	0.4366	10.400	8.305	10.633	17.280	− 6	+ 86	+ 84
	25.654	072.0	−0.4339	−10.312	−8.364	−10.906	+17.075	− 5	+106	+ 47
	26.652	073.0	0.4311	10.242	8.431	11.175	16.865	− 5	+108	+ 2
	27.649	074.0	0.4284	10.190	8.498	11.441	16.649	− 5	+ 93	− 43
	28.646	075.0	0.4257	10.155	8.557	11.703	16.429	− 5	+ 63	− 79
	29.643	076.0	0.4229	10.131	8.603	11.962	16.204	− 6	+ 21	−103
	30.641	077.0	−0.4202	−10.113	−8.631	−12.218	+15.974	− 6	− 26	−108
	31.638	078.0	0.4175	10.095	8.641	12.470	15.740	− 6	− 72	− 95
Luty	1.635	079.0	0.4148	10.069	8.634	12.719	15.500	− 6	−110	− 65
	2.632	080.0	0.4120	10.029	8.613	12.963	15.256	− 6	−133	− 22
	3.630	081.0	0.4093	9.971	8.587	13.204	15.007	− 6	−137	+ 28
	4.627	082.0	−0.4066	− 9.892	−8.562	−13.441	+14.753	− 6	−119	+ 76
	5.624	083.0	0.4038	9.793	8.549	13.674	14.494	− 6	− 81	+112
	6.622	084.0	0.4011	9.680	8.558	13.903	14.231	− 6	− 28	+125
	7.619	085.0	0.3984	9.563	8.596	14.128	13.963	− 5	+ 29	+110
	8.616	086.0	0.3956	9.456	8.662	14.348	13.690	− 5	+ 77	+ 67
	9.613	087.0	−0.3929	− 9.372	−8.747	−14.563	+13.412	− 5	+103	+ 5
	10.611	088.0	0.3902	9.318	8.834	14.773	13.131	− 5	+ 99	− 60
	11.608	089.0	0.3875	9.292	8.905	14.979	12.845	− 5	+ 68	−109
	12.605	090.0	0.3847	9.282	8.946	15.179	12.555	− 5	+ 22	−129
	13.602	091.0	0.3820	9.274	8.954	15.374	12.261	− 5	− 26	−115
	14.600	092.0	−0.3793	− 9.252	−8.935	−15.563	+11.964	− 6	− 59	− 74
	15.597	093.0	−0.3765	− 9.210	−8.901	−15.747	+11.664	− 6	− 72	− 18

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2024

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Luty		2467						0°0001	0°001	0°001
	15.597	093.0	−0.3765	−9.210	−8.901	−15.747	+11.664	− 6	− 72	− 18
	16.594	094.0	0.3738	9.146	8.866	15.926	11.361	− 6	− 62	+ 37
	17.591	095.0	0.3711	9.065	8.842	16.100	11.055	− 5	− 33	+ 82
	18.589	096.0	0.3683	8.973	8.837	16.269	10.746	− 5	+ 6	+107
	19.586	097.0	0.3656	8.879	8.854	16.433	10.435	− 5	+ 47	+110
	20.583	098.0	−0.3629	−8.792	−8.891	−16.592	+10.121	− 5	+ 83	+ 93
	21.581	099.0	0.3601	8.717	8.943	16.746	9.804	− 5	+107	+ 59
	22.578	100.0	0.3574	8.658	9.006	16.894	9.485	− 5	+115	+ 16
	23.575	101.0	0.3547	8.618	9.069	17.038	9.164	− 5	+106	− 29
	24.572	102.0	0.3520	8.595	9.127	17.177	8.840	− 5	+ 80	− 69
	25.570	103.0	−0.3492	−8.585	−9.172	−17.311	+ 8.514	− 5	+ 41	− 97
	26.567	104.0	0.3465	8.582	9.201	17.439	8.185	− 6	− 5	−109
	27.564	105.0	0.3438	8.581	9.210	17.563	7.855	− 6	− 53	−102
	28.561	106.0	0.3410	8.575	9.201	17.682	7.522	− 6	− 94	− 78
	29.559	107.0	0.3383	8.557	9.178	17.795	7.187	− 6	−123	− 39
Marzec	1.556	108.0	−0.3356	−8.523	−9.145	−17.903	+ 6.850	− 6	−135	+ 9
	2.553	109.0	0.3328	8.469	9.111	18.006	6.511	− 6	−127	+ 57
	3.551	110.0	0.3301	8.395	9.084	18.104	6.169	− 6	−100	+ 97
	4.548	111.0	0.3274	8.306	9.074	18.197	5.826	− 6	− 57	+120
	5.545	112.0	0.3247	8.208	9.087	18.283	5.481	− 6	− 4	+119
	6.542	113.0	−0.3219	−8.113	−9.128	−18.365	+ 5.134	− 6	+ 47	+ 90
	7.540	114.0	0.3192	8.032	9.192	18.440	4.785	− 5	+ 83	+ 37
	8.537	115.0	0.3165	7.976	9.267	18.510	4.434	− 5	+ 95	− 28
	9.534	116.0	0.3137	7.949	9.337	18.574	4.083	− 6	+ 77	− 88
	10.531	117.0	0.3110	7.945	9.383	18.631	3.729	− 6	+ 37	−125
	11.529	118.0	−0.3083	−7.950	−9.395	−18.683	+ 3.375	− 6	− 12	−128
	12.526	119.0	0.3055	7.949	9.372	18.728	3.021	− 6	− 54	− 98
	13.523	120.0	0.3028	7.927	9.326	18.767	2.666	− 6	− 76	− 44
	14.521	121.0	0.3001	7.881	9.272	18.800	2.310	− 6	− 73	+ 16
	15.518	122.0	0.2974	7.812	9.225	18.827	1.955	− 6	− 47	+ 68
	16.515	123.0	−0.2946	−7.729	−9.196	−18.849	+ 1.600	− 6	− 7	+102
	17.512	124.0	0.2919	7.642	9.190	18.865	1.246	− 6	+ 37	+113
	18.510	125.0	0.2892	7.558	9.205	18.875	0.891	− 6	+ 78	+102
	19.507	126.0	0.2864	7.486	9.237	18.880	0.537	− 6	+107	+ 72
	20.504	127.0	0.2837	7.429	9.281	18.879	+ 0.184	− 6	+121	+ 31
	21.501	128.0	−0.2810	−7.390	−9.328	−18.873	− 0.169	− 6	+117	− 15
	22.499	129.0	0.2782	7.368	9.372	18.862	0.522	− 6	+ 96	− 58
	23.496	130.0	0.2755	7.361	9.405	18.845	0.874	− 6	+ 61	− 90
	24.493	131.0	0.2728	7.362	9.421	18.823	1.225	− 6	+ 16	−108
	25.490	132.0	0.2700	7.367	9.420	18.796	1.575	− 7	− 31	−107
	26.488	133.0	−0.2673	−7.368	−9.399	−18.763	− 1.925	− 7	− 75	− 88
	27.485	134.0	0.2646	7.358	9.362	18.725	2.274	− 7	−109	− 53
	28.482	135.0	0.2619	7.332	9.313	18.682	2.622	− 7	−127	− 8
	29.480	136.0	0.2591	7.288	9.261	18.634	2.970	− 7	−126	+ 41
	30.477	137.0	0.2564	7.224	9.213	18.581	3.316	− 7	−106	+ 84
	31.474	138.0	−0.2537	−7.144	−9.179	−18.522	− 3.662	− 7	− 70	+113
Kwiecień	1.471	139.0	−0.2509	−7.052	−9.166	−18.458	− 4.007	− 7	− 23	+120

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2024

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Kwiecień		2467						0°0001	0°001	0°001
	1.471	139.0	−0. <sup>a</sup> 2509	−7. <sup>u</sup> 052	−9. <sup>u</sup> 166	−18. <sup>u</sup> 458	− 4. <sup>u</sup> 007	− 7	− 23	+120
	2.469	140.0	0.2482	6.959	9.177	18.389	4.350	− 7	+ 25	+103
	3.466	141.0	0.2455	6.875	9.212	18.314	4.693	− 7	+ 65	+ 61
	4.463	142.0	0.2427	6.810	9.263	18.234	5.034	− 7	+ 85	+ 3
	5.460	143.0	0.2400	6.769	9.317	18.148	5.374	− 7	+ 80	− 59
	6.458	144.0	−0.2373	−6.753	−9.357	−18.056	− 5.712	− 7	+ 50	−108
	7.455	145.0	0.2346	6.754	9.369	17.959	6.049	− 7	+ 4	−130
	8.452	146.0	0.2318	6.755	9.346	17.856	6.384	− 7	− 44	−117
	9.450	147.0	0.2291	6.742	9.293	17.747	6.716	− 7	− 78	− 73
	10.447	148.0	0.2264	6.704	9.222	17.633	7.045	− 7	− 87	− 13
	11.444	149.0	−0.2236	−6.639	−9.151	−17.514	− 7.372	− 7	− 70	+ 47
	12.441	150.0	0.2209	6.553	9.094	17.389	7.696	− 7	− 32	+ 92
	13.439	151.0	0.2182	6.457	9.060	17.259	8.017	− 7	+ 16	+114
	14.436	152.0	0.2154	6.361	9.050	17.125	8.335	− 7	+ 62	+111
	15.433	153.0	0.2127	6.275	9.062	16.985	8.650	− 7	+100	+ 87
	16.430	154.0	−0.2100	−6.203	−9.087	−16.841	− 8.962	− 7	+121	+ 48
	17.428	155.0	0.2072	6.150	9.120	16.693	9.271	− 7	+124	+ 2
	18.425	156.0	0.2045	6.114	9.151	16.540	9.576	− 7	+109	− 44
	19.422	157.0	0.2018	6.093	9.174	16.382	9.878	− 7	+ 79	− 81
	20.419	158.0	0.1991	6.083	9.182	16.220	10.177	− 7	+ 37	−104
	21.417	159.0	−0.1963	−6.078	−9.173	−16.054	−10.473	− 7	− 10	−110
	22.414	160.0	0.1936	6.071	9.145	15.884	10.765	− 7	− 56	− 97
	23.411	161.0	0.1909	6.056	9.099	15.710	11.054	− 7	− 94	− 67
	24.409	162.0	0.1881	6.025	9.040	15.531	11.340	− 8	−118	− 24
	25.406	163.0	0.1854	5.976	8.975	15.349	11.623	− 8	−123	+ 25
	26.403	164.0	−0.1827	−5.906	−8.913	−15.162	−11.902	− 8	−108	+ 71
	27.400	165.0	0.1799	5.819	8.863	14.971	12.178	− 7	− 76	+105
	28.398	166.0	0.1772	5.718	8.831	14.777	12.451	− 7	− 32	+119
	29.395	167.0	0.1745	5.614	8.824	14.578	12.720	− 7	+ 15	+110
	30.392	168.0	0.1718	5.516	8.841	14.375	12.986	− 7	+ 56	+ 76
Maj	1.389	169.0	−0.1690	−5.433	−8.876	−14.168	−13.249	− 7	+ 81	+ 24
	2.387	170.0	0.1663	5.372	8.919	13.957	13.508	− 7	+ 83	− 35
	3.384	171.0	0.1636	5.335	8.955	13.741	13.763	− 7	+ 62	− 89
	4.381	172.0	0.1608	5.316	8.971	13.522	14.014	− 7	+ 21	−122
	5.379	173.0	0.1581	5.305	8.956	13.298	14.261	− 7	− 28	−124
	6.376	174.0	−0.1554	−5.287	−8.910	−13.070	−14.504	− 7	− 70	− 95
	7.373	175.0	0.1526	5.248	8.841	12.838	14.742	− 7	− 93	− 42
	8.370	176.0	0.1499	5.182	8.762	12.602	14.975	− 7	− 89	+ 19
	9.368	177.0	0.1472	5.091	8.690	12.363	15.204	− 7	− 60	+ 74
	10.365	178.0	0.1444	4.982	8.639	12.119	15.428	− 7	− 15	+109
	11.362	179.0	−0.1417	−4.868	−8.613	−11.873	−15.646	− 7	+ 36	+118
	12.359	180.0	0.1390	4.759	8.613	11.624	15.860	− 7	+ 81	+102
	13.357	181.0	0.1363	4.663	8.632	11.371	16.068	− 6	+112	+ 67
	14.354	182.0	0.1335	4.586	8.661	11.116	16.271	− 6	+125	+ 21
	15.351	183.0	0.1308	4.527	8.692	10.857	16.470	− 6	+118	− 26
	16.348	184.0	−0.1281	−4.485	−8.718	−10.597	−16.663	− 6	+ 93	− 68
	17.346	185.0	−0.1253	−4.457	−8.732	−10.333	−16.851	− 7	+ 55	− 97

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2024

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Maj		2467						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
	17.346	185.0	−0.1253	−4.457	−8.732	−10.333	−16.851	− 7	+ 55	− 97
	18.343	186.0	0.1226	4.436	8.730	10.067	17.035	− 7	+ 9	−110
	19.340	187.0	0.1199	4.415	8.709	9.799	17.213	− 7	− 39	−104
	20.338	188.0	0.1171	4.388	8.670	9.529	17.386	− 7	− 80	− 80
	21.335	189.0	0.1144	4.348	8.616	9.256	17.555	− 7	−109	− 41
	22.332	190.0	−0.1117	−4.291	−8.554	− 8.981	−17.719	− 7	−121	+ 7
	23.329	191.0	0.1090	4.213	8.492	8.704	17.877	− 7	−113	+ 56
	24.327	192.0	0.1062	4.115	8.439	8.425	18.031	− 7	− 85	+ 96
	25.324	193.0	0.1035	4.002	8.405	8.144	18.181	− 6	− 43	+117
	26.321	194.0	0.1008	3.882	8.394	7.860	18.325	− 6	+ 6	+116
	27.318	195.0	−0.0980	−3.766	−8.409	− 7.575	−18.465	− 6	+ 51	+ 89
	28.316	196.0	0.0953	3.663	8.444	7.287	18.600	− 6	+ 82	+ 41
	29.313	197.0	0.0926	3.582	8.491	6.997	18.729	− 6	+ 91	− 17
	30.310	198.0	0.0898	3.525	8.536	6.706	18.854	− 6	+ 75	− 72
	31.308	199.0	0.0871	3.488	8.565	6.411	18.974	− 6	+ 39	−111
Czerwiec	1.305	200.0	−0.0844	−3.462	−8.568	− 6.115	−19.089	− 6	− 8	−124
	2.302	201.0	0.0817	3.435	8.542	5.817	19.198	− 6	− 55	−107
	3.299	202.0	0.0789	3.393	8.490	5.517	19.301	− 6	− 87	− 64
	4.297	203.0	0.0762	3.328	8.424	5.215	19.399	− 6	− 96	− 6
	5.294	204.0	0.0735	3.237	8.358	4.911	19.490	− 6	− 79	+ 52
	6.291	205.0	−0.0707	−3.124	−8.306	− 4.606	−19.576	− 6	− 41	+ 96
	7.288	206.0	0.0680	2.999	8.279	4.300	19.656	− 5	+ 8	+117
	8.286	207.0	0.0653	2.875	8.278	3.992	19.729	− 5	+ 58	+112
	9.283	208.0	0.0625	2.760	8.300	3.684	19.797	− 5	+ 97	+ 84
	10.280	209.0	0.0598	2.663	8.337	3.375	19.859	− 5	+118	+ 42
	11.277	210.0	−0.0571	−2.585	−8.381	− 3.065	−19.915	− 5	+120	− 7
	12.275	211.0	0.0543	2.527	8.423	2.755	19.965	− 5	+103	− 52
	13.272	212.0	0.0516	2.484	8.455	2.445	20.009	− 5	+ 69	− 88
	14.269	213.0	0.0489	2.451	8.472	2.134	20.047	− 5	+ 26	−107
	15.267	214.0	0.0462	2.422	8.472	1.823	20.080	− 5	− 22	−109
	16.264	215.0	−0.0434	−2.390	−8.453	− 1.512	−20.107	− 5	− 66	− 91
	17.261	216.0	0.0407	2.348	8.418	1.201	20.129	− 5	−101	− 57
	18.258	217.0	0.0380	2.290	8.373	0.890	20.145	− 5	−120	− 12
	19.256	218.0	0.0352	2.213	8.323	0.579	20.156	− 5	−120	+ 38
	20.253	219.0	0.0325	2.115	8.280	− 0.268	20.161	− 5	− 99	+ 82
	21.250	220.0	−0.0298	−2.000	−8.251	+ 0.043	−20.161	− 5	− 60	+113
	22.247	221.0	0.0270	1.874	8.246	0.354	20.156	− 4	− 11	+120
	23.245	222.0	0.0243	1.747	8.267	0.664	20.146	− 4	+ 39	+102
	24.242	223.0	0.0216	1.631	8.313	0.974	20.130	− 4	+ 78	+ 60
	25.239	224.0	0.0189	1.537	8.374	1.284	20.110	− 4	+ 96	+ 2
	26.237	225.0	−0.0161	−1.468	−8.437	+ 1.594	−20.084	− 4	+ 89	− 57
	27.234	226.0	0.0134	1.422	8.488	1.904	20.052	− 4	+ 58	−102
	28.231	227.0	0.0107	1.391	8.515	2.214	20.016	− 4	+ 13	−123
	29.228	228.0	0.0079	1.363	8.513	2.524	19.973	− 4	− 35	−115
	30.226	229.0	0.0052	1.324	8.485	2.833	19.925	− 4	− 73	− 80
Lipiec	1.223	230.0	−0.0025	−1.266	−8.439	+ 3.142	−19.872	− 4	− 91	− 26
	2.220	231.0	+0.0003	−1.184	−8.389	+ 3.450	−19.812	− 4	− 84	+ 32

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2024

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Lipiec	1.223	230.0	−0.0025	−1.266	−8.439	+ 3.142	−19.872	− 4	− 91	− 26
	2.220	231.0	+0.0003	1.184	8.389	3.450	19.812	− 4	− 84	+ 32
	3.217	232.0	0.0030	1.080	8.349	3.758	19.746	− 4	− 56	+ 81
	4.215	233.0	0.0057	0.961	8.328	4.064	19.675	− 4	− 12	+111
	5.212	234.0	0.0085	0.837	8.333	4.370	19.597	− 3	+ 37	+116
	6.209	235.0	+0.0112	−0.719	−8.362	+ 4.674	−19.513	− 3	+ 80	+ 97
	7.207	236.0	0.0139	0.616	8.410	4.977	19.424	− 3	+109	+ 60
	8.204	237.0	0.0166	0.532	8.469	5.278	19.329	− 3	+119	+ 13
	9.201	238.0	0.0194	0.468	8.528	5.578	19.228	− 3	+109	− 35
	10.198	239.0	0.0221	0.422	8.581	5.875	19.121	− 3	+ 82	− 75
	11.196	240.0	+0.0248	−0.389	−8.620	+ 6.171	−19.009	− 3	+ 42	−101
	12.193	241.0	0.0276	0.363	8.643	6.464	18.892	− 3	− 5	−110
	13.190	242.0	0.0303	0.337	8.646	6.756	18.769	− 3	− 52	−100
	14.187	243.0	0.0330	0.304	8.633	7.045	18.642	− 3	− 91	− 72
	15.185	244.0	0.0358	0.259	8.607	7.333	18.509	− 3	−117	− 31
	16.182	245.0	+0.0385	−0.196	−8.573	+ 7.617	−18.371	− 3	−126	+ 17
	17.179	246.0	0.0412	0.113	8.541	7.900	18.228	− 3	−114	+ 65
	18.176	247.0	0.0439	−0.012	8.520	8.180	18.080	− 3	− 83	+102
	19.174	248.0	0.0467	+0.104	8.518	8.458	17.928	− 3	− 37	+121
	20.171	249.0	0.0494	0.226	8.541	8.733	17.771	− 3	+ 15	+114
	21.168	250.0	+0.0521	+0.343	−8.592	+ 9.006	−17.609	− 2	+ 62	+ 80
	22.166	251.0	0.0549	0.441	8.663	9.277	17.444	− 2	+ 92	+ 26
	23.163	252.0	0.0576	0.514	8.743	9.545	17.273	− 2	+ 97	− 36
	24.160	253.0	0.0603	0.559	8.815	9.812	17.098	− 2	+ 75	− 90
	25.157	254.0	0.0631	0.585	8.865	10.076	16.919	− 2	+ 33	−122
	26.155	255.0	+0.0658	+0.603	−8.884	+10.337	−16.734	− 2	− 16	−123
	27.152	256.0	0.0685	0.627	8.874	10.597	16.545	− 3	− 58	− 94
	28.149	257.0	0.0713	0.668	8.843	10.853	16.351	− 3	− 82	− 44
	29.146	258.0	0.0740	0.733	8.804	11.108	16.152	− 3	− 83	+ 14
	30.144	259.0	0.0767	0.819	8.770	11.359	15.948	− 2	− 61	+ 67
	Sierpień	31.141	260.0	+0.0794	+0.922	−8.754	+11.608	−15.738	− 2	− 22
1.138		261.0	0.0822	1.032	8.760	11.853	15.524	− 2	+ 25	+117
2.136		262.0	0.0849	1.140	8.791	12.095	15.305	− 2	+ 69	+106
3.133		263.0	0.0876	1.236	8.842	12.334	15.082	− 2	+103	+ 74
4.130		264.0	0.0904	1.314	8.906	12.569	14.853	− 2	+119	+ 30
5.127		265.0	+0.0931	+1.372	−8.974	+12.800	−14.620	− 2	+116	− 18
6.125		266.0	0.0958	1.411	9.038	13.028	14.383	− 2	+ 94	− 62
7.122		267.0	0.0986	1.435	9.090	13.251	14.141	− 2	+ 58	− 94
8.119		268.0	0.1013	1.449	9.125	13.471	13.895	− 2	+ 13	−109
9.116		269.0	0.1040	1.461	9.142	13.687	13.645	− 2	− 35	−106
10.114		270.0	+0.1067	+1.477	−9.141	+13.898	−13.391	− 2	− 78	− 85
11.111		271.0	0.1095	1.502	9.125	14.106	13.133	− 2	−110	− 49
12.108		272.0	0.1122	1.543	9.099	14.309	12.872	− 2	−126	− 3
13.105		273.0	0.1149	1.602	9.071	14.508	12.607	− 2	−124	+ 45
14.103		274.0	0.1177	1.680	9.048	14.703	12.339	− 2	−103	+ 87
15.100		275.0	+0.1204	+1.774	−9.040	+14.894	−12.067	− 2	− 64	+114
16.097		276.0	+0.1231	+1.878	−9.054	+15.080	−11.792	− 2	− 15	+120
17.095	277.0	+0.1259	+1.983	−9.094	+15.263	−11.515	− 2	+ 35	+ 99	

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2024

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Sierpień	17.095	2467 277.0	+0 <sup>a</sup> .1259	+1 <sup>u</sup> .983	−9 <sup>u</sup> .094	+15 <sup>u</sup> .263	−11 <sup>u</sup> .515	− 2	+ 35	+ 99
	18.092	278.0	0.1286	2.077	9.158	15.441	11.234	− 2	+ 75	+ 53
	19.089	279.0	0.1313	2.149	9.238	15.615	10.950	− 2	+ 93	− 8
	20.086	280.0	0.1340	2.193	9.319	15.785	10.664	− 2	+ 84	− 70
	21.084	281.0	0.1368	2.212	9.381	15.951	10.375	− 2	+ 50	−114
	22.081	282.0	+0.1395	+2.216	−9.414	+16.113	−10.082	− 2	+ 2	−129
	23.078	283.0	0.1422	2.221	9.413	16.271	9.787	− 2	− 44	−111
	24.075	284.0	0.1450	2.241	9.384	16.426	9.489	− 2	− 75	− 65
	25.073	285.0	0.1477	2.284	9.342	16.576	9.187	− 2	− 83	− 5
	26.070	286.0	0.1504	2.351	9.301	16.721	8.882	− 2	− 65	+ 52
	27.067	287.0	+0.1532	+2.437	−9.274	+16.862	− 8.574	− 2	− 29	+ 95
	28.065	288.0	0.1559	2.532	9.269	16.999	8.263	− 2	+ 17	+116
	29.062	289.0	0.1586	2.627	9.289	17.130	7.948	− 2	+ 63	+112
	30.059	290.0	0.1614	2.713	9.329	17.257	7.631	− 2	+100	+ 86
	31.056	291.0	0.1641	2.782	9.385	17.379	7.311	− 2	+121	+ 45
	Wrzesień	1.054	292.0	+0.1668	+2.832	−9.446	+17.495	− 6.989	− 2	+124
2.051		293.0	0.1695	2.864	9.506	17.607	6.664	− 2	+108	− 48
3.048		294.0	0.1723	2.878	9.555	17.713	6.336	− 2	+ 76	− 85
4.045		295.0	0.1750	2.882	9.589	17.814	6.007	− 2	+ 33	−106
5.043		296.0	0.1777	2.880	9.604	17.909	5.676	− 2	− 15	−109
6.040		297.0	+0.1805	+2.880	−9.601	+17.999	− 5.342	− 2	− 61	− 94
7.037		298.0	0.1832	2.889	9.581	18.084	5.007	− 3	− 97	− 63
8.034		299.0	0.1859	2.911	9.549	18.163	4.671	− 3	−120	− 21
9.032		300.0	0.1887	2.950	9.512	18.237	4.333	− 3	−126	+ 26
10.029		301.0	0.1914	3.008	9.477	18.305	3.994	− 3	−113	+ 70
11.026		302.0	+0.1941	+3.082	−9.453	+18.368	− 3.654	− 3	− 84	+103
12.024		303.0	0.1968	3.168	9.446	18.426	3.312	− 3	− 41	+118
13.021		304.0	0.1996	3.260	9.462	18.478	2.970	− 2	+ 6	+110
14.018		305.0	0.2023	3.347	9.502	18.525	2.628	− 2	+ 50	+ 77
15.015		306.0	0.2050	3.419	9.562	18.567	2.285	− 2	+ 78	+ 23
16.013		307.0	+0.2078	+3.467	−9.630	+18.604	− 1.941	− 2	+ 83	− 40
17.010		308.0	0.2105	3.489	9.691	18.636	1.597	− 2	+ 61	− 96
18.007		309.0	0.2132	3.490	9.727	18.663	1.252	− 3	+ 19	−128
19.004		310.0	0.2160	3.484	9.729	18.685	0.907	− 3	− 31	−126
20.002		311.0	0.2187	3.487	9.696	18.702	0.561	− 3	− 71	− 90
20.999		312.0	+0.2214	+3.513	−9.641	+18.714	− 0.215	− 3	− 88	− 32
21.996		313.0	0.2242	3.566	9.579	18.721	+ 0.133	− 3	− 78	+ 32
22.994		314.0	0.2269	3.642	9.528	18.723	0.481	− 3	− 44	+ 84
23.991		315.0	0.2296	3.733	9.499	18.719	0.829	− 3	+ 3	+113
24.988		316.0	0.2323	3.826	9.495	18.710	1.178	− 3	+ 53	+117
25.985		317.0	+0.2351	+3.911	−9.514	+18.696	+ 1.528	− 3	+ 95	+ 97
26.983		318.0	0.2378	3.982	9.549	18.675	1.878	− 3	+123	+ 60
27.980		319.0	0.2405	4.034	9.594	18.650	2.227	− 3	+132	+ 13
28.977		320.0	0.2433	4.067	9.639	18.618	2.577	− 3	+121	− 34
29.974		321.0	0.2460	4.083	9.675	18.581	2.927	− 3	+ 94	− 75
Paźdz.		30.972	322.0	+0.2487	+4.087	−9.698	+18.538	+ 3.276	− 3	+ 53
	1.969	323.0	+0.2515	+4.084	−9.702	+18.489	+ 3.624	− 3	+ 6	−110
	2.966	324.0	+0.2542	+4.081	−9.687	+18.434	+ 3.972	− 3	− 41	−101

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2024

UT1		0 <sup>h</sup> SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$	
Paźdz.	1.969	2467 323.0	+0. <sup>a</sup> 2515	+4. <sup>o</sup> 084	−9. <sup>o</sup> 702	+18. <sup>o</sup> 489	+ 3. <sup>o</sup> 624	0 <sup>s</sup> 0001 − 3	0 <sup>o</sup> 001 + 6	0 <sup>o</sup> 001 −110	
	2.966	324.0	0.2542	4.081	9.687	18.434	3.972	− 3	− 41	−101	
	3.963	325.0	0.2569	4.085	9.655	18.373	4.318	− 4	− 81	− 75	
	4.961	326.0	0.2596	4.101	9.609	18.307	4.664	− 4	−109	− 36	
	5.958	327.0	0.2624	4.134	9.556	18.235	5.008	− 4	−121	+ 10	
	6.955	328.0	+0.2651	+4.185	−9.503	+18.158	+ 5.351	− 4	−115	+ 55	
	7.953	329.0	0.2678	4.253	9.457	18.074	5.692	− 4	− 92	+ 92	
	8.950	330.0	0.2706	4.335	9.427	17.986	6.032	− 4	− 56	+113	
	9.947	331.0	0.2733	4.424	9.417	17.891	6.370	− 4	− 12	+114	
	10.944	332.0	0.2760	4.513	9.429	17.792	6.705	− 3	+ 30	+ 91	
	11.942	333.0	+0.2788	+4.592	−9.462	+17.687	+ 7.039	− 3	+ 62	+ 47	
	12.939	334.0	0.2815	4.653	9.508	17.577	7.370	− 3	+ 76	− 11	
	13.936	335.0	0.2842	4.690	9.555	17.462	7.699	− 3	+ 65	− 69	
	14.933	336.0	0.2869	4.704	9.587	17.342	8.026	− 4	+ 32	−114	
	15.931	337.0	0.2897	4.705	9.591	17.217	8.350	− 4	− 16	−130	
	16.928	338.0	+0.2924	+4.707	−9.559	+17.088	+ 8.672	− 4	− 63	−112	
	17.925	339.0	0.2951	4.726	9.496	16.954	8.992	− 4	− 93	− 63	
	18.923	340.0	0.2979	4.773	9.417	16.815	9.310	− 4	− 96	+ 1	
	19.920	341.0	0.3006	4.848	9.340	16.672	9.626	− 4	− 71	+ 63	
	20.917	342.0	0.3033	4.946	9.282	16.523	9.940	− 4	− 24	+106	
	21.914	343.0	+0.3061	+5.052	−9.251	+16.370	+10.251	− 4	+ 31	+122	
	22.912	344.0	0.3088	5.155	9.247	16.211	10.560	− 3	+ 81	+110	
	23.909	345.0	0.3115	5.244	9.263	16.047	10.867	− 3	+118	+ 77	
	24.906	346.0	0.3143	5.314	9.292	15.878	11.171	− 3	+135	+ 31	
	25.903	347.0	0.3170	5.364	9.324	15.704	11.473	− 3	+132	− 18	
	26.901	348.0	+0.3197	+5.396	−9.351	+15.525	+11.771	− 3	+110	− 62	
	27.898	349.0	0.3224	5.414	9.365	15.341	12.066	− 4	+ 74	− 94	
	28.895	350.0	0.3252	5.424	9.363	15.152	12.358	− 4	+ 28	−110	
	29.893	351.0	0.3279	5.433	9.341	14.958	12.646	− 4	− 20	−106	
	30.890	352.0	0.3306	5.446	9.302	14.758	12.931	− 4	− 63	− 85	
	Listopad	31.887	353.0	+0.3334	+5.471	−9.248	+14.554	+13.212	− 4	− 95	− 50
		1.884	354.0	0.3361	5.511	9.184	14.345	13.489	− 4	−113	− 5
2.882		355.0	0.3388	5.570	9.119	14.131	13.762	− 4	−112	+ 41	
3.879		356.0	0.3416	5.647	9.060	13.913	14.031	− 4	− 94	+ 81	
4.876		357.0	0.3443	5.739	9.014	13.690	14.295	− 4	− 62	+108	
5.873		358.0	+0.3470	+5.840	−8.988	+13.463	+14.555	− 4	− 21	+115	
6.871		359.0	0.3497	5.943	8.984	13.231	14.810	− 4	+ 21	+100	
7.868		360.0	0.3525	6.039	9.001	12.996	15.060	− 3	+ 54	+ 63	
8.865		361.0	0.3552	6.119	9.034	12.756	15.306	− 3	+ 72	+ 11	
9.862		362.0	0.3579	6.179	9.072	12.513	15.547	− 3	+ 69	− 46	
10.860		363.0	+0.3607	+6.217	−9.102	+12.266	+15.783	− 3	+ 44	− 95	
11.857		364.0	0.3634	6.239	9.111	12.016	16.014	− 4	+ 1	−124	
12.854		365.0	0.3661	6.255	9.091	11.762	16.240	− 4	− 48	−122	
13.852		366.0	0.3689	6.280	9.038	11.505	16.462	− 4	− 88	− 89	
14.849		367.0	0.3716	6.328	8.962	11.244	16.679	− 4	−107	− 31	
15.846		368.0	+0.3743	+6.405	−8.879	+10.981	+16.891	− 4	− 97	+ 34	
16.843	369.0	+0.3771	+6.510	−8.805	+10.714	+17.099	− 4	− 59	+ 89		

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2024

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Listopad	16.843	2467 369.0	+0 <sup>a</sup> 3771	+ 6 <sup>''</sup> 510	−8 <sup>''</sup> 805	+10 <sup>''</sup> 714	+17 <sup>''</sup> 099	− 4	− 59	+ 89
	17.841	370.0	0.3798	6.633	8.756	10.444	17.302	− 3	− 4	+120
	18.838	371.0	0.3825	6.759	8.737	10.171	17.501	− 3	+ 53	+121
	19.835	372.0	0.3852	6.876	8.745	9.894	17.695	− 3	+101	+ 95
	20.832	373.0	0.3880	6.975	8.771	9.614	17.884	− 3	+130	+ 52
	21.830	374.0	+0.3907	+ 7.052	−8.804	+ 9.330	+18.068	− 3	+136	+ 1
	22.827	375.0	0.3934	7.109	8.836	9.044	18.247	− 3	+122	− 47
	23.824	376.0	0.3962	7.150	8.857	8.753	18.421	− 3	+ 91	− 84
	24.822	377.0	0.3989	7.179	8.863	8.460	18.589	− 3	+ 48	−106
	25.819	378.0	0.4016	7.204	8.851	8.164	18.752	− 3	+ 0	−110
	26.816	379.0	+0.4044	+ 7.232	−8.821	+ 7.865	+18.909	− 3	− 45	− 95
	27.813	380.0	0.4071	7.270	8.775	7.563	19.060	− 3	− 82	− 63
	28.811	381.0	0.4098	7.321	8.718	7.258	19.205	− 3	−104	− 21
	29.808	382.0	0.4125	7.391	8.657	6.950	19.344	− 3	−110	+ 26
	30.805	383.0	0.4153	7.479	8.601	6.640	19.477	− 3	− 97	+ 69
	Grudzień	1.802	384.0	+0.4180	+ 7.584	−8.556	+ 6.328	+19.604	− 3	− 68
2.800		385.0	0.4207	7.700	8.530	6.013	19.724	− 2	− 28	+115
3.797		386.0	0.4235	7.820	8.527	5.697	19.838	− 2	+ 15	+107
4.794		387.0	0.4262	7.934	8.546	5.378	19.946	− 2	+ 52	+ 76
5.791		388.0	0.4289	8.034	8.584	5.058	20.047	− 2	+ 75	+ 28
6.789		389.0	+0.4317	+ 8.115	−8.630	+ 4.736	+20.141	− 2	+ 78	− 28
7.786		390.0	0.4344	8.173	8.672	4.413	20.229	− 2	+ 58	− 79
8.783		391.0	0.4371	8.214	8.699	4.089	20.311	− 2	+ 20	−115
9.781		392.0	0.4399	8.244	8.700	3.764	20.386	− 2	− 28	−124
10.778		393.0	0.4426	8.278	8.671	3.439	20.455	− 2	− 73	−103
11.775		394.0	+0.4453	+ 8.327	−8.618	+ 3.112	+20.517	− 2	−103	− 56
12.772		395.0	0.4480	8.402	8.551	2.785	20.574	− 2	−108	+ 5
13.770		396.0	0.4508	8.505	8.486	2.457	20.625	− 2	− 85	+ 65
14.767		397.0	0.4535	8.631	8.438	2.129	20.670	− 2	− 39	+108
15.764		398.0	0.4562	8.768	8.418	1.799	20.709	− 1	+ 18	+124
16.761		399.0	+0.4590	+ 8.903	−8.427	+ 1.470	+20.742	− 1	+ 73	+111
17.759		400.0	0.4617	9.023	8.461	1.139	20.770	− 1	+113	+ 75
18.756		401.0	0.4644	9.123	8.509	0.808	20.791	− 1	+132	+ 25
19.753		402.0	0.4672	9.199	8.559	0.476	20.806	− 1	+128	− 27
20.751		403.0	0.4699	9.255	8.603	+ 0.144	20.815	− 1	+103	− 71
21.748		404.0	+0.4726	+ 9.297	−8.632	− 0.189	+20.818	− 1	+ 65	−100
22.745		405.0	0.4753	9.331	8.644	0.522	20.814	− 1	+ 18	−111
23.742		406.0	0.4781	9.365	8.638	0.855	20.804	− 1	− 28	−103
24.740		407.0	0.4808	9.405	8.614	1.189	20.787	− 1	− 69	− 77
25.737		408.0	0.4835	9.457	8.579	1.522	20.764	− 1	− 97	− 38
26.734		409.0	+0.4863	+ 9.525	−8.536	− 1.855	+20.734	− 1	−110	+ 8
27.731		410.0	0.4890	9.611	8.495	2.188	20.697	− 1	−104	+ 54
28.729		411.0	0.4917	9.715	8.462	2.521	20.654	− 0	− 80	+ 92
29.726		412.0	0.4945	9.833	8.447	2.853	20.604	− 0	− 42	+113
30.723		413.0	0.4972	9.957	8.453	3.184	20.547	− 0	+ 3	+113
31.720		414.0	+0.4999	+10.079	−8.484	− 3.514	+20.483	+ 0	+ 45	+ 89
32.718		415.0	+0.5026	+10.189	−8.536	− 3.843	+20.413	+ 0	+ 76	+ 45



**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\beta$ Cassiopeiae		$\alpha$ Cassiopeiae		$\beta$ Ceti		$\gamma$ Cassiopeiae	
		2 <sup>m</sup> 27	F5	2 <sup>m</sup> 23	K0	2 <sup>m</sup> 04	K0	2 <sup>m</sup> 80 var.	B0p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		0 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	+59°16'	0 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+56°39'	0 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	−17°50'	0 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	+60°50'
Styczeń	−6.3	27 <sup>s</sup> .101	70 <sup>''</sup> .63	52 <sup>s</sup> .170	82 <sup>''</sup> .63	47 <sup>s</sup> .542	86 <sup>''</sup> .89	09 <sup>s</sup> .783	62 <sup>''</sup> .90
	3.7	26.788	70.40	51.896	82.75	47.430	87.50	09.466	63.30
	13.7	26.473	69.62	51.608	82.34	47.314	87.89	09.130	63.16
	23.7	26.176	68.32	51.325	81.41	47.202	88.00	08.792	62.47
Luty	2.6	25.905	66.59	51.056	80.04	47.096	87.87	08.466	61.30
	12.6	25.671	64.46	50.812	78.25	47.001	87.47	08.163	59.66
	22.6	25.494	62.04	50.611	76.14	46.926	86.79	07.904	57.64
Marzec	3.6	25.377	59.45	50.460	73.81	46.874	85.86	07.700	55.34
	13.5	25.332	56.77	50.371	71.32	46.850	84.66	07.563	52.84
	23.5	25.369	54.14	50.354	68.84	46.862	83.20	07.507	50.27
Kwiecień	2.5	25.484	51.67	50.411	66.44	46.912	81.51	07.533	47.74
	12.4	25.682	49.44	50.546	64.22	47.003	79.59	07.648	45.34
	22.4	25.959	47.58	50.759	62.30	47.139	77.48	07.852	43.19
Maj	2.4	26.304	46.13	51.042	60.74	47.315	75.23	08.136	41.36
	12.4	26.714	45.15	51.392	59.58	47.533	72.84	08.497	39.91
Czerwiec	22.3	27.173	44.70	51.797	58.91	47.787	70.41	08.925	38.93
	1.3	27.668	44.76	52.244	58.72	48.070	67.96	09.403	38.42
	11.3	28.190	45.36	52.725	59.03	48.380	65.55	09.925	38.41
	21.3	28.718	46.48	53.224	59.85	48.705	63.26	10.470	38.92
Lipiec	1.2	29.241	48.06	53.726	61.12	49.037	61.13	11.025	39.90
	11.2	29.749	50.11	54.224	62.84	49.371	59.21	11.581	41.36
	21.2	30.224	52.55	54.701	64.96	49.695	57.57	12.117	43.25
Sierpień	31.1	30.660	55.30	55.148	67.41	50.002	56.22	12.626	45.50
	10.1	31.048	58.36	55.558	70.17	50.287	55.22	13.099	48.12
	20.1	31.378	61.61	55.919	73.16	50.540	54.57	13.522	50.99
	30.1	31.650	64.99	56.232	76.30	50.761	54.26	13.894	54.08
Wrzesień	9.0	31.857	68.46	56.489	79.57	50.945	54.32	14.207	57.34
	19.0	31.999	71.92	56.687	82.87	51.089	54.70	14.456	60.67
	29.0	32.080	75.33	56.829	86.15	51.196	55.36	14.645	64.04
Paźdz.	9.0	32.096	78.61	56.913	89.36	51.264	56.28	14.768	67.37
	18.9	32.053	81.67	56.940	92.39	51.297	57.37	14.827	70.58
	28.9	31.957	84.49	56.916	95.24	51.299	58.59	14.827	73.64
Listopad	7.9	31.807	86.99	56.838	97.82	51.271	59.88	14.763	76.46
	17.8	31.613	89.08	56.714	100.05	51.220	61.16	14.643	78.96
	27.8	31.381	90.75	56.548	101.91	51.149	62.37	14.471	81.11
Grudzień	7.8	31.113	91.92	56.341	103.32	51.060	63.49	14.248	82.83
	17.8	30.823	92.57	56.105	104.26	50.961	64.42	13.985	84.06
	27.7	30.517	92.69	55.843	104.70	50.852	65.17	13.687	84.80
	37.7	30.204	92.24	55.564	104.60	50.737	65.70	13.363	84.98
Miejsce śr. 2024.5		30 <sup>s</sup> .071	65 <sup>''</sup> .32	54 <sup>s</sup> .829	76 <sup>''</sup> .79	49 <sup>s</sup> .086	69 <sup>''</sup> .10	12 <sup>s</sup> .475	55 <sup>''</sup> .74
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.958	+1.683	+1.820	+1.521	+1.051	−0.322	+2.053	+1.793
dwukrotne górowanie		IX.23		X.01		X.01		X.05	
$a$ $a'$		+0.159	+0.999	+0.172	+0.983	+0.149	+0.981	+0.183	+0.968
$b$ $b'$		+0.112	−0.046	+0.100	−0.182	−0.021	−0.194	+0.116	−0.251

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\beta$ Andromedae		$\delta$ Cassiopeiae		$\varepsilon$ Cassiopeiae		$\alpha$ Arietis	
		$2^m06$	M0	$2^m68$	A5	$3^m38$	B3	$2^m00$	K2
		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		$1^h11^m$	$+35^\circ44'$	$1^h27^m$	$+60^\circ21'$	$1^h56^m$	$+63^\circ47'$	$2^h08^m$	$+23^\circ34'$
Styczeń	−6.2	04. <sup>s</sup> 656	60. <sup>''</sup> 85	23. <sup>s</sup> 965	50. <sup>''</sup> 02	08. <sup>s</sup> 782	31. <sup>''</sup> 17	31. <sup>s</sup> 998	37. <sup>''</sup> 88
	3.8	04.516	60.79	23.678	50.76	08.476	32.33	31.909	37.82
	13.7	04.362	60.39	23.359	50.97	08.125	32.97	31.796	37.58
	23.7	04.202	59.66	23.028	50.63	07.747	33.05	31.665	37.16
Luty	2.7	04.043	58.66	22.697	49.81	07.358	32.62	31.525	36.60
	12.7	03.892	57.40	22.378	48.49	06.971	31.66	31.379	35.89
	22.6	03.762	55.95	22.093	46.77	06.612	30.23	31.240	35.09
Marzec	3.6	03.658	54.40	21.854	44.72	06.296	28.42	31.115	34.23
	13.6	03.589	52.78	21.674	42.41	06.038	26.26	31.012	33.34
	23.5	03.566	51.22	21.570	39.98	05.860	23.90	30.943	32.51
Kwiecień	2.5	03.591	49.77	21.544	37.51	05.766	21.42	30.912	31.77
	12.5	03.669	48.50	21.605	35.10	05.766	18.91	30.926	31.16
	22.5	03.802	47.49	21.757	32.88	05.869	16.52	30.990	30.75
Maj	2.4	03.987	46.78	21.990	30.92	06.065	14.30	31.102	30.57
	12.4	04.222	46.42	22.306	29.28	06.357	12.35	31.265	30.63
	22.4	04.503	46.43	22.694	28.06	06.735	10.76	31.474	30.98
Czerwiec	1.4	04.820	46.82	23.140	27.27	07.185	09.56	31.722	31.58
	11.3	05.168	47.58	23.637	26.94	07.700	08.79	32.007	32.47
	21.3	05.535	48.71	24.167	27.12	08.261	08.51	32.320	33.60
Lipiec	1.3	05.911	50.15	24.716	27.74	08.854	08.67	32.651	34.94
	11.2	06.290	51.90	25.274	28.85	09.468	09.32	32.995	36.48
	21.2	06.660	53.90	25.824	30.39	10.082	10.42	33.340	38.16
Sierpień	31.2	07.014	56.08	26.355	32.30	10.686	11.93	33.681	39.93
	10.2	07.346	58.43	26.859	34.59	11.270	13.85	34.011	41.77
	20.1	07.646	60.86	27.320	37.17	11.818	16.11	34.322	43.61
Wrzesień	30.1	07.914	63.33	27.738	39.99	12.325	18.65	34.611	45.42
	9.1	08.146	65.81	28.105	43.02	12.782	21.46	34.874	47.17
	19.1	08.337	68.22	28.412	46.16	13.180	24.46	35.106	48.81
Paźdz.	29.0	08.491	70.56	28.664	49.38	13.521	27.58	35.309	50.34
	9.0	08.606	72.77	28.853	52.63	13.795	30.80	35.480	51.73
	19.0	08.682	74.80	28.979	55.79	14.000	34.02	35.618	52.96
Listopad	28.9	08.724	76.65	29.046	58.86	14.138	37.20	35.727	54.03
	7.9	08.731	78.28	29.048	61.74	14.203	40.26	35.802	54.94
	17.9	08.705	79.64	28.991	64.36	14.195	43.12	35.846	55.67
Grudzień	27.9	08.652	80.74	28.878	66.69	14.119	45.74	35.861	56.25
	7.8	08.568	81.52	28.706	68.63	13.970	48.03	35.844	56.63
	17.8	08.462	81.99	28.487	70.14	13.758	49.92	35.799	56.85
	27.8	08.335	82.13	28.225	71.18	13.488	51.38	35.727	56.89
	37.8	08.190	81.92	27.926	71.70	13.166	52.33	35.628	56.74
Miejsce śr. 2024.5		06. <sup>s</sup> 741	59. <sup>''</sup> 20	26. <sup>s</sup> 460	42. <sup>''</sup> 07	11. <sup>s</sup> 143	21. <sup>''</sup> 97	33. <sup>s</sup> 627	37. <sup>''</sup> 59
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.232	+0.720	+2.022	+1.758	+2.264	+2.031	+1.091	+0.436
dwukrotne górowanie		X.08		X.12		X.20		X.23	
$a$ $a'$		+0.168	+0.952	+0.197	+0.928	+0.219	+0.874	+0.169	+0.847
$b$ $b'$		+0.046	−0.305	+0.109	−0.372	+0.118	−0.486	+0.025	−0.532

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Persei		$\gamma$ Camelopardalis		$\alpha$ Tauri		$\beta$ Orionis	
		$1^m 79$	F5	$4^m 63$	A0	$0^m 85$	Aldebaran K5	$0^m 12$	Rigel B8p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$3^h 26^m$	$+49^{\circ} 56'$	$3^h 52^m$	$+71^{\circ} 24'$	$4^h 37^m$	$+16^{\circ} 33'$	$5^h 15^m$	$-8^{\circ} 10'$
Styczeń	−6.1	03. <sup>s</sup> 573	55. <sup>''</sup> 22	57. <sup>s</sup> 819	26. <sup>''</sup> 99	18. <sup>s</sup> 831	28. <sup>''</sup> 39	42. <sup>s</sup> 519	26. <sup>''</sup> 30
	3.9	03.488	56.60	57.617	29.43	18.854	28.21	42.558	27.92
	13.8	03.350	57.67	57.298	31.52	18.833	28.03	42.553	29.41
	23.8	03.166	58.39	56.880	33.16	18.770	27.85	42.505	30.69
Luty	2.8	02.948	58.74	56.385	34.31	18.672	27.68	42.419	31.76
	12.7	02.702	58.70	55.827	34.94	18.542	27.49	42.296	32.61
	22.7	02.447	58.27	55.242	35.00	18.389	27.30	42.148	33.19
Marzec	3.7	02.195	57.49	54.657	34.53	18.225	27.10	41.982	33.53
	13.7	01.960	56.38	54.094	33.53	18.057	26.89	41.806	33.63
	23.6	01.760	55.01	53.593	32.06	17.899	26.71	41.633	33.45
Kwiecień	2.6	01.604	53.44	53.171	30.21	17.760	26.54	41.472	33.05
	12.6	01.503	51.74	52.847	28.03	17.648	26.43	41.331	32.38
	22.6	01.469	50.01	52.647	25.64	17.575	26.39	41.221	31.48
Maj	2.5	01.500	48.30	52.571	23.14	17.542	26.44	41.146	30.36
	12.5	01.603	46.69	52.628	20.59	17.555	26.61	41.110	29.01
	22.5	01.776	45.26	52.823	18.12	17.617	26.91	41.118	27.47
Czerwiec	1.4	02.011	44.04	53.140	15.80	17.724	27.34	41.169	25.78
	11.4	02.307	43.09	53.579	13.70	17.875	27.91	41.262	23.94
	21.4	02.654	42.45	54.127	11.90	18.069	28.60	41.397	22.03
Lipiec	1.4	03.040	42.12	54.762	10.42	18.296	29.41	41.567	20.08
	11.3	03.462	42.11	55.479	09.32	18.555	30.31	41.772	18.14
	21.3	03.904	42.44	56.253	08.63	18.838	31.26	42.004	16.28
Sierpień	31.3	04.358	43.06	57.067	08.34	19.137	32.24	42.258	14.55
	10.3	04.818	43.99	57.913	08.48	19.451	33.21	42.531	13.00
	20.2	05.271	45.18	58.763	09.04	19.769	34.13	42.817	11.71
Wrzesień	30.2	05.712	46.61	59.609	09.99	20.088	34.98	43.109	10.70
	9.2	06.136	48.25	60.439	11.33	20.405	35.73	43.407	10.03
	19.1	06.533	50.07	61.231	13.03	20.714	36.35	43.702	09.73
Paźdz.	29.1	06.904	52.02	61.981	15.04	21.013	36.84	43.994	09.79
	9.1	07.242	54.09	62.675	17.37	21.299	37.18	44.277	10.23
	19.1	07.540	56.23	63.294	19.94	21.566	37.38	44.547	11.02
Listopad	29.0	07.801	58.42	63.839	22.71	21.814	37.46	44.802	12.12
	8.0	08.016	60.61	64.290	25.65	22.039	37.43	45.037	13.49
	18.0	08.183	62.75	64.636	28.65	22.235	37.32	45.245	15.07
Grudzień	28.0	08.300	64.82	64.877	31.69	22.401	37.16	45.426	16.78
	7.9	08.361	66.77	64.994	34.67	22.531	36.96	45.572	18.58
	17.9	08.367	68.52	64.991	37.49	22.622	36.75	45.679	20.35
	27.9	08.319	70.05	64.867	40.11	22.673	36.54	45.746	22.08
	37.8	08.213	71.30	64.620	42.40	22.679	36.33	45.768	23.68
Miejsce śr. 2024.5		05. <sup>s</sup> 111	46. <sup>''</sup> 74	59. <sup>s</sup> 193	15. <sup>''</sup> 92	19. <sup>s</sup> 767	23. <sup>''</sup> 46	42. <sup>s</sup> 990	30. <sup>''</sup> 48
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.554	+1.189	+3.136	+2.972	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144
dwukrotne górowanie		XI.11		XI.18		XI.29		XII.09	
$a$ $a'$		+0.216	+0.622	+0.322	+0.526	+0.172	+0.353	+0.144	+0.192
$b$ $b'$		+0.049	−0.783	+0.104	−0.850	+0.007	−0.936	−0.002	−0.981

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Aurigae		$\varepsilon$ Orionis		$\alpha$ Orionis		$\beta$ Aurigae			
		0 <sup>m</sup> 08	Capella	G0	1 <sup>m</sup> 70	B0	0 <sup>m</sup> 60	Betelgeuse	M0	1 <sup>m</sup> 90	A0p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		
		5 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	+46°01′	5 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	−1°10′	5 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+7°24′	6 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	+44°56′		
Styczeń	−6.0	29.205	21 <sup>h</sup> 69	26.897	71 <sup>h</sup> 40	29.263	41 <sup>h</sup> 95	18.749	58 <sup>h</sup> 23		
	3.9	29.276	23.17	26.964	72.73	29.355	41.06	18.878	59.63		
	13.9	29.281	24.59	26.985	73.95	29.401	40.26	18.942	61.05		
	23.9	29.223	25.86	26.960	75.00	29.397	39.59	18.937	62.41		
Luty	2.9	29.109	26.96	26.894	75.89	29.351	39.04	18.872	63.68		
	12.8	28.942	27.81	26.790	76.60	29.262	38.60	18.747	64.79		
	22.8	28.737	28.39	26.655	77.12	29.139	38.30	18.574	65.68		
Marzec	3.8	28.506	28.67	26.499	77.45	28.992	38.10	18.367	66.33		
	13.7	28.261	28.64	26.330	77.60	28.827	38.00	18.134	66.70		
	23.7	28.020	28.30	26.160	77.54	28.659	38.01	17.895	66.76		
Kwiecień	2.7	27.798	27.69	25.999	77.32	28.497	38.12	17.664	66.55		
	12.7	27.605	26.82	25.854	76.90	28.349	38.33	17.450	66.06		
	22.6	27.457	25.74	25.738	76.29	28.227	38.65	17.273	65.32		
Maj	2.6	27.359	24.52	25.655	75.52	28.136	39.07	17.138	64.39		
	12.6	27.318	23.20	25.609	74.56	28.082	39.61	17.052	63.29		
Czerwiec	22.6	27.342	21.84	25.605	73.44	28.069	40.26	17.025	62.08		
	1.5	27.424	20.50	25.643	72.18	28.097	41.01	17.054	60.81		
	11.5	27.568	19.21	25.723	70.78	28.167	41.88	17.141	59.53		
	21.5	27.771	18.04	25.845	69.31	28.279	42.81	17.286	58.27		
Lipiec	1.4	28.023	16.99	26.001	67.78	28.427	43.81	17.481	57.08		
	11.4	28.323	16.10	26.192	66.22	28.609	44.84	17.727	55.97		
	21.4	28.661	15.41	26.412	64.72	28.822	45.86	18.015	54.98		
Sierpień	31.4	29.029	14.89	26.655	63.29	29.059	46.84	18.337	54.12		
	10.3	29.425	14.56	26.919	62.00	29.319	47.74	18.692	53.40		
	20.3	29.836	14.44	27.197	60.91	29.594	48.51	19.071	52.82		
	30.3	30.259	14.48	27.485	60.04	29.882	49.13	19.467	52.39		
Wrzesień	9.3	30.688	14.71	27.781	59.44	30.180	49.56	19.880	52.12		
	19.2	31.116	15.11	28.078	59.14	30.482	49.76	20.298	51.99		
	29.2	31.539	15.67	28.374	59.14	30.786	49.75	20.721	52.01		
Paźdz.	9.2	31.953	16.38	28.667	59.47	31.090	49.51	21.145	52.19		
	19.1	32.349	17.25	28.949	60.09	31.386	49.04	21.559	52.52		
	29.1	32.726	18.25	29.220	60.96	31.674	48.39	21.962	53.01		
Listopad	8.1	33.075	19.39	29.474	62.09	31.949	47.56	22.346	53.67		
	18.1	33.388	20.64	29.705	63.38	32.202	46.61	22.700	54.50		
	28.0	33.662	22.00	29.911	64.78	32.433	45.60	23.023	55.48		
Grudzień	8.0	33.887	23.44	30.083	66.26	32.631	44.54	23.301	56.61		
	18.0	34.056	24.92	30.218	67.72	32.792	43.52	23.527	57.86		
	28.0	34.167	26.40	30.313	69.14	32.913	42.54	23.697	59.20		
	37.9	34.213	27.85	30.361	70.47	32.987	41.65	23.801	60.59		
Miejsce śr. 2024.5		30.202	12 <sup>h</sup> 83	27.473	77 <sup>h</sup> 53	29.947	34 <sup>h</sup> 48	19.605	49 <sup>h</sup> 87		
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.440	+1.036	+1.000	−0.021	+1.008	+0.130	+1.413	+0.998		
dwukrotne górowanie		XII.10		XII.15		XII.20		XII.21			
$a$ $a'$		+0.221	+0.180	+0.152	+0.098	+0.162	+0.015	+0.220	−0.006		
$b$ $b'$		+0.012	−0.984	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000		

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Canis Maioris A*)		24H Camelopardalis		$\beta$ Geminorum		$\iota$ Ursae Maioris	
		$-1^m.46$	<i>Sirius</i> A0	$4^m.55$	K5	$1^m.14$	<i>Pollux</i> K0	$3^m.14$	A5
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$6^h 46^m$	$-16^{\circ} 44'$	$7^h 03^m$	$+76^{\circ} 56'$	$7^h 46^m$	$+27^{\circ} 57'$	$9^h 00^m$	$+47^{\circ} 56'$
Styczeń	−6.0	13.111	55.28	37.175	34.02	47.919	62.47	51.741	41.40
	4.0	13.223	57.71	37.647	36.77	48.143	62.42	52.104	41.92
	14.0	13.287	60.03	37.924	39.67	48.316	62.56	52.411	42.82
	23.9	13.299	62.13	37.991	42.58	48.431	62.89	52.651	44.05
Luty	2.9	13.265	64.00	37.865	45.39	48.490	63.36	52.821	45.52
	12.9	13.184	65.60	37.544	48.02	48.492	63.95	52.917	47.20
	22.9	13.064	66.87	37.051	50.31	48.441	64.60	52.938	48.98
Marzec	3.8	12.914	67.83	36.422	52.22	48.346	65.27	52.893	50.78
	13.8	12.740	68.48	35.677	53.67	48.213	65.92	52.786	52.52
	23.8	12.555	68.77	34.865	54.58	48.054	66.50	52.630	54.11
Kwiecień	2.7	12.368	68.76	34.026	54.95	47.883	66.99	52.439	55.48
	12.7	12.189	68.43	33.189	54.77	47.706	67.36	52.222	56.60
	22.7	12.028	67.78	32.406	54.03	47.539	67.59	51.995	57.39
Maj	2.7	11.891	66.86	31.702	52.82	47.389	67.69	51.772	57.85
	12.6	11.784	65.66	31.102	51.14	47.263	67.67	51.560	57.96
	22.6	11.713	64.21	30.643	49.08	47.170	67.52	51.373	57.72
Czerwiec	1.6	11.680	62.56	30.326	46.72	47.112	67.27	51.215	57.16
	11.6	11.686	60.71	30.169	44.10	47.091	66.93	51.093	56.28
	21.5	11.733	58.75	30.182	41.33	47.112	66.51	51.014	55.11
Lipiec	1.5	11.816	56.71	30.353	38.49	47.169	66.03	50.977	53.71
	11.5	11.936	54.63	30.688	35.62	47.265	65.50	50.983	52.08
	21.4	12.091	52.62	31.180	32.82	47.398	64.91	51.037	50.27
Sierpień	31.4	12.274	50.71	31.806	30.14	47.563	64.28	51.132	48.32
	10.4	12.487	48.97	32.570	27.63	47.760	63.61	51.272	46.25
	20.4	12.723	47.49	33.450	25.36	47.987	62.88	51.455	44.10
Wrzesień	30.3	12.978	46.31	34.425	23.34	48.238	62.11	51.677	41.91
	9.3	13.253	45.49	35.494	21.65	48.515	61.27	51.942	39.70
	19.3	13.539	45.09	36.626	20.31	48.813	60.39	52.245	37.52
Paźdz.	29.3	13.835	45.11	37.808	19.33	49.129	59.47	52.584	35.39
	9.2	14.139	45.59	39.026	18.77	49.465	58.50	52.959	33.36
	19.2	14.441	46.52	40.247	18.64	49.811	57.53	53.364	31.49
Listopad	29.2	14.741	47.86	41.459	18.94	50.167	56.57	53.794	29.78
	8.1	15.031	49.59	42.637	19.70	50.526	55.64	54.247	28.32
	18.1	15.303	51.62	43.743	20.89	50.880	54.81	54.707	27.14
Grudzień	28.1	15.555	53.90	44.766	22.50	51.223	54.08	55.170	26.28
	8.1	15.775	56.36	45.667	24.52	51.545	53.50	55.623	25.78
	18.0	15.958	58.87	46.418	26.85	51.836	53.11	56.050	25.67
	28.0	16.101	61.38	47.009	29.46	52.089	52.90	56.442	25.93
	38.0	16.195	63.81	47.405	32.27	52.294	52.90	56.784	26.59
Miejsce śr. 2024.5		13.404	66.54	36.083	27.51	48.699	53.94	52.396	37.28
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.044	−0.301	+4.426	+4.311	+1.132	+0.531	+1.493	+1.108
dwukrotne górowanie		I.02		I.06		I.17		II.05	
$a$ $a'$		+0.134	−0.200	+0.430	−0.274	+0.185	−0.449	+0.206	−0.710
$b$ $b'$		+0.004	−0.980	−0.079	−0.962	−0.016	−0.893	−0.052	−0.704

\*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Hydrae		$\alpha$ Leonis		9H Draconis		$\beta$ Ursae Maioris	
		$1^m 98$	K2	$1^m 35$	<i>Regulus</i> B8	$4^m 84$	G5	$2^m 37$	A0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$9^h 28^m$	$-8^{\circ} 45'$	$10^h 09^m$	$+11^{\circ} 50'$	$10^h 37^m$	$+75^{\circ} 34'$	$11^h 03^m$	$+56^{\circ} 14'$
Styczeń	−5.9	46.450	40.64	39.239	58.34	07.509	64.20	17.474	59.33
	4.1	46.721	42.99	39.549	56.69	08.500	64.73	17.991	58.87
	14.1	46.954	45.29	39.828	55.24	09.411	65.84	18.477	58.97
	24.1	47.142	47.47	40.065	54.06	10.199	67.51	18.912	59.63
Luty	3.0	47.281	49.47	40.258	53.14	10.849	69.62	19.285	60.77
	13.0	47.371	51.27	40.401	52.49	11.340	72.13	19.587	62.37
	23.0	47.410	52.82	40.492	52.13	11.649	74.90	19.806	64.34
Marzec	3.9	47.404	54.12	40.536	51.99	11.786	77.80	19.946	66.56
	13.9	47.357	55.16	40.535	52.08	11.744	80.75	20.004	68.96
	23.9	47.277	55.93	40.495	52.34	11.534	83.58	19.985	71.40
Kwiecień	2.9	47.172	56.47	40.425	52.72	11.182	86.19	19.901	73.78
	12.8	47.049	56.76	40.331	53.21	10.699	88.50	19.757	76.04
	22.8	46.917	56.82	40.221	53.76	10.117	90.38	19.566	78.03
Maj	2.8	46.785	56.68	40.105	54.32	09.469	91.81	19.343	79.71
	12.8	46.655	56.32	39.986	54.89	08.769	92.73	19.095	81.03
Czerwiec	22.7	46.538	55.78	39.873	55.43	08.058	93.08	18.837	81.92
	1.7	46.436	55.08	39.769	55.94	07.357	92.91	18.580	82.39
	11.7	46.351	54.22	39.679	56.39	06.683	92.19	18.328	82.40
	21.6	46.289	53.23	39.606	56.77	06.069	90.94	18.096	81.94
Lipiec	1.6	46.249	52.15	39.551	57.08	05.523	89.23	17.886	81.07
	11.6	46.233	50.98	39.517	57.30	05.059	87.06	17.704	79.77
	21.6	46.244	49.80	39.507	57.42	04.698	84.49	17.559	78.07
	31.5	46.280	48.63	39.518	57.42	04.436	81.62	17.450	76.04
Sierpień	10.5	46.345	47.52	39.555	57.29	04.289	78.44	17.383	73.68
	20.5	46.438	46.53	39.619	57.01	04.263	75.07	17.364	71.04
	30.5	46.559	45.70	39.709	56.56	04.352	71.55	17.391	68.19
Wrzesień	9.4	46.712	45.09	39.831	55.92	04.569	67.94	17.472	65.14
	19.4	46.895	44.77	39.984	55.07	04.911	64.35	17.608	61.99
	29.4	47.107	44.73	40.168	54.03	05.370	60.81	17.799	58.75
Paźdz.	9.3	47.351	45.05	40.387	52.75	05.956	57.40	18.051	55.50
	19.3	47.621	45.74	40.637	51.28	06.652	54.23	18.360	52.33
	29.3	47.916	46.77	40.917	49.63	07.451	51.32	18.724	49.27
Listopad	8.3	48.231	48.17	41.225	47.81	08.350	48.79	19.144	46.41
	18.2	48.558	49.87	41.552	45.89	09.318	46.70	19.607	43.85
	28.2	48.891	51.84	41.894	43.92	10.343	45.08	20.107	41.61
Grudzień	8.2	49.220	54.02	42.241	41.94	11.401	44.04	20.633	39.81
	18.2	49.533	56.33	42.581	40.03	12.452	43.58	21.166	38.50
	28.1	49.825	58.71	42.907	38.25	13.477	43.71	21.695	37.69
	38.1	50.083	61.08	43.207	36.66	14.436	44.46	22.201	37.44
Miejsce śr. 2024.5		$47^s 481$	$57'' 53$	$40^s 456$	$47'' 47$	$06^s 468$	$67'' 98$	$18^s 244$	$61'' 79$
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.012	−0.154	+1.022	+0.210	+4.017	+3.891	+1.800	+1.497
dwukrotne górowanie		II.12		II.23		II.29		III.07	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.147	−0.790	+0.160	−0.886	+0.245	−0.935	+0.178	−0.970
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.008	−0.613	−0.012	−0.463	−0.243	−0.354	−0.097	−0.245

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Ursae Maioris		$\gamma$ Ursae Maioris		$\varepsilon$ Ursae Maioris		$\zeta$ Ursae Maioris	
		1 <sup>m</sup> 79	<i>Dubhe</i> K0	2 <sup>m</sup> 44	A0	1 <sup>m</sup> 77	A0p	2 <sup>m</sup> 27	A2p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		11 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	+61°36′	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+53°33′	12 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+55°49′	13 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+54°47′
Styczeń	−5.8	12 <sup>s</sup> .642	61 <sup>″</sup> .49	05 <sup>s</sup> .413	26 <sup>″</sup> .50	04 <sup>s</sup> .645	31 <sup>″</sup> .49	52 <sup>s</sup> .902	45 <sup>″</sup> .39
	4.2	13.228	61.18	05.912	25.33	05.150	29.66	53.381	43.22
	14.1	13.779	61.46	06.398	24.73	05.663	28.40	53.876	41.60
	24.1	14.272	62.31	06.850	24.72	06.160	27.78	54.366	40.61
Luty	3.1	14.696	63.66	07.257	25.26	06.629	27.77	54.837	40.23
	13.1	15.039	65.47	07.609	26.34	07.057	28.36	55.278	40.48
	23.0	15.287	67.64	07.891	27.90	07.427	29.54	55.669	41.35
	4.0	15.443	70.06	08.104	29.82	07.734	31.19	56.006	42.74
Marzec	14.0	15.504	72.66	08.245	32.05	07.973	33.28	56.282	44.63
	24.0	15.475	75.27	08.311	34.45	08.138	35.68	56.489	46.89
Kwiecień	2.9	15.368	77.80	08.313	36.92	08.234	38.27	56.631	49.41
	12.9	15.190	80.17	08.254	39.39	08.261	40.97	56.706	52.11
	22.9	14.956	82.25	08.141	41.70	08.224	43.64	56.717	54.85
	2.8	14.682	83.99	07.989	43.79	08.134	46.18	56.673	57.52
Maj	12.8	14.377	85.33	07.800	45.61	07.993	48.52	56.576	60.06
	22.8	14.058	86.20	07.589	47.05	07.812	50.55	56.433	62.33
	1.8	13.738	86.61	07.364	48.10	07.601	52.22	56.254	64.29
	11.7	13.424	86.54	07.130	48.72	07.363	53.50	56.042	65.88
Czerwiec	21.7	13.132	85.97	06.900	48.87	07.110	54.30	55.806	67.03
	1.7	12.865	84.96	06.676	48.60	06.848	54.65	55.555	67.74
Lipiec	11.7	12.632	83.49	06.465	47.87	06.582	54.51	55.290	67.97
	21.6	12.442	81.61	06.276	46.69	06.324	53.88	55.025	67.70
	31.6	12.295	79.38	06.111	45.13	06.076	52.81	54.762	66.98
	10.6	12.199	76.80	05.974	43.17	05.846	51.27	54.509	65.76
Sierpień	20.5	12.160	73.96	05.875	40.86	05.644	49.30	54.276	64.10
	30.5	12.175	70.90	05.813	38.26	05.472	46.96	54.068	62.04
	9.5	12.253	67.65	05.797	35.37	05.341	44.25	53.893	59.56
	19.5	12.397	64.30	05.832	32.27	05.259	41.23	53.763	56.74
Wrzesień	29.4	12.604	60.90	05.918	29.01	05.228	37.97	53.679	53.62
	9.4	12.882	57.50	06.065	25.63	05.259	34.49	53.655	50.24
Paźdz.	19.4	13.226	54.22	06.270	22.24	05.355	30.90	53.695	46.69
	29.4	13.633	51.07	06.535	18.86	05.518	27.24	53.800	43.03
	8.3	14.104	48.16	06.861	15.58	05.753	23.60	53.978	39.31
	18.3	14.625	45.59	07.240	12.52	06.055	20.10	54.225	35.68
Listopad	28.3	15.188	43.39	07.667	09.72	06.418	16.77	54.537	32.17
	8.2	15.781	41.65	08.133	07.28	06.839	13.75	54.912	28.92
	18.2	16.383	40.43	08.621	05.28	07.302	11.14	55.335	26.02
	28.2	16.982	39.75	09.121	03.77	07.795	08.98	55.797	23.54
Grudzień	38.2	17.555	39.67	09.616	02.82	08.305	07.37	56.283	21.58
Miejsce śr. 2024.5		13 <sup>s</sup> .175	64 <sup>″</sup> .90	06 <sup>s</sup> .513	30 <sup>″</sup> .53	06 <sup>s</sup> .015	38 <sup>″</sup> .15	54 <sup>s</sup> .479	52 <sup>″</sup> .80
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.104	+1.851	+1.683	+1.354	+1.780	+1.473	+1.735	+1.417
dwukrotne górowanie		III.08		III.20		IV.04		IV.12	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.183	−0.972	+0.155	−1.000	+0.130	−0.971	+0.119	−0.932
<i>b</i> <i>b'</i>		−0.120	−0.237	−0.090	−0.021	−0.095	+0.238	−0.088	+0.362

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Virginis		$\eta$ Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		$\alpha$ Bootis	
		0 <sup>m</sup> 98	<i>Spica</i> B2	1 <sup>m</sup> 86	B3	4 <sup>m</sup> 82	K0	−0 <sup>m</sup> 04	<i>Arcturus</i> K0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		13 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	−11°17′	13 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	+49°10′	14 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°25′	14 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	+19°02′
Styczeń	−5.7	26 <sup>s</sup> .668	06 <sup>″</sup> .04	28 <sup>s</sup> .395	83 <sup>″</sup> .24	46 <sup>s</sup> .373	45 <sup>″</sup> .02	44 <sup>s</sup> .420	81 <sup>″</sup> .72
	4.3	27.013	08.06	28.817	80.77	47.326	42.71	44.744	79.16
	14.2	27.361	10.16	29.259	78.80	48.370	40.98	45.083	76.82
	24.2	27.700	12.25	29.703	77.43	49.456	39.93	45.425	74.82
Luty	3.2	28.021	14.26	30.135	76.63	50.547	39.53	45.759	73.18
	13.2	28.318	16.16	30.545	76.47	51.612	39.82	46.079	71.96
	23.1	28.582	17.88	30.917	76.93	52.601	40.78	46.375	71.20
	4.1	28.813	19.41	31.246	77.93	53.487	42.32	46.643	70.87
Marzec	14.1	29.010	20.72	31.525	79.46	54.244	44.40	46.880	70.98
	24.1	29.169	21.78	31.746	81.42	54.838	46.92	47.081	71.49
	3.0	29.294	22.64	31.912	83.69	55.267	49.74	47.248	72.33
	13.0	29.387	23.28	32.022	86.22	55.516	52.78	47.380	73.46
Kwiecień	23.0	29.449	23.71	32.075	88.84	55.579	55.89	47.478	74.80
	2.9	29.485	23.98	32.079	91.48	55.473	58.95	47.545	76.27
	12.9	29.494	24.09	32.035	94.05	55.196	61.88	47.580	77.83
	22.9	29.481	24.05	31.948	96.42	54.764	64.54	47.586	79.37
Czerwiec	1.9	29.447	23.91	31.825	98.55	54.203	66.87	47.567	80.86
	11.8	29.393	23.64	31.669	100.36	53.518	68.80	47.522	82.25
	21.8	29.324	23.30	31.486	101.78	52.741	70.25	47.454	83.46
	1.8	29.240	22.87	31.283	102.81	51.894	71.21	47.366	84.49
Lipiec	11.8	29.143	22.38	31.063	103.39	50.987	71.64	47.258	85.30
	21.7	29.039	21.84	30.834	103.50	50.057	71.52	47.137	85.86
	31.7	28.930	21.26	30.602	103.18	49.119	70.88	47.005	86.16
	10.7	28.821	20.67	30.370	102.37	48.189	69.70	46.866	86.19
Sierpień	20.6	28.720	20.10	30.152	101.11	47.303	68.01	46.728	85.93
	30.6	28.629	19.56	29.949	99.45	46.468	65.86	46.595	85.39
	9.6	28.558	19.10	29.771	97.35	45.709	63.26	46.474	84.55
	19.6	28.514	18.76	29.629	94.88	45.054	60.28	46.375	83.41
Wrzesień	29.5	28.502	18.56	29.526	92.09	44.506	56.98	46.301	81.99
	9.5	28.529	18.56	29.474	88.98	44.096	53.38	46.264	80.27
	19.5	28.600	18.79	29.479	85.66	43.840	49.61	46.268	78.29
	29.5	28.717	19.26	29.543	82.15	43.739	45.70	46.317	76.06
Listopad	8.4	28.884	20.03	29.673	78.54	43.816	41.75	46.417	73.60
	18.4	29.098	21.08	29.868	74.93	44.070	37.89	46.567	70.99
	28.4	29.353	22.39	30.124	71.38	44.495	34.16	46.764	68.24
	8.3	29.648	23.98	30.441	68.00	45.095	30.70	47.008	65.44
Grudzień	18.3	29.969	25.76	30.805	64.92	45.844	27.62	47.289	62.68
	28.3	30.309	27.71	31.209	62.18	46.724	24.98	47.599	60.01
	38.3	30.659	29.77	31.640	59.90	47.714	22.90	47.931	57.53
Miejsce śr. 2024.5		29 <sup>s</sup> .238	18 <sup>″</sup> .39	30 <sup>s</sup> .218	90 <sup>″</sup> .19	47 <sup>s</sup> .378	56 <sup>″</sup> .32	46 <sup>s</sup> .778	80 <sup>″</sup> .91
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.020	−0.200	+1.530	+1.158	+4.596	+4.486	+1.058	+0.345
dwukrotne górowanie		IV.12		IV.18		IV.23		IV.25	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.158	−0.930	+0.118	−0.890	−0.006	−0.846	+0.141	−0.827
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.012	+0.368	−0.069	+0.456	−0.253	+0.533	−0.019	+0.562



**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\beta$ Ursae Minoris		$\gamma$ Ursae Minoris		$\alpha$ Coronae Borealis		$\zeta$ Ursae Minoris	
		2 <sup>m</sup> 08	K5	3 <sup>m</sup> 05	A2	2 <sup>m</sup> 23	A0	4 <sup>m</sup> 32	A2
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+74°02′	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+71°44′	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+26°37′	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+77°42′
Styczeń	−5.6	37 <sup>s</sup> .804	67 <sup>″</sup> .45	40 <sup>s</sup> .342	36 <sup>″</sup> .97	40 <sup>s</sup> .904	55 <sup>″</sup> .54	11 <sup>s</sup> .526	53 <sup>″</sup> .01
	4.3	38.487	64.64	40.885	33.86	41.183	52.68	12.176	49.82
	14.3	39.266	62.35	41.524	31.21	41.492	50.03	12.984	47.05
	24.3	40.104	60.69	42.232	29.15	41.820	47.73	13.914	44.83
Luty	3.2	40.971	59.67	42.980	27.70	42.157	45.83	14.927	43.19
	13.2	41.846	59.33	43.752	26.92	42.497	44.38	16.000	42.20
	23.2	42.685	59.69	44.511	26.85	42.827	43.47	17.078	41.92
Marzec	4.2	43.467	60.69	45.235	27.43	43.143	43.06	18.128	42.29
	14.1	44.170	62.30	45.906	28.67	43.440	43.18	19.120	43.33
	24.1	44.761	64.44	46.493	30.48	43.710	43.81	20.006	44.97
Kwiecień	3.1	45.235	66.97	46.987	32.77	43.952	44.87	20.769	47.11
	13.1	45.579	69.85	47.378	35.46	44.164	46.33	21.387	49.69
	23.0	45.780	72.91	47.648	38.43	44.342	48.10	21.832	52.57
Maj	3.0	45.847	76.04	47.804	41.54	44.488	50.09	22.109	55.65
	13.0	45.776	79.16	47.840	44.72	44.599	52.24	22.205	58.83
	22.9	45.572	82.11	47.756	47.82	44.675	54.44	22.117	61.98
Czerwiec	1.9	45.254	84.82	47.566	50.75	44.717	56.62	21.865	65.00
	11.9	44.823	87.23	47.269	53.45	44.724	58.73	21.445	67.82
	21.9	44.297	89.21	46.877	55.79	44.697	60.67	20.874	70.31
Lipiec	1.8	43.696	90.77	46.407	57.74	44.639	62.40	20.178	72.44
	11.8	43.024	91.84	45.862	59.25	44.548	63.90	19.357	74.16
	21.8	42.308	92.37	45.262	60.25	44.430	65.09	18.445	75.39
Sierpień	31.8	41.562	92.41	44.622	60.76	44.289	65.98	17.463	76.14
	10.7	40.798	91.89	43.949	60.74	44.127	66.53	16.421	76.37
	20.7	40.044	90.84	43.270	60.18	43.954	66.71	15.359	76.07
Wrzesień	30.7	39.310	89.31	42.594	59.12	43.773	66.55	14.292	75.27
	9.6	38.615	87.28	41.938	57.54	43.593	66.01	13.241	73.95
	19.6	37.986	84.81	41.328	55.49	43.425	65.10	12.246	72.14
Paźdz.	29.6	37.428	81.95	40.770	53.01	43.274	63.85	11.317	69.89
	9.6	36.968	78.71	40.288	50.10	43.152	62.22	10.486	67.20
	19.5	36.623	75.20	39.901	46.86	43.067	60.27	09.783	64.15
Listopad	29.5	36.396	71.48	39.614	43.34	43.023	58.01	09.215	60.80
	8.5	36.312	67.59	39.449	39.59	43.030	55.47	08.816	57.19
	18.5	36.373	63.69	39.413	35.74	43.090	52.72	08.600	53.44
Grudzień	28.4	36.577	59.82	39.505	31.85	43.202	49.79	08.566	49.61
	8.4	36.933	56.10	39.735	28.02	43.368	46.76	08.736	45.81
	18.4	37.424	52.67	40.092	24.41	43.582	43.74	09.096	42.18
	28.3	38.036	49.59	40.565	21.07	43.838	40.79	09.635	38.78
	38.3	38.758	46.99	41.147	18.15	44.130	38.01	10.349	35.76
Miejsce śr. 2024.5		39 <sup>s</sup> .584	79 <sup>″</sup> .04	42 <sup>s</sup> .528	48 <sup>″</sup> .54	43 <sup>s</sup> .569	60 <sup>″</sup> .78	14 <sup>s</sup> .065	64 <sup>″</sup> .87
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.640	+3.500	+3.193	+3.032	+1.119	+0.501	+4.701	+4.593
dwukrotne górowanie		V.04		V.11		V.15		V.17	
$a$ $a'$		−0.005	−0.735	−0.002	−0.640	+0.126	−0.589	−0.100	−0.562
$b$ $b'$		−0.172	+0.678	−0.129	+0.768	−0.020	+0.808	−0.172	+0.827

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\beta$ Herculis		$\beta$ Draconis		$\gamma$ Draconis		$\chi$ Draconis	
		2 <sup>m</sup> 77	K0	2 <sup>m</sup> 79	G0	2 <sup>m</sup> 23	K5	3 <sup>m</sup> 57	F8
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		16 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	+21°25′	17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+52°16′	17 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	+51°28′	18 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+72°44′
Styczeń	−5.6	13.549	69.50	56.246	53.29	07.452	63.82	32.625	25.88
	4.4	13.775	66.75	56.403	49.70	07.568	60.27	32.635	22.26
	14.4	14.038	64.13	56.626	46.24	07.750	56.78	32.790	18.65
Luty	24.3	14.328	61.76	56.907	43.08	07.993	53.53	33.086	15.23
	3.3	14.634	59.70	57.233	40.29	08.284	50.61	33.504	12.09
	13.3	14.952	58.02	57.601	37.98	08.621	48.11	34.039	09.33
Marzec	23.3	15.272	56.82	57.996	36.26	08.991	46.17	34.667	07.11
	4.2	15.588	56.09	58.407	35.15	09.383	44.81	35.362	05.46
	14.2	15.895	55.85	58.826	34.70	09.791	44.09	36.112	04.44
Kwiecień	24.2	16.186	56.13	59.238	34.93	10.199	44.05	36.879	04.12
	3.2	16.459	56.84	59.635	35.78	10.600	44.64	37.643	04.45
	13.1	16.711	57.99	60.012	37.25	10.988	45.87	38.385	05.44
Maj	23.1	16.936	59.49	60.353	39.24	11.347	47.65	39.071	07.03
	3.1	17.134	61.25	60.656	41.66	11.674	49.90	39.688	09.14
	13.0	17.302	63.25	60.914	44.46	11.962	52.57	40.220	11.72
Czerwiec	23.0	17.436	65.36	61.119	47.50	12.200	55.53	40.643	14.65
	2.0	17.538	67.51	61.271	50.68	12.389	58.68	40.958	17.82
	12.0	17.604	69.67	61.363	53.94	12.520	61.96	41.150	21.19
Lipiec	21.9	17.632	71.72	61.395	57.14	12.591	65.23	41.211	24.60
	1.9	17.626	73.63	61.369	60.21	12.605	68.42	41.152	27.97
	11.9	17.581	75.37	61.281	63.09	12.556	71.47	40.962	31.25
Sierpień	21.9	17.502	76.85	61.137	65.66	12.448	74.26	40.651	34.31
	31.8	17.393	78.08	60.942	67.91	12.286	76.76	40.232	37.12
	10.8	17.254	79.02	60.697	69.78	12.070	78.91	39.705	39.60
Wrzesień	20.8	17.095	79.63	60.414	71.19	11.812	80.63	39.090	41.67
	30.7	16.919	79.93	60.099	72.17	11.518	81.95	38.403	43.34
	9.7	16.735	79.89	59.761	72.65	11.194	82.78	37.652	44.54
Paźdz.	19.7	16.553	79.50	59.414	72.62	10.857	83.10	36.867	45.22
	29.7	16.380	78.78	59.068	72.11	10.513	82.95	36.061	45.42
	9.6	16.227	77.70	58.734	71.07	10.176	82.27	35.254	45.06
Listopad	19.6	16.104	76.28	58.430	69.54	09.862	81.08	34.478	44.17
	29.6	16.016	74.56	58.160	67.55	09.577	79.42	33.743	42.78
	8.6	15.972	72.52	57.940	65.10	09.336	77.27	33.075	40.86
Grudzień	18.5	15.978	70.23	57.779	62.27	09.149	74.72	32.500	38.49
	28.5	16.034	67.71	57.681	59.12	09.019	71.79	32.025	35.71
	8.5	16.143	65.03	57.654	55.70	08.957	68.56	31.674	32.55
	18.4	16.301	62.27	57.699	52.16	08.964	65.14	31.458	29.16
	28.4	16.503	59.50	57.813	48.56	09.038	61.61	31.378	25.60
	38.4	16.746	56.81	57.997	45.03	09.182	58.09	31.447	21.98
Miejsce śr. 2024.5		16.464	75.77	59.257	62.90	10.557	73.07	36.745	34.40
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.074	+0.393	+1.635	+1.293	+1.606	+1.257	+3.371	+3.219
dwukrotne górowanie		V.29		VI.13		VI.20		VI.26	
$a$ $a'$		+0.129	−0.378	+0.068	−0.126	+0.070	−0.012	−0.060	+0.090
$b$ $b'$		−0.010	+0.926	−0.011	+0.992	−0.001	+1.000	+0.019	+0.996

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Lyrae		$\nu$ Draconis		$\sigma$ Sagittarii		$\tau$ Draconis	
		0 <sup>m</sup> 03	<i>Vega</i> A0	4 <sup>m</sup> 82	K0	2 <sup>m</sup> 02	B3	4 <sup>m</sup> 45	K0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+38°47'	18 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+71°19'	18 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	−26°15'	19 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	+73°23'
Styczeń	−5.5	42 <sup>s</sup> .994	78 <sup>''</sup> .66	01 <sup>s</sup> .206	38 <sup>''</sup> .71	43 <sup>s</sup> .151	63 <sup>''</sup> .72	59 <sup>s</sup> .264	54 <sup>''</sup> .17
	4.5	43.074	75.52	01.119	35.21	43.277	63.43	59.082	50.79
	14.5	43.205	72.35	01.165	31.62	43.445	63.14	59.045	47.26
	24.4	43.385	69.33	01.344	28.13	43.654	62.85	59.161	43.77
Luty	3.4	43.606	66.53	01.642	24.83	43.893	62.56	59.413	40.41
	13.4	43.865	64.06	02.057	21.84	44.161	62.25	59.803	37.30
	23.4	44.155	62.05	02.573	19.31	44.452	61.92	60.315	34.61
Marzec	4.3	44.468	60.54	03.166	17.29	44.761	61.54	60.924	32.38
	14.3	44.800	59.59	03.826	15.87	45.085	61.12	61.621	30.72
	24.3	45.142	59.26	04.522	15.13	45.419	60.66	62.371	29.72
Kwiecień	3.2	45.486	59.52	05.234	15.03	45.759	60.16	63.151	29.34
	13.2	45.830	60.37	05.946	15.61	46.104	59.63	63.944	29.64
	23.2	46.161	61.78	06.624	16.82	46.445	59.10	64.711	30.59
Maj	3.2	46.475	63.65	07.255	18.59	46.779	58.59	65.436	32.12
	13.1	46.767	65.96	07.823	20.89	47.103	58.12	66.099	34.21
	23.1	47.026	68.60	08.302	23.62	47.407	57.72	66.671	36.75
Czerwiec	2.1	47.252	71.46	08.690	26.66	47.687	57.41	67.147	39.66
	12.1	47.435	74.51	08.971	29.97	47.938	57.20	67.508	42.88
	22.0	47.572	77.60	09.135	33.41	48.152	57.11	67.741	46.28
Lipiec	2.0	47.663	80.68	09.187	36.89	48.326	57.14	67.851	49.78
	12.0	47.701	83.68	09.116	40.36	48.454	57.28	67.824	53.31
	21.9	47.688	86.48	08.928	43.68	48.534	57.53	67.664	56.74
Sierpień	31.9	47.627	89.07	08.634	46.81	48.568	57.86	67.383	60.03
	10.9	47.516	91.38	08.229	49.68	48.551	58.26	66.976	63.10
	20.9	47.362	93.33	07.732	52.20	48.490	58.69	66.460	65.86
Wrzesień	30.8	47.173	94.93	07.157	54.36	48.390	59.11	65.850	68.29
	9.8	46.952	96.12	06.508	56.08	48.255	59.51	65.151	70.32
	19.8	46.711	96.86	05.814	57.32	48.097	59.85	64.392	71.88
Paźdz.	29.8	46.459	97.18	05.086	58.08	47.923	60.12	63.588	72.98
	9.7	46.205	97.02	04.342	58.29	47.745	60.29	62.753	73.56
	19.7	45.963	96.39	03.610	57.97	47.576	60.36	61.922	73.59
Listopad	29.7	45.740	95.32	02.902	57.12	47.424	60.33	61.105	73.09
	8.6	45.546	93.78	02.241	55.71	47.300	60.20	60.330	72.02
	18.6	45.394	91.83	01.653	53.80	47.215	59.99	59.623	70.43
Grudzień	28.6	45.284	89.50	01.145	51.43	47.170	59.73	58.996	68.35
	8.6	45.225	86.83	00.741	48.61	47.173	59.43	58.474	65.79
	18.5	45.220	83.93	00.454	45.48	47.225	59.11	58.076	62.86
	28.5	45.267	80.85	00.286	42.09	47.323	58.78	57.806	59.63
	38.5	45.368	77.70	00.253	38.56	47.467	58.46	57.683	56.20
Miejsce śr. 2024.5		46 <sup>s</sup> .129	87 <sup>''</sup> .86	05 <sup>s</sup> .354	46 <sup>''</sup> .14	46 <sup>s</sup> .975	50 <sup>''</sup> .72	63 <sup>s</sup> .758	60 <sup>''</sup> .71
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.283	+0.804	+3.124	+2.959	+1.115	−0.493	+3.500	+3.354
dwukrotne górowanie		VI.30		VII.05		VII.05		VII.10	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.101	+0.164	−0.038	+0.234	+0.185	+0.245	−0.058	+0.322
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.009	+0.986	+0.046	+0.972	−0.008	+0.969	+0.072	+0.947

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\iota$ Cygni		$\alpha$ Aquilae		$\kappa$ Cephei		$\alpha$ Cygni	
		3 <sup>m</sup> 79	A2	0 <sup>m</sup> 77	Altair A5	4 <sup>m</sup> 39	B9	1 <sup>m</sup> 25	Deneb A2p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		19 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+51°46′	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+8°55′	20 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+77°46′	20 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	+45°21′
Styczeń	−5.4	16.034	51 <sup>h</sup> 13	55.518	52 <sup>h</sup> 38	55.404	58 <sup>h</sup> 78	12.848	62 <sup>h</sup> 25
	4.5	16.007	47.93	55.562	50.78	54.897	55.83	12.761	59.68
	14.5	16.045	44.58	55.644	49.14	54.573	52.58	12.721	56.84
	24.5	16.147	41.26	55.762	47.55	54.451	49.20	12.733	53.88
Luty	3.4	16.308	38.06	55.912	46.05	54.520	45.81	12.795	50.91
	13.4	16.527	35.09	56.093	44.72	54.788	42.51	12.908	48.01
	23.4	16.799	32.52	56.302	43.64	55.246	39.48	13.072	45.36
Marzec	4.4	17.113	30.39	56.534	42.85	55.865	36.80	13.283	43.02
	14.3	17.467	28.81	56.789	42.40	56.639	34.57	13.539	41.09
	24.3	17.849	27.85	57.063	42.33	57.527	32.91	13.835	39.69
Kwiecień	3.3	18.249	27.51	57.351	42.63	58.496	31.84	14.162	38.82
	13.3	18.662	27.81	57.651	43.31	59.525	31.41	14.519	38.54
	23.2	19.071	28.76	57.956	44.35	60.563	31.65	14.891	38.88
Maj	3.2	19.470	30.26	58.263	45.70	61.581	32.49	15.273	39.78
	13.2	19.851	32.31	58.566	47.33	62.554	33.94	15.656	41.24
Czerwiec	23.1	20.197	34.80	58.857	49.18	63.436	35.93	16.027	43.20
	2.1	20.507	37.65	59.131	51.17	64.214	38.38	16.379	45.58
	12.1	20.770	40.81	59.383	53.27	64.862	41.25	16.704	48.34
	22.1	20.977	44.14	59.603	55.39	65.354	44.42	16.989	51.38
Lipiec	2.0	21.127	47.56	59.790	57.49	65.691	47.80	17.231	54.61
	12.0	21.214	51.02	59.936	59.52	65.854	51.35	17.423	57.98
	22.0	21.236	54.39	60.040	61.41	65.838	54.93	17.558	61.37
	32.0	21.196	57.61	60.101	63.16	65.657	58.49	17.639	64.72
Sierpień	10.9	21.092	60.63	60.116	64.72	65.300	61.95	17.659	67.97
	20.9	20.930	63.34	60.088	66.06	64.784	65.22	17.623	71.02
	30.9	20.718	65.74	60.021	67.18	64.126	68.25	17.534	73.85
Wrzesień	9.8	20.458	67.74	59.919	68.06	63.328	70.97	17.395	76.39
	19.8	20.164	69.29	59.790	68.68	62.422	73.30	17.214	78.56
	29.8	19.845	70.41	59.641	69.07	61.425	75.24	17.000	80.36
Paźdz.	9.8	19.510	71.01	59.479	69.20	60.354	76.70	16.759	81.72
	19.7	19.176	71.10	59.317	69.08	59.249	77.63	16.504	82.61
	29.7	18.850	70.68	59.162	68.73	58.126	78.05	16.242	83.04
Listopad	8.7	18.544	69.71	59.021	68.13	57.014	77.89	15.983	82.95
	18.7	18.274	68.24	58.906	67.30	55.954	77.16	15.741	82.36
	28.6	18.043	66.30	58.819	66.27	54.960	75.89	15.519	81.29
Grudzień	8.6	17.862	63.89	58.766	65.02	54.069	74.06	15.326	79.71
	18.6	17.739	61.14	58.751	63.63	53.314	71.75	15.172	77.72
	28.5	17.674	58.09	58.772	62.11	52.702	69.03	15.058	75.36
	38.5	17.674	54.83	58.832	60.51	52.271	65.96	14.990	72.68
Miejsce śr. 2024.5		19.373	58 <sup>h</sup> 38	58.699	64 <sup>h</sup> 86	61.084	62 <sup>h</sup> 67	16.076	68 <sup>h</sup> 02
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.616	+1.270	+1.012	+0.157	+4.726	+4.619	+1.423	+1.013
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.19		VII.23		VIII.01	
$a$ $a'$		+0.075	+0.384	+0.144	+0.469	−0.108	+0.530	+0.102	+0.650
$b$ $b'$		+0.033	+0.923	+0.005	+0.883	+0.163	+0.848	+0.044	+0.760

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Cephei		$\beta$ Cephei		11 Cephei		$\varepsilon$ Pegasi	
		$2^m44$	A5	$3^m23$	B1	$4^m56$	K0	$0^m7-3^m5$	K0
		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		$21^h19^m$	$+62^\circ40'$	$21^h28^m$	$+70^\circ39'$	$21^h42^m$	$+71^\circ24'$	$21^h45^m$	$+9^\circ58'$
Styczeń	−5.4	05. <sup>s</sup> 965	82. <sup>''</sup> 07	53. <sup>s</sup> 547	66. <sup>''</sup> 42	11. <sup>s</sup> 759	88. <sup>''</sup> 78	20. <sup>s</sup> 563	65. <sup>''</sup> 25
	4.6	05.700	79.72	53.106	64.23	11.274	86.76	20.514	64.06
	14.6	05.498	76.96	52.751	61.58	10.873	84.25	20.490	62.79
	24.5	05.374	73.93	52.504	58.61	10.579	81.39	20.496	61.50
Luty	3.5	05.327	70.75	52.365	55.44	10.395	78.29	20.530	60.24
	13.5	05.364	67.52	52.345	52.15	10.332	75.04	20.594	59.07
	23.5	05.488	64.40	52.450	48.93	10.400	71.82	20.691	58.08
Marzec	4.4	05.692	61.51	52.671	45.88	10.589	68.73	20.819	57.30
	14.4	05.977	58.94	53.010	43.11	10.904	65.89	20.981	56.79
	24.4	06.335	56.84	53.453	40.78	11.331	63.45	21.175	56.61
Kwiecień	3.4	06.752	55.24	53.983	38.93	11.854	61.47	21.398	56.75
	13.3	07.224	54.22	54.593	37.63	12.465	60.02	21.652	57.27
	23.3	07.732	53.85	55.254	36.97	13.136	59.19	21.929	58.14
Maj	3.3	08.261	54.07	55.946	36.91	13.847	58.95	22.226	59.34
	13.2	08.800	54.93	56.656	37.49	14.582	59.35	22.539	60.85
	23.2	09.329	56.38	57.352	38.68	15.310	60.38	22.858	62.63
Czerwiec	2.2	09.835	58.34	58.018	40.41	16.013	61.95	23.177	64.61
	12.2	10.306	60.81	58.638	42.68	16.675	64.07	23.490	66.76
	22.1	10.724	63.67	59.187	45.38	17.268	66.65	23.785	69.00
Lipiec	2.1	11.083	66.85	59.658	48.44	17.786	69.60	24.059	71.27
	12.1	11.373	70.30	60.037	51.82	18.211	72.90	24.303	73.54
	22.1	11.583	73.90	60.309	55.39	18.530	76.42	24.509	75.72
Sierpień	1.0	11.717	77.57	60.480	59.08	18.746	80.10	24.678	77.79
	11.0	11.766	81.27	60.538	62.85	18.846	83.88	24.803	79.71
	21.0	11.731	84.87	60.485	66.56	18.832	87.63	24.883	81.42
Wrzesień	30.9	11.622	88.32	60.329	70.17	18.711	91.31	24.920	82.94
	9.9	11.434	91.57	60.068	73.61	18.480	94.84	24.915	84.23
	19.9	11.181	94.49	59.716	76.76	18.152	98.13	24.872	85.26
Paźdz.	29.9	10.871	97.10	59.284	79.63	17.738	101.14	24.799	86.07
	9.8	10.510	99.29	58.778	82.10	17.243	103.78	24.697	86.62
	19.8	10.116	101.00	58.219	84.11	16.689	105.98	24.579	86.92
Listopad	29.8	09.697	102.24	57.619	85.66	16.086	107.73	24.449	87.00
	8.8	09.264	102.92	56.991	86.65	15.447	108.93	24.314	86.84
	18.7	08.836	103.03	56.361	87.06	14.799	109.56	24.185	86.46
Grudzień	28.7	08.420	102.59	55.738	86.90	14.151	109.62	24.064	85.87
	8.7	08.031	101.55	55.142	86.12	13.524	109.05	23.958	85.07
	18.6	07.683	99.98	54.597	84.78	12.942	107.90	23.873	84.12
	28.6	07.382	97.91	54.110	82.90	12.414	106.21	23.808	83.02
	38.6	07.143	95.39	53.705	80.53	11.964	103.99	23.769	81.80
Miejsce śr. 2024.5		09. <sup>s</sup> 748	83. <sup>''</sup> 89	57. <sup>s</sup> 976	66. <sup>''</sup> 79	16. <sup>s</sup> 274	88. <sup>''</sup> 46	23. <sup>s</sup> 368	77. <sup>''</sup> 93
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.180	+1.937	+3.021	+2.851	+3.139	+2.976	+1.015	+0.176
dwukrotne górowanie		VIII.10		VIII.13		VIII.16		VIII.17	
$a$ $a'$		+0.070	+0.764	+0.037	+0.791	+0.041	+0.825	+0.147	+0.832
$b$ $b'$		+0.099	+0.646	+0.150	+0.612	+0.164	+0.565	+0.010	+0.554

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2024**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		24 Cephei		$\alpha$ Piscis Austrini		$\alpha$ Pegasi		$\gamma$ Cephei	
		$4^m 79$	G5	$1^m 16$	<i>Fomalhaut</i> A3	$2^m 49$	A0	$3^m 21$	K0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$22^h 10^m$	$+72^{\circ} 27'$	$22^h 58^m$	$-29^{\circ} 29'$	$23^h 05^m$	$+15^{\circ} 19'$	$23^h 40^m$	$+77^{\circ} 45'$
Styczeń	−5.3	11.731	45.98	57.626	55.30	56.527	65.49	17.447	76.15
	4.6	11.169	44.31	57.529	55.10	56.432	64.52	16.505	75.83
	14.6	10.681	42.12	57.451	54.63	56.349	63.40	15.594	74.87
	24.6	10.295	39.51	57.398	53.86	56.286	62.20	14.764	73.32
Luty	3.6	10.017	36.59	57.371	52.84	56.244	60.96	14.034	71.28
	13.5	09.861	33.45	57.372	51.57	56.226	59.73	13.436	68.79
	23.5	09.842	30.25	57.406	50.05	56.239	58.60	13.005	65.98
Marzec	4.5	09.952	27.12	57.473	48.33	56.283	57.61	12.747	62.99
	14.4	10.199	24.15	57.577	46.41	56.364	56.83	12.683	59.90
	24.4	10.573	21.51	57.720	44.32	56.483	56.32	12.820	56.88
Kwiecień	3.4	11.059	19.27	57.900	42.12	56.640	56.10	13.144	54.04
	13.4	11.649	17.52	58.119	39.80	56.836	56.23	13.656	51.47
	23.3	12.318	16.35	58.375	37.45	57.068	56.73	14.334	49.32
Maj	3.3	13.043	15.75	58.663	35.09	57.332	57.56	15.148	47.62
	13.3	13.810	15.78	58.981	32.78	57.624	58.75	16.085	46.44
	23.3	14.584	16.43	59.321	30.58	57.936	60.26	17.102	45.84
Czerwiec	2.2	15.347	17.65	59.675	28.52	58.261	62.03	18.169	45.80
	12.2	16.081	19.44	60.038	26.67	58.593	64.04	19.264	46.36
	22.2	16.755	21.73	60.397	25.08	58.919	66.23	20.342	47.50
Lipiec	2.1	17.362	24.43	60.745	23.77	59.235	68.54	21.382	49.15
	12.1	17.881	27.54	61.075	22.79	59.531	70.91	22.361	51.32
	22.1	18.297	30.92	61.374	22.16	59.800	73.28	23.244	53.92
Sierpień	1.1	18.610	34.51	61.640	21.86	60.037	75.61	24.023	56.89
	11.0	18.807	38.26	61.864	21.92	60.236	77.85	24.679	60.21
	21.0	18.884	42.05	62.041	22.31	60.394	79.93	25.191	63.76
Wrzesień	31.0	18.850	45.82	62.171	22.98	60.513	81.85	25.567	67.49
	10.0	18.699	49.51	62.251	23.93	60.588	83.57	25.788	71.33
	19.9	18.441	53.00	62.284	25.06	60.623	85.05	25.854	75.18
Paźdz.	29.9	18.088	56.28	62.274	26.34	60.623	86.30	25.775	78.99
	9.9	17.640	59.23	62.224	27.70	60.589	87.31	25.542	82.67
	19.8	17.120	61.78	62.142	29.06	60.529	88.05	25.169	86.12
Listopad	29.8	16.537	63.91	62.035	30.36	60.447	88.57	24.666	89.30
	8.8	15.903	65.52	61.909	31.55	60.348	88.81	24.035	92.11
	18.8	15.244	66.58	61.775	32.55	60.241	88.82	23.304	94.46
Grudzień	28.7	14.569	67.08	61.637	33.34	60.128	88.59	22.484	96.34
	8.7	13.898	66.94	61.503	33.88	60.014	88.13	21.591	97.62
	18.7	13.259	66.21	61.380	34.13	59.905	87.46	20.665	98.31
	28.7	12.661	64.91	61.270	34.11	59.804	86.61	19.720	98.39
	38.6	12.130	63.03	61.179	33.80	59.714	85.58	18.792	97.80
Miejsce śr. 2024.5		$16^s 307$	$44'' 11$	$59^s 957$	$30'' 77$	$58^s 997$	$75'' 01$	$22^s 471$	$69'' 63$
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.319	+3.164	+1.149	−0.566	+1.037	+0.274	+4.720	+4.613
dwukrotne górowanie		VIII.23		IX.05		IX.06		IX.15	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.056	+0.888	+0.163	+0.965	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.187	+0.461	−0.036	+0.263	+0.018	+0.234	+0.306	+0.086

**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	3 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+89°22'		3 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+89°22'		3 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+89°21'		3 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+89°21'
Styczeń 0.8	86 <sup>s</sup> .40	10 <sup>s</sup> .33	Luty 15.7	124 <sup>s</sup> .87	15 <sup>s</sup> .67	Kwiecień 1.6	54 <sup>s</sup> .36	68 <sup>s</sup> .26	Maj 17.5	47 <sup>s</sup> .43	54 <sup>s</sup> .99
1.8	84.75	10.58	16.7	123.24	15.60	2.6	53.54	68.04	18.5	47.89	54.69
2.8	83.11	10.80	17.7	121.64	15.55	3.6	52.60	67.83	19.5	48.46	54.37
3.8	81.51	11.01	18.7	120.01	15.52	4.6	51.53	67.62	20.5	49.17	54.05
4.8	79.99	11.20	19.7	118.31	15.50	5.6	50.38	67.38	21.5	50.03	53.73
5.8	78.55	11.39	20.7	116.49	15.48	6.6	49.22	67.11	22.5	51.03	53.42
6.8	77.22	11.57	21.7	114.57	15.45	7.6	48.16	66.81	23.5	52.15	53.12
7.8	75.97	11.76	22.7	112.54	15.42	8.6	47.28	66.48	24.5	53.33	52.85
8.8	74.76	11.97	23.7	110.44	15.36	9.6	46.63	66.14	25.5	54.53	52.61
9.8	73.52	12.20	24.7	108.30	15.29	10.6	46.20	65.81	26.4	55.68	52.39
10.8	72.18	12.45	25.7	106.18	15.19	11.6	45.92	65.49	27.4	56.73	52.18
11.8	70.66	12.71	26.7	104.11	15.07	12.6	45.68	65.20	28.4	57.66	51.98
12.8	68.94	12.96	27.7	102.13	14.93	13.6	45.42	64.93	29.4	58.48	51.77
13.8	67.04	13.20	28.7	100.27	14.78	14.6	45.09	64.67	30.4	59.25	51.55
14.8	65.03	13.40	29.7	98.53	14.62	15.6	44.66	64.42	31.4	60.03	51.30
15.8	63.01	13.57	Marzec 1.7	96.93	14.46	16.6	44.13	64.17	Czerwiec 1.4	60.91	51.03
16.8	61.07	13.70	2.7	95.42	14.31	17.6	43.53	63.90	2.4	61.96	50.74
17.8	59.27	13.81	3.7	93.97	14.18	18.6	42.90	63.63	3.4	63.22	50.45
18.8	57.61	13.92	4.7	92.54	14.06	19.5	42.28	63.33	4.4	64.67	50.17
19.8	56.07	14.02	5.7	91.05	13.96	20.5	41.70	63.02	5.4	66.26	49.91
20.8	54.59	14.14	6.7	89.44	13.87	21.5	41.22	62.69	6.4	67.90	49.68
21.8	53.10	14.27	7.7	87.68	13.78	22.5	40.86	62.34	7.4	69.52	49.48
22.8	51.56	14.42	8.7	85.79	13.67	23.5	40.65	61.99	8.4	71.04	49.30
23.8	49.90	14.58	9.7	83.82	13.53	24.5	40.59	61.65	9.4	72.46	49.13
24.8	48.12	14.74	10.7	81.88	13.35	25.5	40.67	61.31	10.4	73.76	48.97
25.8	46.20	14.89	11.7	80.08	13.14	26.5	40.85	60.99	11.4	74.98	48.79
26.8	44.16	15.03	12.7	78.49	12.91	27.5	41.09	60.69	12.4	76.15	48.61
27.8	42.04	15.15	13.7	77.11	12.67	28.5	41.32	60.41	13.4	77.33	48.41
28.8	39.88	15.25	14.6	75.89	12.44	29.5	41.50	60.15	14.4	78.56	48.20
29.8	37.72	15.32	15.6	74.76	12.23	30.5	41.57	59.90	15.4	79.88	47.97
30.8	35.60	15.37	16.6	73.62	12.03	Maj 1.5	41.54	59.65	16.4	81.31	47.74
31.8	33.57	15.40	17.6	72.44	11.85	2.5	41.41	59.39	17.4	82.88	47.51
Luty 1.8	31.63	15.42	18.6	71.16	11.68	3.5	41.24	59.11	18.4	84.59	47.29
2.8	29.81	15.44	19.6	69.79	11.51	4.5	41.13	58.80	19.4	86.42	47.08
3.8	28.10	15.46	20.6	68.33	11.33	5.5	41.16	58.46	20.4	88.33	46.90
4.8	26.46	15.49	21.6	66.80	11.13	6.5	41.40	58.11	21.4	90.27	46.75
5.8	24.84	15.54	22.6	65.24	10.92	7.5	41.86	57.76	22.4	92.17	46.62
6.7	23.19	15.60	23.6	63.70	10.69	8.5	42.51	57.42	23.4	93.98	46.51
7.7	21.42	15.68	24.6	62.21	10.43	9.5	43.27	57.11	24.4	95.65	46.42
8.7	19.48	15.77	25.6	60.82	10.16	10.5	44.04	56.82	25.4	97.19	46.32
9.7	17.35	15.85	26.6	59.56	09.87	11.5	44.76	56.56	26.4	98.64	46.21
10.7	15.10	15.89	27.6	58.44	09.58	12.5	45.38	56.31	27.4	100.07	46.08
11.7	12.80	15.90	28.6	57.46	09.29	13.5	45.89	56.07	28.4	101.56	45.93
12.7	10.57	15.87	29.6	56.61	09.01	14.5	46.32	55.82	29.4	103.20	45.75
13.7	08.50	15.81	30.6	55.84	08.74	15.5	46.68	55.56	30.4	105.02	45.57
14.7	06.61	15.74	31.6	55.11	08.49	16.5	47.04	55.28	Lipiec 1.3	107.02	45.40
15.7	04.87	15.67	Kwiecień 1.6	54.36	08.26	17.5	47.43	54.99	2.3	109.16	45.25

Dwukrotne dołowanie 7.V, dwukrotne górowanie 6.XI .  
Miejsca średnie 2024.5  $\alpha = 3^h03^m40^s.03$   $\delta = +89^\circ21'56''.39$

**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	3 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	+89°21'		3 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	+89°21'		3 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+89°21'		3 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	+89°22'
Lipiec 2.3	49 <sup>s</sup> .16	45 <sup>''</sup> .25	Sierpień 17.2	25 <sup>s</sup> .34	45 <sup>''</sup> .42	Paźdz. 2.1	51 <sup>s</sup> .01	55 <sup>''</sup> .53	Listopad 17.0	32 <sup>s</sup> .04	11 <sup>''</sup> .46
3.3	51.37	45.13	18.2	27.41	45.60	3.1	52.35	55.80	18.0	32.55	11.85
4.3	53.58	45.03	19.2	29.33	45.78	4.1	53.77	56.06	19.0	32.91	12.26
5.3	55.71	44.97	20.2	31.12	45.94	5.1	55.27	56.32	20.0	33.08	12.68
6.3	57.73	44.91	21.2	32.88	46.08	6.1	56.85	56.60	21.0	33.05	13.10
7.3	59.62	44.87	22.2	34.72	46.19	7.1	58.47	56.89	22.0	32.87	13.50
8.3	61.41	44.82	23.2	36.70	46.29	8.1	60.10	57.20	23.0	32.57	13.89
9.3	63.12	44.77	24.2	38.86	46.38	9.1	61.70	57.54	24.0	32.21	14.26
10.3	64.81	44.70	25.2	41.17	46.48	10.1	63.21	57.90	24.9	31.83	14.61
11.3	66.51	44.62	26.2	43.57	46.61	11.1	64.58	58.27	25.9	31.48	14.94
12.3	68.28	44.52	27.2	45.98	46.77	12.1	65.80	58.66	26.9	31.17	15.26
13.3	70.14	44.42	28.2	48.32	46.95	13.1	66.84	59.04	27.9	30.94	15.57
14.3	72.12	44.32	29.2	50.55	47.16	14.1	67.76	59.41	28.9	30.79	15.89
15.3	74.22	44.22	30.2	52.64	47.38	15.1	68.61	59.75	29.9	30.69	16.21
16.3	76.44	44.14	31.2	54.59	47.60	16.1	69.51	60.06	30.9	30.61	16.55
17.3	78.74	44.08	Wrzesień 1.2	56.42	47.82	17.1	70.53	60.35	Grudzień 1.9	30.52	16.90
18.3	81.09	44.04	2.2	58.17	48.03	18.1	71.74	60.64	2.9	30.36	17.27
19.3	83.43	44.04	3.2	59.89	48.23	19.0	73.11	60.94	3.9	30.07	17.66
20.3	85.68	44.06	4.2	61.61	48.41	20.0	74.55	61.26	4.9	29.62	18.06
21.3	87.80	44.09	5.2	63.37	48.58	21.0	75.98	61.61	5.9	29.00	18.45
22.3	89.76	44.14	6.2	65.21	48.74	22.0	77.29	61.99	6.9	28.22	18.84
23.3	91.59	44.17	7.2	67.15	48.91	23.0	78.44	62.39	7.9	27.34	19.20
24.3	93.35	44.19	8.2	69.18	49.08	24.0	79.40	62.79	8.9	26.41	19.53
25.3	95.14	44.17	9.2	71.28	49.26	25.0	80.21	63.19	9.9	25.52	19.83
26.3	97.05	44.14	10.2	73.44	49.47	26.0	80.88	63.58	10.9	24.74	20.12
27.3	99.11	44.10	11.2	75.61	49.70	27.0	81.46	63.95	11.9	24.12	20.39
28.3	101.36	44.06	12.2	77.73	49.95	28.0	82.00	64.31	12.9	23.63	20.67
29.3	103.74	44.04	13.1	79.76	50.23	29.0	82.55	64.65	13.9	23.23	20.97
30.3	106.20	44.04	14.1	81.64	50.52	30.0	83.13	64.98	14.9	22.81	21.29
31.3	108.66	44.07	15.1	83.35	50.82	31.0	83.78	65.30	15.9	22.29	21.64
Sierpień 1.3	111.05	44.13	16.1	84.90	51.12	Listopad 1.0	84.50	65.62	16.9	21.61	22.00
2.3	113.34	44.21	17.1	86.36	51.39	2.0	85.30	65.94	17.9	20.72	22.36
3.3	115.49	44.30	18.1	87.83	51.63	3.0	86.15	66.28	18.9	19.65	22.71
4.3	117.52	44.40	19.1	89.40	51.85	4.0	87.01	66.63	19.9	18.44	23.05
5.3	119.45	44.48	20.1	91.14	52.05	5.0	87.84	67.01	20.9	17.15	23.36
6.3	121.32	44.56	21.1	93.06	52.26	6.0	88.58	67.40	21.9	15.82	23.65
7.2	123.19	44.62	22.1	95.10	52.50	7.0	89.19	67.82	22.9	14.52	23.92
8.2	125.08	44.67	23.1	97.17	52.75	8.0	89.65	68.24	23.9	13.26	24.16
9.2	127.05	44.71	24.1	99.19	53.04	9.0	89.93	68.66	24.9	12.07	24.40
10.2	129.11	44.75	25.1	101.08	53.36	10.0	90.07	69.07	25.9	10.96	24.63
11.2	131.28	44.78	26.1	102.82	53.68	11.0	90.11	69.45	26.9	09.92	24.87
12.2	133.56	44.83	27.1	104.41	54.01	12.0	90.14	69.81	27.9	08.93	25.12
13.2	135.92	44.90	28.1	105.85	54.34	13.0	90.25	70.14	28.9	07.95	25.37
14.2	138.33	44.99	29.1	107.19	54.66	14.0	90.50	70.46	29.9	06.92	25.65
15.2	140.74	45.11	30.1	108.47	54.96	15.0	90.91	70.77	30.9	05.80	25.94
16.2	143.10	45.25	Paźdz. 1.1	109.73	55.25	16.0	91.46	71.10	31.8	04.53	26.24
17.2	145.34	45.42	2.1	111.01	55.53	17.0	92.04	71.46	32.8	03.09	26.54

$\delta$	+89°21'40 <sup>''</sup> .0	+89°21'50 <sup>''</sup> .0	+89°22'00 <sup>''</sup> .0	+89°22'10 <sup>''</sup> .0	+89°22'20 <sup>''</sup> .0	+89°22'30 <sup>''</sup> .0	+89°22'40 <sup>''</sup> .0	+89°22'50 <sup>''</sup> .0
sec $\delta$	89.6822	90.0738	90.4689	90.8674	91.2694	91.6751	92.0843	92.4972
tan $\delta$	89.6766	90.0683	90.4633	90.8619	91.2640	91.6696	92.0789	92.4918



**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+81°12'		9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+81°13'		9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+81°13'		9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+81°13'
Styczeń 1.1	27 <sup>s</sup> .94	53 <sup>''</sup> .79	Luty 16.0	31 <sup>s</sup> .63	05 <sup>''</sup> .27	Kwiecień 1.9	29 <sup>s</sup> .61	17 <sup>''</sup> .66	Maj 17.7	24 <sup>s</sup> .35	21 <sup>''</sup> .57
2.1	28.07	54.00	17.0	31.64	05.53	2.9	29.55	17.84	18.7	24.22	21.56
3.1	28.18	54.20	18.0	31.65	05.78	3.9	29.48	18.04	19.7	24.08	21.53
4.1	28.30	54.41	19.0	31.67	06.04	4.9	29.41	18.26	20.7	23.93	21.48
5.1	28.40	54.60	20.0	31.70	06.31	5.9	29.32	18.50	21.7	23.79	21.41
6.1	28.50	54.77	21.0	31.72	06.60	6.9	29.22	18.74	22.7	23.65	21.31
7.1	28.61	54.93	22.0	31.75	06.91	7.9	29.10	18.96	23.7	23.53	21.20
8.1	28.72	55.08	23.0	31.76	07.24	8.9	28.96	19.16	24.7	23.42	21.07
9.1	28.85	55.22	24.0	31.77	07.58	9.9	28.83	19.31	25.7	23.32	20.94
10.1	28.98	55.37	25.0	31.76	07.93	10.8	28.70	19.44	26.7	23.23	20.81
11.1	29.13	55.53	26.0	31.74	08.28	11.8	28.58	19.54	27.7	23.14	20.70
12.1	29.28	55.72	27.0	31.71	08.62	12.8	28.47	19.64	28.7	23.06	20.61
13.1	29.43	55.95	28.0	31.68	08.95	13.8	28.37	19.74	29.7	22.97	20.54
14.1	29.56	56.21	29.0	31.63	09.26	14.8	28.28	19.85	30.7	22.87	20.48
15.1	29.67	56.48	30.0	31.59	09.55	15.8	28.19	19.98	31.7	22.75	20.41
16.1	29.77	56.76	Marzec 2.0	31.55	09.82	16.8	28.10	20.12	Czerwiec 1.7	22.62	20.33
17.1	29.85	57.02	3.0	31.51	10.08	17.8	28.00	20.28	2.7	22.49	20.22
18.1	29.92	57.27	4.0	31.48	10.33	18.8	27.89	20.44	3.7	22.36	20.07
19.1	29.99	57.49	4.9	31.47	10.57	19.8	27.77	20.60	4.7	22.23	19.90
20.1	30.07	57.70	5.9	31.46	10.83	20.8	27.64	20.75	5.7	22.12	19.70
21.1	30.16	57.90	6.9	31.46	11.10	21.8	27.50	20.89	6.7	22.02	19.49
22.1	30.25	58.10	7.9	31.45	11.40	22.8	27.36	21.02	7.7	21.93	19.29
23.1	30.35	58.31	8.9	31.43	11.73	23.8	27.21	21.12	8.7	21.86	19.10
24.1	30.45	58.54	9.9	31.39	12.07	24.8	27.07	21.19	9.7	21.78	18.92
25.1	30.56	58.79	10.9	31.33	12.40	25.8	26.93	21.24	10.7	21.71	18.77
26.1	30.66	59.07	11.9	31.26	12.72	26.8	26.81	21.28	11.7	21.63	18.62
27.1	30.75	59.36	12.9	31.18	13.00	27.8	26.69	21.30	12.7	21.54	18.49
28.1	30.83	59.67	13.9	31.10	13.25	28.8	26.59	21.32	13.7	21.44	18.35
29.0	30.90	59.99	14.9	31.02	13.48	29.8	26.49	21.36	14.7	21.34	18.20
30.0	30.96	60.30	15.9	30.96	13.69	30.8	26.40	21.41	15.7	21.23	18.04
31.0	31.01	60.62	16.9	30.90	13.91	Maj 1.8	26.30	21.48	16.7	21.12	17.87
Luty 1.0	31.05	60.92	17.9	30.86	14.13	2.8	26.20	21.56	17.7	21.00	17.66
2.0	31.08	61.20	18.9	30.81	14.37	3.8	26.08	21.65	18.7	20.90	17.44
3.0	31.12	61.47	19.9	30.76	14.63	4.8	25.94	21.73	19.7	20.80	17.19
4.0	31.16	61.73	20.9	30.71	14.90	5.8	25.80	21.80	20.7	20.72	16.93
5.0	31.21	61.97	21.9	30.65	15.18	6.8	25.64	21.82	21.7	20.65	16.66
6.0	31.26	62.20	22.9	30.58	15.47	7.8	25.49	21.81	22.6	20.59	16.40
7.0	31.33	62.45	23.9	30.49	15.76	8.8	25.35	21.78	23.6	20.55	16.15
8.0	31.41	62.71	24.9	30.40	16.04	9.8	25.23	21.72	24.6	20.50	15.92
9.0	31.48	63.01	25.9	30.29	16.30	10.8	25.11	21.66	25.6	20.45	15.72
10.0	31.55	63.33	26.9	30.19	16.55	11.8	25.01	21.61	26.6	20.39	15.53
11.0	31.60	63.68	27.9	30.08	16.78	12.8	24.91	21.58	27.6	20.32	15.34
12.0	31.63	64.03	28.9	29.97	16.98	13.8	24.82	21.56	28.6	20.24	15.14
13.0	31.64	64.38	29.9	29.86	17.16	14.8	24.71	21.55	29.6	20.14	14.91
14.0	31.64	64.70	30.9	29.77	17.33	15.8	24.60	21.56	30.6	20.05	14.66
15.0	31.63	65.00	31.9	29.69	17.50	16.8	24.48	21.57	Lipiec 1.6	19.96	14.38
16.0	31.63	65.27	Kwiecień 1.9	29.61	17.66	17.7	24.35	21.57	2.6	19.89	14.07

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 15.II .  
Miejsca średnie 2024.5  $\alpha = 9^h 40^m 23^s.61$   $\delta = +81^\circ 12' 54'' 10$

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+81°12'		9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+81°12'		9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+81°12'		9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+81°12'
Lipiec 2.6	19.89	74.07	Sierpień 17.5	19.31	59.22	Paźdz. 2.4	23.01	44.01	Listopad 17.2	29.84	34.51
3.6	19.83	73.75	18.5	19.38	58.88	3.4	23.11	43.75	18.2	30.02	34.36
4.6	19.78	73.43	19.5	19.44	58.56	4.4	23.21	43.47	19.2	30.22	34.23
5.6	19.75	73.12	20.5	19.49	58.26	5.4	23.31	43.18	20.2	30.42	34.13
6.6	19.72	72.83	21.5	19.53	57.96	6.4	23.42	42.87	21.2	30.61	34.07
7.6	19.69	72.55	22.5	19.55	57.65	7.4	23.54	42.56	22.2	30.80	34.02
8.6	19.66	72.30	23.5	19.57	57.32	8.4	23.67	42.24	23.2	30.97	34.00
9.6	19.62	72.05	24.5	19.59	56.95	9.4	23.81	41.93	24.2	31.14	33.99
10.6	19.58	71.81	25.5	19.62	56.56	10.3	23.97	41.63	25.2	31.30	33.98
11.6	19.52	71.56	26.5	19.66	56.16	11.3	24.13	41.35	26.2	31.45	33.96
12.6	19.46	71.31	27.5	19.72	55.76	12.3	24.29	41.10	27.2	31.59	33.94
13.6	19.40	71.04	28.5	19.79	55.36	13.3	24.45	40.87	28.2	31.74	33.91
14.6	19.34	70.75	29.5	19.87	54.98	14.3	24.60	40.67	29.2	31.88	33.86
15.6	19.28	70.43	30.5	19.95	54.62	15.3	24.74	40.47	30.2	32.04	33.81
16.6	19.23	70.10	31.5	20.03	54.28	16.3	24.86	40.26	Grudzień 1.2	32.20	33.75
17.6	19.19	69.75	Wrzesień 1.5	20.11	53.97	17.3	24.98	40.04	2.2	32.38	33.69
18.6	19.17	69.39	2.5	20.18	53.66	18.3	25.09	39.78	3.2	32.56	33.65
19.6	19.16	69.04	3.5	20.25	53.36	19.3	25.21	39.50	4.2	32.75	33.62
20.6	19.16	68.69	4.4	20.30	53.06	20.3	25.35	39.21	5.2	32.94	33.62
21.6	19.17	68.37	5.4	20.36	52.75	21.3	25.51	38.92	6.2	33.13	33.65
22.6	19.18	68.07	6.4	20.41	52.42	22.3	25.68	38.65	7.2	33.32	33.70
23.6	19.18	67.79	7.4	20.46	52.08	23.3	25.85	38.40	8.2	33.49	33.78
24.6	19.16	67.52	8.4	20.51	51.73	24.3	26.03	38.18	9.2	33.64	33.86
25.6	19.14	67.25	9.4	20.58	51.36	25.3	26.20	37.99	10.2	33.79	33.93
26.6	19.10	66.95	10.4	20.65	50.98	26.3	26.37	37.81	11.2	33.92	33.98
27.6	19.06	66.63	11.4	20.74	50.60	27.3	26.53	37.66	12.2	34.06	34.01
28.6	19.02	66.28	12.4	20.84	50.22	28.3	26.68	37.50	13.2	34.20	34.02
29.5	19.00	65.91	13.4	20.96	49.86	29.3	26.82	37.35	14.2	34.35	34.02
30.5	18.99	65.53	14.4	21.08	49.52	30.3	26.95	37.19	15.2	34.52	34.02
31.5	18.99	65.14	15.4	21.20	49.21	31.3	27.09	37.02	16.2	34.70	34.04
Sierpień 1.5	19.01	64.76	16.4	21.31	48.92	Listopad 1.3	27.22	36.84	17.2	34.88	34.08
2.5	19.03	64.40	17.4	21.41	48.65	2.3	27.36	36.65	18.2	35.07	34.16
3.5	19.06	64.06	18.4	21.49	48.37	3.3	27.51	36.44	19.2	35.24	34.26
4.5	19.09	63.74	19.4	21.56	48.08	4.3	27.67	36.24	20.2	35.41	34.39
5.5	19.11	63.43	20.4	21.63	47.75	5.3	27.84	36.04	21.2	35.56	34.53
6.5	19.12	63.13	21.4	21.71	47.40	6.3	28.02	35.85	22.1	35.71	34.68
7.5	19.13	62.83	22.4	21.80	47.03	7.3	28.21	35.68	23.1	35.84	34.83
8.5	19.13	62.53	23.4	21.91	46.66	8.3	28.40	35.53	24.1	35.96	34.97
9.5	19.12	62.21	24.4	22.03	46.29	9.3	28.59	35.42	25.1	36.09	35.10
10.5	19.11	61.88	25.4	22.16	45.94	10.3	28.77	35.33	26.1	36.21	35.21
11.5	19.11	61.53	26.4	22.29	45.62	11.3	28.94	35.25	27.1	36.33	35.32
12.5	19.11	61.16	27.4	22.43	45.32	12.3	29.09	35.17	28.1	36.47	35.42
13.5	19.13	60.78	28.4	22.56	45.04	13.3	29.23	35.08	29.1	36.61	35.52
14.5	19.15	60.38	29.4	22.68	44.77	14.3	29.37	34.97	30.1	36.76	35.62
15.5	19.19	59.98	30.4	22.80	44.52	15.3	29.51	34.83	31.1	36.92	35.74
16.5	19.25	59.59	Paźdz. 1.4	22.91	44.27	16.2	29.67	34.68	32.1	37.08	35.89
17.5	19.31	59.22	2.4	23.01	44.01	17.2	29.84	34.51	33.1	37.24	36.06

$\delta$	+81°12'30.0	+81°12'40.0	+81°12'50.0	+81°13'00.0	+81°13'10.0	+81°13'20.0	+81°13'30.0	+81°13'40.0
sec $\delta$	6.5427	6.5448	6.5468	6.5489	6.5509	6.5530	6.5550	6.5571
tan $\delta$	6.4658	6.4679	6.4700	6.4721	6.4741	6.4762	6.4783	6.4804

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>23) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+81°59′			16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+81°59′			16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+81°59′			16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+81°59′
Styczeń	1.4	28 <sup>s</sup> 89	22 <sup>''</sup> 24	Luty	16.3	34 <sup>s</sup> 15	11 <sup>''</sup> 11	Kwiecień	2.2	41 <sup>s</sup> 05	12 <sup>''</sup> 69	Maj	18.0	44 <sup>s</sup> 70	24 <sup>''</sup> 62
	2.4	28.96	21.90		17.3	34.29	11.04		3.2	41.17	12.81		19.0	44.73	24.96
	3.4	29.04	21.57		18.3	34.43	10.95		4.2	41.30	12.93		20.0	44.75	25.31
	4.4	29.12	21.26		19.3	34.57	10.84		5.2	41.43	13.06		21.0	44.77	25.67
	5.4	29.19	20.97		20.3	34.71	10.73		6.2	41.57	13.21		22.0	44.78	26.04
	6.4	29.27	20.69		21.3	34.87	10.60		7.2	41.71	13.39		23.0	44.77	26.40
	7.4	29.33	20.42		22.3	35.02	10.48		8.1	41.85	13.61		24.0	44.76	26.75
	8.4	29.40	20.13		23.3	35.19	10.36		9.1	41.97	13.87		25.0	44.75	27.08
	9.4	29.46	19.83		24.3	35.36	10.26		10.1	42.09	14.14		26.0	44.73	27.39
	10.4	29.52	19.50		25.3	35.53	10.18		11.1	42.19	14.42		27.0	44.72	27.67
11.4	29.60	19.15	26.3	35.70	10.13	12.1	42.28	14.68	28.0	44.71	27.94				
12.4	29.68	18.78	27.3	35.87	10.09	13.1	42.37	14.92	29.0	44.70	28.20				
13.4	29.78	18.41	28.3	36.04	10.08	14.1	42.47	15.14	30.0	44.70	28.46				
14.4	29.88	18.05	29.3	36.20	10.09	15.1	42.56	15.34	31.0	44.71	28.75				
15.4	30.00	17.73	Marzec	1.3	36.36	10.11	16.1	42.66	15.54	Czerwiec	1.0	44.71	29.06		
16.4	30.11	17.44		2.3	36.51	10.13	17.1	42.77	15.74		2.0	44.70	29.40		
17.4	30.23	17.18		3.2	36.65	10.15	18.1	42.87	15.94		3.0	44.68	29.76		
18.4	30.33	16.95		4.2	36.79	10.16	19.1	42.98	16.17		4.0	44.65	30.14		
19.4	30.44	16.73		5.2	36.94	10.14	20.1	43.09	16.41		5.0	44.61	30.51		
20.4	30.53	16.50		6.2	37.08	10.11	21.1	43.20	16.67		6.0	44.56	30.86		
21.4	30.63	16.27		7.2	37.24	10.06	22.1	43.30	16.95		7.0	44.51	31.18		
22.4	30.73	16.02		8.2	37.40	10.01	23.1	43.39	17.25		8.0	44.46	31.48		
23.4	30.83	15.75		9.2	37.57	09.98	24.1	43.48	17.57		9.0	44.41	31.76		
24.4	30.94	15.47		10.2	37.74	09.98	25.1	43.56	17.88		10.0	44.37	32.02		
25.4	31.05	15.18	11.2	37.91	10.02	26.1	43.62	18.20	11.0	44.33	32.28				
26.3	31.18	14.89	12.2	38.08	10.11	27.1	43.69	18.50	12.0	44.29	32.54				
27.3	31.31	14.61	13.2	38.24	10.21	28.1	43.75	18.79	13.0	44.25	32.82				
28.3	31.45	14.35	14.2	38.38	10.33	29.1	43.80	19.05	14.0	44.21	33.11				
29.3	31.59	14.11	15.2	38.52	10.45	30.1	43.87	19.30	15.0	44.17	33.41				
30.3	31.73	13.89	16.2	38.66	10.54	Maj	1.1	43.93	19.53	16.0	44.13	33.74			
31.3	31.88	13.69	17.2	38.79	10.63		2.1	44.00	19.76	17.0	44.07	34.07			
Luty	1.3	32.02	13.51	18.2	38.93		10.69	3.1	44.08	20.01	18.0	44.01	34.41		
	2.3	32.15	13.35	19.2	39.07		10.75	4.1	44.15	20.28	19.0	43.94	34.75		
	3.3	32.28	13.20	20.2	39.22		10.81	5.1	44.23	20.58	20.0	43.86	35.07		
	4.3	32.41	13.04	21.2	39.38		10.87	6.1	44.29	20.91	20.9	43.77	35.38		
	5.3	32.53	12.88	22.2	39.53		10.94	7.1	44.35	21.27	21.9	43.68	35.66		
	6.3	32.65	12.70	23.2	39.69		11.03	8.1	44.39	21.64	22.9	43.60	35.91		
	7.3	32.78	12.49	24.2	39.85		11.14	9.1	44.42	21.99	23.9	43.51	36.14		
	8.3	32.91	12.27	25.2	40.01		11.28	10.1	44.44	22.33	24.9	43.43	36.35		
	9.3	33.06	12.04	26.2	40.16	11.44	11.1	44.46	22.64	25.9	43.36	36.57			
	10.3	33.21	11.81	27.2	40.30	11.62	12.1	44.49	22.92	26.9	43.29	36.80			
11.3	33.37	11.62	28.2	40.44	11.81	13.1	44.52	23.20	27.9	43.22	37.05				
12.3	33.54	11.46	29.2	40.57	12.00	14.1	44.55	23.47	28.9	43.15	37.33				
13.3	33.70	11.34	30.2	40.70	12.20	15.0	44.58	23.74	29.9	43.07	37.63				
14.3	33.86	11.25	31.2	40.81	12.38	16.0	44.62	24.02	30.9	42.97	37.95				
15.3	34.01	11.18	Kwiecień	1.2	40.93	12.54	17.0	44.66	24.31	Lipiec	1.9	42.87	38.26		
16.3	34.15	11.11		2.2	41.05	12.69	18.0	44.70	24.62		2.9	42.76	38.55		

Dwukrotne dołowanie 1.XII, dwukrotne górowanie 1.VI .  
Miejsca średnie 2024.5  $\alpha = 16^h43^m32^s.77$   $\delta = +81^\circ59'36''.02$

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>23) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+81°59'		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+81°59'		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+81°59'		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+81°59'
Lipiec 2.9	42 <sup>s</sup> .76	38 <sup>''</sup> .55	Sierpień 17.8	36 <sup>s</sup> .29	45 <sup>''</sup> .72	Paźdz. 2.7	28 <sup>s</sup> .43	42 <sup>''</sup> .65	Listopad 17.5	22 <sup>s</sup> .74	30 <sup>''</sup> .46
3.9	42.64	38.82	18.8	36.12	45.70	3.7	28.27	42.50	18.5	22.65	30.11
4.9	42.52	39.07	19.8	35.96	45.69	4.7	28.12	42.36	19.5	22.57	29.73
5.9	42.40	39.28	20.8	35.81	45.69	5.7	27.96	42.22	20.5	22.50	29.33
6.9	42.29	39.48	21.8	35.65	45.71	6.7	27.79	42.07	21.5	22.45	28.93
7.9	42.18	39.67	22.8	35.50	45.77	7.7	27.62	41.90	22.5	22.40	28.54
8.9	42.08	39.86	23.8	35.33	45.84	8.6	27.46	41.71	23.5	22.35	28.15
9.9	41.98	40.05	24.8	35.15	45.92	9.6	27.29	41.50	24.5	22.31	27.79
10.9	41.88	40.26	25.8	34.97	45.99	10.6	27.13	41.25	25.5	22.28	27.44
11.9	41.78	40.48	26.8	34.78	46.03	11.6	26.97	40.99	26.5	22.24	27.10
12.9	41.67	40.71	27.8	34.59	46.05	12.6	26.83	40.71	27.5	22.20	26.78
13.9	41.56	40.96	28.8	34.40	46.04	13.6	26.69	40.43	28.5	22.16	26.47
14.9	41.44	41.21	29.8	34.21	46.00	14.6	26.56	40.16	29.5	22.12	26.15
15.9	41.31	41.46	30.8	34.04	45.95	15.6	26.43	39.92	30.5	22.07	25.83
16.9	41.17	41.70	31.8	33.87	45.88	16.6	26.30	39.71	Grudzień 1.5	22.03	25.49
17.9	41.03	41.93	Wrzesień 1.7	33.70	45.82	17.6	26.17	39.52	2.5	21.98	25.13
18.9	40.88	42.13	2.7	33.54	45.77	18.6	26.02	39.34	3.5	21.94	24.75
19.9	40.74	42.30	3.7	33.38	45.72	19.6	25.87	39.15	4.5	21.91	24.35
20.9	40.59	42.44	4.7	33.22	45.69	20.6	25.71	38.93	5.5	21.89	23.93
21.9	40.46	42.56	5.7	33.05	45.67	21.6	25.56	38.68	6.5	21.88	23.51
22.9	40.33	42.67	6.7	32.88	45.66	22.6	25.41	38.40	7.5	21.88	23.09
23.9	40.20	42.79	7.7	32.71	45.66	23.6	25.27	38.10	8.5	21.88	22.70
24.9	40.08	42.93	8.7	32.53	45.65	24.6	25.14	37.78	9.5	21.89	22.33
25.9	39.95	43.10	9.7	32.34	45.62	25.6	25.02	37.46	10.5	21.90	21.99
26.8	39.82	43.30	10.7	32.15	45.58	26.6	24.91	37.15	11.5	21.90	21.67
27.8	39.68	43.50	11.7	31.96	45.51	27.6	24.80	36.85	12.5	21.89	21.37
28.8	39.53	43.71	12.7	31.78	45.42	28.6	24.69	36.56	13.5	21.88	21.06
29.8	39.37	43.90	13.7	31.59	45.30	29.6	24.59	36.28	14.5	21.87	20.73
30.8	39.20	44.07	14.7	31.42	45.15	30.6	24.48	36.02	15.5	21.86	20.37
31.8	39.03	44.22	15.7	31.25	44.99	31.6	24.37	35.77	16.5	21.86	19.99
Sierpień 1.8	38.87	44.33	16.7	31.09	44.84	Listopad 1.6	24.26	35.52	17.5	21.86	19.58
2.8	38.71	44.42	17.7	30.93	44.72	2.6	24.14	35.26	18.5	21.88	19.17
3.8	38.55	44.50	18.7	30.78	44.62	3.6	24.02	34.99	19.5	21.91	18.76
4.8	38.40	44.57	19.7	30.62	44.55	4.6	23.90	34.71	20.4	21.94	18.36
5.8	38.26	44.64	20.7	30.44	44.49	5.6	23.79	34.39	21.4	21.99	17.98
6.8	38.12	44.73	21.7	30.26	44.43	6.6	23.67	34.06	22.4	22.03	17.62
7.8	37.97	44.82	22.7	30.08	44.35	7.6	23.57	33.70	23.4	22.08	17.28
8.8	37.83	44.93	23.7	29.89	44.24	8.6	23.48	33.33	24.4	22.12	16.96
9.8	37.67	45.06	24.7	29.70	44.10	9.6	23.39	32.95	25.4	22.17	16.65
10.8	37.52	45.18	25.7	29.52	43.93	10.6	23.31	32.58	26.4	22.21	16.34
11.8	37.35	45.31	26.7	29.35	43.74	11.6	23.24	32.23	27.4	22.24	16.04
12.8	37.18	45.44	27.7	29.18	43.55	12.6	23.17	31.91	28.4	22.28	15.72
13.8	37.01	45.55	28.7	29.03	43.35	13.5	23.10	31.62	29.4	22.32	15.39
14.8	36.82	45.63	29.7	28.87	43.16	14.5	23.02	31.34	30.4	22.36	15.04
15.8	36.64	45.69	30.7	28.72	42.97	15.5	22.93	31.07	31.4	22.40	14.66
16.8	36.46	45.72	Paźdz. 1.7	28.58	42.80	16.5	22.84	30.78	32.4	22.46	14.28
17.8	36.29	45.72	2.7	28.43	42.65	17.5	22.74	30.46	33.4	22.53	13.89

$\delta$	+81°59'00 <sup>''</sup> .0	+81°59'10 <sup>''</sup> .0	+81°59'20 <sup>''</sup> .0	+81°59'30 <sup>''</sup> .0	+81°59'40 <sup>''</sup> .0	+81°59'50 <sup>''</sup> .0	+82°00'00 <sup>''</sup> .0	+82°00'10 <sup>''</sup> .0
sec $\delta$	7.1705	7.1729	7.1754	7.1779	7.1803	7.1828	7.1853	7.1878
tan $\delta$	7.1004	7.1029	7.1054	7.1079	7.1104	7.1129	7.1154	7.1179

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>36) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+86°33′			17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+86°33′			17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+86°33′			17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+86°33′
Styczeń	1.4	17 <sup>s</sup> 23	52 <sup>''</sup> 19	Luty	16.3	26 <sup>s</sup> 59	39 <sup>''</sup> 82	Kwiecień	2.2	42 <sup>s</sup> 26	39 <sup>''</sup> 05	Maj	18.1	52 <sup>s</sup> 37	49 <sup>''</sup> 41
	2.4	17.33	51.84		17.3	26.88	39.71		3.2	42.55	39.13		19.1	52.50	49.72
	3.4	17.44	51.50		18.3	27.16	39.58		4.2	42.85	39.21		20.1	52.62	50.05
	4.4	17.55	51.18		19.3	27.44	39.43		5.2	43.17	39.28		21.1	52.71	50.40
	5.4	17.66	50.88		20.3	27.74	39.27		6.2	43.52	39.38		22.1	52.79	50.76
	6.4	17.76	50.59		21.3	28.04	39.11		7.2	43.87	39.51		23.1	52.84	51.11
	7.4	17.84	50.30		22.3	28.37	38.93		8.2	44.22	39.67		24.1	52.87	51.46
	8.4	17.92	50.01		23.3	28.71	38.77		9.2	44.56	39.88		25.0	52.87	51.79
	9.4	17.98	49.71		24.3	29.08	38.61		10.2	44.86	40.10		26.0	52.87	52.10
	10.4	18.04	49.38		25.3	29.45	38.47		11.2	45.13	40.34		27.0	52.87	52.38
11.4	18.11	49.02	26.3	29.84	38.36	12.2	45.38	40.56	28.0	52.87	52.65				
12.4	18.21	48.64	27.3	30.22	38.27	13.2	45.62	40.77	29.0	52.89	52.90				
13.4	18.34	48.25	28.3	30.60	38.20	14.2	45.85	40.95	30.0	52.93	53.16				
14.4	18.51	47.88	29.3	30.97	38.15	15.2	46.09	41.12	31.0	52.98	53.43				
15.4	18.70	47.53	Marzec	1.3	31.33	38.12	16.2	46.34	41.28	Czerwiec	1.0	53.03	53.74		
16.4	18.91	47.21		2.3	31.67	38.09	17.2	46.61	41.43		2.0	53.08	54.07		
17.4	19.11	46.93		3.3	31.99	38.07	18.2	46.88	41.60		3.0	53.10	54.43		
18.4	19.31	46.67		4.3	32.30	38.03	19.1	47.17	41.77		4.0	53.09	54.80		
19.4	19.49	46.42		5.3	32.60	37.97	20.1	47.46	41.97		5.0	53.05	55.18		
20.4	19.65	46.18		6.3	32.91	37.89	21.1	47.76	42.18		6.0	52.98	55.54		
21.4	19.81	45.93		7.3	33.24	37.79	22.1	48.04	42.42		7.0	52.90	55.88		
22.4	19.96	45.66		8.3	33.58	37.69	23.1	48.31	42.68		8.0	52.81	56.19		
23.4	20.12	45.37		9.3	33.96	37.60	24.1	48.56	42.95		9.0	52.73	56.48		
24.4	20.30	45.06		10.3	34.36	37.54	25.1	48.79	43.24		10.0	52.65	56.75		
25.4	20.49	44.75	11.3	34.77	37.52	26.1	48.99	43.52	11.0	52.59	57.02				
26.4	20.71	44.43	12.3	35.16	37.54	27.1	49.18	43.80	12.0	52.54	57.29				
27.4	20.94	44.12	13.2	35.54	37.60	28.1	49.35	44.06	13.0	52.50	57.57				
28.4	21.20	43.82	14.2	35.89	37.66	29.1	49.51	44.29	14.0	52.46	57.86				
29.4	21.48	43.54	15.2	36.21	37.73	30.1	49.68	44.51	15.0	52.42	58.17				
30.4	21.76	43.28	16.2	36.53	37.78	Maj	1.1	49.85	44.72	16.0	52.37	58.50			
31.4	22.05	43.04	17.2	36.83	37.82		2.1	50.05	44.92	17.0	52.30	58.84			
Luty	1.4	22.33	42.82	18.2	37.15		37.84	3.1	50.26	45.13	18.0	52.21	59.20		
	2.4	22.60	42.63	19.2	37.47		37.85	4.1	50.48	45.36	19.0	52.09	59.55		
	3.4	22.86	42.44	20.2	37.81		37.85	5.1	50.70	45.63	20.0	51.95	59.90		
	4.4	23.11	42.25	21.2	38.16		37.85	6.1	50.91	45.93	21.0	51.79	60.23		
	5.4	23.34	42.05	22.2	38.53		37.87	7.1	51.09	46.26	22.0	51.62	60.54		
	6.3	23.56	41.84	23.2	38.91		37.90	8.1	51.25	46.60	23.0	51.44	60.82		
	7.3	23.79	41.61	24.2	39.30		37.96	9.1	51.36	46.94	24.0	51.26	61.07		
	8.3	24.03	41.35	25.2	39.68		38.03	10.1	51.46	47.26	25.0	51.10	61.31		
	9.3	24.30	41.08	26.2	40.06	38.13	11.1	51.55	47.56	26.0	50.96	61.54			
	10.3	24.60	40.81	27.2	40.43	38.26	12.1	51.64	47.83	27.0	50.84	61.79			
11.3	24.93	40.57	28.2	40.77	38.39	13.1	51.73	48.09	28.0	50.72	62.06				
12.3	25.28	40.35	29.2	41.10	38.54	14.1	51.84	48.34	29.0	50.60	62.36				
13.3	25.63	40.18	30.2	41.41	38.69	15.1	51.96	48.59	30.0	50.46	62.68				
14.3	25.97	40.05	31.2	41.70	38.82	16.1	52.09	48.85	30.9	50.29	63.02				
15.3	26.29	39.93	Kwiecień	1.2	41.98	38.95	17.1	52.23	49.12	Lipiec	1.9	50.09	63.36		
16.3	26.59	39.82		2.2	42.26	39.05	18.1	52.37	49.41		2.9	49.87	63.69		

Dwukrotne dołowanie 11.XII, dwukrotne górowanie 12.VI .  
Miejsca średnie 2024.5  $\alpha = 17^h24^m26^s.27$   $\delta = +86^\circ34'05''.03$

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>36) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+86°34'		17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+86°34'		17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+86°34'		17 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	+86°33'
Lipiec 2.9	49 <sup>s</sup> .87	03 <sup>''</sup> .69	Sierpień 17.8	35 <sup>s</sup> .71	13 <sup>''</sup> .01	Paźdz. 2.7	16 <sup>s</sup> .64	12 <sup>''</sup> .91	Listopad 17.6	60 <sup>s</sup> .76	63 <sup>''</sup> .33
3.9	49.63	04.00	18.8	35.30	13.06	3.7	16.26	12.82	18.6	60.47	63.03
4.9	49.37	04.28	19.8	34.92	13.10	4.7	15.87	12.74	19.6	60.19	62.70
5.9	49.12	04.54	20.8	34.57	13.15	5.7	15.47	12.67	20.6	59.93	62.35
6.9	48.88	04.77	21.8	34.22	13.23	6.7	15.05	12.58	21.6	59.70	61.99
7.9	48.65	04.99	22.8	33.87	13.34	7.7	14.62	12.49	22.6	59.50	61.63
8.9	48.43	05.21	23.8	33.49	13.47	8.7	14.18	12.37	23.6	59.32	61.28
9.9	48.23	05.43	24.8	33.09	13.61	9.7	13.74	12.22	24.5	59.16	60.95
10.9	48.03	05.67	25.8	32.67	13.74	10.7	13.30	12.05	25.5	59.00	60.62
11.9	47.83	05.92	26.8	32.22	13.86	11.7	12.88	11.85	26.5	58.85	60.32
12.9	47.63	06.18	27.8	31.77	13.95	12.7	12.48	11.64	27.5	58.70	60.03
13.9	47.41	06.46	28.8	31.31	14.01	13.7	12.10	11.42	28.5	58.53	59.74
14.9	47.17	06.75	29.8	30.86	14.04	14.7	11.75	11.21	29.5	58.36	59.46
15.9	46.91	07.04	30.8	30.43	14.05	15.7	11.41	11.02	30.5	58.18	59.17
16.9	46.63	07.33	31.8	30.01	14.05	16.7	11.07	10.86	Grudzień 1.5	57.99	58.87
17.9	46.32	07.60	Wrzesień 1.8	29.61	14.05	17.7	10.72	10.73	2.5	57.80	58.54
18.9	46.00	07.85	2.8	29.23	14.06	18.6	10.35	10.61	3.5	57.61	58.20
19.9	45.67	08.07	3.8	28.85	14.07	19.6	09.94	10.49	4.5	57.44	57.83
20.9	45.34	08.26	4.8	28.47	14.10	20.6	09.52	10.34	5.5	57.29	57.44
21.9	45.03	08.43	5.8	28.09	14.14	21.6	09.10	10.16	6.5	57.16	57.04
22.9	44.73	08.59	6.8	27.70	14.19	22.6	08.69	09.95	7.5	57.07	56.65
23.9	44.46	08.75	7.8	27.29	14.24	23.6	08.29	09.71	8.5	57.00	56.27
24.9	44.20	08.93	8.8	26.87	14.30	24.6	07.92	09.45	9.5	56.94	55.91
25.9	43.94	09.13	9.8	26.43	14.35	25.6	07.57	09.19	10.5	56.89	55.59
26.9	43.67	09.37	10.8	25.97	14.38	26.6	07.24	08.93	11.5	56.82	55.29
27.9	43.38	09.62	11.7	25.50	14.38	27.6	06.93	08.68	12.5	56.74	55.00
28.9	43.05	09.88	12.7	25.03	14.36	28.6	06.63	08.44	13.5	56.64	54.71
29.9	42.70	10.13	13.7	24.57	14.31	29.6	06.33	08.21	14.5	56.52	54.41
30.9	42.34	10.35	14.7	24.12	14.23	30.6	06.04	08.00	15.5	56.40	54.08
31.9	41.96	10.55	15.7	23.70	14.14	31.6	05.73	07.80	16.5	56.29	53.71
Sierpień 1.9	41.58	10.73	16.7	23.30	14.06	Listopad 1.6	05.42	07.60	17.5	56.20	53.33
2.9	41.20	10.87	17.7	22.91	13.99	2.6	05.09	07.40	18.5	56.14	52.93
3.9	40.84	11.00	18.7	22.54	13.95	3.6	04.75	07.19	19.5	56.12	52.53
4.9	40.50	11.13	19.7	22.15	13.94	4.6	04.41	06.96	20.5	56.11	52.13
5.9	40.17	11.25	20.7	21.74	13.94	5.6	04.06	06.70	21.5	56.13	51.76
6.8	39.85	11.38	21.7	21.30	13.95	6.6	03.72	06.43	22.5	56.16	51.40
7.8	39.54	11.53	22.7	20.84	13.95	7.6	03.39	06.12	23.5	56.19	51.06
8.8	39.22	11.68	23.7	20.37	13.91	8.6	03.09	05.80	24.5	56.23	50.74
9.8	38.89	11.86	24.7	19.90	13.85	9.6	02.81	05.47	25.5	56.26	50.43
10.8	38.55	12.04	25.7	19.43	13.75	10.6	02.55	05.14	26.5	56.28	50.13
11.8	38.19	12.22	26.7	18.99	13.64	11.6	02.32	04.84	27.5	56.29	49.82
12.8	37.81	12.40	27.7	18.56	13.51	12.6	02.10	04.55	28.5	56.30	49.51
13.8	37.41	12.57	28.7	18.15	13.37	13.6	01.87	04.30	29.5	56.30	49.19
14.8	36.99	12.73	29.7	17.76	13.24	14.6	01.62	04.07	30.4	56.30	48.84
15.8	36.56	12.85	30.7	17.38	13.12	15.6	01.35	03.84	31.4	56.31	48.47
16.8	36.13	12.95	Paźdz. 1.7	17.01	13.01	16.6	01.06	03.60	32.4	56.35	48.09
17.8	35.71	13.01	2.7	16.64	12.91	17.6	00.76	03.33	33.4	56.41	47.69

$\delta$	+86°33'30.0	+86°33'40.0	+86°33'50.0	+86°34'00.0	+86°34'10.0	+86°34'20.0	+86°34'30.0	+86°34'40.0
sec $\delta$	16.6577	16.6711	16.6846	16.6981	16.7116	16.7251	16.7387	16.7522
tan $\delta$	16.6277	16.6411	16.6546	16.6681	16.6816	16.6952	16.7088	16.7224

**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1				$\alpha_{app}^{\gamma}$				$\delta_{app}$				UT1				$\alpha_{app}^{\gamma}$				$\delta_{app}$			
				$22^h53^m$				$+84^{\circ}28'$								$22^h53^m$				$+84^{\circ}28'$			
Styczeń	1.7	$55^s.73$	$42''.52$	Luty	16.5	$48^s.69$	$32''.50$	Kwiecień	2.4	$49^s.86$	$18''.72$	Maj	18.3	$58^s.06$	$11''.86$		$22^h53^m$	$+84^{\circ}28'$					
	2.7	55.51	42.37		17.5	48.65	32.23		3.4	49.95	18.48		19.3	58.29	11.80								
	3.7	55.30	42.22		18.5	48.60	31.97		4.4	50.03	18.23		20.3	58.53	11.76								
	4.7	55.10	42.07		19.5	48.54	31.71		5.4	50.12	17.96		21.3	58.77	11.74								
	5.7	54.92	41.93		20.5	48.47	31.43		6.4	50.22	17.67		22.3	59.03	11.74								
	6.7	54.74	41.81		21.5	48.39	31.14		7.4	50.34	17.38		23.3	59.28	11.77								
	7.7	54.57	41.70		22.5	48.31	30.82		8.4	50.49	17.10		24.3	59.53	11.82								
	8.7	54.40	41.60		23.5	48.23	30.49		9.4	50.66	16.84		25.3	59.76	11.89								
	9.7	54.21	41.51		24.5	48.17	30.15		10.4	50.85	16.62		26.3	59.98	11.96								
	10.6	54.01	41.42		25.5	48.11	29.79		11.4	51.03	16.43		27.3	60.18	12.03								
11.6	53.79	41.31	26.5	48.07	29.43	12.4	51.22	16.26	28.3	60.37	12.08												
12.6	53.56	41.17	27.5	48.05	29.07	13.4	51.38	16.10	29.3	60.56	12.12												
13.6	53.32	40.99	28.5	48.04	28.72	14.4	51.54	15.93	30.3	60.74	12.14												
14.6	53.10	40.78	29.5	48.05	28.39	15.4	51.68	15.76	31.3	60.94	12.14												
15.6	52.89	40.56	Marzec	1.5	48.06	28.07	16.4	51.82	15.57	Czerwiec	1.3	61.16	12.15										
16.6	52.70	40.33		2.5	48.08	27.78	17.4	51.96	15.36		2.3	61.39	12.18										
17.6	52.54	40.10		3.5	48.10	27.50	18.4	52.10	15.15		3.3	61.64	12.23										
18.6	52.39	39.89		4.5	48.11	27.23	19.4	52.24	14.93		4.3	61.90	12.32										
19.6	52.25	39.70		5.5	48.10	26.96	20.4	52.40	14.70		5.2	62.16	12.43										
20.6	52.11	39.53		6.5	48.09	26.68	21.4	52.58	14.48		6.2	62.41	12.57										
21.6	51.97	39.36		7.5	48.06	26.39	22.4	52.76	14.27		7.2	62.65	12.72										
22.6	51.81	39.19		8.5	48.03	26.06	23.4	52.97	14.08		8.2	62.86	12.87										
23.6	51.65	39.01		9.5	48.01	25.71	24.4	53.18	13.91		9.2	63.06	13.01										
24.6	51.47	38.82		10.5	48.01	25.35	25.4	53.40	13.76		10.2	63.25	13.14										
25.6	51.29	38.60	11.5	48.04	24.98	26.4	53.61	13.64	11.2	63.43	13.25												
26.6	51.10	38.36	12.5	48.09	24.64	27.4	53.82	13.54	12.2	63.62	13.34												
27.6	50.92	38.10	13.5	48.17	24.32	28.4	54.02	13.44	13.2	63.81	13.43												
28.6	50.75	37.83	14.5	48.25	24.03	29.3	54.21	13.35	14.2	64.01	13.52												
29.6	50.59	37.54	15.5	48.33	23.76	30.3	54.38	13.25	15.2	64.22	13.62												
30.6	50.45	37.25	16.5	48.40	23.50	Maj	1.3	54.55	13.14	16.2	64.44	13.73											
31.6	50.32	36.95	17.5	48.46	23.24		2.3	54.71	13.01	17.2	64.68	13.86											
Luty	1.6	50.20	36.67	18.5	48.51		22.98	3.3	54.87	12.86	18.2	64.91	14.01										
	2.6	50.10	36.40	19.5	48.55		22.70	4.3	55.06	12.71	19.2	65.15	14.19										
	3.6	50.00	36.15	20.5	48.59		22.41	5.3	55.26	12.56	20.2	65.38	14.39										
	4.6	49.91	35.91	21.5	48.63		22.09	6.3	55.49	12.43	21.2	65.60	14.61										
	5.6	49.81	35.69	22.5	48.68		21.77	7.3	55.73	12.33	22.2	65.81	14.84										
	6.6	49.70	35.47	23.5	48.74		21.44	8.3	55.98	12.27	23.2	65.99	15.07										
	7.6	49.57	35.24	24.4	48.81		21.11	9.3	56.23	12.24	24.2	66.16	15.28										
	8.6	49.43	34.99	25.4	48.90		20.78	10.3	56.47	12.22	25.2	66.32	15.47										
	9.6	49.29	34.72	26.4	49.00	20.46	11.3	56.69	12.21	26.2	66.48	15.65											
	10.6	49.14	34.41	27.4	49.12	20.16	12.3	56.89	12.19	27.2	66.64	15.81											
11.6	49.01	34.07	28.4	49.25	19.87	13.3	57.08	12.16	28.2	66.82	15.97												
12.6	48.91	33.73	29.4	49.38	19.62	14.3	57.27	12.12	29.2	67.02	16.13												
13.6	48.83	33.39	30.4	49.51	19.38	15.3	57.46	12.06	30.2	67.23	16.32												
14.6	48.78	33.07	31.4	49.64	19.15	16.3	57.65	12.00	Lipiec	1.2	67.45	16.54											
15.6	48.73	32.77	Kwiecień	1.4	49.75	18.93	17.3	57.85		11.92	2.2	67.67	16.79										
16.5	48.69	32.50		2.4	49.86	18.72	18.3	58.06		11.86	3.2	67.89	17.06										

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 3.IX .  
Miejsca średnie 2024.5  $\alpha = 22^h54^m07^s.00$   $\delta = +84^\circ28'38''.11$

**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2024**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°28'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°28'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°28'		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+84°29'
Lipiec 3.2	07 <sup>s</sup> 89	17 <sup>m</sup> 06	Sierpień 18.0	13 <sup>s</sup> 33	31 <sup>m</sup> 77	Paźdz. 2.9	11 <sup>s</sup> 91	49 <sup>m</sup> 03	Listopad 17.8	64 <sup>s</sup> 50	01 <sup>m</sup> 89
4.2	08.09	17.35	19.0	13.33	32.14	3.9	11.82	49.35	18.8	64.29	02.11
5.2	08.27	17.64	20.0	13.33	32.49	4.9	11.74	49.69	19.8	64.06	02.32
6.2	08.43	17.92	21.0	13.34	32.82	5.9	11.66	50.04	20.8	63.81	02.50
7.2	08.58	18.19	22.0	13.37	33.15	6.9	11.58	50.41	21.8	63.56	02.65
8.2	08.72	18.45	23.0	13.42	33.48	7.9	11.48	50.78	22.8	63.31	02.77
9.2	08.85	18.69	24.0	13.48	33.85	8.9	11.37	51.17	23.8	63.07	02.88
10.2	08.99	18.91	25.0	13.55	34.23	9.9	11.25	51.55	24.8	62.84	02.97
11.1	09.14	19.14	26.0	13.61	34.65	10.9	11.10	51.92	25.8	62.61	03.06
12.1	09.30	19.36	27.0	13.66	35.08	11.9	10.95	52.27	26.8	62.40	03.15
13.1	09.46	19.60	28.0	13.69	35.51	12.9	10.77	52.60	27.8	62.20	03.24
14.1	09.64	19.85	29.0	13.70	35.94	13.9	10.60	52.90	28.8	62.01	03.35
15.1	09.82	20.12	30.0	13.69	36.35	14.9	10.43	53.18	29.8	61.81	03.46
16.1	10.00	20.41	31.0	13.67	36.75	15.9	10.29	53.44	30.8	61.61	03.59
17.1	10.18	20.72	Wrzesień 1.0	13.64	37.13	16.9	10.16	53.72	Grudzień 1.8	61.41	03.72
18.1	10.34	21.06	2.0	13.61	37.49	17.9	10.04	54.02	2.8	61.19	03.85
19.1	10.50	21.41	3.0	13.58	37.84	18.9	09.94	54.34	3.8	60.95	03.98
20.1	10.63	21.76	4.0	13.56	38.18	19.9	09.83	54.69	4.7	60.70	04.08
21.1	10.74	22.10	5.0	13.55	38.52	20.9	09.71	55.05	5.7	60.44	04.16
22.1	10.84	22.42	6.0	13.55	38.87	21.9	09.56	55.41	6.7	60.17	04.21
23.1	10.93	22.71	7.0	13.55	39.23	22.9	09.39	55.75	7.7	59.91	04.24
24.1	11.02	22.99	8.0	13.56	39.60	23.9	09.21	56.08	8.7	59.66	04.24
25.1	11.12	23.26	9.0	13.56	40.00	24.9	09.02	56.37	9.7	59.43	04.24
26.1	11.25	23.53	10.0	13.56	40.41	25.9	08.82	56.64	10.7	59.21	04.24
27.1	11.39	23.82	11.0	13.55	40.83	26.9	08.62	56.90	11.7	59.01	04.25
28.1	11.54	24.14	12.0	13.53	41.26	27.9	08.43	57.13	12.7	58.83	04.29
29.1	11.69	24.48	13.0	13.48	41.69	28.8	08.25	57.36	13.7	58.64	04.35
30.1	11.84	24.85	14.0	13.42	42.10	29.8	08.08	57.59	14.7	58.44	04.42
31.1	11.97	25.23	15.0	13.33	42.50	30.8	07.91	57.82	15.7	58.22	04.49
Sierpień 1.1	12.08	25.62	16.0	13.24	42.86	31.8	07.76	58.06	16.7	57.98	04.54
2.1	12.18	26.00	17.0	13.16	43.21	Listopad 1.8	07.60	58.31	17.7	57.73	04.56
3.1	12.26	26.37	18.0	13.08	43.54	2.8	07.45	58.58	18.7	57.47	04.56
4.1	12.32	26.72	19.0	13.03	43.87	3.8	07.29	58.85	19.7	57.21	04.53
5.1	12.38	27.06	20.0	12.99	44.21	4.8	07.11	59.13	20.7	56.96	04.47
6.1	12.44	27.38	21.0	12.97	44.59	5.8	06.93	59.41	21.7	56.71	04.40
7.1	12.51	27.69	22.0	12.94	44.99	6.8	06.72	59.68	22.7	56.48	04.32
8.1	12.58	28.00	22.9	12.91	45.41	7.8	06.50	59.93	23.7	56.27	04.23
9.1	12.66	28.31	23.9	12.85	45.84	8.8	06.27	60.16	24.7	56.06	04.15
10.1	12.76	28.64	24.9	12.78	46.26	9.8	06.03	60.36	25.7	55.87	04.08
11.1	12.85	28.98	25.9	12.69	46.66	10.8	05.80	60.53	26.7	55.67	04.02
12.1	12.95	29.34	26.9	12.58	47.05	11.8	05.58	60.69	27.7	55.48	03.97
13.1	13.05	29.72	27.9	12.46	47.41	12.8	05.38	60.84	28.7	55.29	03.93
14.1	13.14	30.12	28.9	12.34	47.76	13.8	05.20	61.01	29.7	55.08	03.89
15.1	13.21	30.54	29.9	12.22	48.08	14.8	05.03	61.20	30.7	54.87	03.85
16.1	13.27	30.95	30.9	12.11	48.40	15.8	04.87	61.41	31.7	54.63	03.79
17.0	13.31	31.37	Paźdz. 1.9	12.01	48.71	16.8	04.69	61.65	32.7	54.39	03.71
18.0	13.33	31.77	2.9	11.91	49.03	17.8	04.50	61.89	33.7	54.14	03.60

$\delta$	+84°28'10 <sup>m</sup> 0	+84°28'20 <sup>m</sup> 0	+84°28'30 <sup>m</sup> 0	+84°28'40 <sup>m</sup> 0	+84°28'50 <sup>m</sup> 0	+84°29'00 <sup>m</sup> 0	+84°29'10 <sup>m</sup> 0	+84°29'20 <sup>m</sup> 0
sec $\delta$	10.3760	10.3812	10.3864	10.3916	10.3968	10.4020	10.4072	10.4125
tan $\delta$	10.3277	10.3329	10.3381	10.3433	10.3486	10.3538	10.3591	10.3643



**Wektor barycentrycznej pozycji [ $au$ ] i prędkości [ $au/\text{doba}$ ] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [ $au$ ] Ziemi — 2024**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  TCB daty

Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$
XII 31	−156564227	889108825	385644490	−17277668	−2446571	−1060152	−148592104	891852116	386604670
I 1	−173818503	886523951	384524443	−17230012	−2723085	−1179906	−165851251	889273703	385487473
2	−191022505	883662849	383284755	−17177114	−2999014	−1299428	−183060131	886419054	384250633
3	−208170972	880526142	381925675	−17118938	−3274282	−1418687	−200213483	883288792	382894397
4	−225258609	877114533	380447479	−17055449	−3548806	−1537652	−217306013	879883619	381419042
5	−242280087	873428806	378850480	−16986612	−3822502	−1656287	−234332390	876204320	379824881
6	−259230038	869469836	377135027	−16912389	−4095277	−1774555	−251287248	872251771	378112261
7	−276103056	865238592	375301506	−16832737	−4367032	−1892415	−268165178	868026941	376281571
8	−292893688	860736149	373350350	−16747610	−4637655	−2009816	−284960730	863530903	374333243
9	−309596434	855963703	371282046	−16656960	−4907016	−2126701	−301668403	858764854	372267763
10	−326205753	850922590	369097143	−16560749	−5174960	−2243000	−318282655	853730131	370085682
11	−342716073	845614312	366796269	−16458960	−5441313	−2358628	−334797914	848428236	367787626
12	−359121818	840040558	364380143	−16351608	−5705880	−2473489	−351208607	842860857	365374315
13	−375417453	834203214	361849579	−16238753	−5968461	−2587486	−367509196	837029879	362846563
14	−391597526	828104360	359205490	−16120504	−6228870	−2700524	−383694229	830937386	360205283
15	−407656712	821746253	356448878	−15997007	−6486945	−2812522	−399758382	824585630	357451477
16	−423589846	815131289	353580814	−15868428	−6742566	−2923419	−415696490	817977011	354586216
17	−439391931	808261967	350602421	−15734938	−6995649	−3033174	−431503556	811114027	351610623
18	−455058138	801140854	347514854	−15596696	−7246143	−3141765	−447174750	803999244	348525852
19	−470583787	793770554	344319283	−15453843	−7494019	−3249181	−462705394	796635267	345333075
20	−485964327	786153693	341016884	−15306497	−7739264	−3355421	−478090935	789024721	342033467
21	−501195315	778292905	337608832	−15154753	−7981871	−3460488	−493326931	781170242	338628203
22	−516272392	770190832	334096298	−14998688	−8221834	−3564387	−508409023	773074470	335118454
23	−531191270	761850119	330480446	−14838362	−8459149	−3667122	−523332923	764740051	331505385
24	−545947711	753273419	326762440	−14673820	−8693807	−3768697	−538094392	756169638	327790158
25	−560537516	744463397	322943439	−14505094	−8925791	−3869113	−552689232	747365896	323973933
26	−574956513	735422735	319024602	−14332208	−9155081	−3968367	−567113271	738331506	320057869
27	−589200550	726154143	315007095	−14155176	−9381646	−4066451	−581362357	729069180	316043133
28	−603265487	716660364	310892093	−13974009	−9605446	−4163354	−595432350	719581660	311930899
29	−617147193	706944187	306680786	−13788716	−9826435	−4259059	−609319119	709871735	307722357
30	−630841547	697008449	302374380	−13599307	−10044558	−4353547	−623018543	699942241	303418713
31	−644344437	686856046	297974105	−13405790	−10259755	−4446794	−636526510	689796075	299021198
II 1	−657651761	676489936	293481215	−13208176	−10471960	−4538773	−649838918	679436196	294531064
2	−670759428	665913146	288896991	−13006477	−10681103	−4629456	−662951675	668865630	289949594
3	−683663356	655128775	284222746	−12800700	−10887110	−4718810	−675860701	658087476	285278100
4	−696359472	644140000	279459825	−12590854	−11089897	−4806801	−688561921	647104911	280517928
5	−708843709	632950086	274609613	−12376943	−11289371	−4893385	−701051270	635921199	275670461
6	−721112005	621562398	269673540	−12158973	−11485425	−4978514	−713324685	624539707	270737131
7	−733160307	609980419	264653091	−11936958	−11677929	−5062125	−725378112	612963918	265719422
8	−744984583	598207773	259549820	−11710930	−11866733	−5144146	−737207522	601197455	260618888
9	−756580852	586248242	254365358	−11480957	−12051670	−5224491	−748808930	589244100	255437162
10	−767945219	574105780	249101425	−11247151	−12232569	−5303074	−760178445	577107806	250175961
11	−779073931	561784504	243759826	−11009677	−12409271	−5379812	−771312311	564792693	244837091
12	−789963418	549288678	238342439	−10768738	−12581655	−5454640	−782206959	552303022	239422430
13	−800610327	536622661	232851196	−10524560	−12749643	−5527519	−792859037	539643153	233933911
14	−811011533	523790867	227288056	−10277365	−12913207	−5598434	−803265419	526817501	228373493

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2024**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  TCB daty

Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
II	15	−821164118	510797718	221654982	−10027351	−13072355	−5667390	−813423187	513830488	222743138
	16	−831065351	497647618	215953924	−9774683	−13227117	−5734405	−823329610	500686516	217044796
	17	−840712645	484344934	210186810	−9519496	−13377530	−5799505	−832982102	487389954	211280395
	18	−850103540	470893996	204355544	−9261898	−13523633	−5862713	−842378201	473945130	205451840
	19	−859235667	457299095	198462006	−9001975	−13665458	−5924052	−851515541	460356337	199561011
	20	−868106740	443564495	192508056	−8739801	−13803034	−5983541	−860391834	446627839	193609766
	21	−876714540	429694438	186495536	−8475439	−13936378	−6041194	−869004861	432763876	187599949
	22	−885056907	415693145	180426275	−8208943	−14065505	−6097026	−877352463	418768671	181533388
	23	−893131730	401564831	174302090	−7940360	−14190422	−6151043	−885432528	404646439	175411901
	24	−900936945	387313704	168124791	−7669733	−14311129	−6203253	−893242993	390401387	169237297
	25	−908470527	372943977	161896186	−7397101	−14427622	−6253657	−900781832	376037727	163011385
	26	−915730489	358459869	155618080	−7122498	−14539888	−6302253	−908047059	361559680	156735969
	27	−922714877	343865615	149292283	−6845958	−14647910	−6349038	−915036720	346971481	150412859
	28	−929421770	329165473	142920612	−6567514	−14751661	−6394000	−921748893	332277386	144043873
	29	−935849281	314363728	136504893	−6287199	−14851110	−6437130	−928181692	317481681	137630836
III	1	−941995555	299464698	130046969	−6005045	−14946222	−6478409	−934333262	302588686	131175591
	2	−947858770	284472744	123548697	−5721087	−15036952	−6517821	−940201780	287602759	124679997
	3	−953437139	269392272	117011959	−5435357	−15123250	−6555339	−945785460	272528307	118145932
	4	−958728906	254227743	110438659	−5147891	−15205054	−6590937	−951082547	257369791	111575304
	5	−963732355	238983685	103830737	−4858727	−15282293	−6624577	−956091322	242131739	104970050
	6	−968445810	223664709	97190172	−4567912	−15354876	−6656214	−960810112	226818762	98332152
	7	−972867651	208275520	90518994	−4275513	−15422698	−6685794	−965237296	211435566	91663637
	8	−976996339	192820939	83819292	−3981627	−15485641	−6713252	−969371336	195986970	84966596
	9	−980830454	177305906	77093220	−3686392	−15543582	−6738522	−973210809	180477915	78243182
	10	−984368737	161735478	70342996	−3389997	−15596416	−6761547	−976754459	164913458	71495613
	11	−987610135	146114801	63570888	−3092665	−15644072	−6782284	−980001232	149298745	64726157
	12	−990553836	130449068	56779195	−2794643	−15686528	−6800718	−982950316	133638968	57937114
	13	−993199270	114743468	49970215	−2496167	−15723814	−6816862	−985601140	117939318	51130781
	14	−995546089	99003142	43146224	−2197446	−15755997	−6830748	−987953359	102204933	44309433
	15	−997594136	83233146	36309455	−1898646	−15783167	−6842426	−990006813	86440872	37475305
	16	−999343399	67438446	29462092	−1599895	−15805421	−6851945	−991761490	70652099	30630579
	17	−1000793974	51623912	22606268	−1301287	−15822848	−6859353	−993217488	54843485	23777391
	18	−1001946046	35794333	15744074	−1002898	−15835524	−6864694	−994374991	39019818	16917829
	19	−1002799865	19954425	8877557	−704789	−15843517	−6868003	−995234247	23185814	10053941
	20	−1003355736	4108843	2008734	−407013	−15846881	−6869312	−995795564	7346129	3187744
	21	−1003614017	−11737811	−4860410	−109619	−15845667	−6868647	−996059300	−8494636	−3678777
	22	−1003575115	−27580978	−11727911	187348	−15839914	−6866032	−996025860	−24331921	−10543658
	23	−1003239478	−43416140	−18591830	483846	−15829661	−6861486	−995695692	−40161209	−17404961
	24	−1002607593	−59238812	−25450246	779837	−15814940	−6855028	−995069284	−55978014	−24260763
	25	−1001679985	−75044538	−32301253	1075286	−15795775	−6846672	−994147161	−71777881	−31109159
	26	−1000457211	−90828887	−39142960	1370164	−15772187	−6836428	−992929879	−87556379	−37948258
	27	−998939858	−106587442	−45973482	1664440	−15744189	−6824303	−991418026	−103309090	−44776175
	28	−997128541	−122315795	−52790940	1958088	−15711785	−6810301	−989612215	−119031607	−51591032
	29	−995023902	−138009541	−59593456	2251078	−15674972	−6794418	−987513092	−134719524	−58390949
	30	−992626614	−153664265	−66379147	2543380	−15633738	−6776648	−985121326	−150368427	−65174044
	31	−989937382	−169275537	−73146120	2834961	−15588063	−6756979	−982437624	−165973885	−71938424

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2024**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  TCB daty

	Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$
IV	1	−986956946	−184838901	−79892467	3125781	−15537917	−6735393	−979462725	−181531443	−78682181
	2	−983686090	−200349866	−86616260	3415793	−15483257	−6711867	−976197414	−197036610	−85403388
	3	−980125650	−215803895	−93315544	3704935	−15424033	−6686370	−972642527	−212484847	−92100088
	4	−976276535	−231196391	−99988330	3993129	−15360183	−6658864	−968798972	−227871559	−98770293
	5	−972139743	−246522695	−106632590	4280266	−15291636	−6629310	−964667748	−243192087	−105411975
	6	−967716402	−261778076	−113246254	4566203	−15218329	−6597667	−960249982	−258441700	−112023064
	7	−963007798	−276957750	−119827217	4850758	−15140213	−6563903	−955546961	−273615612	−118601455
	8	−958015417	−292056894	−126373348	5133718	−15057272	−6528002	−950560171	−288709003	−125145017
	9	−952740969	−307070695	−132882511	5414856	−14969537	−6489972	−945291321	−303717058	−131651615
	10	−947186385	−321994394	−139352594	5693955	−14877083	−6449849	−939742343	−318635019	−138119135
	11	−941353802	−336823327	−145781530	5970827	−14780027	−6407688	−933915373	−333458221	−144545510
	12	−935245521	−351552960	−152167313	6245331	−14678505	−6363557	−927812713	−348182130	−150928736
	13	−928863964	−366178894	−158508010	6517364	−14572655	−6317527	−921436786	−362802349	−157266880
	14	−922211637	−380696870	−164801757	6786863	−14462607	−6269665	−914790095	−377314617	−163558075
	15	−915291098	−395102747	−171046750	7053783	−14348475	−6220030	−907875200	−391714793	−169800520
	16	−908104942	−409392492	−177241243	7318093	−14230358	−6168672	−900694696	−405998845	−175992468
	17	−900655789	−423562164	−183383535	7579771	−14108342	−6115635	−893251203	−420162832	−182132218
	18	−892946285	−437607902	−189471966	7838792	−13982503	−6060957	−885547367	−434202894	−188218110
	19	−884979097	−451525919	−195504913	8095137	−13852909	−6004671	−877585854	−448115240	−194248521
	20	−876756910	−465312490	−201480784	8348786	−13719624	−5946810	−869369350	−461896151	−200221859
	21	−868282430	−478963957	−207398017	8599722	−13582708	−5887401	−860900560	−475541963	−206136563
	22	−859558374	−492476714	−213255079	8847934	−13442214	−5826471	−852182203	−489049074	−211991098
	23	−850587473	−505847210	−219050460	9093412	−13298191	−5764043	−843217008	−502413931	−217783956
	24	−841372463	−519071934	−224782671	9336152	−13150679	−5700133	−834007712	−515633025	−223513646
	25	−831916084	−532147414	−230450238	9576149	−12999707	−5634756	−824557055	−528702883	−229178695
	26	−822221081	−545070201	−236051696	9813399	−12845296	−5567918	−814867782	−541620056	−234777639
	27	−812290204	−557836862	−241585586	10047894	−12687453	−5499619	−804942642	−554381109	−240309018
	28	−802126216	−570443963	−247050445	10279619	−12526176	−5429853	−794784399	−566982612	−245771369
	29	−791731899	−582888065	−252444799	10508546	−12361452	−5358609	−784395835	−579421123	−251163218
	30	−781110070	−595165711	−257767164	10734635	−12193260	−5285869	−773779767	−591693187	−256483081
V	1	−770263596	−607273419	−263016032	10957826	−12021572	−5211614	−762939060	−603795321	−261729451
	2	−759195412	−619207679	−268189878	11178038	−11846358	−5135819	−751876653	−615724015	−266900801
	3	−747908549	−630964950	−273287149	11395164	−11667590	−5058463	−740595573	−627475727	−271995581
	4	−736406157	−642541669	−278306276	11609069	−11485253	−4979528	−729098974	−639046897	−277012219
	5	−724691537	−653934266	−283245676	11819593	−11299349	−4899007	−717390152	−650433952	−281949134
	6	−712768158	−665139188	−288103765	12026555	−11109912	−4816910	−705472580	−661633341	−286804741
	7	−700639675	−676152937	−292878981	12229770	−10917016	−4733266	−693349912	−672641564	−291577477
	8	−688309924	−686972104	−297569799	12429065	−10720772	−4648126	−681025984	−683455215	−296265819
	9	−675782898	−697593412	−302174757	12624299	−10521323	−4561559	−668504788	−694071014	−300868305
	10	−663062715	−708013734	−306692467	12815367	−10318828	−4473643	−655790443	−704485836	−305383545
	11	−650153573	−718230106	−311121620	13002210	−10113448	−4384460	−642887146	−714696716	−309810233
	12	−637059713	−728239720	−315460989	13184799	−9905336	−4294085	−629799140	−724700847	−314147139
	13	−623785394	−738039913	−319709415	13363130	−9694626	−4202586	−616530681	−734495565	−318393107
	14	−610334870	−747628146	−323865806	13537210	−9481434	−4110021	−603086026	−744078331	−322547041
	15	−596712387	−757001989	−327929119	13707052	−9265863	−4016440	−589469418	−753446717	−326607902
	16	−582922174	−766159110	−331898362	13872670	−9048004	−3921887	−575685089	−762598388	−330574696

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2024**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie 0<sup>h</sup> TCB daty

	Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
V	17	−568968450	−775097261	−335772582	14034078	−8827938	−3826401	−561737256	−771531098	−334446471	
	18	−554855417	−783814275	−339550866	14191290	−8605742	−3730019	−547630122	−780242680	−338222312	
	19	−540587264	−792308060	−343232333	14344320	−8381490	−3632774	−533367876	−788731042	−341901341	
	20	−526168164	−800576593	−346816136	14493188	−8155249	−3534696	−518954690	−796994160	−345482709	
	21	−511602269	−808617917	−350301458	14637916	−7927081	−3435815	−504394715	−805030077	−348965599	
	22	−496893704	−816430131	−353687506	14778531	−7697039	−3336153	−489692079	−812836894	−352349218	
	23	−482046568	−824011383	−356973509	14915062	−7465163	−3235726	−474850880	−820412757	−355632796	
	24	−467064931	−831359856	−360158707	15047538	−7231484	−3134545	−459875187	−827755850	−358815574	
	25	−451952836	−838473754	−363242349	15175981	−6996015	−3032612	−444769044	−834864377	−361896797	
	26	−436714310	−845351289	−366223678	15300400	−6758756	−2929919	−429536477	−841736550	−364875712	
	27	−421353379	−851990666	−369101931	15420790	−6519698	−2826456	−414181511	−848370574	−367751554	
	28	−405874084	−858390079	−371876328	15537120	−6278823	−2722205	−398708190	−854764642	−370523544	
	29	−390280509	−864547702	−374546073	15649339	−6036117	−2617150	−383120596	−860916930	−373190886	
	30	−374576802	−870461697	−377110354	15757368	−5791567	−2511276	−367422878	−866825599	−375752768	
	31	−358767203	−876130222	−379568349	15861107	−5545177	−2404575	−351619274	−872488806	−378208366	
	VI	1	−342856059	−881551444	−381919229	15960435	−5296966	−2297049	−335714134	−877904719	−380556854
		2	−326847847	−886723562	−384162176	16055219	−5046981	−2188712	−319711933	−883071539	−382797412
		3	−310747183	−891644838	−386296393	16145318	−4795295	−2079594	−303617286	−887987525	−384929244
		4	−294558817	−896313620	−388321120	16230601	−4542014	−1969742	−287434945	−892651027	−386951589
		5	−278287626	−900728378	−390235653	16310951	−4287269	−1859218	−271169786	−897060513	−388863745
		6	−261938588	−904887723	−392039357	16386283	−4031216	−1748096	−254826788	−901214596	−390665075
		7	−245516751	−908790429	−393731674	16456543	−3774019	−1636458	−238410998	−905112049	−392355022
		8	−229027199	−912435433	−395312128	16521715	−3515841	−1524384	−221927499	−908751811	−393933110
		9	−212475014	−915821835	−396780322	16581810	−3256836	−1411950	−205381375	−912132979	−395398942
		10	−195865259	−918948876	−398135931	16636862	−2997142	−1299226	−188777688	−915254797	−396752194
		11	−179202956	−921815931	−399378696	16686916	−2736880	−1186269	−172121459	−918116636	−397992605
		12	−162493077	−924422483	−400508409	16732021	−2476155	−1073131	−155417661	−920717984	−399119968
		13	−145740546	−926768116	−401524912	16772228	−2215058	−959856	−138671219	−923058423	−400134125
		14	−128950237	−928852504	−402428088	16807587	−1953675	−846482	−121887004	−925137624	−401034958
		15	−112126973	−930675397	−403217855	16838145	−1692083	−733045	−105069841	−926955342	−401822387
		16	−95275531	−932236623	−403894169	16863952	−1430354	−619579	−88224507	−928511403	−402496367
17		−78400637	−933536081	−404457014	16885059	−1168556	−506114	−71355726	−929805705	−403056882	
18		−61506962	−934573734	−404906406	16901521	−906753	−392677	−54468171	−930838211	−403503948	
19		−44599122	−935349602	−405242384	16913399	−644996	−279289	−37566457	−931608942	−403837605	
20		−27681672	−935863755	−405465007	16920753	−383326	−165968	−20655139	−932117968	−404057910	
21		−10759104	−936116292	−405574345	16923645	−121770	−52720	−3738709	−932365388	−404164934	
22		6164148	−936107334	−405570471	16922128	139665	60456	13178399	−932351322	−404158751	
23		23083695	−935837001	−405453452	16916240	400985	173572	30091796	−932075890	−404039427	
24		39995175	−935305396	−405223341	16905993	662210	286646	46997120	−931539197	−403807014	
25		56894224	−934512604	−404880169	16891374	923363	399697	63890009	−930741326	−403461544	
26		73776449	−933458689	−404423949	16872334	1184460	512744	80766067	−929682341	−403003031	
27		90637395	−932143702	−403854679	16848800	1445503	625796	97620840	−928362295	−402431472	
28		107472521	−930567708	−403172355	16820679	1706470	738852	114449788	−926781250	−401746862	
29		124277189	−928730804	−402376980	16787867	1967312	851894	131248273	−924939304	−400949206	
30		141046655	−926633152	−401468582	16750259	2227952	964891	148011550	−922836620	−400038530	
VII	1	157776076	−924275002	−400447227	16707761	2488287	1077797	164734777	−920473448	−399014902	

**Wektor barycentrycznej pozycji [ $au$ ] i prędkości [ $au/\text{doba}$ ] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [ $au$ ] Ziemi — 2024**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  TCB daty

Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
VII	2	174460521	−921656721	−399313037	16660295	2748192	1190553	181413022	−917850153	−397878442
	3	191094992	−918778809	−398066193	16607805	3007525	1303091	198041287	−914967237	−396629333
	4	207674448	−915641913	−396706952	16550265	3266133	1415336	214614533	−911825346	−395267830
	5	224193837	−912246836	−395235645	16487673	3523860	1527211	231127706	−908425284	−393794264
	6	240648119	−908594537	−393652678	16420058	3780555	1638642	247575768	−904768007	−392209043
	7	257032296	−904686117	−391958532	16347471	4036077	1749559	263953718	−900854620	−390512646
	8	273341427	−900522816	−390153752	16269980	4290299	1859900	280256618	−896686361	−388705620
	9	289570648	−896105989	−388238942	16187663	4543110	1969610	296479602	−892264585	−386788567
	10	305715172	−891437098	−386214756	16100603	4794413	2078644	312617885	−887590754	−384762143
	11	321770300	−886517694	−384081893	16008882	5044124	2186961	328666765	−882666418	−382627044
	12	337731412	−881349406	−381841084	15912585	5292168	2294528	344621624	−877493208	−380384004
	13	353593971	−875933936	−379493098	15811791	5538477	2401313	360477926	−872072825	−378033790
	14	369353521	−870273051	−377038729	15706581	5782988	2507289	376231214	−866407036	−375577198
	15	385005688	−864368577	−374478799	15597037	6025645	2612431	391877113	−860497667	−373015048
	16	400546179	−858222396	−371814153	15483244	6266396	2716717	407411332	−854346599	−370348186
	17	415970789	−851836435	−369045655	15365290	6505199	2820132	422829664	−847955761	−367577475
	18	431275402	−845212658	−366174184	15243266	6742024	2922664	438127994	−841327115	−364703795
	19	446455993	−838353051	−363200623	15117261	6976857	3024312	453302298	−834462649	−361728029
	20	461508623	−831259606	−360125851	14987355	7209703	3125086	468348635	−827364353	−358651056
	21	476429425	−823934300	−356950736	14853612	7440585	3225004	483263138	−820034205	−355473744
	22	491214580	−816379079	−353676120	14716065	7669539	3324092	498041991	−812474150	−352196934
	23	505860287	−808595852	−350302818	14574711	7896602	3422380	512681389	−804686099	−348821442
	24	520362720	−800586495	−346831620	14429509	8121801	3519888	527177509	−796671927	−345348057
	25	534718000	−792352870	−343263299	14280390	8345136	3616626	541526471	−788433495	−341777553
	26	548922166	−783896854	−339598627	14127268	8566575	3712585	555724315	−779972681	−338110702
	27	562971173	−775220374	−335838397	13970057	8786051	3807737	569766994	−771291411	−334348296
	28	576860892	−766325440	−331983436	13808684	9003465	3902038	583650381	−762391696	−330491164
	29	590587137	−757214170	−328034624	13643099	9218699	3995430	597370287	−753275654	−326540183
	30	604145679	−747888813	−323992901	13473280	9431618	4087849	610922487	−743945534	−322496295
	31	617532285	−738351753	−319859274	13299228	9642082	4179224	624302746	−734403718	−318360508
	VIII	1	630742733	−728605514	−315634823	13120972	9849951	4269488	637506842	−724652733
2		643772845	−718652761	−311320693	12938564	10055090	4358571	650530596	−714695242	−309817614
3		656618502	−708496288	−306918096	12752075	10257369	4446411	663369890	−704534040	−305412867
4		669275664	−698139014	−302428305	12561592	10456673	4532949	676020686	−694172045	−300920930
5		681740388	−687583969	−297852649	12367215	10652897	4618134	688479037	−683612287	−296343130
6		694008831	−676834277	−293192503	12169050	10845951	4701922	700741104	−672857892	−291680844
7		706077262	−665893150	−288449283	11967209	11035756	4784276	712803153	−661912069	−286935488
8		717942061	−654763870	−283624440	11761804	11222247	4865165	724661565	−650778102	−282108512
9		729599719	−643449780	−278719451	11552946	11405367	4944562	736312831	−639459333	−277201394
10		741046839	−631954276	−273735819	11340745	11585068	5022448	747753554	−627959159	−272215637
11		752280130	−620280798	−268675066	11125309	11761307	5098802	758980444	−616281019	−267152761
12		763296414	−608432827	−263538729	10906747	11934049	5173612	769990321	−604428395	−262014306
13		774092618	−596413877	−258328360	10685168	12103263	5246866	780780114	−592404799	−256801822
14		784665781	−584227484	−253045519	10460684	12268930	5318556	791346861	−580213770	−251516869
15		795013055	−571877203	−247691769	10233408	12431040	5388684	801687713	−567858860	−246161010
16		805131703	−559366588	−242268669	10003450	12589600	5457258	811799934	−555343626	−240735806

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2024**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie 0<sup>h</sup> TCB daty

	Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
VIII	17	815019094	−546699179	−236777765	9770911	12744635	5524296	821680894	−542671604	−235242800	
	18	824672691	−533878479	−231220579	9535873	12896189	5589827	831328054	−529846301	−229683517	
	19	834090023	−520907942	−225598601	9298386	13044320	5653887	840738945	−516871168	−224059444	
	20	843268650	−507790961	−219913282	9058460	13189085	5716515	849911125	−503749600	−218372034	
	21	852206120	−494530880	−214166038	8816063	13330527	5777740	858842143	−490484940	−212622703	
	22	860899931	−481131011	−208358266	8571131	13468657	5837574	867529497	−477080500	−206812846	
	23	869347510	−467594680	−202491358	8323585	13603443	5896006	875970614	−463539607	−200943858	
	24	877546207	−453925263	−196566732	8073357	13734813	5953004	884162843	−449865636	−195017154	
	25	885493316	−440126228	−190585846	7820405	13862660	6008515	892103480	−436062055	−189034195	
	26	893186106	−426201157	−184550218	7564721	13986862	6062478	899789792	−422132447	−182996496	
	27	900621855	−412153762	−178461428	7306330	14107290	6114828	907219058	−408080522	−176905638	
	28	907797883	−397987878	−172321121	7045289	14223817	6165501	914388598	−393910118	−170763268	
	29	914711576	−383707466	−166131006	6781676	14336329	6214436	921295798	−379625193	−164571092	
	30	921360410	−369316595	−159892846	6515588	14444718	6261581	927938133	−365229817	−158330876	
	31	927741963	−354819434	−153608457	6247133	14548892	6306887	934313182	−350728161	−152044433	
	IX	1	933853928	−340220243	−147279699	5976431	14648768	6350313	940418637	−336124482	−145713625
		2	939694118	−325523355	−140908470	5703607	14744274	6391822	946252312	−321423115	−139340351
		3	945260478	−310733170	−134496703	5428792	14835353	6431387	951812152	−306628459	−132926540
		4	950551082	−295854141	−128046353	5152118	14921956	6468982	957096230	−291744968	−126474152
		5	955564140	−280890763	−121559401	4873722	15004046	6504591	962102758	−276777136	−119985163
		6	960297996	−265847563	−115037838	4593736	15081595	6538201	966830077	−261729491	−113461568
		7	964751126	−250729094	−108483668	4312292	15154584	6569804	971276666	−246606585	−106905370
		8	968922137	−235539919	−101898900	4029520	15223003	6599397	975441130	−231412982	−100318577
		9	972809766	−220284613	−95285545	3745549	15286847	6626979	979322207	−216153256	−93703200
		10	976412879	−204967748	−88645611	3460507	15346121	6652555	982918762	−200831981	−87061249
		11	979730465	−189593890	−81981100	3174519	15400837	6676135	986229786	−185453720	−80394723
		12	982761643	−174167586	−75294001	2887711	15451018	6697732	989254397	−170023023	−73705615
		13	985505653	−158693354	−68586288	2600201	15496702	6717371	991991833	−154544405	−66995894
		14	987961849	−143175663	−61859903	2312101	15537944	6735081	994441452	−139022338	−60267506
		15	990129687	−127618923	−55116755	2023498	15574813	6750904	996602707	−123461231	−53522359
		16	992008699	−112027467	−48358708	1734453	15607392	6764888	998475131	−107865415	−46762315
17		993598453	−96405542	−41587577	1444984	15635763	6777079	1000058292	−92239140	−39989192	
18		994898517	−80757322	−34805134	1155066	15659991	6787517	1001351759	−76586578	−33204761	
19		995908416	−65086930	−28013120	864641	15680108	6796222	1002355055	−60911852	−26410762	
20		996627607	−49398482	−21213269	573640	15696096	6803188	1003067639	−45219079	−19608929	
21		997055486	−33696134	−14407333	282009	15707894	6808385	1003488905	−29512415	−12801015	
22		997191407	−17984122	−7597106	−10274	15715406	6811762	1003618208	−13796094	−5988813	
23		997034728	−2266789	−784436	−303185	15718519	6813259	1003454906	1925539	825827	
24		996584850	13451414	6028767	−596659	15717125	6812819	1002998401	17648033	7640998	
25		995841255	29165926	12840538	−890600	15711125	6810387	1002248173	33366829	14454733	
26		994803533	44872101	19648863	−1184892	15700438	6805920	1001203814	49077279	21265018	
27		993471398	60565218	26451688	−1479405	15684998	6799382	999865036	64774662	28069800	
28		991844694	76240497	33246927	−1774004	15664756	6790745	998231685	80454199	34866993	
29		989923407	91893117	40032471	−2068549	15639674	6779988	996303745	96111069	41654487	
30		987707661	107518222	46806191	−2362898	15609724	6767096	994081341	111740416	48430153	
X	1	985197723	123110937	53565947	−2656908	15574891	6752058	991564740	127337365	55191853	

**Wektor barycentrycznej pozycji [*au*] i prędkości [*au*/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [*au*] Ziemi — 2024**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie 0<sup>*h*</sup> TCB daty

	Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$
X	2	982394006	138666373	60309590	−2950434	15535166	6734870	988754354	142897026	61937436
	3	979297065	154179640	67034970	−3243331	15490552	6715532	985650739	158414509	68664752
	4	975907601	169645852	73739939	−3535455	15441061	6694049	982254597	173884930	75371654
	5	972226459	185060143	80422356	−3826664	15386713	6670431	978566771	189303421	82056001
	6	968254624	200417670	87080094	−4116818	15327540	6644693	974588247	204665140	88715665
	7	963993220	215713626	93711043	−4405781	15263579	6616856	970320148	219965281	95348537
	8	959443503	230943249	100313115	−4693421	15194880	6586943	965763731	235199078	101952528
	9	954606862	246101825	106884248	−4979611	15121499	6554985	960920384	250361822	108525576
	10	949484806	261184708	113422413	−5264230	15043503	6521015	955791617	265448863	115065655
	11	944078962	276187319	119925621	−5547167	14960971	6485075	950379057	280455625	121570771
	12	938391065	291105169	126391923	−5828323	14873995	6447214	944684438	295377616	128038979
	13	932422936	305933861	132819426	−6107620	14782676	6407484	938709582	310210443	134468384
	14	926176462	320669110	139206289	−6385008	14687124	6365945	932456375	324949816	140857146
	15	919653562	335306735	145550732	−6660473	14587447	6322654	925926736	339591558	147203484
	16	912856148	349842660	151851029	−6934042	14483735	6277658	919122578	354131591	153505672
	17	905786092	364272880	158105490	−7205769	14376044	6230987	912045772	368565911	159762022
	18	898445202	378593425	164312446	−7475719	14264384	6182646	904698127	382890547	165970863
	19	890835228	392800313	170470218	−7743944	14148719	6132613	897081392	397101517	172130516
	20	882957886	406889506	176577095	−8010453	14028981	6080849	889197283	411194785	178239272
	21	874814904	420856889	182631323	−8275214	13905085	6027305	881047528	425166233	184295373
	22	866408068	434698264	188631096	−8538144	13776953	5971933	872633915	439011665	190297017
	23	857739264	448409363	194574568	−8799130	13644524	5914698	863958326	452726812	196242357
	24	848810500	461985866	200459861	−9058040	13507758	5855572	855022773	466307355	202129514
	25	839623924	475423428	206285078	−9314731	13366638	5794542	845829401	479748946	207956591
	26	830181824	488717691	212048309	−9569062	13221163	5731603	836380500	493047231	213721679
	27	820486635	501864306	217747647	−9820889	13071345	5666755	826678503	506197859	219422870
	28	810540927	514858941	223381186	−10070074	12917209	5600007	816725983	519196499	225058258
	29	800347414	527697294	228947033	−10316479	12758784	5531372	806525651	532038847	230625951
	30	789908942	540375094	234443306	−10559967	12596112	5460864	796080354	544720633	236124066
	31	779228496	552888117	239868143	−10800404	12429239	5388505	785393078	557237633	241550742
	XI	1	768309196	565232189	245219707	−11037654	12258221	5314320	774466941	569585674
2		757154295	577403200	250496184	−11271584	12083126	5238338	763305198	581760644	252182449
3		745767177	589397107	255695797	−11502066	11904029	5160597	751911232	593758502	257383890
4		734151353	601209952	260816806	−11728976	11721017	5081138	740288553	605575288	262506723
5		722310454	612837869	265857516	−11952199	11534188	5000007	728440794	617207137	267549253
6		710248220	624277091	270816280	−12171628	11343648	4917257	716371694	628650282	272509834
7		697968494	635523966	275691508	−12387170	11149512	4832944	704085095	639901070	277386875
8		685475203	646574958	280481668	−12598745	10951905	4747131	691584926	650955966	282178844
9		672772346	657426661	285185291	−12806292	10750956	4659881	678875185	661811564	286884272
10		659863975	668075801	289800974	−13009771	10546801	4571262	665959923	672464590	291501757
11		646754166	678519238	294327382	−13209167	10339573	4481342	652843218	682911903	296029962
12		633446996	688753965	298763245	−13404497	10129400	4390184	639529147	693150496	300467620
13		619946513	698777092	303107354	−13595805	9916388	4297839	626021755	703177480	304813518
14		606256705	708585822	307358541	−13783158	9700615	4204345	612325033	712990057	309066491
15		592381491	718177414	311515665	−13966629	9482117	4109715	598442898	722585487	313225398
16		578324722	727549146	315577590	−14146274	9260890	4013941	584379204	731961047	317289101

**Wektor barycentrycznej pozycji  $[au]$  i prędkości  $[au/\text{doba}]$  Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji  $[au]$  Ziemi — 2024**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  TCB daty

Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
XI	17	564090210	736698273	319543157	-14322116	9036900	3916997	570137759	741113992	321256443
	18	549681765	745622008	323411183	-14494132	8810099	3818851	555722376	750041537	325126239
	19	535103243	754317520	327180448	-14662255	8580447	3719471	541136910	758740847	328897270
	20	520358586	762781943	330849708	-14826384	8347918	3618838	526385302	767209058	332568292
	21	505451846	771012399	334417703	-14986401	8112516	3516942	511471605	775443293	336138046
	22	490387197	779006024	337883172	-15142179	7874263	3413789	496399994	783440687	339605269
	23	475168942	786759989	341244866	-15293595	7633204	3309393	481174770	791198410	342968713
	24	459801501	794271515	344501553	-15440530	7389397	3203779	465800355	798713685	346227146
	25	444289413	801537888	347652026	-15582871	7142909	3096972	450281286	805983796	349379361
	26	428637325	808556465	350695110	-15720512	6893816	2989006	434622212	813006100	352424183
	27	412849990	815324678	353629664	-15853348	6642198	2879916	418827884	819778031	355360470
	28	396932264	821840048	356454580	-15981278	6388143	2769740	402903159	826297107	358187116
	29	380889103	828100183	359168796	-16104201	6131745	2658521	386852994	832560938	360903056
	30	364725563	834102793	361771290	-16222020	5873109	2546305	370682444	838567233	363507270
XII	1	348446796	839845694	364261092	-16334640	5612349	2433147	354396661	844313809	365998788
	2	332058046	845326825	366637290	-16441974	5349591	2319106	338000889	849798604	368376698
	3	315564636	850544256	368899032	-16543946	5084973	2204248	321500452	855019687	370640147
	4	298971961	855496200	371045537	-16640496	4818643	2088643	304900743	859975274	372788354
	5	282285466	860181024	373076095	-16731582	4550757	1972367	288207209	864663728	374820609
	6	265510627	864597248	374990073	-16817181	4281473	1855498	271425326	869083572	376736281
	7	248652932	868743557	376786919	-16897296	4010951	1738113	254560581	873233489	378534815
	8	231717854	872618789	378466152	-16971952	3739345	1620286	237618449	877112318	380215732
	9	214710831	876221933	380027367	-17041198	3466799	1502088	220604365	880719048	381778626
	10	197637239	879552116	381470223	-17105101	3193441	1383578	203523709	884052805	383223157
	11	180502379	882608580	382794435	-17163751	2919378	1264805	186381779	887112832	384549038
	12	163311457	885390662	383999756	-17217242	2644686	1145802	169183781	889898466	385756024
	13	146069583	887897759	385085967	-17265669	2369413	1026584	151934828	892409103	386843895
	14	128781782	890129298	386052853	-17309108	2093571	907151	134639942	894644171	387812437
	15	111453015	892084709	386900193	-17347605	1817153	787488	117304085	896603099	388661427
	16	94088215	893763406	387627747	-17381170	1540141	667576	99932191	898285303	389390627
	17	76692328	895164789	388235256	-17409772	1262523	547397	82529206	899690180	389999776
	18	59270345	896288250	388722448	-17433352	984300	426942	65100120	900817124	390488605
	19	41827324	897133196	389089050	-17451833	705499	306216	47649992	901665542	390856838
	20	24368406	897699072	389334796	-17465131	426169	185235	30183963	902234878	391104210
	21	6898815	897985381	389459443	-17473167	146378	64024	12707257	902524636	391230479
	22	-10576148	897991701	389462779	-17475866	-133793	-57381	-4774827	902534394	391235432
	23	-28051115	897717699	389344628	-17473163	-414251	-178942	-22256918	902263818	391118894
	24	-45520654	897163136	389104858	-17465000	-694899	-300615	-39733585	901712670	390880730
	25	-62979278	896327872	388743376	-17451326	-975635	-422355	-57199341	900880809	390520852
	26	-80421452	895211873	388260141	-17432091	-1256351	-544114	-74648651	899768202	390039214
	27	-97841591	893815213	387655159	-17407248	-1536937	-665842	-92075930	898374923	389435825
	28	-115234065	892138083	386928486	-17376754	-1817271	-787483	-109475548	896701161	388710741
	29	-132593200	890180797	386080241	-17340566	-2097226	-908978	-126841831	894747232	387864078
	30	-149913288	887943805	385110602	-17298651	-2376658	-1030258	-144169070	892513586	386896018
	31	-167188587	885427705	384019820	-17250989	-2655414	-1151251	-161451525	890000821	385806810
I	1	-184413350	882633257	382808223	-17197578	-2933329	-1271876	-178683446	887209695	384596781



**Wpółrzędne bieguna CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna GCRS — 2024**  
 $(\times 10^{-9})$  w momencie  $0^h$   $TT$  daty

Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>
XII 31	2321248	32604	II 15	2335799	36944	IV 1	2346196	38072	V 17	2358940	35867
I 1	2321512	32847	16	2336045	36768	2	2346650	38066	18	2359052	35885
2	2321711	33036	17	2336393	36612	3	2347087	38181	19	2359149	35814
3	2321872	33149	18	2336815	36528	4	2347455	38396	20	2359264	35653
4	2322026	33174	19	2337270	36543	5	2347712	38659	21	2359431	35413
5	2322207	33111	20	2337719	36663	6	2347842	38896	22	2359677	35120
6	2322449	32975	21	2338124	36875	7	2347870	39026	23	2360021	34809
7	2322781	32794	22	2338459	37152	8	2347855	38995	24	2360464	34529
8	2323222	32613	23	2338708	37461	9	2347877	38797	25	2360992	34324
9	2323770	32484	24	2338870	37763	10	2348001	38480	26	2361569	34229
10	2324399	32461	25	2338955	38022	11	2348257	38121	27	2362146	34259
11	2325056	32581	26	2338985	38210	12	2348633	37803	28	2362671	34402
12	2325672	32846	27	2338990	38309	13	2349084	37581	29	2363103	34616
13	2326181	33214	28	2339001	38315	14	2349556	37479	30	2363418	34843
14	2326549	33608	29	2339053	38236	15	2350002	37490	31	2363626	35013
15	2326781	33944	III 1	2339173	38096	16	2350384	37588	VI 1	2363762	35071
16	2326925	34158	2	2339381	37926	17	2350684	37736	2	2363885	34987
17	2327047	34225	3	2339685	37767	18	2350896	37894	3	2364059	34768
18	2327209	34161	4	2340079	37665	19	2351026	38026	4	2364337	34458
19	2327456	34014	5	2340537	37662	20	2351094	38101	5	2364741	34127
20	2327806	33842	6	2341016	37784	21	2351125	38095	6	2365261	33846
21	2328250	33704	7	2341457	38034	22	2351150	37996	7	2365854	33671
22	2328762	33643	8	2341802	38377	23	2351203	37806	8	2366466	33625
23	2329302	33686	9	2342011	38741	24	2351316	37541	9	2367042	33699
24	2329829	33835	10	2342086	39037	25	2351515	37231	10	2367543	33863
25	2330306	34077	11	2342075	39187	26	2351812	36915	11	2367948	34072
26	2330707	34380	12	2342054	39162	27	2352204	36638	12	2368258	34281
27	2331019	34709	13	2342100	38989	28	2352670	36443	13	2368486	34452
28	2331243	35024	14	2342260	38735	29	2353174	36357	14	2368657	34557
29	2331395	35291	15	2342539	38479	30	2353670	36392	15	2368799	34577
30	2331497	35484	16	2342910	38286	V 1	2354108	36529	16	2368947	34508
31	2331582	35589	17	2343330	38193	2	2354449	36727	17	2369134	34357
II 1	2331681	35605	18	2343752	38210	3	2354675	36923	18	2369390	34145
2	2331828	35542	19	2344136	38325	4	2354796	37046	19	2369737	33904
3	2332050	35424	20	2344453	38513	5	2354856	37037	20	2370185	33676
4	2332368	35289	21	2344688	38739	6	2354922	36870	21	2370726	33511
5	2332789	35181	22	2344837	38964	7	2355065	36567	22	2371331	33450
6	2333300	35150	23	2344908	39154	8	2355330	36189	23	2371952	33518
7	2333865	35241	24	2344920	39279	9	2355729	35816	24	2372533	33712
8	2334425	35475	25	2344901	39317	10	2356231	35521	25	2373022	33995
9	2334911	35836	26	2344884	39260	11	2356784	35346	26	2373390	34306
10	2335268	36263	27	2344902	39114	12	2357330	35298	27	2373638	34572
11	2335476	36668	28	2344984	38898	13	2357823	35356	28	2373801	34734
12	2335564	36963	29	2345153	38645	14	2358233	35483	29	2373935	34756
13	2335600	37098	30	2345418	38395	15	2358551	35637	30	2374104	34644
14	2335659	37077	31	2345773	38191	16	2358781	35776	VII 1	2374360	34434

**Wpółrzędne bieguna CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna GCRS — 2024**  
 $(\times 10^{-9})$  w momencie  $0^h$   $TT$  daty

Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>
VII 2	2374730	34188	VIII 17	2390146	37442	X 2	2400394	40366	XI 17	2412233	35910
3	2375214	33973	18	2390612	37744	3	2400380	40291	18	2412837	35691
4	2375780	33844	19	2390975	38127	4	2400400	40131	19	2413447	35617
5	2376381	33835	20	2391203	38519	5	2400481	39904	20	2414004	35669
6	2376965	33950	21	2391304	38835	6	2400643	39641	21	2414469	35802
7	2377487	34165	22	2391328	39007	7	2400894	39380	22	2414829	35966
8	2377918	34442	23	2391349	39012	8	2401228	39159	23	2415091	36112
9	2378250	34734	24	2391438	38880	9	2401628	39013	24	2415276	36205
10	2378491	34999	25	2391638	38675	10	2402063	38967	25	2415413	36219
11	2378662	35205	26	2391956	38472	11	2402494	39032	26	2415536	36144
12	2378793	35329	27	2392367	38333	12	2402875	39196	27	2415677	35981
13	2378916	35363	28	2392828	38300	13	2403165	39422	28	2415868	35745
14	2379066	35312	29	2393291	38384	14	2403340	39647	29	2416132	35461
15	2379272	35193	30	2393711	38572	15	2403406	39797	30	2416486	35164
16	2379559	35032	31	2394056	38836	16	2403408	39803	XII 1	2416930	34892
17	2379940	34869	IX 1	2394308	39135	17	2403419	39635	2	2417452	34687
18	2380418	34749	2	2394466	39426	18	2403517	39320	3	2418024	34579
19	2380972	34715	3	2394543	39672	19	2403754	38932	4	2418605	34585
20	2381565	34804	4	2394562	39842	20	2404131	38563	5	2419151	34698
21	2382140	35026	5	2394555	39921	21	2404609	38287	6	2419622	34890
22	2382639	35358	6	2394555	39907	22	2405125	38144	7	2419992	35112
23	2383016	35744	7	2394595	39811	23	2405619	38130	8	2420257	35305
24	2383259	36104	8	2394699	39655	24	2406045	38216	9	2420439	35410
25	2383396	36365	9	2394885	39472	25	2406380	38359	10	2420586	35385
26	2383484	36483	10	2395160	39299	26	2406617	38514	11	2420760	35218
27	2383593	36453	11	2395517	39176	27	2406766	38639	12	2421022	34936
28	2383778	36313	12	2395937	39138	28	2406850	38702	13	2421414	34602
29	2384073	36122	13	2396384	39211	29	2406895	38681	14	2421941	34294
30	2384478	35950	14	2396810	39403	30	2406936	38568	15	2422571	34086
31	2384968	35851	15	2397163	39693	31	2407005	38368	16	2423242	34018
VIII 1	2385501	35862	16	2397402	40025	XI 1	2407131	38096	17	2423886	34093
2	2386029	35991	17	2397510	40322	2	2407336	37783	18	2424451	34275
3	2386506	36224	18	2397515	40500	3	2407632	37464	19	2424908	34514
4	2386901	36528	19	2397484	40508	4	2408015	37179	20	2425255	34754
5	2387199	36860	20	2397499	40349	5	2408469	36965	21	2425509	34951
6	2387402	37175	21	2397623	40077	6	2408964	36848	22	2425700	35074
7	2387527	37437	22	2397880	39777	7	2409462	36841	23	2425862	35108
8	2387601	37620	23	2398250	39528	8	2409919	36933	24	2426030	35053
9	2387657	37712	24	2398689	39383	9	2410300	37096	25	2426236	34921
10	2387729	37714	25	2399141	39361	10	2410578	37278	26	2426506	34733
11	2387846	37642	26	2399557	39452	11	2410752	37415	27	2426859	34521
12	2388034	37518	27	2399902	39625	12	2410849	37443	28	2427301	34324
13	2388310	37377	28	2400156	39842	13	2410928	37321	29	2427826	34181
14	2388677	37260	29	2400316	40058	14	2411060	37045	30	2428411	34129
15	2389127	37209	30	2400393	40237	15	2411309	36662	31	2429018	34192
16	2389632	37262	X 1	2400410	40345	16	2411706	36254	I 1	2429601	34371

W roku 2024 średnia wartość parametru  $s$  wyniesie  $-9.5 \pm 0.9 \text{ mas}$  ( $s = -4.62 \times 10^{-8} \text{ rad}$ )

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\beta$ Cassiopeiae		$\alpha$ Cassiopeiae		$\beta$ Ceti		$\gamma$ Cassiopeiae	
		2 <sup>m</sup> 28	F2	2 <sup>m</sup> 24	K0	2 <sup>m</sup> 04	K0	2 <sup>m</sup> 15	B0p
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		0 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+59°16'	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+56°39'	0 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	−17°50'	0 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+60°50'
Styczeń	1.0	13 <sup>s</sup> .3920	70 <sup>''</sup> .588	38 <sup>s</sup> .4896	82 <sup>''</sup> .730	34 <sup>s</sup> .0006	87 <sup>''</sup> .258	56 <sup>s</sup> .0980	63 <sup>''</sup> .402
	8.0	13.1000	70.008	38.2161	82.386	33.8339	87.817	55.7921	63.252
	15.0	12.7821	69.563	37.9196	82.218	33.6737	87.808	55.4595	63.280
	22.0	12.5168	68.552	37.6610	81.442	33.5132	88.027	55.1645	62.661
	29.0	12.2260	67.506	37.3778	80.676	33.3681	87.888	54.8390	62.057
Luty	5.0	11.9956	66.015	37.1412	79.413	33.2247	87.916	54.5623	60.913
	12.0	11.7481	64.662	36.8901	78.325	33.0994	87.426	54.2679	59.941
	19.0	11.5820	62.956	36.7060	76.808	32.9800	87.063	54.0463	58.485
	26.0	11.3995	61.202	36.5060	75.282	32.8850	86.458	53.8034	57.022
Marzec	4.0	11.2995	59.252	36.3765	73.479	32.7966	85.915	53.6389	55.227
	11.0	11.1873	57.473	36.2380	71.880	32.7337	84.954	53.4630	53.633
	18.0	11.1708	55.630	36.1841	70.119	32.6800	84.002	53.3827	51.815
	25.0	11.1416	53.760	36.1185	68.365	32.6548	82.950	53.2863	50.009
Kwiecień	1.0	11.2010	51.977	36.1336	66.604	32.6377	81.849	53.2826	48.138
	8.0	11.2455	50.380	36.1382	65.062	32.6486	80.481	53.2663	46.493
	15.0	11.3825	49.007	36.2293	63.643	32.6686	79.011	53.3505	44.910
	22.0	11.5035	47.618	36.3066	62.239	32.7163	77.600	53.4168	43.356
Maj	29.0	11.7028	46.567	36.4595	61.084	32.7705	76.048	53.5726	42.002
	6.0	11.8795	45.661	36.5951	60.109	32.8504	74.424	53.7081	40.845
	13.0	12.1305	45.200	36.8045	59.491	32.9368	72.617	53.9321	39.998
	20.0	12.3589	44.691	36.9941	58.858	33.0458	71.042	54.1318	39.159
Czerwiec	27.0	12.6438	44.693	37.2428	58.664	33.1572	69.261	54.4040	38.725
	3.0	12.8988	44.739	37.4665	58.550	33.2881	67.626	54.6471	38.398
	10.0	13.2008	45.353	37.7414	58.941	33.4213	65.770	54.9544	38.549
	17.0	13.4748	45.843	37.9912	59.240	33.5685	64.314	55.2314	38.637
Lipiec	24.0	13.7785	46.928	38.2771	60.086	33.7129	62.619	55.5560	39.257
	1.0	14.0497	47.924	38.5340	60.877	33.8676	61.271	55.8465	39.853
	8.0	14.3367	49.510	38.8146	62.226	34.0196	59.698	56.1703	41.000
	15.0	14.5955	50.873	39.0684	63.377	34.1748	58.667	56.4619	41.982
Sierpień	22.0	14.8567	52.836	39.3338	65.107	34.3215	57.378	56.7736	43.545
	29.0	15.0886	54.582	39.5713	66.645	34.4677	56.579	57.0519	44.946
	5.0	15.3061	56.858	39.8043	68.712	34.6062	55.575	57.3312	46.889
	12.0	15.5006	58.814	40.0134	70.474	34.7365	55.191	57.5816	48.557
Wrzesień	19.0	15.6725	61.315	40.2107	72.787	34.8532	54.533	57.8249	50.791
	26.0	15.8234	63.501	40.3856	74.797	34.9585	54.421	58.0411	52.747
	2.0	15.9336	66.096	40.5304	77.245	35.0521	54.124	58.2279	55.170
	9.0	16.0300	68.301	40.6582	79.306	35.1274	54.442	58.3937	57.226
Paźdz.	16.0	16.0825	70.947	40.7530	81.838	35.1857	54.460	58.5271	59.781
	23.0	16.1254	73.221	40.8341	83.997	35.2242	54.982	58.6434	61.977
	30.0	16.1075	75.744	40.8644	86.460	35.2491	55.326	58.7049	64.516
	7.0	16.0873	77.844	40.8867	88.490	35.2488	56.191	58.7557	66.631
Listopad	14.0	16.0067	80.237	40.8587	90.868	35.2320	56.725	58.7524	69.128
	21.0	15.9302	82.237	40.8282	92.838	35.1908	57.642	58.7448	71.219
	28.0	15.7811	84.309	40.7331	94.956	35.1381	58.373	58.6643	73.499
	4.0	15.6426	85.956	40.6409	96.627	35.0587	59.466	58.5853	75.329
Grudzień	11.0	15.4350	87.716	40.4872	98.487	34.9677	60.212	58.4372	77.382
	18.0	15.2480	89.094	40.3455	99.936	34.8535	61.177	58.3008	79.011
	25.0	14.9867	90.361	40.1347	101.360	34.7343	61.960	58.0839	80.655
	2.0	14.7517	91.236	39.9404	102.361	34.5927	62.922	57.8839	81.855
Grudzień	9.0	14.4500	92.038	39.6839	103.372	34.4487	63.559	57.6111	83.098
	16.0	14.1887	92.512	39.4574	104.011	34.2880	64.246	57.3704	83.936
	23.0	13.8640	92.709	39.1689	104.458	34.1321	64.798	57.0550	84.614
	30.0	13.5843	92.599	38.9148	104.553	33.9624	65.355	56.7766	84.904

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\beta$ Andromedae		$\delta$ Cassiopeiae		$\varepsilon$ Cassiopeiae		$\alpha$ Arietis	
		2 <sup>m</sup> 07	M0	2 <sup>m</sup> 66	A5	3 <sup>m</sup> 35	B2	2 <sup>m</sup> 01	K2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		1 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+35°44'	1 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+60°21'	1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+63°47'	2 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+23°34'
Styczeń	1.0	51 <sup>s</sup> .0836	60 <sup>''</sup> .983	10 <sup>s</sup> .2871	50 <sup>''</sup> .751	55 <sup>s</sup> .1164	32 <sup>''</sup> .241	18 <sup>s</sup> .4788	38 <sup>''</sup> .037
	8.0	50.8983	60.579	09.9937	50.830	54.8014	32.620	18.3224	37.687
	15.0	50.7018	60.471	09.6754	51.117	54.4599	33.218	18.1565	37.737
	22.0	50.5195	59.812	09.3824	50.725	54.1339	33.105	17.9911	37.260
	29.0	50.3267	59.291	09.0585	50.386	53.7713	33.068	17.8178	37.054
Luty	5.0	50.1542	58.313	08.7724	49.465	53.4400	32.403	17.6508	36.389
	12.0	49.9781	57.629	08.4699	48.742	53.0908	31.943	17.4822	36.130
	19.0	49.8344	56.539	08.2294	47.469	52.8004	30.864	17.3296	35.429
	26.0	49.6873	55.550	07.9667	46.223	52.4823	29.828	17.1767	34.958
Marzec	4.0	49.5760	54.283	07.7740	44.572	52.2349	28.312	17.0442	34.145
	11.0	49.4666	53.314	07.5719	43.145	51.9778	27.024	16.9170	33.733
	18.0	49.4020	52.159	07.4581	41.406	51.8136	25.328	16.8183	33.036
Kwiecień	25.0	49.3380	51.086	07.3281	39.706	51.6288	23.689	16.7249	32.530
	1.0	49.3179	49.960	07.2864	37.855	51.5404	21.807	16.6613	31.852
	8.0	49.3004	49.114	07.2351	36.251	51.4426	20.181	16.6061	31.540
	15.0	49.3312	48.322	07.2819	34.615	51.4544	18.421	16.5857	31.139
Maj	22.0	49.3621	47.582	07.3116	33.037	51.4456	16.742	16.5721	30.875
	29.0	49.4362	47.006	07.4312	31.571	51.5401	15.084	16.5912	30.622
	6.0	49.5092	46.639	07.5340	30.330	51.6175	13.673	16.6175	30.649
	13.0	49.6254	46.529	07.7276	29.313	51.8015	12.394	16.6782	30.769
	20.0	49.7378	46.408	07.8983	28.337	51.9589	11.189	16.7437	30.942
Czerwiec	27.0	49.8854	46.618	08.1460	27.691	52.2098	10.238	16.8387	31.284
	3.0	50.0264	46.908	08.3676	27.187	52.4326	09.465	16.9367	31.766
	10.0	50.1991	47.592	08.6596	27.094	52.7429	09.035	17.0629	32.481
	17.0	50.3630	48.156	08.9222	26.974	53.0193	08.619	17.1893	33.120
Lipiec	24.0	50.5499	49.156	09.2402	27.332	53.3679	08.629	17.3378	34.043
	1.0	50.7251	50.074	09.5256	27.704	53.6801	08.697	17.4839	34.926
	8.0	50.9170	51.445	09.8529	28.588	54.0499	09.239	17.6483	36.127
	15.0	51.0960	52.568	10.1479	29.339	54.3817	09.695	17.8078	37.102
Sierpień	22.0	51.2841	54.168	10.4723	30.642	54.7584	10.676	17.9793	38.428
	29.0	51.4575	55.532	10.7633	31.817	55.0961	11.575	18.1433	39.537
	5.0	51.6315	57.339	11.0647	33.524	55.4566	13.000	18.3137	40.996
	12.0	51.7905	58.779	11.3355	34.982	55.7801	14.219	18.4743	42.085
	19.0	51.9446	60.691	11.6091	37.002	56.1189	16.000	18.6359	43.557
Wrzesień	26.0	52.0833	62.249	11.8537	38.767	56.4223	17.566	18.7860	44.670
	2.0	52.2073	64.192	12.0779	41.018	56.7130	19.641	18.9299	46.129
	9.0	52.3165	65.685	12.2776	42.918	56.9724	21.399	19.0605	47.113
	16.0	52.4079	67.609	12.4544	45.336	57.2171	23.699	19.1811	48.490
	23.0	52.4855	69.115	12.6103	47.406	57.4344	25.679	19.2876	49.425
Paźdz.	30.0	52.5356	70.919	12.7189	49.865	57.6067	28.096	19.3768	50.679
	7.0	52.5730	72.240	12.8117	51.902	57.7564	30.111	19.4505	51.414
	14.0	52.5822	73.922	12.8584	54.364	57.8629	32.596	19.5048	52.535
	21.0	52.5815	75.170	12.8951	56.418	57.9533	34.682	19.5443	53.191
	28.0	52.5448	76.614	12.8643	58.726	57.9726	37.089	19.5584	54.128
Listopad	4.0	52.4998	77.591	12.8283	60.575	57.9803	39.042	19.5574	54.562
	11.0	52.4204	78.828	12.7285	62.709	57.9213	41.338	19.5306	55.350
	18.0	52.3379	79.657	12.6333	64.400	57.8613	43.182	19.4920	55.700
	25.0	52.2171	80.563	12.4598	66.185	57.7140	45.193	19.4243	56.272
Grudzień	2.0	52.0955	81.056	12.2954	67.505	57.5703	46.724	19.3456	56.404
	9.0	51.9396	81.683	12.0601	68.938	57.3474	48.432	19.2400	56.822
	16.0	51.7913	81.965	11.8488	69.933	57.1446	49.667	19.1295	56.866
	23.0	51.6092	82.194	11.5614	70.845	56.8527	50.891	18.9925	57.042
	30.0	51.4379	82.102	11.3031	71.331	56.5862	51.650	18.8531	56.870

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Persei		$\gamma$ Camelopardalis		$\alpha$ Tauri		$\beta$ Orionis	
		1 <sup>m</sup> 79	F5	4 <sup>m</sup> 59	A2	0 <sup>m</sup> 87 <i>Aldebaran</i>	K5	0 <sup>m</sup> 18 <i>Rigel</i>	B8p
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		3 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+49°56′	3 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+71°24′	4 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	+16°33′	5 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	−8°10′
Styczeń	1.0	50.0634	56.168	44.2416	28.837	05.3915	28.435	29.0965	27.304
	8.0	49.8930	56.799	43.9504	30.208	05.3039	28.113	29.0247	28.561
	15.0	49.7093	57.743	43.6413	31.843	05.2022	28.209	28.9298	29.373
	22.0	49.5073	58.037	43.2759	32.782	05.0812	27.866	28.8197	30.492
	29.0	49.2834	58.559	42.8633	33.902	04.9473	27.945	28.6945	31.093
Luty	5.0	49.0533	58.469	42.4221	34.347	04.7999	27.595	28.5574	31.998
	12.0	48.8157	58.685	41.9689	35.020	04.6450	27.717	28.4057	32.343
	19.0	48.5879	58.240	41.5206	34.932	04.4832	27.356	28.2460	33.028
	26.0	48.3442	57.990	41.0313	34.977	04.3159	27.422	28.0816	33.144
Marzec	4.0	48.1224	57.169	40.5762	34.344	04.1484	27.041	27.9133	33.589
	11.0	47.9006	56.665	40.1204	33.943	03.9819	27.155	27.7414	33.424
	18.0	47.7163	55.607	39.7334	32.855	03.8225	26.806	27.5704	33.607
	25.0	47.5228	54.735	39.3160	31.898	03.6659	26.862	27.4058	33.233
Kwiecień	1.0	47.3749	53.436	38.9895	30.388	03.5220	26.517	27.2456	33.183
	8.0	47.2308	52.472	38.6670	29.147	03.3863	26.660	27.0925	32.532
	15.0	47.1439	51.147	38.4630	27.408	03.2696	26.425	26.9480	32.198
	22.0	47.0510	50.012	38.2335	25.829	03.1618	26.553	26.8193	31.370
Maj	29.0	47.0177	48.656	38.1323	23.914	03.0760	26.379	26.7014	30.827
	6.0	46.9857	47.626	38.0275	22.294	03.0022	26.646	26.5988	29.751
	13.0	47.0193	46.462	38.0666	20.427	02.9547	26.660	26.5100	28.931
	20.0	47.0451	45.471	38.0758	18.741	02.9186	26.961	26.4429	27.729
Czerwiec	27.0	47.1336	44.472	38.2271	16.963	02.9090	27.082	26.3899	26.753
	3.0	47.2167	43.736	38.3582	15.462	02.9110	27.538	26.3569	25.379
	10.0	47.3624	43.082	38.6333	13.968	02.9415	27.882	26.3397	24.184
	17.0	47.4954	42.535	38.8678	12.633	02.9825	28.389	26.3464	22.771
Lipiec	24.0	47.6852	42.166	39.2379	11.430	03.0498	28.836	26.3671	21.523
	1.0	47.8616	41.940	39.5694	10.430	03.1258	29.456	26.4085	20.074
	8.0	48.0886	41.970	40.0238	09.657	03.2273	30.091	26.4648	18.722
	15.0	48.2974	41.994	40.4265	08.966	03.3355	30.722	26.5430	17.363
Sierpień	22.0	48.5507	42.335	40.9433	08.590	03.4655	31.396	26.6321	16.112
	29.0	48.7843	42.669	41.4082	08.297	03.5993	32.049	26.7387	14.890
	5.0	49.0505	43.377	41.9598	08.397	03.7518	32.826	26.8561	13.687
	12.0	49.2941	43.938	42.4524	08.464	03.9054	33.413	26.9900	12.705
Wrzesień	19.0	49.5661	44.911	43.0275	08.977	04.0734	34.131	27.1288	11.770
	26.0	49.8148	45.724	43.5448	09.436	04.2389	34.640	27.2784	11.085
	2.0	50.0747	46.977	44.1041	10.393	04.4137	35.363	27.4324	10.343
	9.0	50.3100	47.948	44.6028	11.189	04.5830	35.727	27.5942	10.021
Paźdz.	16.0	50.5547	49.385	45.1448	12.510	04.7569	36.310	27.7529	09.664
	23.0	50.7753	50.532	45.6298	13.648	04.9218	36.535	27.9131	09.729
	30.0	50.9851	52.138	46.1089	15.325	05.0849	37.052	28.0695	09.645
	7.0	51.1699	53.358	46.5301	16.726	05.2357	37.100	28.2233	10.107
Listopad	14.0	51.3442	55.061	46.9504	18.680	05.3805	37.459	28.3652	10.417
	21.0	51.4956	56.377	47.3192	20.331	05.5101	37.372	28.4984	11.238
	28.0	51.6161	58.129	47.6358	22.505	05.6272	37.651	28.6197	11.796
	4.0	51.7136	59.431	47.9009	24.305	05.7264	37.422	28.7282	12.927
Grudzień	11.0	51.7815	61.186	48.1201	26.624	05.8096	37.594	28.8174	13.759
	18.0	51.8310	62.487	48.2984	28.529	05.8737	37.292	28.8894	15.104
	25.0	51.8341	64.155	48.3851	30.874	05.9171	37.413	28.9437	16.060
	2.0	51.8196	65.338	48.4328	32.762	05.9399	37.046	28.9782	17.533
	9.0	51.7621	66.891	48.3977	35.063	05.9403	37.136	28.9898	18.563
	16.0	51.6957	67.951	48.3415	36.855	05.9217	36.769	28.9799	20.047
	23.0	51.5755	69.256	48.1692	38.933	05.8788	36.831	28.9514	21.046
	30.0	51.4493	70.069	47.9819	40.489	05.8178	36.456	28.9011	22.463

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Aurigae		$\varepsilon$ Orionis		$\alpha$ Orionis		$\beta$ Aurigae	
		0 <sup>m</sup> 08	<i>Capella</i> M1	1 <sup>m</sup> 69	B0	0 <sup>m</sup> 45	<i>Betelgeuse</i> M2	1 <sup>m</sup> 90	A2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>	+46°01′	5 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	−1°10′	5 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+7°24′	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+44°56′
Styczeń	1.0	15 <sup>s</sup> 8068	22 <sup>″</sup> 618	13 <sup>s</sup> 4931	72 <sup>″</sup> 142	15 <sup>s</sup> 8729	41 <sup>″</sup> 504	05 <sup>s</sup> 3928	59 <sup>″</sup> 219
	8.0	15.7356	23.476	13.4385	73.186	15.8340	40.776	05.3614	60.082
	15.0	15.6575	24.647	13.3629	73.835	15.7770	40.402	05.3254	61.238
	22.0	15.5363	25.333	13.2690	74.787	15.6975	39.726	05.2399	62.003
	29.0	15.3981	26.344	13.1594	75.253	15.6025	39.503	05.1397	63.109
Luty	5.0	15.2276	26.849	13.0353	76.030	15.4894	38.961	04.9999	63.785
	12.0	15.0531	27.676	12.8967	76.296	15.3633	38.876	04.8570	64.769
	19.0	14.8562	27.892	12.7476	76.922	15.2230	38.408	04.6817	65.201
	26.0	14.6458	28.412	12.5914	77.006	15.0740	38.446	04.4939	65.965
Marzec	4.0	14.4264	28.343	12.4295	77.444	14.9167	38.100	04.2871	66.171
	11.0	14.2100	28.604	12.2630	77.316	14.7549	38.263	04.0836	66.696
	18.0	13.9973	28.223	12.0958	77.573	14.5903	38.000	03.8719	66.589
	25.0	13.7780	28.135	11.9316	77.287	14.4260	38.248	03.6544	66.802
Kwiecień	1.0	13.5749	27.474	11.7714	77.365	14.2647	38.088	03.4420	66.425
	8.0	13.3808	27.164	11.6163	76.871	14.1078	38.456	03.2395	66.388
	15.0	13.2147	26.287	11.4699	76.739	13.9592	38.410	03.0536	65.744
	22.0	13.0478	25.703	11.3353	76.110	13.8192	38.844	02.8682	65.419
Maj	29.0	12.9177	24.654	11.2125	75.811	13.6919	38.901	02.7099	64.568
	6.0	12.7978	23.971	11.1025	74.984	13.5757	39.462	02.5639	64.080
	13.0	12.7232	22.872	11.0079	74.459	13.4765	39.670	02.4541	63.096
	20.0	12.6494	22.057	10.9310	73.528	13.3914	40.290	02.3474	62.426
Czerwiec	27.0	12.6250	20.939	10.8704	72.864	13.3253	40.600	02.2833	61.361
	3.0	12.6068	20.159	10.8270	71.784	13.2737	41.330	02.2287	60.646
	10.0	12.6420	19.155	10.8021	70.919	13.2438	41.803	02.2218	59.605
	17.0	12.6751	18.386	10.7972	69.793	13.2300	42.568	02.2163	58.837
Lipiec	24.0	12.7620	17.489	10.8098	68.863	13.2376	43.105	02.2610	57.831
	1.0	12.8478	16.846	10.8401	67.689	13.2600	43.917	02.3087	57.110
	8.0	12.9862	16.175	10.8887	66.638	13.3046	44.581	02.4071	56.253
	15.0	13.1167	15.639	10.9559	65.519	13.3640	45.365	02.5017	55.581
Sierpień	22.0	13.2984	15.139	11.0383	64.530	13.4435	46.003	02.6472	54.830
	29.0	13.4708	14.762	11.1356	63.510	13.5348	46.723	02.7877	54.248
	5.0	13.6874	14.534	11.2475	62.522	13.6451	47.404	02.9741	53.716
	12.0	13.8894	14.304	11.3733	61.684	13.7658	48.004	03.1498	53.240
Wrzesień	19.0	14.1340	14.250	11.5088	60.905	13.9018	48.539	03.3709	52.833
	26.0	14.3622	14.169	11.6534	60.313	14.0441	48.953	03.5791	52.453
	2.0	14.6204	14.381	11.8060	59.663	14.1990	49.434	03.8225	52.287
	9.0	14.8581	14.447	11.9651	59.362	14.3575	49.641	04.0481	52.036
Paźdz.	16.0	15.1248	14.810	12.1260	59.033	14.5236	49.880	04.3083	51.993
	23.0	15.3694	15.003	12.2877	59.068	14.6885	49.822	04.5485	51.835
	30.0	15.6266	15.601	12.4489	58.946	14.8571	49.940	04.8089	52.030
	7.0	15.8579	15.929	12.6073	59.309	15.0210	49.642	05.0448	52.015
Listopad	14.0	16.1014	16.660	12.7582	59.526	15.1829	49.501	05.3002	52.341
	21.0	16.3181	17.102	12.9006	60.211	15.3352	48.946	05.5294	52.430
	28.0	16.5286	18.026	13.0336	60.621	15.4812	48.689	05.7611	52.983
	4.0	16.7094	18.594	13.1543	61.565	15.6141	47.951	05.9628	53.236
Grudzień	11.0	16.8834	19.640	13.2590	62.214	15.7351	47.516	06.1659	53.939
	18.0	17.0283	20.304	13.3471	63.357	15.8391	46.622	06.3382	54.309
	25.0	17.1491	21.480	13.4186	64.100	15.9279	46.145	06.4951	55.211
	2.0	17.2393	22.241	13.4709	65.346	15.9973	45.195	06.6188	55.746
	9.0	17.3057	23.498	13.5018	66.157	16.0473	44.681	06.7264	56.790
	16.0	17.3450	24.299	13.5118	67.425	16.0762	43.717	06.8024	57.420
	23.0	17.3467	25.571	13.5021	68.203	16.0848	43.253	06.8480	58.575
	30.0	17.3228	26.382	13.4712	69.410	16.0720	42.358	06.8627	59.307

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Canis Majoris A <sup>*)</sup>		24H Camelopardalis		$\beta$ Geminorum		$\iota$ Ursae Majoris	
		–1 <sup>m</sup> 44	Sirius A0	4 <sup>m</sup> 55	K4	1 <sup>m</sup> 16	Pollux K0	3 <sup>m</sup> 12	A7
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		6 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	–16°44′	7 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+76°56′	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+27°57′	8 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	+47°56′
Styczeń	1.0	59.7895	57.397	24.1215	35.894	34.6282	62.507	38.5595	42.497
	8.0	59.7705	59.157	24.2323	37.820	34.6744	62.514	38.6935	43.054
	15.0	59.7199	60.635	24.3767	39.973	34.7135	62.705	38.8363	43.718
	22.0	59.6551	62.296	24.3102	41.853	34.7125	62.797	38.9141	44.498
	29.0	59.5670	63.490	24.2281	44.019	34.6999	63.237	38.9912	45.564
Luty	5.0	59.4667	64.883	23.9656	45.825	34.6515	63.508	39.0072	46.638
	12.0	59.3408	65.817	23.7296	47.821	34.5958	64.043	39.0277	47.861
	19.0	59.2051	66.987	23.3240	49.279	34.5048	64.301	38.9823	48.960
	26.0	59.0553	67.566	22.8943	50.978	34.4033	64.963	38.9325	50.374
Marzec	4.0	58.8991	68.399	22.3421	52.090	34.2747	65.287	38.8267	51.554
	11.0	58.7278	68.667	21.8257	53.362	34.1432	65.918	38.7272	52.891
	18.0	58.5533	69.222	21.2163	53.918	33.9890	66.116	38.5739	53.862
	25.0	58.3768	69.139	20.5921	54.683	33.8298	66.734	38.4190	55.142
Kwiecień	1.0	58.2008	69.357	19.9278	54.744	33.6576	66.886	38.2246	55.977
	8.0	58.0218	68.964	19.3122	54.979	33.4895	67.384	38.0424	56.985
	15.0	57.8467	68.885	18.6943	54.449	33.3148	67.358	37.8277	57.449
	22.0	57.6814	68.189	18.0754	54.137	33.1424	67.754	37.6181	58.218
Maj	29.0	57.5227	67.810	17.5014	53.134	32.9727	67.631	37.3915	58.411
	6.0	57.3725	66.837	16.9781	52.357	32.8130	67.886	37.1829	58.822
	13.0	57.2318	66.173	16.5346	50.894	32.6624	67.611	36.9666	58.609
	20.0	57.1106	64.969	16.0949	49.683	32.5199	67.746	36.7611	58.710
Czerwiec	27.0	57.0001	64.078	15.7702	47.896	32.3939	67.380	36.5619	58.198
	3.0	56.9072	62.678	15.4809	46.389	32.2806	67.399	36.3825	57.954
	10.0	56.8271	61.553	15.3309	44.368	32.1889	66.954	36.2184	57.109
	17.0	56.7730	60.031	15.1747	42.624	32.1078	66.877	36.0668	56.582
Lipiec	24.0	56.7309	58.801	15.1803	40.479	32.0531	66.366	35.9414	55.483
	1.0	56.7121	57.224	15.1926	38.630	32.0105	66.198	35.8327	54.676
	8.0	56.7068	55.867	15.3758	36.493	31.9971	65.682	35.7571	53.371
	15.0	56.7299	54.316	15.5308	34.619	31.9932	65.449	35.6910	52.368
Sierpień	22.0	56.7637	53.031	15.8704	32.544	32.0209	64.872	35.6656	50.880
	29.0	56.8219	51.616	16.1831	30.730	32.0573	64.540	35.6497	49.668
	5.0	56.8914	50.359	16.6715	28.869	32.1256	64.004	35.6785	48.113
	12.0	56.9875	49.145	17.1046	27.215	32.1996	63.623	35.7100	46.807
Wrzesień	19.0	57.0897	48.161	17.7232	25.560	32.3060	63.010	35.7905	45.142
	26.0	57.2127	47.285	18.2839	24.089	32.4154	62.505	35.8714	43.694
	2.0	57.3420	46.493	19.0020	22.801	32.5543	61.951	36.0016	42.086
	9.0	57.4916	45.976	19.6392	21.633	32.6930	61.404	36.1255	40.649
Paźdz.	16.0	57.6398	45.624	20.4429	20.655	32.8600	60.755	36.3005	39.009
	23.0	57.8008	45.590	21.1634	19.762	33.0231	60.069	36.4658	37.503
	30.0	57.9605	45.544	22.0049	19.251	33.2091	59.492	36.6783	36.034
	7.0	58.1302	45.948	22.7444	18.762	33.3872	58.791	36.8745	34.652
Listopad	14.0	58.2893	46.400	23.6128	18.639	33.5857	58.145	37.1177	33.255
	21.0	58.4501	47.307	24.3773	18.492	33.7721	57.339	37.3403	31.907
	28.0	58.6008	48.069	25.2126	18.880	33.9711	56.805	37.6015	30.796
	4.0	58.7493	49.362	25.9291	19.192	34.1540	56.055	37.8362	29.700
Grudzień	11.0	58.8781	50.526	26.7203	20.008	34.3457	55.538	38.1072	28.797
	18.0	58.9974	52.192	27.3910	20.680	34.5169	54.776	38.3459	27.867
	25.0	59.0988	53.546	28.0720	21.972	34.6883	54.440	38.6091	27.357
	2.0	59.1872	55.413	28.6238	23.081	34.8359	53.836	38.8356	26.803
	9.0	59.2501	56.950	29.1860	24.757	34.9795	53.630	39.0820	26.627
	16.0	59.2948	58.956	29.6204	26.148	35.0960	53.118	39.2856	26.345
	23.0	59.3184	60.488	30.0027	28.148	35.2003	53.146	39.4953	26.615
	30.0	59.3224	62.457	30.2584	29.831	35.2763	52.863	39.6603	26.761

<sup>\*)</sup>Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Hydrae		$\alpha$ Leonis		9H Draconis		$\beta$ Ursae Maioris	
		1 <sup>m</sup> 99	K3	1 <sup>m</sup> 36	<i>Regulus</i> B7	4 <sup>m</sup> 86	K0	2 <sup>m</sup> 34	A1
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		9 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	−8°45′	10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+11°50′	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+75°34′	11 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+56°14′
Styczeń	1.0	33.1737	42.051	25.9882	57.207	54.6065	64.264	04.3683	59.025
	8.0	33.2687	43.618	26.1083	56.232	55.1418	64.986	04.6200	59.066
	15.0	33.3413	45.283	26.2199	55.153	55.7408	65.739	04.8938	59.078
	22.0	33.3992	46.861	26.3077	54.305	56.1654	66.908	05.1022	59.564
	29.0	33.4342	48.245	26.3839	53.625	56.6369	68.288	05.3271	60.229
Luty	5.0	33.4548	49.593	26.4362	53.099	56.9316	69.952	05.4838	61.248
	12.0	33.4499	50.846	26.4754	52.613	57.2740	71.652	05.6546	62.284
	19.0	33.4291	52.097	26.4866	52.227	57.4058	73.508	05.7416	63.580
	26.0	33.3859	52.968	26.4839	52.148	57.5667	75.577	05.8371	65.099
Marzec	4.0	33.3293	53.905	26.4560	52.069	57.5320	77.644	05.8530	66.726
	11.0	33.2498	54.596	26.4154	52.131	57.5413	79.713	05.8805	68.364
	18.0	33.1576	55.402	26.3490	52.116	57.3420	81.624	05.8211	69.981
	25.0	33.0485	55.711	26.2710	52.487	57.1692	83.713	05.7690	71.808
Kwiecień	1.0	32.9308	56.205	26.1727	52.681	56.8199	85.507	05.6416	73.465
	8.0	32.7970	56.338	26.0660	53.095	56.5244	87.281	05.5300	75.127
	15.0	32.6566	56.704	25.9409	53.258	56.0591	88.622	05.3441	76.493
	22.0	32.5080	56.510	25.8101	53.847	55.6307	90.112	05.1703	78.047
Maj	29.0	32.3574	56.606	25.6677	54.105	55.0753	91.079	04.9390	79.193
	6.0	32.1998	56.257	25.5236	54.657	54.5875	92.057	04.7306	80.374
	13.0	32.0428	56.224	25.3711	54.829	53.9927	92.420	04.4717	81.053
	20.0	31.8871	55.618	25.2202	55.445	53.4471	92.940	04.2316	81.923
Czerwiec	27.0	31.7364	55.374	25.0678	55.627	52.8392	92.811	03.9592	82.226
	3.0	31.5882	54.648	24.9202	56.158	52.3047	92.765	03.7148	82.629
	10.0	31.4472	54.275	24.7748	56.247	51.7344	92.041	03.4485	82.425
	17.0	31.3165	53.365	24.6376	56.773	51.2166	91.513	03.2049	82.438
Lipiec	24.0	31.1965	52.862	24.5083	56.810	50.7020	90.306	02.9557	81.812
	1.0	31.0875	51.902	24.3891	57.215	50.2520	89.269	02.7343	81.360
	8.0	30.9908	51.294	24.2813	57.175	49.8344	87.595	02.5195	80.296
	15.0	30.9117	50.242	24.1861	57.531	49.4583	86.166	02.3259	79.481
Sierpień	22.0	30.8469	49.622	24.1067	57.380	49.1428	84.108	02.1511	78.031
	29.0	30.7992	48.643	24.0402	57.561	48.8702	82.287	01.9983	76.809
	5.0	30.7667	47.983	23.9919	57.343	48.6864	79.953	01.8768	75.051
	12.0	30.7561	47.033	23.9584	57.434	48.5214	77.898	01.7698	73.562
Wrzesień	19.0	30.7610	46.517	23.9454	57.036	48.4622	75.325	01.7017	71.501
	26.0	30.7856	45.803	23.9454	56.880	48.4164	73.022	01.6459	69.692
	2.0	30.8253	45.355	23.9676	56.402	48.5002	70.387	01.6403	67.481
	9.0	30.8876	44.805	24.0037	56.112	48.5735	68.044	01.6390	65.538
Paźdz.	16.0	30.9630	44.663	24.0619	55.388	48.7846	65.341	01.6913	63.144
	23.0	31.0569	44.510	24.1311	54.781	48.9764	62.913	01.7439	60.996
	30.0	31.1620	44.545	24.2218	53.966	49.3214	60.365	01.8585	58.623
	7.0	31.2861	44.666	24.3226	53.208	49.6253	58.104	01.9656	56.504
Listopad	14.0	31.4171	45.112	24.4429	52.127	50.0838	55.685	02.1347	54.108
	21.0	31.5609	45.713	24.5689	51.044	50.4895	53.528	02.2906	51.941
	28.0	31.7087	46.387	24.7117	49.897	51.0526	51.478	02.5118	49.756
	4.0	31.8676	47.284	24.8579	48.706	51.5447	49.696	02.7127	47.808
Grudzień	11.0	32.0243	48.352	25.0172	47.364	52.1894	47.989	02.9760	45.802
	18.0	32.1848	49.682	25.1737	45.939	52.7454	46.514	03.2103	44.008
	25.0	32.3398	50.917	25.3391	44.632	53.4416	45.363	03.5040	42.416
	2.0	32.4955	52.440	25.4987	43.223	54.0359	44.446	03.7631	41.040
	9.0	32.6390	53.922	25.6619	41.881	54.7578	43.819	04.0749	39.837
	16.0	32.7761	55.705	25.8127	40.410	55.3539	43.362	04.3405	38.810
	23.0	32.8988	57.194	25.9621	39.255	56.0502	43.400	04.6494	38.185
	30.0	33.0123	58.979	26.0966	37.967	56.6138	43.588	04.9082	37.722



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Ursae Maioris		$\gamma$ Ursae Maioris		$\varepsilon$ Ursae Maioris		$\zeta$ Ursae Maioris		
		1 <sup>m</sup> 81	<i>Dubhe</i>	F7	2 <sup>m</sup> 41	A0	1 <sup>m</sup> 76	A0p	2 <sup>m</sup> 23	A2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		11 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	+61°36′		11 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+53°33′	12 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+55°49′	13 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	+54°47′
Styczeń	1.0	59. <sup>s</sup> 5345	62. <sup>″</sup> 456	52. <sup>s</sup> 3433	25. <sup>″</sup> 612	51. <sup>s</sup> 5337	29. <sup>″</sup> 955	39. <sup>s</sup> 7679	43. <sup>″</sup> 698	
	8.0	59.8294	62.613	52.5941	25.188	51.8005	29.098	40.0223	42.596	
	15.0	60.1530	62.749	52.8651	24.667	52.0892	28.085	40.2970	41.307	
	22.0	60.3979	63.372	53.0888	24.733	52.3455	27.765	40.5504	40.744	
	29.0	60.6653	64.176	53.3309	24.915	52.6261	27.492	40.8283	40.188	
Luty	5.0	60.8505	65.343	53.5199	25.576	52.8651	27.818	41.0744	40.275	
	12.0	61.0553	66.527	53.7213	26.197	53.1177	28.052	41.3331	40.244	
	19.0	61.1590	67.974	53.8527	27.238	53.3086	28.868	41.5400	40.861	
	26.0	61.2757	69.637	53.9945	28.456	53.5153	29.799	41.7633	41.560	
Marzec	4.0	61.2962	71.408	54.0666	29.938	53.6558	31.159	41.9284	42.762	
	11.0	61.3334	73.181	54.1470	31.386	53.8042	32.433	42.0997	43.857	
	18.0	61.2655	74.926	54.1476	32.988	53.8720	34.053	42.1975	45.389	
	25.0	61.2087	76.867	54.1558	34.765	53.9511	35.787	42.3066	47.007	
Kwiecień	1.0	61.0605	78.630	54.0913	36.531	53.9523	37.690	42.3424	48.884	
	8.0	60.9338	80.383	54.0377	38.256	53.9624	39.490	42.3843	50.636	
	15.0	60.7166	81.825	53.9089	39.846	53.8882	41.344	42.3449	52.540	
	22.0	60.5161	83.438	53.7912	41.588	53.8269	43.282	42.3175	54.500	
	29.0	60.2452	84.630	53.6112	43.057	53.6909	45.109	42.2159	56.439	
Maj	6.0	60.0038	85.837	53.4488	44.505	53.5704	46.838	42.1264	58.252	
	13.0	59.7003	86.527	53.2281	45.576	53.3761	48.345	41.9620	59.933	
	20.0	59.4208	87.388	53.0245	46.795	53.2005	49.923	41.8147	61.653	
Czerwiec	27.0	59.1010	87.668	52.7781	47.538	52.9650	51.148	41.6041	63.096	
	3.0	58.8161	88.029	52.5555	48.322	52.7526	52.327	41.4136	64.458	
	10.0	58.5035	87.768	52.2984	48.572	52.4872	53.073	41.1656	65.457	
	17.0	58.2188	87.707	52.0633	48.994	52.2461	53.914	40.9403	66.515	
	24.0	57.9259	86.995	51.8084	48.819	51.9664	54.228	40.6703	67.102	
Lipiec	1.0	57.6668	86.443	51.5797	48.763	51.7145	54.579	40.4260	67.688	
	8.0	57.4144	85.266	51.3427	48.112	51.4358	54.376	40.1480	67.760	
	15.0	57.1870	84.329	51.1282	47.674	51.1836	54.318	39.8959	67.945	
	22.0	56.9810	82.748	50.9169	46.591	50.9163	53.636	39.6208	67.535	
	29.0	56.8009	81.389	50.7291	45.701	50.6765	53.081	39.3729	67.219	
Sierpień	5.0	56.6575	79.486	50.5578	44.235	50.4375	51.933	39.1176	66.320	
	12.0	56.5303	77.850	50.4051	43.021	50.2228	50.992	38.8875	65.601	
	19.0	56.4485	75.641	50.2758	41.182	50.0158	49.400	38.6566	64.234	
	26.0	56.3804	73.686	50.1636	39.579	49.8319	48.007	38.4500	63.043	
Wrzesień	2.0	56.3720	71.328	50.0887	37.492	49.6741	46.061	38.2615	61.279	
	9.0	56.3670	69.246	50.0250	35.677	49.5346	44.373	38.0939	59.757	
	16.0	56.4256	66.717	50.0016	33.319	49.4241	42.074	37.9470	57.602	
	23.0	56.4830	64.446	49.9859	31.216	49.3287	40.027	37.8183	55.687	
Paźdz.	30.0	56.6147	61.956	50.0228	28.771	49.2805	37.528	37.7298	53.274	
	7.0	56.7353	59.736	50.0614	26.605	49.2424	35.326	37.6556	51.154	
	14.0	56.9304	57.250	50.1524	24.041	49.2510	32.622	37.6211	48.487	
Listopad	21.0	57.1078	55.011	50.2397	21.740	49.2644	30.212	37.5961	46.116	
	28.0	57.3644	52.766	50.3876	19.283	49.3395	27.508	37.6278	43.382	
	4.0	57.5948	50.779	50.5262	17.109	49.4147	25.135	37.6651	40.988	
	11.0	57.9010	48.750	50.7224	14.740	49.5484	22.438	37.7562	38.205	
Grudzień	18.0	58.1708	46.954	50.9009	12.642	49.6734	20.078	37.8448	35.776	
	25.0	58.5136	45.373	51.1392	10.605	49.8657	17.628	37.9982	33.177	
	2.0	58.8134	44.032	51.3548	08.852	50.0449	15.540	38.1454	30.961	
	9.0	59.1785	42.879	51.6238	07.141	50.2847	13.358	38.3513	28.575	
	16.0	59.4869	41.922	51.8583	05.693	50.4984	11.540	38.5383	26.590	
	23.0	59.8499	41.379	52.1416	04.528	50.7736	09.865	38.7875	24.666	
	30.0	60.1518	41.017	52.3864	03.618	51.0182	08.554	39.0136	23.145	

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Virginis		$\eta$ Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		$\alpha$ Bootis	
		0 <sup>m</sup> 98	<i>Spica</i> B1	1 <sup>m</sup> 85	B3	4 <sup>m</sup> 80	K3	−0 <sup>m</sup> 05	<i>Arcturus</i> K2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		13 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	−11°17′	13 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+49°11′	14 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+77°25′	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+19°02′
Styczeń	1.0	13 <sup>s</sup> .4264	07 <sup>″</sup> .568	15 <sup>s</sup> .2257	21 <sup>″</sup> .163	33 <sup>s</sup> .5822	43 <sup>″</sup> .420	31 <sup>s</sup> .1680	79 <sup>″</sup> .873
	8.0	13.5874	08.791	15.4441	19.839	34.2006	42.234	31.3176	78.381
	15.0	13.7491	10.518	15.6791	18.292	34.8721	40.866	31.4764	76.525
	22.0	13.9122	11.823	15.9033	17.474	35.5219	40.280	31.6365	75.290
	29.0	14.0672	13.388	16.1480	16.623	36.2528	39.672	31.8032	73.881
Luty	5.0	14.2208	14.569	16.3722	16.430	36.9270	39.773	31.9658	73.051
	12.0	14.3637	16.128	16.6056	16.092	37.6403	39.744	32.1294	71.951
	19.0	14.5002	17.260	16.8014	16.439	38.2391	40.451	32.2799	71.487
	26.0	14.6189	18.486	17.0103	16.838	38.9036	41.192	32.4292	70.966
Marzec	4.0	14.7295	19.360	17.1746	17.787	39.4262	42.528	32.5612	70.983
	11.0	14.8211	20.485	17.3417	18.611	39.9730	43.724	32.6869	70.793
	18.0	14.9011	21.263	17.4506	19.939	40.3293	45.463	32.7879	71.132
	25.0	14.9575	21.995	17.5672	21.332	40.7381	47.224	32.8818	71.481
Kwiecień	1.0	15.0027	22.482	17.6240	23.056	40.9461	49.346	32.9494	72.218
	8.0	15.0247	23.099	17.6826	24.642	41.1785	51.287	33.0070	72.785
	15.0	15.0335	23.511	17.6736	26.464	41.1801	53.487	33.0337	73.682
	22.0	15.0176	23.771	17.6720	28.328	41.2341	55.662	33.0513	74.616
Maj	29.0	14.9910	23.939	17.6073	30.250	41.0674	57.911	33.0397	75.724
	6.0	14.9415	24.112	17.5489	32.034	40.9419	59.957	33.0186	76.705
	13.0	14.8807	24.244	17.4257	33.771	40.5868	61.963	32.9666	77.779
	20.0	14.7983	24.136	17.3139	35.534	40.2959	63.912	32.9074	78.914
Czerwiec	27.0	14.7084	24.095	17.1463	37.095	39.8005	65.664	32.8214	79.996
	3.0	14.6001	23.930	16.9918	38.560	39.3695	67.241	32.7299	81.021
	10.0	14.4845	23.877	16.7853	39.735	38.7455	68.521	32.6126	81.917
	17.0	14.3540	23.502	16.5956	40.953	38.2001	69.761	32.4924	82.917
Lipiec	24.0	14.2214	23.340	16.3641	41.762	37.4914	70.586	32.3521	83.665
	1.0	14.0776	22.933	16.1519	42.553	36.8648	71.317	32.2115	84.449
	8.0	13.9322	22.762	15.9065	42.882	36.1056	71.569	32.0541	84.924
	15.0	13.7808	22.202	15.6820	43.307	35.4325	71.845	31.8992	85.567
Sierpień	22.0	13.6337	21.981	15.4332	43.179	34.6514	71.560	31.7333	85.799
	29.0	13.4846	21.431	15.2066	43.127	33.9570	71.290	31.5726	86.164
	5.0	13.3400	21.208	14.9689	42.517	33.2026	70.443	31.4059	86.096
	12.0	13.1995	20.564	14.7530	42.073	32.5306	69.712	31.2471	86.260
Wrzesień	19.0	13.0697	20.364	14.5318	40.999	31.8120	68.347	31.0876	85.899
	26.0	12.9476	19.809	14.3323	40.085	31.1713	67.109	30.9382	85.747
	2.0	12.8358	19.644	14.1436	38.594	30.5456	65.276	30.7942	85.092
	9.0	12.7375	19.081	13.9750	37.333	29.9885	63.657	30.6626	84.715
Paźdz.	16.0	12.6553	19.041	13.8198	35.431	29.4484	61.401	30.5406	83.746
	23.0	12.5891	18.684	13.6830	33.758	28.9674	59.374	30.4323	83.029
	30.0	12.5371	18.753	13.5767	31.554	28.5715	56.808	30.3396	81.791
	7.0	12.5058	18.495	13.4866	29.634	28.2240	54.545	30.2626	80.851
Listopad	14.0	12.4929	18.808	13.4270	27.131	27.9558	51.713	30.2038	79.308
	21.0	12.5006	18.872	13.3799	24.917	27.7216	49.205	30.1604	78.039
	28.0	12.5236	19.365	13.3787	22.284	27.6309	46.278	30.1402	76.286
	4.0	12.5702	19.625	13.3876	19.983	27.5646	43.734	30.1361	74.837
Grudzień	11.0	12.6331	20.436	13.4402	17.236	27.6311	40.765	30.1561	72.845
	18.0	12.7173	21.078	13.4964	14.840	27.6997	38.209	30.1895	71.150
	25.0	12.8123	22.083	13.6067	12.201	27.9507	35.417	30.2493	69.081
	2.0	12.9284	22.934	13.7178	09.942	28.1946	33.078	30.3220	67.326
	9.0	13.0540	24.230	13.8781	07.443	28.6034	30.519	30.4194	65.172
	16.0	13.1958	25.404	14.0286	05.353	28.9711	28.448	30.5241	63.348
	23.0	13.3404	26.794	14.2323	03.245	29.5308	26.363	30.6525	61.332
	30.0	13.4987	28.078	14.4224	01.550	30.0384	24.773	30.7860	59.646

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\beta$ Ursae Minoris		$\gamma$ Ursae Minoris		$\alpha$ Coronae Borealis		$\zeta$ Ursae Minoris	
		2 <sup>m</sup> 07	K4	3 <sup>m</sup> 00	A3	2 <sup>m</sup> 22	A0	4 <sup>m</sup> 29	A3
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		14 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	+74°02'	15 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	+71°44'	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+26°37'	15 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+77°42'
Styczeń	1.0	24 <sup>s</sup> .7664	65 <sup>''</sup> .498	27 <sup>s</sup> .2413	34 <sup>''</sup> .699	27 <sup>s</sup> .6149	53 <sup>''</sup> .494	58 <sup>s</sup> .5008	50 <sup>''</sup> .829
	8.0	25.2060	63.934	27.5872	32.898	27.7404	51.771	58.9575	48.942
	15.0	25.6796	62.157	27.9576	30.866	27.8778	49.706	59.4426	46.820
	22.0	26.1700	61.162	28.3637	29.600	28.0288	48.287	60.0033	45.446
	29.0	26.7219	60.096	28.8210	28.228	28.1925	46.650	60.6373	43.943
Luty	5.0	27.2602	59.763	29.2864	27.591	28.3627	45.646	61.3047	43.168
	12.0	27.8228	59.277	29.7689	26.790	28.5381	44.373	61.9924	42.221
	19.0	28.3280	59.586	30.2228	26.808	28.7106	43.835	62.6614	42.102
	26.0	28.8842	59.890	30.7201	26.793	28.8886	43.172	63.3950	41.925
Marzec	4.0	29.3557	60.867	31.1620	27.493	29.0568	43.167	64.0668	42.482
	11.0	29.8388	61.694	31.6094	28.038	29.2221	42.936	64.7424	42.877
	18.0	30.1970	63.172	31.9659	29.299	29.3684	43.392	65.3035	44.022
	25.0	30.5948	64.642	32.3552	30.530	29.5130	43.769	65.9142	45.114
Kwiecień	1.0	30.8522	66.592	32.6357	32.316	29.6338	44.703	66.3785	46.802
	8.0	31.1190	68.351	32.9181	33.909	29.7465	45.417	66.8412	48.290
	15.0	31.2177	70.508	33.0654	35.991	29.8282	46.650	67.1164	50.319
	22.0	31.3535	72.612	33.2418	37.999	29.9043	47.808	67.4349	52.252
Maj	29.0	31.3213	74.925	33.2783	40.309	29.9479	49.325	67.5532	54.544
	6.0	31.3103	77.016	33.3258	42.389	29.9827	50.626	67.6828	56.592
	13.0	31.1195	79.209	33.2201	44.670	29.9811	52.211	67.5894	58.905
	20.0	30.9736	81.310	33.1493	46.837	29.9737	53.718	67.5469	61.077
Czerwiec	27.0	30.6609	83.343	32.9321	49.029	29.9319	55.348	67.2863	63.337
	3.0	30.3887	85.168	32.7430	50.993	29.8840	56.796	67.0628	65.347
	10.0	29.9542	86.820	32.4087	52.877	29.8011	58.278	66.6197	67.340
	17.0	29.5768	88.387	32.1200	54.646	29.7153	59.708	66.2438	69.188
Lipiec	24.0	29.0556	89.646	31.6987	56.189	29.5986	61.034	65.6626	70.871
	1.0	28.5924	90.764	31.3225	57.561	29.4808	62.251	65.1456	72.355
	8.0	28.0061	91.493	30.8293	58.617	29.3345	63.278	64.4443	73.575
	15.0	27.4862	92.194	30.3918	59.608	29.1903	64.316	63.8260	74.699
Sierpień	22.0	26.8593	92.409	29.8489	60.177	29.0225	65.055	63.0374	75.452
	29.0	26.2993	92.587	29.3621	60.672	28.8592	65.786	62.3317	76.101
	5.0	25.6686	92.234	28.8000	60.680	28.6780	66.148	61.4989	76.301
	12.0	25.1063	91.945	28.2981	60.714	28.5041	66.607	60.7582	76.496
Wrzesień	19.0	24.4817	91.059	27.7271	60.191	28.3168	66.615	59.8968	76.173
	26.0	23.9229	90.251	27.2146	59.707	28.1392	66.719	59.1249	75.862
	2.0	23.3510	88.847	26.6754	58.641	27.9563	66.330	58.2954	74.986
	9.0	22.8418	87.611	26.1949	57.704	27.7858	66.124	57.5579	74.216
Paźdz.	16.0	22.3199	85.736	25.6872	56.142	27.6137	65.361	56.7602	72.842
	23.0	21.8543	84.049	25.2336	54.734	27.4557	64.784	56.0480	71.600
	30.0	21.4326	81.777	24.8029	52.721	27.3055	63.645	55.3515	69.752
	7.0	21.0626	79.771	24.4246	50.943	27.1718	62.760	54.7399	68.120
Listopad	14.0	20.7312	77.157	24.0646	48.538	27.0486	61.265	54.1359	65.865
	21.0	20.4414	74.836	23.7493	46.401	26.9426	60.032	53.6058	63.864
	28.0	20.2460	72.014	23.5030	43.714	26.8561	58.232	53.1617	61.291
	4.0	20.0874	69.550	23.2993	41.360	26.7884	56.743	52.7902	59.040
Grudzień	11.0	20.0150	66.585	23.1578	38.461	26.7417	54.661	52.4943	56.226
	18.0	19.9636	64.023	23.0464	35.949	26.7124	52.916	52.2534	53.793
	25.0	20.0441	61.114	23.0405	33.018	26.7110	50.679	52.1573	50.903
	2.0	20.1403	58.653	23.0615	30.522	26.7271	48.808	52.1126	48.442
	9.0	20.3557	55.873	23.1779	27.642	26.7705	46.451	52.1982	45.563
	16.0	20.5616	53.595	23.3007	25.265	26.8271	44.513	52.3067	43.190
	23.0	20.9158	51.186	23.5485	22.674	26.9141	42.241	52.5955	40.551
	30.0	21.2522	49.292	23.7960	20.604	27.0125	40.397	52.8976	38.438

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\beta$ Herculis		$\beta$ Draconis		$\gamma$ Draconis		$\chi$ Draconis	
		2 <sup>m</sup> 78	G8	2 <sup>m</sup> 79	G2	2 <sup>m</sup> 24	K5	3 <sup>m</sup> 55	F7
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		16 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+21°25'	17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+52°16'	17 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+51°28'	18 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	+72°44'
Styczeń	1.0	60 <sup>s</sup> 2313	67 <sup>''</sup> 656	42 <sup>s</sup> 8861	50 <sup>''</sup> 664	54 <sup>s</sup> 0580	61 <sup>''</sup> 157	19 <sup>s</sup> 1453	23 <sup>''</sup> 319
	8.0	60.3229	65.958	42.9505	48.334	54.0948	58.808	19.1624	20.883
	15.0	60.4276	63.917	43.0194	45.747	54.1341	56.216	19.1650	18.217
	22.0	60.5526	62.456	43.1422	43.713	54.2315	54.115	19.3118	15.985
	29.0	60.6907	60.724	43.2830	41.453	54.3449	51.778	19.4818	13.513
Luty	5.0	60.8426	59.584	43.4651	39.787	54.5044	49.989	19.7695	11.546
	12.0	61.0015	58.156	43.6496	37.935	54.6654	48.021	20.0453	09.415
	19.0	61.1667	57.445	43.8645	36.843	54.8638	46.777	20.4230	07.973
	26.0	61.3383	56.541	44.0951	35.601	55.0765	45.368	20.8270	06.363
Marzec	4.0	61.5090	56.306	44.3401	35.100	55.3109	44.680	21.2961	05.456
	11.0	61.6784	55.819	44.5805	34.445	55.5400	43.847	21.7440	04.425
	18.0	61.8388	56.059	44.8208	34.624	55.7776	43.844	22.2296	04.218
	25.0	61.9977	56.147	45.0698	34.679	56.0230	43.701	22.7324	03.872
Kwiecień	1.0	62.1417	56.857	45.3034	35.479	56.2610	44.316	23.2345	04.295
	8.0	62.2776	57.314	45.5264	36.099	56.4874	44.760	23.7058	04.568
	15.0	62.3917	58.384	45.7198	37.477	56.6929	45.988	24.1459	05.652
	22.0	62.4985	59.303	45.9159	38.703	56.8996	47.050	24.5931	06.570
Maj	29.0	62.5803	60.690	46.0714	40.543	57.0732	48.767	24.9776	08.180
	6.0	62.6511	61.816	46.2155	42.146	57.2335	50.252	25.3317	09.576
	13.0	62.6922	63.353	46.3083	44.315	57.3497	52.354	25.5975	11.636
	20.0	62.7241	64.734	46.4025	46.282	57.4651	54.239	25.8684	13.475
Czerwiec	27.0	62.7261	66.372	46.4395	48.650	57.5291	56.583	26.0301	15.829
	3.0	62.7180	67.768	46.4704	50.741	57.5842	58.646	26.1750	17.908
	10.0	62.6784	69.337	46.4391	53.142	57.5818	61.084	26.1954	20.420
	17.0	62.6309	70.774	46.4125	55.315	57.5815	63.273	26.2296	22.672
Lipiec	24.0	62.5540	72.247	46.3222	57.645	57.5206	65.688	26.1278	25.213
	1.0	62.4707	73.542	46.2346	59.705	57.4594	67.817	26.0316	27.458
	8.0	62.3592	74.777	46.0844	61.805	57.3375	70.053	25.7973	29.871
	15.0	62.2439	75.944	45.9457	63.700	57.2241	72.055	25.5933	32.027
Sierpień	22.0	62.1040	76.947	45.7450	65.518	57.0495	74.051	25.2453	34.239
	29.0	61.9629	77.873	45.5566	67.124	56.8842	75.809	24.9270	36.190
	5.0	61.8011	78.535	45.3142	68.520	56.6641	77.418	24.4777	38.045
	12.0	61.6410	79.226	45.0909	69.781	56.4603	78.857	24.0774	39.696
Wrzesień	19.0	61.4643	79.583	44.8143	70.760	56.2018	80.080	23.5413	41.187
	26.0	61.2924	79.977	44.5584	71.623	55.9614	81.152	23.0557	42.492
	2.0	61.1103	79.949	44.2638	72.072	55.6791	81.860	22.4626	43.473
	9.0	60.9360	80.053	43.9951	72.483	55.4208	82.490	21.9348	44.335
Paździ.	16.0	60.7555	79.689	43.6876	72.447	55.1201	82.728	21.2938	44.848
	23.0	60.5859	79.468	43.4073	72.408	54.8452	82.927	20.7190	45.280
	30.0	60.4178	78.718	43.1080	71.809	54.5460	82.596	20.0721	45.207
	7.0	60.2638	78.189	42.8402	71.280	54.2774	82.297	19.5032	45.119
Listopad	14.0	60.1150	77.098	42.5529	70.188	53.9843	81.470	18.8565	44.531
	21.0	59.9824	76.246	42.2976	69.216	53.7229	80.728	18.2873	43.985
	28.0	59.8630	74.814	42.0452	67.610	53.4579	79.361	17.6900	42.818
	4.0	59.7624	73.674	41.8282	66.185	53.2288	78.138	17.1792	41.750
Grudzień	11.0	59.6778	71.940	41.6140	64.148	52.9964	76.317	16.6366	40.094
	18.0	59.6126	70.536	41.4342	62.370	52.7998	74.723	16.1790	38.621
	25.0	59.5696	68.577	41.2788	59.971	52.6209	72.493	15.7410	36.500
	2.0	59.5473	66.978	41.1597	57.879	52.4802	70.536	15.3931	34.610
	9.0	59.5483	64.839	41.0642	55.220	52.3573	68.003	15.0625	32.134
	16.0	59.5677	63.125	41.0011	52.978	52.2700	65.858	14.8162	30.012
	23.0	59.6137	60.971	40.9794	50.231	52.2183	63.172	14.6344	27.318
	30.0	59.6769	59.253	40.9885	47.931	52.2013	60.907	14.5343	25.015

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Lyrae		$\nu$ Draconis		$\sigma$ Sagittarii		$\tau$ Draconis	
		0 <sup>m</sup> 03	Vega A0	4 <sup>m</sup> 82	K0	2 <sup>m</sup> 05	B2	4 <sup>m</sup> 45	K3
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	+38°47'	18 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	+71°19'	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	−26°15'	19 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	+73°23'
Styczeń	1.0	29.5798	76.715	47.6669	36.329	29.7712	63.518	45.8416	51.920
	8.0	29.5810	74.588	47.6103	33.913	29.7827	63.231	45.7296	49.549
	15.0	29.5872	72.246	47.5343	31.283	29.8338	63.135	45.5904	46.975
	22.0	29.6403	70.290	47.6023	28.988	29.8957	62.764	45.6193	44.671
	29.0	29.7062	68.084	47.6848	26.443	29.9860	62.729	45.6585	42.112
Luty	5.0	29.8111	66.334	47.8894	24.320	30.0856	62.385	45.8431	39.918
	12.0	29.9201	64.415	48.0787	22.047	30.2178	62.336	46.0064	37.583
	19.0	30.0638	63.132	48.3808	20.389	30.3575	61.888	46.3085	35.809
	26.0	30.2183	61.652	48.7022	18.549	30.5147	61.852	46.6279	33.846
Marzec	4.0	30.3963	60.828	49.1035	17.363	30.6768	61.403	47.0500	32.497
	11.0	30.5724	59.861	49.4820	16.069	30.8599	61.324	47.4436	31.052
	18.0	30.7637	59.674	49.9186	15.568	31.0451	60.767	47.9182	30.368
	25.0	30.9595	59.309	50.3670	14.918	31.2340	60.666	48.4027	29.531
Kwiecień	1.0	31.1583	59.679	50.8371	15.029	31.4223	60.103	48.9268	29.441
	8.0	31.3485	59.878	51.2749	15.015	31.6176	59.972	49.4117	29.240
	15.0	31.5324	60.858	51.7076	15.823	31.8094	59.352	49.9074	29.860
	22.0	31.7139	61.636	52.1418	16.462	31.9912	59.209	50.4016	30.309
Maj	29.0	31.8789	63.091	52.5389	17.827	32.1674	58.621	50.8687	31.497
	6.0	32.0314	64.310	52.9022	19.000	32.3368	58.505	51.2940	32.507
	13.0	32.1591	66.187	53.2041	20.888	32.4982	57.955	51.6648	34.257
	20.0	32.2807	67.811	53.5041	22.554	32.6379	57.873	52.0295	35.784
Czerwiec	27.0	32.3706	69.958	53.7193	24.800	32.7689	57.413	52.3110	37.927
	3.0	32.4486	71.809	53.9112	26.783	32.8810	57.413	52.5612	39.817
	10.0	32.4897	74.110	54.0019	29.278	32.9827	57.084	52.7085	42.260
	17.0	32.5249	76.126	54.0975	31.503	33.0539	57.162	52.8565	44.432
Lipiec	24.0	32.5195	78.459	54.0774	34.103	33.1157	56.953	52.8825	47.028
	1.0	32.5067	80.481	54.0536	36.404	33.1504	57.123	52.8990	49.328
	8.0	32.4518	82.706	53.9087	38.962	33.1743	57.093	52.7849	51.937
	15.0	32.3949	84.656	53.7836	41.243	33.1632	57.349	52.6886	54.259
Sierpień	22.0	32.2948	86.709	53.5288	43.674	33.1446	57.412	52.4498	56.789
	29.0	32.1939	88.490	53.2933	45.823	33.0957	57.709	52.2280	59.028
	5.0	32.0523	90.224	52.9355	47.965	33.0381	57.937	51.8689	61.315
	12.0	31.9150	91.744	52.6160	49.868	32.9461	58.279	51.5490	63.346
Wrzesień	19.0	31.7372	93.163	52.1681	51.701	32.8517	58.519	51.0838	65.365
	26.0	31.5661	94.396	51.7605	53.316	32.7295	58.810	50.6605	67.148
	2.0	31.3616	95.358	51.2455	54.679	32.6036	59.155	50.1114	68.729
	9.0	31.1684	96.201	50.7862	55.879	32.4495	59.423	49.6228	70.121
Paźdz.	16.0	30.9426	96.762	50.2138	56.808	32.3008	59.687	49.0015	71.297
	23.0	30.7311	97.247	49.6990	57.612	32.1328	59.814	48.4433	72.321
	30.0	30.4976	97.281	49.1039	57.962	31.9686	60.111	47.7857	72.930
	7.0	30.2829	97.306	48.5792	58.245	31.7876	60.162	47.2065	73.440
Listopad	14.0	30.0479	96.896	47.9694	58.085	31.6218	60.324	46.5224	73.551
	21.0	29.8344	96.536	47.4313	57.915	31.4490	60.195	45.9191	73.618
	28.0	29.6135	95.601	46.8496	57.149	31.2892	60.350	45.2546	73.113
	4.0	29.4183	94.773	46.3496	56.423	31.1266	60.145	44.6831	72.612
Grudzień	11.0	29.2181	93.406	45.8039	55.137	30.9886	60.182	44.0481	71.577
	18.0	29.0457	92.228	45.3409	53.978	30.8568	59.825	43.5088	70.630
	25.0	28.8817	90.429	44.8774	52.164	30.7459	59.862	42.9549	69.035
	2.0	28.7483	88.862	44.5026	50.521	30.6452	59.479	42.5042	67.570
	9.0	28.6255	86.736	44.1271	48.289	30.5748	59.464	42.0399	65.521
	16.0	28.5338	84.957	43.8387	46.353	30.5212	58.996	41.6791	63.728
	23.0	28.4643	82.608	43.5929	43.810	30.4912	59.002	41.3532	61.314
	30.0	28.4259	80.639	43.4330	41.601	30.4800	58.565	41.1301	59.195

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\iota$ Cygni		$\alpha$ Aquilae		$\kappa$ Cephei		$\alpha$ Cygni	
		$3^m76$	A5	$0^m76$	<i>Altair</i> A7	$4^m38$	B9	$1^m25$	<i>Deneb</i> A2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		$19^h29^m$	$+51^\circ46'$	$19^h50^m$	$+8^\circ55'$	$20^h06^m$	$+77^\circ46'$	$20^h40^m$	$+45^\circ21'$
Styczeń	1.0	$02^s5556$	$48^{\prime\prime}915$	$42^s0766$	$51^{\prime\prime}230$	$41^s5908$	$56^{\prime\prime}926$	$59^s3168$	$60^{\prime\prime}493$
	8.0	02.4943	46.655	42.0387	50.116	41.2841	54.751	59.2027	58.560
	15.0	02.4278	44.222	42.0173	48.913	40.9237	52.408	59.0827	56.546
	22.0	02.4326	42.028	42.0224	47.918	40.8047	50.156	59.0239	54.560
	29.0	02.4454	39.593	42.0443	46.700	40.6787	47.648	58.9685	52.370
Luty	5.0	02.5207	37.493	42.0899	45.764	40.7705	45.346	58.9697	50.325
	12.0	02.5927	35.273	42.1512	44.714	40.8209	42.929	58.9686	48.230
	19.0	02.7256	33.582	42.2358	44.093	41.0940	40.917	59.0276	46.464
	26.0	02.8680	31.703	42.3340	43.225	41.3743	38.701	59.0928	44.522
Marzec	4.0	03.0564	30.411	42.4501	42.835	41.8332	36.978	59.2079	43.003
	11.0	03.2372	29.035	42.5764	42.299	42.2448	35.189	59.3182	41.464
	18.0	03.4557	28.393	42.7174	42.355	42.8164	34.056	59.4755	40.507
	25.0	03.6787	27.591	42.8649	42.137	43.3888	32.762	59.6355	39.393
Kwiecień	1.0	03.9222	27.517	43.0204	42.511	44.0658	32.154	59.8287	38.902
	8.0	04.1512	27.337	43.1782	42.677	44.6809	31.475	60.0110	38.367
	15.0	04.3890	27.961	43.3395	43.495	45.3675	31.580	60.2191	38.559
	22.0	04.6242	28.402	43.4990	43.994	46.0396	31.519	60.4232	38.569
Maj	29.0	04.8519	29.573	43.6557	45.096	46.7275	32.201	60.6385	39.282
	6.0	05.0613	30.565	43.8069	45.903	47.3467	32.752	60.8376	39.870
	13.0	05.2518	32.293	43.9508	47.318	47.9455	34.074	61.0389	41.196
	20.0	05.4353	33.781	44.0856	48.362	48.5213	35.183	61.2307	42.280
Czerwiec	27.0	05.5873	35.888	44.2082	49.932	49.0299	36.974	61.4120	44.029
	3.0	05.7226	37.734	44.3196	51.137	49.4801	38.548	61.5754	45.551
	10.0	05.8177	40.143	44.4154	52.820	49.8329	40.764	61.7201	47.706
	17.0	05.9067	42.258	44.4971	54.105	50.1694	42.712	61.8536	49.553
Lipiec	24.0	05.9472	44.813	44.5603	55.789	50.3743	45.196	61.9586	51.945
	1.0	05.9777	47.057	44.6093	57.087	50.5476	47.399	62.0488	54.028
	8.0	05.9553	49.628	44.6377	58.685	50.5699	50.035	62.1046	56.562
	15.0	05.9325	51.889	44.6503	59.909	50.5984	52.372	62.1521	58.745
Sierpień	22.0	05.8518	54.383	44.6414	61.385	50.4532	55.055	62.1587	61.308
	29.0	05.7710	56.567	44.6185	62.518	50.3126	57.438	62.1571	63.530
	5.0	05.6334	58.824	44.5736	63.758	49.9938	60.006	62.1118	65.977
	12.0	05.5040	60.799	44.5144	64.703	49.7125	62.284	62.0645	68.076
Wrzesień	19.0	05.3150	62.797	44.4343	65.753	49.2381	64.701	61.9700	70.371
	26.0	05.1364	64.539	44.3433	66.562	48.8053	66.844	61.8757	72.347
	2.0	04.9050	66.109	44.2328	67.292	48.1924	68.920	61.7351	74.313
	9.0	04.6915	67.467	44.1124	67.848	47.6495	70.751	61.6009	75.978
Paźdz.	16.0	04.4236	68.647	43.9756	68.366	46.9157	72.507	61.4190	77.648
	23.0	04.1764	69.660	43.8336	68.778	46.2573	74.054	61.2468	79.064
	30.0	03.8871	70.290	43.6782	68.949	45.4383	75.300	61.0320	80.253
	7.0	03.6251	70.802	43.5201	69.084	44.7190	76.372	60.8328	81.220
Listopad	14.0	03.3207	70.956	43.3532	69.040	43.8320	77.164	60.5916	82.000
	21.0	03.0467	71.054	43.1891	69.036	43.0509	77.833	60.3702	82.626
	28.0	02.7467	70.612	43.0207	68.656	42.1481	78.012	60.1157	82.841
	4.0	02.4830	70.159	42.8583	68.374	41.3705	78.101	59.8866	82.933
Grudzień	11.0	02.1945	69.211	42.6972	67.781	40.4700	77.738	59.6269	82.671
	18.0	01.9455	68.343	42.5479	67.371	39.7033	77.367	59.3978	82.377
	25.0	01.6904	66.851	42.4044	66.489	38.8707	76.383	59.1501	81.547
	2.0	01.4788	65.479	42.2757	65.828	38.1844	75.422	58.9372	80.717
	9.0	01.2635	63.552	42.1583	64.764	37.4373	73.911	58.7099	79.425
	16.0	01.0939	61.873	42.0603	64.021	36.8448	72.545	58.5227	78.257
	23.0	00.9390	59.586	41.9769	62.770	36.2534	70.542	58.3346	76.510
	30.0	00.8302	57.584	41.9145	61.862	35.8184	68.722	58.1882	74.925

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Cephei		$\beta$ Cephei		11 Cephei		$\epsilon$ Pegasi	
		2 <sup>m</sup> 45	A7	3 <sup>m</sup> 23	B2	4 <sup>m</sup> 55	K0	2 <sup>m</sup> 38	K2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		21 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>	+62°40′	21 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	+70°39′	21 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+71°24′	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+9°58′
Styczeń	1.0	52.3192	80.549	39.7907	65.070	57.9771	87.279	07.0605	64.662
	8.0	52.0983	78.686	39.4669	63.295	57.6226	85.601	06.9525	63.706
	15.0	51.8525	76.748	39.1021	61.439	57.2238	83.855	06.8553	62.879
	22.0	51.7101	74.690	38.8840	59.416	56.9755	81.898	06.7823	62.002
	29.0	51.5579	72.425	38.6460	57.176	56.7031	79.732	06.7228	61.059
Luty	5.0	51.5040	70.171	38.5488	54.903	56.5765	77.490	06.6870	60.159
	12.0	51.4325	67.880	38.4211	52.587	56.4169	75.216	06.6658	59.350
	19.0	51.4693	65.784	38.4499	50.418	56.4214	73.042	06.6715	58.717
	26.0	51.5038	63.515	38.4703	48.067	56.4145	70.689	06.6921	57.956
Marzec	4.0	51.6320	61.562	38.6275	45.994	56.5527	68.573	06.7363	57.457
	11.0	51.7415	59.618	38.7537	43.928	56.6581	66.474	06.7938	57.001
	18.0	51.9434	58.162	39.0165	42.312	56.9104	64.785	06.8749	56.929
	25.0	52.1413	56.569	39.2696	40.557	57.1507	62.959	06.9675	56.674
Kwiecień	1.0	52.4097	55.537	39.6288	39.336	57.5072	61.636	07.0780	56.853
	8.0	52.6523	54.513	39.9480	38.129	57.8218	60.340	07.1965	56.991
	15.0	52.9556	54.173	40.3603	37.587	58.2408	59.678	07.3306	57.652
	22.0	53.2471	53.692	40.7534	36.908	58.6380	58.888	07.4695	58.054
Maj	29.0	53.5747	53.904	41.2045	36.912	59.1035	58.763	07.6172	58.984
	6.0	53.8698	54.056	41.6071	36.872	59.5178	58.608	07.7659	59.748
	13.0	54.1869	54.959	42.0484	37.580	59.9810	59.188	07.9198	61.078
	20.0	54.4856	55.671	42.4620	38.110	60.4134	59.599	08.0711	62.062
Czerwiec	27.0	54.7834	57.086	42.8811	39.350	60.8599	60.719	08.2212	63.579
	3.0	55.0481	58.339	43.2517	40.448	61.2544	61.710	08.3655	64.802
	10.0	55.2977	60.284	43.6073	42.250	61.6417	63.410	08.5049	66.543
	17.0	55.5283	61.967	43.9353	43.809	61.9977	64.875	08.6352	67.858
Lipiec	24.0	55.7252	64.270	44.2216	46.008	62.3181	66.991	08.7552	69.652
	1.0	55.8964	66.314	44.4704	47.968	62.5970	68.880	08.8644	71.054
	8.0	56.0219	68.896	44.6595	50.491	62.8206	71.349	08.9603	72.862
	15.0	56.1352	71.158	44.8315	52.712	63.0236	73.521	09.0427	74.204
Sierpień	22.0	56.1900	73.896	44.9249	55.439	63.1510	76.221	09.1080	75.935
	29.0	56.2322	76.316	45.0004	57.863	63.2567	78.625	09.1597	77.239
	5.0	56.2076	79.062	44.9840	60.646	63.2715	81.414	09.1924	78.801
	12.0	56.1833	81.464	44.9692	63.098	63.2848	83.870	09.2098	79.914
Wrzesień	19.0	56.0846	84.162	44.8509	65.880	63.1946	86.687	09.2063	81.309
	26.0	55.9889	86.534	44.7380	68.343	63.1069	89.184	09.1892	82.318
	2.0	55.8158	88.994	44.5155	70.930	62.9070	91.837	09.1507	83.425
	9.0	55.6582	91.126	44.3166	73.193	62.7287	94.158	09.0981	84.160
Paździ.	16.0	55.4189	93.354	44.0017	75.586	62.4314	96.644	09.0244	85.065
	23.0	55.1994	95.289	43.7160	77.684	62.1617	98.826	08.9399	85.680
	30.0	54.9016	97.080	43.3170	79.669	61.7731	100.928	08.8355	86.245
	7.0	54.6348	98.588	42.9637	81.366	61.4292	102.727	08.7214	86.557
Listopad	14.0	54.2885	99.985	42.4947	82.979	60.9641	104.478	08.5898	86.917
	21.0	53.9786	101.155	42.0786	84.352	60.5518	105.973	08.4535	87.122
	28.0	53.5998	101.972	41.5596	85.395	60.0285	107.168	08.3027	87.144
	4.0	53.2668	102.577	41.1071	86.209	59.5722	108.114	08.1495	87.051
Grudzień	11.0	52.8669	102.877	40.5539	86.736	59.0075	108.804	07.9864	86.878
	18.0	52.5206	103.045	40.0779	87.106	58.5215	109.313	07.8270	86.696
	25.0	52.1243	102.703	39.5235	86.977	57.9480	109.347	07.6620	86.219
	2.0	51.7884	102.252	39.0559	86.710	57.4632	109.218	07.5038	85.769
	9.0	51.4080	101.355	38.5175	86.003	56.8992	108.670	07.3455	85.122
	16.0	51.0972	100.466	38.0788	85.268	56.4385	108.065	07.2005	84.617
	23.0	50.7637	98.991	37.5995	83.945	55.9282	106.884	07.0600	83.736
	30.0	50.5023	97.560	37.2237	82.630	55.5255	105.681	06.9353	83.029

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		24 Cephei		$\alpha$ Piscis Austrini		$\alpha$ Pegasi		$\gamma$ Cephei	
		4 <sup>m</sup> 79	G8	1 <sup>m</sup> 17 <i>Fomalhaut</i>	A3	2 <sup>m</sup> 49	B9	3 <sup>m</sup> 21	K1
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+72°27'	22 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	−29°29'	23 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+15°19'	23 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+77°45'
Styczeń	1.0	57 <sup>s</sup> 8987	44 <sup>''</sup> 882	44 <sup>s</sup> 0905	55 <sup>''</sup> 133	42 <sup>s</sup> 9961	64 <sup>''</sup> 963	63 <sup>s</sup> 5354	74 <sup>''</sup> 863
	8.0	57.4863	43.419	43.9369	55.059	42.8520	64.071	62.8426	74.239
	15.0	57.0243	41.917	43.8114	54.535	42.7110	63.428	62.0740	73.669
	22.0	56.7142	40.115	43.6865	54.059	42.5915	62.541	61.4692	72.544
	29.0	56.3723	38.122	43.5944	53.402	42.4788	61.700	60.7936	71.300
Luty	5.0	56.1809	35.966	43.5039	52.740	42.3890	60.717	60.2964	69.632
	12.0	55.9527	33.799	43.4503	51.749	42.3086	59.955	59.7422	68.022
	19.0	55.8989	31.633	43.4003	50.697	42.2569	59.161	59.4168	66.097
	26.0	55.8272	29.299	43.3870	49.633	42.2165	58.352	59.0417	64.049
Marzec	4.0	55.9137	27.112	43.3767	48.456	42.2034	57.618	58.8914	61.853
	11.0	55.9650	24.965	43.4055	47.104	42.2016	57.066	58.6926	59.758
	18.0	56.1808	23.136	43.4376	45.585	42.2296	56.707	58.7470	57.661
Kwiecień	25.0	56.3795	21.180	43.5042	44.225	42.2688	56.276	58.7588	55.481
	1.0	56.7132	19.654	43.5719	42.661	42.3334	56.122	58.9986	53.455
	8.0	57.0027	18.182	43.6751	41.106	42.4067	56.075	59.1809	51.562
	15.0	57.4182	17.277	43.7790	39.301	42.5049	56.404	59.5956	49.967
	22.0	57.8070	16.259	43.9100	37.821	42.6100	56.586	59.9584	48.319
Maj	29.0	58.2848	15.859	44.0388	36.076	42.7335	57.189	60.5118	47.085
	6.0	58.7077	15.463	44.1944	34.537	42.8601	57.771	60.9896	45.955
	13.0	59.2012	15.767	44.3472	32.711	43.0027	58.834	61.6433	45.348
	20.0	59.6580	15.923	44.5162	31.358	43.1457	59.650	62.2301	44.673
Czerwiec	27.0	60.1484	16.774	44.6789	29.713	43.2973	60.952	62.9439	44.581
	3.0	60.5809	17.529	44.8565	28.457	43.4460	62.079	63.5692	44.509
	10.0	61.0246	18.992	45.0275	26.920	43.5997	63.705	64.2939	45.073
	17.0	61.4300	20.240	45.2015	25.966	43.7475	64.974	64.9440	45.510
Lipiec	24.0	61.8153	22.157	45.3654	24.720	43.8937	66.729	65.6484	46.603
	1.0	62.1518	23.872	45.5302	23.989	44.0315	68.166	66.2660	47.601
	8.0	62.4458	26.197	45.6853	23.015	44.1637	70.046	66.9014	49.239
	15.0	62.7115	28.238	45.8296	22.674	44.2852	71.479	67.4694	50.669
	22.0	62.9120	30.849	45.9605	22.047	44.3956	73.353	68.0214	52.743
Sierpień	29.0	63.0831	33.177	46.0787	21.972	44.4943	74.816	68.5046	54.610
	5.0	63.1692	35.942	46.1851	21.708	44.5783	76.615	68.9297	57.036
	12.0	63.2465	38.377	46.2681	22.044	44.6487	77.927	69.3095	59.172
	19.0	63.2250	41.231	46.3365	22.093	44.7009	79.608	69.6114	61.874
	26.0	63.1989	43.765	46.3809	22.636	44.7399	80.852	69.8742	64.288
Wrzesień	2.0	63.0595	46.520	46.4137	23.033	44.7580	82.307	70.0162	67.110
	9.0	62.9355	48.931	46.4141	23.914	44.7623	83.291	70.1441	69.585
	16.0	62.6912	51.577	46.4018	24.501	44.7440	84.559	70.1431	72.494
	23.0	62.4691	53.902	46.3592	25.435	44.7137	85.433	70.1391	75.064
	30.0	62.1203	56.220	46.3085	26.254	44.6599	86.389	69.9685	77.855
Paźdz.	7.0	61.8117	58.207	46.2222	27.373	44.5947	86.950	69.8182	80.266
	14.0	61.3746	60.220	46.1298	28.198	44.5064	87.693	69.5020	82.930
	21.0	60.9870	61.944	46.0069	29.174	44.4105	88.137	69.2218	85.235
	28.0	60.4750	63.439	45.8837	30.060	44.2927	88.542	68.7504	87.551
Listopad	4.0	60.0275	64.643	45.7289	31.036	44.1689	88.665	68.3346	89.479
	11.0	59.4592	65.658	45.5788	31.749	44.0260	88.854	67.7356	91.448
	18.0	58.9691	66.446	45.4044	32.413	43.8829	88.868	67.2159	93.061
Grudzień	25.0	58.3742	66.815	45.2409	33.032	43.7240	88.731	66.5064	94.476
	2.0	57.8684	66.967	45.0554	33.551	43.5676	88.444	65.8913	95.524
	9.0	57.2676	66.752	44.8874	33.884	43.4000	88.105	65.1038	96.404
	16.0	56.7736	66.417	44.7059	34.001	43.2419	87.732	64.4439	96.977
	23.0	56.2117	65.542	44.5463	34.157	43.0776	87.109	63.6266	97.171
	30.0	55.7619	64.580	44.3770	34.066	42.9256	86.488	62.9468	97.080



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1<sup>m</sup>.97) 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	3 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	89°22′		2 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	89°22′		2 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	89°21′		2 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	89°21′
Styczeń 1	133. <sup>s</sup> 058	10. <sup>″</sup> 376	Luty 16	110. <sup>s</sup> 864	15. <sup>″</sup> 651	Kwiecień 2	40. <sup>s</sup> 186	68. <sup>″</sup> 170	Maj 18	33. <sup>s</sup> 429	54. <sup>″</sup> 832
2	131.402	10.621	17	109.234	15.591	3	39.301	67.957	19	33.943	54.520
3	129.755	10.845	18	107.615	15.546	4	38.296	67.746	20	34.584	54.199
4	128.154	11.049	19	105.950	15.515	5	37.179	67.522	21	35.369	53.876
5	126.630	11.239	20	104.196	15.492	6	36.006	67.273	22	36.301	53.559
6	125.201	11.422	21	102.333	15.472	7	34.868	66.991	23	37.363	53.255
7	123.869	11.606	22	100.359	15.446	8	33.868	66.676	24	38.516	52.972
8	122.612	11.800	23	98.293	15.406	9	33.081	66.340	25	39.706	52.715
9	121.383	12.012	24	96.167	15.347	10	32.526	65.999	26	40.870	52.482
10	120.111	12.245	25	94.021	15.266	11	32.158	65.669	27	41.954	52.270
11	118.717	12.497	26	91.902	15.161	12	31.894	65.362	28	42.924	52.068
12	117.140	12.758	27	89.850	15.034	13	31.646	65.077	29	43.779	51.865
13	115.359	13.013	28	87.899	14.890	14	31.346	64.812	30	44.552	51.649
14	113.411	13.244	29	86.071	14.733	15	30.956	64.558	31	45.310	51.411
15	111.379	13.442	Marzec 1	84.371	14.572	16	30.468	64.307	Czerwiec 1	46.136	51.148
16	109.360	13.602	2	82.789	14.415	17	29.896	64.049	2	47.108	50.865
17	107.438	13.730	3	81.295	14.268	18	29.271	63.780	3	48.274	50.573
18	105.655	13.840	4	79.845	14.137	19	28.630	63.494	4	49.642	50.285
19	104.011	13.943	5	78.381	14.024	20	28.018	63.189	5	51.172	50.015
20	102.470	14.052	6	76.838	13.928	21	27.477	62.866	6	52.790	49.773
21	100.974	14.173	7	75.166	13.839	22	27.045	62.529	7	54.412	49.560
22	99.461	14.310	8	73.344	13.745	23	26.750	62.182	8	55.966	49.372
23	97.874	14.460	9	71.402	13.628	24	26.606	61.832	9	57.414	49.199
24	96.174	14.618	10	69.422	13.477	25	26.608	61.487	10	58.746	49.033
25	94.339	14.776	11	67.515	13.287	26	26.733	61.156	11	59.984	48.863
26	92.374	14.927	12	65.779	13.065	27	26.938	60.843	12	61.164	48.683
27	90.300	15.063	13	64.258	12.826	28	27.168	60.552	13	62.333	48.489
28	88.152	15.178	14	62.934	12.587	29	27.367	60.283	14	63.535	48.281
29	85.975	15.270	15	61.742	12.362	30	27.484	60.029	15	64.812	48.060
30	83.813	15.338	16	60.603	12.154	Maj 1	27.493	59.782	16	66.196	47.831
31	81.705	15.384	17	59.443	11.965	2	27.396	59.529	17	67.709	47.600
Luty 1	79.683	15.414	18	58.213	11.788	3	27.233	59.258	18	69.360	47.373
2	77.768	15.433	19	56.889	11.616	4	27.077	58.960	19	71.138	47.160
3	75.962	15.448	20	55.467	11.442	5	27.020	58.635	20	73.015	46.967
4	74.254	15.469	21	53.964	11.257	6	27.143	58.288	21	74.941	46.800
5	72.608	15.502	22	52.411	11.057	7	27.490	57.932	22	76.852	46.662
6	70.971	15.554	23	50.846	10.836	8	28.047	57.584	23	78.687	46.549
7	69.272	15.625	24	49.314	10.594	9	28.753	57.257	24	80.399	46.452
8	67.441	15.709	25	47.856	10.332	10	29.518	56.957	25	81.973	46.358
9	65.432	15.795	26	46.509	10.053	11	30.257	56.684	26	83.439	46.254
10	63.250	15.865	27	45.298	09.762	12	30.914	56.429	27	84.861	46.131
11	60.957	15.904	28	44.232	09.468	13	31.465	56.183	28	86.323	45.983
12	58.660	15.902	29	43.301	09.178	14	31.917	55.937	29	87.903	45.815
13	56.461	15.864	30	42.479	08.899	15	32.299	55.682	30	89.655	45.637
14	54.429	15.799	31	41.722	08.637	16	32.648	55.415	Lipiec 1	91.590	45.461
15	52.575	15.723	Kwiecień 1	40.976	08.395	17	33.011	55.131	2	93.681	45.301
16	50.864	15.651	2	40.186	08.170	18	33.429	54.832	3	95.866	45.167

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1<sup>m</sup>.97) 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	3 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	89°21′		3 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	89°21′		3 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	89°21′		3 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	89°22′
Lipiec 3	35. <sup>s</sup> 866	45. <sup>″</sup> 167	Sierpień 18	11. <sup>s</sup> 748	45. <sup>″</sup> 560	Paźdz. 3	36. <sup>s</sup> 674	55. <sup>″</sup> 775	Listopad 18	76. <sup>s</sup> 612	11. <sup>″</sup> 867
4	38.069	45.062	19	13.689	45.742	4	38.088	56.038	19	76.948	12.278
5	40.220	44.985	20	15.499	45.910	5	39.586	56.304	20	77.092	12.699
6	42.269	44.928	21	17.260	46.054	6	41.157	56.579	21	77.047	13.118
7	44.194	44.882	22	19.073	46.171	7	42.776	56.870	22	76.844	13.525
8	46.005	44.837	23	21.025	46.267	8	44.405	57.181	23	76.531	13.915
9	47.731	44.785	24	23.152	46.358	9	45.998	57.517	24	76.158	14.284
10	49.418	44.722	25	25.437	46.460	10	47.505	57.874	25	75.773	14.633
11	51.112	44.644	26	27.821	46.584	11	48.882	58.250	26	75.414	14.965
12	52.856	44.554	27	30.225	46.736	12	50.097	58.636	27	75.111	15.285
13	54.685	44.455	28	32.578	46.917	13	51.147	59.020	28	74.878	15.599
14	56.625	44.352	29	34.825	47.121	14	52.063	59.389	29	74.715	15.915
15	58.686	44.253	30	36.935	47.339	15	52.917	59.733	30	74.607	16.238
16	60.865	44.165	31	38.906	47.563	16	53.808	60.049	Grudzień 1	74.520	16.577
17	63.141	44.095	Wrzesień 1	40.754	47.784	17	54.828	60.342	2	74.407	16.933
18	65.475	44.050	2	42.515	47.997	18	56.026	60.628	3	74.218	17.309
19	67.810	44.034	3	44.231	48.196	19	57.382	60.925	4	73.901	17.699
20	70.083	44.046	4	45.949	48.380	20	58.818	61.246	5	73.423	18.097
21	72.234	44.080	5	47.710	48.553	21	60.233	61.598	6	72.773	18.493
22	74.232	44.124	6	49.543	48.719	22	61.539	61.977	7	71.970	18.875
23	76.087	44.163	7	51.467	48.882	23	62.682	62.375	8	71.063	19.234
24	77.856	44.184	8	53.483	49.052	24	63.646	62.779	9	70.126	19.565
25	79.628	44.179	9	55.580	49.234	25	64.444	63.181	10	69.237	19.868
26	81.494	44.151	10	57.729	49.435	26	65.112	63.572	11	68.465	20.150
27	83.515	44.110	11	59.892	49.659	27	65.693	63.947	12	67.842	20.423
28	85.711	44.068	12	62.018	49.910	28	66.233	64.306	13	67.353	20.704
29	88.057	44.040	13	64.053	50.185	29	66.776	64.648	14	66.934	21.004
30	90.494	44.037	14	65.949	50.480	30	67.358	64.977	15	66.493	21.330
31	92.951	44.062	15	67.677	50.782	31	68.005	65.297	16	65.937	21.680
Sierpień 1	95.360	44.115	16	69.247	51.078	Listopad 1	68.727	65.617	17	65.204	22.043
2	97.668	44.190	17	70.714	51.353	2	69.519	65.942	18	64.275	22.407
3	99.848	44.280	18	72.174	51.601	3	70.359	66.280	19	63.170	22.760
4	101.901	44.373	19	73.731	51.822	4	71.210	66.636	20	61.934	23.094
5	103.848	44.462	20	75.456	52.028	5	72.026	67.012	21	60.622	23.404
6	105.729	44.541	21	77.357	52.238	6	72.756	67.409	22	59.287	23.690
7	107.591	44.606	22	79.384	52.467	7	73.357	67.823	23	57.974	23.954
8	109.478	44.659	23	81.449	52.724	8	73.796	68.245	24	56.714	24.202
9	111.428	44.701	24	83.466	53.010	9	74.068	68.666	25	55.526	24.439
10	113.470	44.737	25	85.368	53.321	10	74.194	69.075	26	54.416	24.672
11	115.616	44.775	26	87.120	53.647	11	74.229	69.461	27	53.372	24.909
12	117.867	44.821	27	88.714	53.980	12	74.254	69.820	28	52.368	25.156
13	120.208	44.882	28	90.168	54.310	13	74.358	70.152	29	51.364	25.418
14	122.606	44.966	29	91.515	54.631	14	74.607	70.469	30	50.307	25.697
15	125.017	45.077	30	92.795	54.938	15	75.022	70.785	31	49.143	25.991
16	127.382	45.216	Paźdz. 1	94.055	55.229	16	75.557	71.118	Styczeń 1	47.828	26.292
17	129.641	45.380	2	95.337	55.507	17	76.121	71.478	2	46.342	26.592
18	131.748	45.560	3	96.674	55.775	18	76.612	71.867	3	44.698	26.878

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (<sup>m</sup>4.28) 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	81°12′		9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	81°13′		9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	81°13′		9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	81°13′
Styczeń 1	14. <sup>s</sup> 506	53. <sup>″</sup> 604	Luty 16	17. <sup>s</sup> 763	05. <sup>″</sup> 103	Kwiecień 2	15. <sup>s</sup> 405	17. <sup>″</sup> 520	Maj 18	09. <sup>s</sup> 727	21. <sup>″</sup> 407
2	14.632	53.810	17	17.757	05.362	3	15.324	17.703	19	09.585	21.395
3	14.748	54.017	18	17.757	05.616	4	15.244	17.905	20	09.439	21.364
4	14.855	54.220	19	17.764	05.876	5	15.161	18.128	21	09.289	21.309
5	14.955	54.413	20	17.776	06.150	6	15.068	18.366	22	09.141	21.230
6	15.051	54.591	21	17.789	06.441	7	14.961	18.603	23	08.996	21.127
7	15.147	54.754	22	17.802	06.752	8	14.838	18.825	24	08.859	21.006
8	15.245	54.902	23	17.809	07.080	9	14.703	19.016	25	08.733	20.875
9	15.351	55.043	24	17.810	07.422	10	14.563	19.170	26	08.618	20.743
10	15.467	55.188	25	17.801	07.771	11	14.426	19.292	27	08.512	20.622
11	15.592	55.349	26	17.781	08.120	12	14.296	19.394	28	08.412	20.517
12	15.723	55.539	27	17.752	08.462	13	14.177	19.490	29	08.313	20.432
13	15.853	55.763	28	17.713	08.791	14	14.066	19.592	30	08.209	20.363
14	15.976	56.018	29	17.669	09.102	15	13.961	19.706	31	08.096	20.300
15	16.085	56.293	Marzec 1	17.620	09.394	16	13.858	19.837	Czerwiec 1	07.972	20.230
16	16.178	56.571	2	17.572	09.667	17	13.754	19.982	2	07.838	20.140
17	16.256	56.839	3	17.527	09.923	18	13.645	20.139	3	07.697	20.020
18	16.325	57.088	4	17.488	10.171	19	13.530	20.302	4	07.555	19.866
19	16.389	57.315	5	17.458	10.418	20	13.406	20.463	5	07.419	19.683
20	16.455	57.525	6	17.435	10.675	21	13.273	20.617	6	07.294	19.480
21	16.525	57.725	7	17.417	10.952	22	13.133	20.755	7	07.182	19.272
22	16.602	57.926	8	17.398	11.256	23	12.987	20.873	8	07.080	19.071
23	16.686	58.137	9	17.371	11.583	24	12.838	20.968	9	06.987	18.885
24	16.774	58.365	10	17.330	11.922	25	12.690	21.037	10	06.898	18.717
25	16.864	58.615	11	17.272	12.257	26	12.545	21.085	11	06.809	18.565
26	16.952	58.887	12	17.198	12.570	27	12.408	21.117	12	06.715	18.425
27	17.035	59.180	13	17.114	12.851	28	12.279	21.142	13	06.617	18.288
28	17.110	59.489	14	17.027	13.101	29	12.160	21.168	14	06.511	18.149
29	17.176	59.806	15	16.945	13.327	30	12.049	21.205	15	06.400	17.999
30	17.231	60.125	16	16.870	13.542	Maj 1	11.942	21.259	16	06.283	17.834
31	17.276	60.439	17	16.803	13.759	2	11.833	21.331	17	06.164	17.647
Luty 1	17.313	60.741	18	16.741	13.984	3	11.718	21.418	18	06.046	17.437
2	17.345	61.029	19	16.683	14.225	4	11.591	21.509	19	05.931	17.204
3	17.373	61.299	20	16.626	14.483	5	11.451	21.588	20	05.825	16.951
4	17.403	61.553	21	16.564	14.755	6	11.300	21.642	21	05.728	16.686
5	17.437	61.795	22	16.497	15.039	7	11.142	21.662	22	05.644	16.418
6	17.479	62.033	23	16.421	15.329	8	10.985	21.646	23	05.572	16.158
7	17.530	62.278	24	16.336	15.618	9	10.835	21.603	24	05.508	15.917
8	17.588	62.542	25	16.241	15.899	10	10.696	21.545	25	05.447	15.697
9	17.649	62.835	26	16.137	16.165	11	10.568	21.487	26	05.383	15.496
10	17.705	63.159	27	16.027	16.411	12	10.450	21.440	27	05.312	15.306
11	17.749	63.507	28	15.914	16.634	13	10.336	21.409	28	05.229	15.114
12	17.776	63.863	29	15.801	16.836	14	10.224	21.395	29	05.137	14.906
13	17.786	64.209	30	15.691	17.018	15	10.109	21.393	30	05.038	14.671
14	17.783	64.532	31	15.587	17.187	16	09.988	21.399	Lipiec 1	04.938	14.406
15	17.773	64.829	Kwiecień 1	15.492	17.351	17	09.861	21.407	2	04.843	14.112
16	17.763	65.103	2	15.405	17.520	18	09.727	21.407	3	04.758	13.798

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (<sup>m</sup>4.28) 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	81°12′		9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	81°12′		9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	81°12′		9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	81°12′
Lipiec 3	04. <sup>s</sup> 758	73. <sup>″</sup> 798	Sierpień 18	03. <sup>s</sup> 745	58. <sup>″</sup> 900	Paźdz. 3	07. <sup>s</sup> 163	43. <sup>″</sup> 701	Listopad 18	13. <sup>s</sup> 673	34. <sup>″</sup> 239
4	04.685	73.477	19	03.800	58.567	4	07.261	43.427	19	13.847	34.104
5	04.625	73.159	20	03.851	58.258	5	07.359	43.139	20	14.027	33.998
6	04.574	72.855	21	03.892	57.960	6	07.460	42.836	21	14.208	33.923
7	04.530	72.569	22	03.920	57.657	7	07.568	42.524	22	14.386	33.875
8	04.487	72.302	23	03.939	57.335	8	07.684	42.205	23	14.558	33.847
9	04.443	72.050	24	03.953	56.985	9	07.811	41.889	24	14.721	33.832
10	04.394	71.806	25	03.970	56.606	10	07.949	41.583	25	14.877	33.821
11	04.339	71.563	26	03.996	56.208	11	08.095	41.296	26	15.024	33.809
12	04.278	71.314	27	04.033	55.801	12	08.248	41.033	27	15.166	33.789
13	04.213	71.052	28	04.083	55.398	13	08.401	40.797	28	15.305	33.758
14	04.145	70.772	29	04.144	55.009	14	08.551	40.585	29	15.444	33.715
15	04.076	70.472	30	04.213	54.640	15	08.690	40.386	30	15.585	33.662
16	04.011	70.150	31	04.287	54.292	16	08.816	40.186	Grudzień 1	15.733	33.603
17	03.953	69.810	Wrzesień 1	04.360	53.964	17	08.932	39.967	2	15.888	33.545
18	03.905	69.455	2	04.431	53.653	18	09.042	39.720	3	16.052	33.497
19	03.869	69.095	3	04.496	53.350	19	09.155	39.446	4	16.224	33.466
20	03.846	68.741	4	04.556	53.048	20	09.279	39.154	5	16.402	33.461
21	03.834	68.402	5	04.610	52.742	21	09.415	38.860	6	16.580	33.483
22	03.828	68.088	6	04.660	52.424	22	09.564	38.580	7	16.753	33.533
23	03.821	67.798	7	04.708	52.091	23	09.723	38.323	8	16.919	33.602
24	03.808	67.524	8	04.758	51.742	24	09.887	38.095	9	17.072	33.681
25	03.784	67.255	9	04.812	51.377	25	10.051	37.893	10	17.213	33.756
26	03.749	66.973	10	04.874	51.000	26	10.212	37.714	11	17.343	33.815
27	03.706	66.668	11	04.946	50.617	27	10.368	37.552	12	17.469	33.850
28	03.661	66.334	12	05.030	50.236	28	10.517	37.398	13	17.596	33.863
29	03.621	65.973	13	05.125	49.865	29	10.659	37.246	14	17.731	33.861
30	03.590	65.593	14	05.230	49.514	30	10.795	37.089	15	17.877	33.859
31	03.571	65.204	15	05.340	49.189	31	10.926	36.922	16	18.034	33.872
Sierpień 1	03.564	64.819	16	05.449	48.891	Listopad 1	11.057	36.743	17	18.199	33.912
2	03.568	64.447	17	05.551	48.612	2	11.189	36.551	18	18.366	33.982
3	03.580	64.093	18	05.641	48.339	3	11.326	36.349	19	18.530	34.083
4	03.594	63.760	19	05.718	48.053	4	11.471	36.142	20	18.688	34.208
5	03.609	63.444	20	05.788	47.742	5	11.624	35.938	21	18.837	34.349
6	03.620	63.141	21	05.857	47.401	6	11.788	35.744	22	18.975	34.497
7	03.625	62.842	22	05.933	47.037	7	11.960	35.568	23	19.104	34.645
8	03.625	62.542	23	06.020	46.661	8	12.137	35.417	24	19.225	34.786
9	03.619	62.232	24	06.121	46.288	9	12.316	35.293	25	19.341	34.917
10	03.610	61.908	25	06.233	45.930	10	12.491	35.195	26	19.455	35.036
11	03.601	61.566	26	06.354	45.594	11	12.658	35.114	27	19.569	35.144
12	03.594	61.206	27	06.479	45.283	12	12.812	35.039	28	19.687	35.244
13	03.592	60.828	28	06.604	44.994	13	12.955	34.955	29	19.812	35.341
14	03.600	60.436	29	06.727	44.725	14	13.089	34.849	30	19.944	35.444
15	03.619	60.038	30	06.845	44.468	15	13.222	34.717	31	20.084	35.562
16	03.650	59.643	Paźdz. 1	06.957	44.216	16	13.360	34.561	Styczeń 1	20.229	35.703
17	03.693	59.260	2	07.062	43.962	17	13.510	34.397	2	20.374	35.873
18	03.745	58.900	3	07.163	43.701	18	13.673	34.239	3	20.516	36.070

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4.21) 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	81°59′		16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	81°59′		16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	81°59′		16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	81°59′
Styczeń 1	15. <sup>s</sup> 535	22. <sup>″</sup> 325	Luty 16	20. <sup>s</sup> 329	11. <sup>″</sup> 061	Kwiecień 2	26. <sup>s</sup> 911	12. <sup>″</sup> 591	Maj 18	30. <sup>s</sup> 184	24. <sup>″</sup> 538
2	15.604	21.969	17	20.457	10.990	3	27.018	12.722	19	30.213	24.871
3	15.676	21.633	18	20.582	10.906	4	27.134	12.844	20	30.234	25.221
4	15.749	21.318	19	20.707	10.806	5	27.260	12.969	21	30.245	25.583
5	15.820	21.021	20	20.837	10.692	6	27.396	13.113	22	30.245	25.951
6	15.885	20.737	21	20.974	10.569	7	27.536	13.290	23	30.233	26.316
7	15.943	20.459	22	21.120	10.444	8	27.672	13.506	24	30.210	26.669
8	15.994	20.177	23	21.275	10.324	9	27.798	13.757	25	30.179	27.002
9	16.039	19.881	24	21.438	10.218	10	27.909	14.030	26	30.144	27.311
10	16.083	19.563	25	21.607	10.131	11	28.004	14.305	27	30.111	27.595
11	16.132	19.219	26	21.779	10.067	12	28.088	14.569	28	30.084	27.863
12	16.192	18.854	27	21.951	10.028	13	28.165	14.814	29	30.066	28.123
13	16.267	18.481	28	22.120	10.013	14	28.242	15.037	30	30.056	28.389
14	16.359	18.118	29	22.282	10.017	15	28.323	15.245	31	30.051	28.674
15	16.464	17.779	Marzec 1	22.436	10.034	16	28.411	15.443	Czerwiec 1	30.047	28.986
16	16.576	17.476	2	22.581	10.057	17	28.505	15.641	2	30.036	29.328
17	16.687	17.207	3	22.718	10.077	18	28.606	15.846	3	30.014	29.692
18	16.792	16.967	4	22.848	10.086	19	28.712	16.066	4	29.976	30.066
19	16.888	16.741	5	22.976	10.078	20	28.819	16.304	5	29.923	30.436
20	16.976	16.518	6	23.106	10.049	21	28.925	16.564	6	29.858	30.788
21	17.059	16.287	7	23.244	10.005	22	29.026	16.845	7	29.786	31.114
22	17.139	16.041	8	23.393	09.955	23	29.120	17.145	8	29.714	31.412
23	17.222	15.778	9	23.555	09.917	24	29.203	17.459	9	29.647	31.689
24	17.311	15.499	10	23.727	09.909	25	29.275	17.778	10	29.586	31.952
25	17.410	15.211	11	23.902	09.941	26	29.336	18.096	11	29.533	32.211
26	17.519	14.921	12	24.071	10.014	27	29.387	18.401	12	29.486	32.476
27	17.640	14.637	13	24.229	10.117	28	29.431	18.689	13	29.443	32.752
28	17.769	14.367	14	24.372	10.235	29	29.474	18.956	14	29.400	33.043
29	17.906	14.116	15	24.504	10.351	30	29.519	19.204	15	29.354	33.352
30	18.046	13.888	16	24.628	10.454	Maj 1	29.571	19.438	16	29.302	33.675
31	18.186	13.683	17	24.750	10.540	2	29.631	19.670	17	29.242	34.010
Luty 1	18.324	13.499	18	24.875	10.610	3	29.699	19.913	18	29.171	34.350
2	18.457	13.333	19	25.005	10.669	4	29.772	20.181	19	29.088	34.688
3	18.582	13.178	20	25.142	10.723	5	29.844	20.481	20	28.993	35.014
4	18.700	13.025	21	25.288	10.781	6	29.908	20.814	21	28.890	35.320
5	18.810	12.865	22	25.440	10.851	7	29.958	21.172	22	28.782	35.600
6	18.917	12.689	23	25.597	10.937	8	29.991	21.538	23	28.674	35.851
7	19.024	12.492	24	25.756	11.046	9	30.009	21.896	24	28.571	36.079
8	19.137	12.274	25	25.914	11.179	10	30.018	22.234	25	28.478	36.294
9	19.263	12.041	26	26.068	11.335	11	30.022	22.546	26	28.394	36.510
10	19.404	11.811	27	26.214	11.510	12	30.029	22.836	27	28.318	36.741
11	19.559	11.603	28	26.351	11.700	13	30.042	23.111	28	28.243	36.996
12	19.723	11.430	29	26.478	11.897	14	30.061	23.379	29	28.165	37.279
13	19.887	11.298	30	26.595	12.091	15	30.087	23.649	30	28.076	37.583
14	20.045	11.202	31	26.703	12.275	16	30.118	23.929	Lipiec 1	27.973	37.898
15	20.192	11.128	Kwiecień 1	26.807	12.442	17	30.152	24.225	2	27.856	38.210
16	20.329	11.061	2	26.911	12.591	18	30.184	24.538	3	27.727	38.505

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4.21) 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	81°59′		16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	81°59′		16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	81°59′		16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	81°59′
Lipiec 3	27.727 <sup>s</sup>	38.505″	Sierpień 18	20.746 <sup>s</sup>	45.649″	Paźdz. 3	12.562 <sup>s</sup>	42.530″	Listopad 18	06.492 <sup>s</sup>	30.232″
4	27.590	38.775	19	20.569	45.632	4	12.408	42.387	19	06.387	29.866
5	27.452	39.016	20	20.404	45.617	5	12.247	42.246	20	06.293	29.478
6	27.317	39.231	21	20.248	45.621	6	12.079	42.102	21	06.214	29.078
7	27.188	39.428	22	20.093	45.653	7	11.904	41.946	22	06.148	28.678
8	27.067	39.615	23	19.933	45.713	8	11.724	41.771	23	06.093	28.287
9	26.954	39.803	24	19.760	45.790	9	11.543	41.573	24	06.047	27.910
10	26.846	39.998	25	19.575	45.868	10	11.363	41.348	25	06.005	27.550
11	26.740	40.206	26	19.378	45.932	11	11.189	41.096	26	05.965	27.207
12	26.633	40.429	27	19.174	45.972	12	11.025	40.825	27	05.923	26.879
13	26.522	40.666	28	18.968	45.982	13	10.873	40.543	28	05.878	26.560
14	26.403	40.914	29	18.764	45.964	14	10.733	40.264	29	05.827	26.245
15	26.275	41.167	30	18.568	45.922	15	10.603	40.004	30	05.771	25.926
16	26.137	41.419	31	18.381	45.865	16	10.475	39.773	Grudzień 1	05.710	25.596
17	25.987	41.661	Wrzesień 1	18.202	45.801	17	10.343	39.570	2	05.648	25.246
18	25.829	41.885	2	18.032	45.740	18	10.200	39.386	3	05.588	24.875
19	25.664	42.082	3	17.868	45.687	19	10.044	39.203	4	05.533	24.480
20	25.498	42.249	4	17.707	45.646	20	09.876	39.002	5	05.489	24.068
21	25.336	42.387	5	17.545	45.619	21	09.705	38.772	6	05.457	23.646
22	25.184	42.505	6	17.379	45.603	22	09.536	38.509	7	05.439	23.225
23	25.042	42.618	7	17.207	45.595	23	09.375	38.219	8	05.433	22.819
24	24.911	42.741	8	17.027	45.588	24	09.225	37.909	9	05.434	22.436
25	24.784	42.886	9	16.839	45.575	25	09.088	37.590	10	05.438	22.082
26	24.655	43.060	10	16.643	45.548	26	08.962	37.271	11	05.437	21.755
27	24.518	43.256	11	16.442	45.499	27	08.846	36.960	12	05.427	21.445
28	24.368	43.465	12	16.239	45.425	28	08.736	36.661	13	05.407	21.139
29	24.205	43.672	13	16.036	45.321	29	08.628	36.378	14	05.378	20.819
30	24.030	43.863	14	15.841	45.189	30	08.521	36.108	15	05.345	20.474
31	23.848	44.029	15	15.655	45.039	31	08.411	35.851	16	05.316	20.100
Sierpień 1	23.664	44.167	16	15.482	44.883	Listopad 1	08.296	35.599	17	05.296	19.701
2	23.482	44.277	17	15.321	44.738	2	08.174	35.346	18	05.291	19.288
3	23.307	44.365	18	15.166	44.617	3	08.047	35.085	19	05.300	18.873
4	23.140	44.440	19	15.009	44.527	4	07.915	34.808	20	05.322	18.467
5	22.981	44.511	20	14.843	44.462	5	07.782	34.510	21	05.354	18.077
6	22.830	44.587	21	14.664	44.405	6	07.651	34.186	22	05.392	17.707
7	22.682	44.673	22	14.472	44.340	7	07.526	33.839	23	05.434	17.358
8	22.535	44.772	23	14.271	44.251	8	07.411	33.472	24	05.474	17.029
9	22.386	44.885	24	14.069	44.132	9	07.308	33.095	25	05.512	16.713
10	22.231	45.009	25	13.869	43.983	10	07.218	32.718	26	05.545	16.407
11	22.068	45.140	26	13.678	43.808	11	07.139	32.356	27	05.572	16.101
12	21.897	45.269	27	13.496	43.617	12	07.066	32.018	28	05.595	15.789
13	21.715	45.391	28	13.325	43.417	13	06.993	31.709	29	05.615	15.464
14	21.525	45.497	29	13.164	43.219	14	06.912	31.424	30	05.635	15.120
15	21.329	45.578	30	13.010	43.028	15	06.820	31.151	31	05.660	14.755
16	21.130	45.631	Paźdz. 1	12.861	42.848	16	06.715	30.870	Styczeń 1	05.694	14.372
17	20.934	45.653	2	12.713	42.683	17	06.604	30.567	2	05.740	13.979
18	20.746	45.649	3	12.562	42.530	18	06.492	30.232	3	05.801	13.589

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2024**  
w momencie 0<sup>*h*</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	17 <sup><i>h</i></sup> 23 <sup><i>m</i></sup>	86°33′		17 <sup><i>h</i></sup> 23 <sup><i>m</i></sup>	86°33′		17 <sup><i>h</i></sup> 23 <sup><i>m</i></sup>	86°33′		17 <sup><i>h</i></sup> 23 <sup><i>m</i></sup>	86°33′
Styczeń	1 03. <sup><i>s</i></sup> 952	52. <sup><i>"</i></sup> 261	Luty	16 12. <sup><i>s</i></sup> 813	39. <sup><i>"</i></sup> 766	Kwiecień	2 28. <sup><i>s</i></sup> 186	38. <sup><i>"</i></sup> 954	Maj	18 37. <sup><i>s</i></sup> 936	49. <sup><i>"</i></sup> 326
	2 04.042	51.893		17 13.095	39.653		3 28.457	39.043		19 38.064	49.636
	3 04.145	51.545		18 13.364	39.530		4 28.745	39.119		20 38.179	49.966
	4 04.253	51.216		19 13.632	39.391		5 29.057	39.194		21 38.274	50.312
	5 04.359	50.907		20 13.907	39.236		6 29.394	39.284		22 38.343	50.668
	6 04.455	50.613		21 14.197	39.070		7 29.748	39.405		23 38.383	51.025
	7 04.536	50.327		22 14.508	38.898		8 30.103	39.565		24 38.397	51.374
	8 04.599	50.040		23 14.841	38.728		9 30.439	39.764		25 38.388	51.707
	9 04.647	49.741		24 15.195	38.568		10 30.745	39.989		26 38.367	52.017
	10 04.688	49.420		25 15.566	38.424		11 31.015	40.223		27 38.344	52.303
	11 04.734	49.073		26 15.949	38.302		12 31.256	40.450		28 38.332	52.569
	12 04.802	48.701		27 16.336	38.204		13 31.480	40.660		29 38.337	52.825
	13 04.904	48.315		28 16.720	38.131		14 31.698	40.849		30 38.364	53.084
	14 05.046	47.931		29 17.093	38.079		15 31.922	41.020		31 38.407	53.359
	15 05.223	47.568	Marzec	1 17.449	38.043		16 32.160	41.180	Czerwiec	1 38.455	53.661
	16 05.421	47.237		2 17.787	38.016		17 32.414	41.337		2 38.496	53.993
	17 05.625	46.940		3 18.104	37.989		18 32.684	41.499		3 38.513	54.352
	18 05.821	46.673		4 18.404	37.953		19 32.967	41.673		4 38.497	54.728
	19 06.000	46.424		5 18.695	37.901		20 33.257	41.864		5 38.445	55.104
	20 06.160	46.180		6 18.987	37.829		21 33.549	42.077		6 38.361	55.467
	21 06.305	45.931		7 19.293	37.737		22 33.835	42.313		7 38.258	55.807
	22 06.442	45.667		8 19.625	37.637		23 34.106	42.570		8 38.149	56.120
	23 06.583	45.386		9 19.989	37.542		24 34.357	42.844		9 38.045	56.410
	24 06.734	45.087		10 20.382	37.472		25 34.583	43.128		10 37.955	56.683
	25 06.906	44.775		11 20.789	37.441		26 34.782	43.414		11 37.881	56.951
	26 07.102	44.457		12 21.191	37.453		27 34.957	43.692		12 37.822	57.221
	27 07.323	44.141		13 21.572	37.499		28 35.113	43.955		13 37.774	57.501
	28 07.569	43.835		14 21.924	37.563		29 35.260	44.197		14 37.730	57.796
	29 07.834	43.545		15 22.248	37.631		30 35.410	44.420		15 37.683	58.108
	30 08.113	43.276		16 22.552	37.688	Maj	1 35.571	44.627		16 37.625	58.438
	31 08.397	43.030		17 22.848	37.729		2 35.752	44.828		17 37.550	58.782
Luty	1 08.679	42.806		18 23.146	37.754		3 35.954	45.037		18 37.450	59.136
	2 08.952	42.601		19 23.455	37.765		4 36.172	45.269		19 37.323	59.491
	3 09.210	42.409		20 23.780	37.769		5 36.394	45.533		20 37.168	59.840
	4 09.451	42.222		21 24.123	37.773		6 36.604	45.832		21 36.988	60.171
	5 09.675	42.031		22 24.485	37.786		7 36.786	46.160		22 36.791	60.479
	6 09.885	41.826		23 24.861	37.814		8 36.931	46.503		23 36.590	60.759
	7 10.092	41.599		24 25.246	37.862		9 37.040	46.843		24 36.397	61.013
	8 10.310	41.349		25 25.634	37.934		10 37.123	47.167		25 36.222	61.252
	9 10.554	41.081		26 26.016	38.031		11 37.193	47.467		26 36.069	61.487
	10 10.833	40.809		27 26.386	38.150		12 37.262	47.745		27 35.937	61.735
	11 11.149	40.553		28 26.736	38.286		13 37.342	48.005		28 35.813	62.006
	12 11.492	40.329		29 27.064	38.432		14 37.436	48.255		29 35.686	62.305
	13 11.844	40.144		30 27.368	38.580		15 37.546	48.505		30 35.539	62.630
	14 12.188	39.997		31 27.652	38.721		16 37.670	48.763	Lipiec	1 35.362	62.970
	15 12.512	39.876	Kwiecień	1 27.921	38.847		17 37.802	49.036		2 35.152	63.312
	16 12.813	39.766		2 28.186	38.954		18 37.936	49.326		3 34.911	63.643

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	17 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	86°33′
Lipiec 3	34. <sup>s</sup> 911	03. <sup>″</sup> 643	Sierpień 18	20. <sup>s</sup> 191	12. <sup>″</sup> 947	Paźdz. 3	60. <sup>s</sup> 771	12. <sup>″</sup> 793	Listopad 18	44. <sup>s</sup> 497	63. <sup>″</sup> 109
4	34.648	03.951	19	19.779	12.991	4	60.389	12.709	19	44.186	62.794
5	34.375	04.232	20	19.397	13.032	5	59.992	12.632	20	43.898	62.454
6	34.104	04.487	21	19.038	13.089	6	59.579	12.553	21	43.639	62.097
7	33.844	04.720	22	18.688	13.173	7	59.148	12.465	22	43.412	61.735
8	33.601	04.941	23	18.330	13.286	8	58.702	12.361	23	43.212	61.377
9	33.375	05.160	24	17.949	13.421	9	58.247	12.235	24	43.035	61.030
10	33.163	05.385	25	17.537	13.562	10	57.791	12.081	25	42.871	60.698
11	32.958	05.621	26	17.096	13.694	11	57.343	11.900	26	42.715	60.383
12	32.754	05.872	27	16.634	13.804	12	56.913	11.695	27	42.558	60.083
13	32.543	06.139	28	16.161	13.887	13	56.510	11.476	28	42.394	59.794
14	32.318	06.419	29	15.690	13.940	14	56.136	11.256	29	42.218	59.511
15	32.072	06.708	30	15.230	13.968	15	55.787	11.050	30	42.029	59.225
16	31.801	07.000	31	14.787	13.977	16	55.451	10.872	Grudzień 1	41.828	58.930
17	31.503	07.286	Wrzesień 1	14.365	13.976	17	55.110	10.723	2	41.619	58.617
18	31.180	07.558	2	13.962	13.975	18	54.746	10.598	3	41.410	58.282
19	30.839	07.806	3	13.574	13.980	19	54.352	10.478	4	41.210	57.922
20	30.488	08.024	4	13.194	13.996	20	53.930	10.346	5	41.030	57.541
21	30.141	08.213	5	12.817	14.026	21	53.492	10.186	6	40.878	57.145
22	29.812	08.379	6	12.432	14.069	22	53.053	09.993	7	40.756	56.747
23	29.507	08.535	7	12.035	14.122	23	52.628	09.770	8	40.665	56.357
24	29.227	08.698	8	11.621	14.178	24	52.225	09.524	9	40.596	55.988
25	28.962	08.881	9	11.186	14.232	25	51.849	09.264	10	40.538	55.647
26	28.699	09.092	10	10.731	14.275	26	51.499	09.001	11	40.475	55.334
27	28.420	09.329	11	10.259	14.300	27	51.173	08.741	12	40.396	55.042
28	28.116	09.583	12	09.776	14.300	28	50.864	08.492	13	40.291	54.756
29	27.779	09.840	13	09.291	14.270	29	50.564	08.257	14	40.164	54.461
30	27.413	10.086	14	08.815	14.212	30	50.267	08.036	15	40.023	54.142
31	27.026	10.311	15	08.360	14.130	31	49.965	07.827	16	39.885	53.793
Sierpień 1	26.627	10.508	16	07.933	14.039	Listopad 1	49.653	07.627	17	39.766	53.417
2	26.230	10.677	17	07.534	13.954	2	49.327	07.428	18	39.674	53.022
3	25.843	10.822	18	07.154	13.891	3	48.985	07.223	19	39.616	52.619
4	25.472	10.952	19	06.776	13.859	4	48.631	07.004	20	39.590	52.219
5	25.120	11.074	20	06.382	13.855	5	48.268	06.764	21	39.591	51.833
6	24.785	11.198	21	05.960	13.864	6	47.906	06.500	22	39.610	51.464
7	24.461	11.331	22	05.506	13.870	7	47.553	06.210	23	39.639	51.114
8	24.142	11.477	23	05.028	13.856	8	47.219	05.897	24	39.670	50.784
9	23.820	11.638	24	04.539	13.813	9	46.911	05.569	25	39.698	50.468
10	23.488	11.811	25	04.052	13.739	10	46.633	05.238	26	39.716	50.164
11	23.139	11.993	26	03.578	13.638	11	46.382	04.916	27	39.722	49.862
12	22.768	12.179	27	03.124	13.516	12	46.151	04.617	28	39.716	49.556
13	22.374	12.360	28	02.693	13.383	13	45.925	04.346	29	39.700	49.237
14	21.957	12.529	29	02.284	13.247	14	45.686	04.101	30	39.681	48.900
15	21.521	12.677	30	01.894	13.116	15	45.423	03.873	31	39.669	48.541
16	21.073	12.797	Paźdz. 1	01.517	12.995	16	45.131	03.641	Styczeń 1	39.675	48.161
17	20.625	12.886	2	01.145	12.887	17	44.817	03.390	2	39.707	47.767
18	20.191	12.947	3	00.771	12.793	18	44.497	03.109	3	39.772	47.369



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	22 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	84°28′		22 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	84°28′		22 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	84°28′		22 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	84°28′
Styczeń 1	42.741	42.262	Luty 16	35.109	32.295	Kwiecień 2	35.880	18.459	Maj 18	43.674	11.530
2	42.502	42.121	17	35.058	32.024	3	35.963	18.234	19	43.893	11.468
3	42.277	41.972	18	34.999	31.763	4	36.038	17.992	20	44.124	11.421
4	42.066	41.821	19	34.929	31.501	5	36.115	17.728	21	44.364	11.394
5	41.867	41.674	20	34.848	31.231	6	36.203	17.445	22	44.609	11.391
6	41.679	41.538	21	34.761	30.946	7	36.314	17.150	23	44.853	11.414
7	41.494	41.417	22	34.671	30.642	8	36.452	16.861	24	45.089	11.461
8	41.308	41.311	23	34.585	30.319	9	36.615	16.593	25	45.312	11.524
9	41.112	41.218	24	34.507	29.978	10	36.793	16.357	26	45.518	11.596
10	40.901	41.129	25	34.442	29.624	11	36.974	16.153	27	45.707	11.666
11	40.671	41.031	26	34.392	29.263	12	37.148	15.975	28	45.884	11.724
12	40.427	40.911	27	34.360	28.901	13	37.308	15.810	29	46.056	11.765
13	40.176	40.758	28	34.344	28.547	14	37.454	15.647	30	46.231	11.788
14	39.930	40.570	29	34.341	28.204	15	37.588	15.477	31	46.418	11.798
15	39.700	40.354	Marzec 1	34.348	27.879	16	37.716	15.294	Czerwiec 1	46.624	11.807
16	39.494	40.123	2	34.359	27.572	17	37.842	15.095	2	46.851	11.827
17	39.313	39.891	3	34.368	27.284	18	37.973	14.884	3	47.094	11.871
18	39.150	39.672	4	34.370	27.009	19	38.113	14.662	4	47.345	11.948
19	38.999	39.469	5	34.361	26.741	20	38.266	14.436	5	47.593	12.057
20	38.849	39.285	6	34.337	26.470	21	38.434	14.212	6	47.830	12.191
21	38.695	39.113	7	34.301	26.183	22	38.617	13.996	7	48.049	12.341
22	38.530	38.946	8	34.261	25.873	23	38.813	13.797	8	48.250	12.492
23	38.353	38.774	9	34.228	25.535	24	39.019	13.618	9	48.435	12.635
24	38.165	38.590	10	34.214	25.175	25	39.229	13.463	10	48.610	12.764
25	37.970	38.387	11	34.228	24.807	26	39.439	13.332	11	48.783	12.878
26	37.773	38.161	12	34.270	24.450	27	39.641	13.222	12	48.958	12.978
27	37.579	37.913	13	34.334	24.116	28	39.831	13.127	13	49.141	13.070
28	37.394	37.645	14	34.409	23.811	29	40.007	13.037	14	49.335	13.161
29	37.221	37.361	15	34.482	23.532	30	40.168	12.943	15	49.540	13.256
30	37.064	37.069	16	34.547	23.269	Maj 1	40.321	12.836	16	49.756	13.363
31	36.923	36.775	17	34.601	23.012	2	40.470	12.710	17	49.980	13.488
Luty 1	36.797	36.486	18	34.643	22.751	3	40.628	12.567	18	50.209	13.636
2	36.683	36.207	19	34.676	22.479	4	40.801	12.413	19	50.437	13.809
3	36.576	35.943	20	34.706	22.191	5	40.997	12.260	20	50.658	14.005
4	36.472	35.696	21	34.738	21.887	6	41.216	12.123	21	50.866	14.222
5	36.363	35.464	22	34.777	21.568	7	41.452	12.015	22	51.055	14.449
6	36.244	35.242	23	34.828	21.239	8	41.695	11.942	23	51.225	14.678
7	36.110	35.021	24	34.893	20.904	9	41.933	11.900	24	51.379	14.895
8	35.960	34.786	25	34.975	20.570	10	42.158	11.880	25	51.523	15.095
9	35.800	34.527	26	35.072	20.245	11	42.366	11.869	26	51.667	15.273
10	35.641	34.235	27	35.184	19.935	12	42.558	11.854	27	51.821	15.436
11	35.495	33.913	28	35.306	19.644	13	42.739	11.829	28	51.992	15.593
12	35.373	33.571	29	35.433	19.374	14	42.914	11.789	29	52.182	15.758
13	35.279	33.227	30	35.559	19.126	15	43.091	11.735	30	52.387	15.944
14	35.210	32.895	31	35.678	18.896	16	43.274	11.670	Lipiec 1	52.600	16.157
15	35.156	32.584	Kwiecień 1	35.786	18.677	17	43.468	11.600	2	52.813	16.402
16	35.109	32.295	2	35.880	18.459	18	43.674	11.530	3	53.014	16.672

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2024**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	22 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	84°28'		22 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	84°28'		22 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	84°28'		22 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	84°29'
Lipiec 3	53.014	16.672	Sierpień 18	57.999	31.408	Paźdz. 3	56.264	48.713	Listopad 18	48.422	01.588
4	53.199	16.958	19	57.992	31.784	4	56.177	49.038	19	48.186	01.813
5	53.364	17.250	20	57.987	32.135	5	56.092	49.377	20	47.933	02.015
6	53.511	17.536	21	57.994	32.467	6	56.006	49.731	21	47.671	02.188
7	53.645	17.810	22	58.021	32.794	7	55.912	50.099	22	47.409	02.332
8	53.772	18.066	23	58.067	33.132	8	55.805	50.477	23	47.151	02.452
9	53.899	18.308	24	58.125	33.493	9	55.683	50.861	24	46.903	02.554
10	54.031	18.537	25	58.186	33.882	10	55.542	51.242	25	46.667	02.644
11	54.171	18.761	26	58.238	34.296	11	55.383	51.612	26	46.443	02.731
12	54.322	18.986	27	58.274	34.726	12	55.209	51.963	27	46.228	02.820
13	54.483	19.220	28	58.289	35.162	13	55.028	52.287	28	46.021	02.917
14	54.651	19.469	29	58.285	35.592	14	54.849	52.586	29	45.817	03.025
15	54.825	19.736	30	58.265	36.008	15	54.681	52.863	30	45.611	03.144
16	54.998	20.026	31	58.233	36.406	16	54.533	53.133	Grudzień 1	45.397	03.273
17	55.165	20.339	Wrzesień 1	58.197	36.785	17	54.406	53.411	2	45.170	03.407
18	55.320	20.672	2	58.161	37.146	18	54.292	53.712	3	44.928	03.538
19	55.457	21.019	3	58.131	37.494	19	54.180	54.041	4	44.670	03.657
20	55.574	21.370	4	58.110	37.836	20	54.057	54.393	5	44.398	03.755
21	55.671	21.713	5	58.098	38.179	21	53.914	54.755	6	44.119	03.828
22	55.753	22.038	6	58.095	38.528	22	53.749	55.114	7	43.841	03.872
23	55.831	22.339	7	58.097	38.889	23	53.563	55.456	8	43.571	03.890
24	55.915	22.619	8	58.101	39.267	24	53.364	55.776	9	43.318	03.891
25	56.015	22.888	9	58.101	39.662	25	53.158	56.069	10	43.084	03.887
26	56.134	23.160	10	58.093	40.074	26	52.952	56.338	11	42.869	03.889
27	56.269	23.448	11	58.070	40.498	27	52.751	56.587	12	42.667	03.910
28	56.414	23.761	12	58.030	40.928	28	52.557	56.822	13	42.467	03.954
29	56.559	24.103	13	57.969	41.357	29	52.375	57.050	14	42.259	04.017
30	56.693	24.470	14	57.890	41.773	30	52.202	57.277	15	42.034	04.089
31	56.812	24.853	15	57.796	42.167	31	52.037	57.509	16	41.789	04.154
Sierpień 1	56.910	25.242	16	57.698	42.535	Listopad 1	51.877	57.753	17	41.526	04.200
2	56.989	25.626	17	57.607	42.879	2	51.718	58.008	18	41.252	04.218
3	57.054	25.998	18	57.533	43.208	3	51.552	58.277	19	40.976	04.205
4	57.108	26.353	19	57.480	43.539	4	51.377	58.555	20	40.705	04.164
5	57.160	26.690	20	57.445	43.888	5	51.187	58.837	21	40.445	04.101
6	57.214	27.012	21	57.416	44.264	6	50.979	59.116	22	40.199	04.024
7	57.275	27.325	22	57.383	44.668	7	50.755	59.383	23	39.966	03.940
8	57.346	27.635	23	57.335	45.090	8	50.517	59.630	24	39.747	03.857
9	57.426	27.950	24	57.266	45.517	9	50.271	59.852	25	39.538	03.779
10	57.514	28.275	25	57.176	45.939	10	50.025	60.046	26	39.336	03.711
11	57.607	28.617	26	57.068	46.346	11	49.788	60.217	27	39.134	03.654
12	57.701	28.977	27	56.948	46.732	12	49.567	60.374	28	38.929	03.608
13	57.790	29.358	28	56.822	47.096	13	49.367	60.530	29	38.714	03.569
14	57.868	29.758	29	56.696	47.439	14	49.184	60.700	30	38.487	03.530
15	57.931	30.171	30	56.575	47.766	15	49.009	60.894	31	38.244	03.482
16	57.973	30.591	Paźdz. 1	56.462	48.083	16	48.831	61.114	Styczeń 1	37.989	03.416
17	57.995	31.007	2	56.359	48.396	17	48.637	61.350	2	37.726	03.324
18	57.999	31.408	3	56.264	48.713	18	48.422	61.588	3	37.464	03.203

# Przybliżony azymut Biegunowej 2024

$\varphi$ s	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	$\varphi$ s
3 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	3 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>
3 24	00 04	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 06	00 07	2 44
3 44	00 07	00 07	00 08	00 08	00 09	00 09	00 10	00 12	00 13	2 24
4 04	00 11	00 11	00 11	00 12	00 13	00 14	00 16	00 17	00 20	2 04
4 24	00 14	00 14	00 15	00 16	00 17	00 19	00 21	00 23	00 27	1 44
4 44	00 17	00 18	00 19	00 20	00 21	00 23	00 25	00 28	00 33	1 24
5 04	00 20	00 21	00 22	00 23	00 25	00 27	00 30	00 34	00 39	1 04
5 24	00 23	00 24	00 25	00 27	00 29	00 31	00 34	00 39	00 44	0 44
5 44	00 26	00 27	00 28	00 30	00 32	00 35	00 38	00 43	00 50	0 24
6 04	00 29	00 30	00 31	00 33	00 35	00 38	00 42	00 47	00 55	0 04
6 24	00 31	00 32	00 34	00 36	00 38	00 42	00 46	00 51	00 59	23 44
6 44	00 33	00 35	00 36	00 38	00 41	00 44	00 49	00 55	01 03	23 24
7 04	00 35	00 36	00 38	00 40	00 43	00 47	00 52	00 58	01 07	23 04
7 24	00 37	00 38	00 40	00 42	00 45	00 49	00 54	01 01	01 10	22 44
7 44	00 38	00 40	00 41	00 44	00 47	00 51	00 56	01 03	01 12	22 24
8 04	00 39	00 41	00 43	00 45	00 48	00 52	00 57	01 04	01 14	22 04
8 24	00 40	00 41	00 43	00 46	00 49	00 53	00 58	01 06	01 15	21 44
8 44	00 40	00 42	00 44	00 46	00 50	00 54	00 59	01 06	01 16	21 24
9 04	00 41	00 42	00 44	00 46	00 50	00 54	00 59	01 06	01 16	21 04
9 24	00 40	00 42	00 44	00 46	00 49	00 54	00 59	01 06	01 16	20 44
9 44	00 40	00 41	00 43	00 46	00 49	00 53	00 58	01 05	01 15	20 24
10 04	00 39	00 41	00 42	00 45	00 48	00 52	00 57	01 04	01 13	20 04
10 24	00 38	00 39	00 41	00 44	00 47	00 50	00 55	01 02	01 11	19 44
10 44	00 37	00 38	00 40	00 42	00 45	00 49	00 53	01 00	01 08	19 24
11 04	00 35	00 36	00 38	00 40	00 43	00 46	00 51	00 57	01 05	19 04
11 24	00 33	00 34	00 36	00 38	00 40	00 44	00 48	00 54	01 02	18 44
11 44	00 31	00 32	00 34	00 35	00 38	00 41	00 45	00 50	00 58	18 24
12 04	00 29	00 30	00 31	00 33	00 35	00 38	00 41	00 46	00 53	18 04
12 24	00 26	00 27	00 28	00 30	00 32	00 34	00 38	00 42	00 48	17 44
12 44	00 23	00 24	00 25	00 26	00 28	00 31	00 34	00 38	00 43	17 24
13 04	00 20	00 21	00 22	00 23	00 25	00 27	00 29	00 33	00 37	17 04
13 24	00 17	00 18	00 18	00 19	00 21	00 23	00 25	00 28	00 32	16 44
13 44	00 14	00 14	00 15	00 16	00 17	00 18	00 20	00 22	00 26	16 24
14 04	00 10	00 11	00 11	00 12	00 13	00 14	00 15	00 17	00 19	16 04
14 24	00 07	00 07	00 08	00 08	00 09	00 09	00 10	00 11	00 13	15 44
14 44	00 04	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 06	00 07	15 24
15 04	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	15 04

# Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2024

$$\delta = 89^{\circ}22'$$

$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$
0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	−39′	24 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	−19′	19 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup>	+ 1′	17 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+21′	15 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>
0 28	−38	23 32	4 07	−18	19 53	6 12	+ 2	17 48	8 22	+22	15 38
0 59	−37	23 01	4 14	−17	19 46	6 18	+ 3	17 42	8 30	+23	15 30
1 19	−36	22 41	4 21	−16	19 39	6 24	+ 4	17 36	8 38	+24	15 22
1 35	−35	22 25	4 27	−15	19 33	6 30	+ 5	17 30	8 46	+25	15 14
1 49	−34	22 11	4 34	−14	19 26	6 36	+ 6	17 24	8 54	+26	15 06
2 01	−33	21 59	4 40	−13	19 20	6 43	+ 7	17 17	9 02	+27	14 58
2 13	−32	21 47	4 47	−12	19 13	6 49	+ 8	17 11	9 11	+28	14 49
2 23	−31	21 37	4 53	−11	19 07	6 55	+ 9	17 05	9 21	+29	14 39
2 33	−30	21 27	4 59	−10	19 01	7 01	+10	16 59	9 30	+30	14 30
2 43	−29	21 17	5 05	− 9	18 55	7 08	+11	16 52	9 41	+31	14 19
2 52	−28	21 08	5 12	− 8	18 48	7 14	+12	16 46	9 52	+32	14 08
3 00	−27	21 00	5 18	− 7	18 42	7 20	+13	16 40	10 04	+33	13 56
3 08	−26	20 52	5 24	− 6	18 36	7 27	+14	16 33	10 17	+34	13 43
3 16	−25	20 44	5 30	− 5	18 30	7 33	+15	16 27	10 32	+35	13 28
3 24	−24	20 36	5 36	− 4	18 24	7 40	+16	16 20	10 50	+36	13 10
3 32	−23	20 28	5 42	− 3	18 18	7 47	+17	16 13	11 15	+37	12 45
3 39	−22	20 21	5 48	− 2	18 12	7 54	+18	16 06	12 00		12 00
3 46	−21	20 14	5 54	− 1	18 06	8 01	+19	15 59			
3 54	−20	20 06	6 00	+ 0	18 00	8 08	+20	15 52			
4 01		19 59	6 06		17 54	8 15		15 45			

$$\delta = 89^{\circ}23'$$

$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$
0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	−38′	24 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	−19′	20 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+ 0′	18 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+19′	15 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>
0 28	−37	23 32	4 04	−18	19 56	6 06	+ 1	17 54	8 12	+20	15 48
1 00	−36	23 00	4 11	−17	19 49	6 13	+ 2	17 47	8 19	+21	15 41
1 20	−35	22 40	4 18	−16	19 42	6 19	+ 3	17 41	8 27	+22	15 33
1 37	−34	22 23	4 25	−15	19 35	6 25	+ 4	17 35	8 35	+23	15 25
1 51	−33	22 09	4 31	−14	19 29	6 31	+ 5	17 29	8 43	+24	15 17
2 03	−32	21 57	4 38	−13	19 22	6 38	+ 6	17 22	8 51	+25	15 09
2 15	−31	21 45	4 45	−12	19 15	6 44	+ 7	17 16	9 00	+26	15 00
2 25	−30	21 35	4 51	−11	19 09	6 50	+ 8	17 10	9 09	+27	14 51
2 35	−29	21 25	4 58	−10	19 02	6 57	+ 9	17 03	9 18	+28	14 42
2 45	−28	21 15	5 04	− 9	18 56	7 03	+10	16 57	9 28	+29	14 32
2 54	−27	21 06	5 10	− 8	18 50	7 10	+11	16 50	9 39	+30	14 21
3 03	−26	20 57	5 17	− 7	18 43	7 16	+12	16 44	9 50	+31	14 10
3 11	−25	20 49	5 23	− 6	18 37	7 23	+13	16 37	10 02	+32	13 58
3 19	−24	20 41	5 29	− 5	18 31	7 29	+14	16 31	10 16	+33	13 44
3 27	−23	20 33	5 35	− 4	18 25	7 36	+15	16 24	10 31	+34	13 29
3 35	−22	20 25	5 42	− 3	18 18	7 43	+16	16 17	10 49	+35	13 11
3 42	−21	20 18	5 48	− 2	18 12	7 50	+17	16 10	11 14	+36	12 46
3 50	−20	20 10	5 54	− 1	18 06	7 57	+18	16 03	12 00		12 00
3 57		20 03	6 00		18 00	8 04		15 56			

$$z' = (90^{\circ} - \varphi) + \Delta z$$

# Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2024

$$\varphi = h + V_I + V_{II}$$

Tablica poprawek  $V_I$

$t$	$p$	37'20"	37'40"	38'00"	38'20"	$p$	$t$	$p$	37'20"	37'40"	38'00"	38'20"	$p$	$t$
0.0		-37'20"	-37'40"	-38'00"	-38'20"	24.0	6.0		+00'12"	+00'12"	+00'13"	+00'13"	18.0	
1		-37'19	-37'39	-37'59	-38'19	23.9	1		+01'11	+01'12	+01'12	+01'13	17.9	
2		-37'17	-37'37	-37'57	-38'17	8	2		+02'09	+02'11	+02'12	+02'13	8	
3		-37'13	-37'33	-37'53	-38'13	7	3		+03'08	+03'10	+03'11	+03'13	7	
4		-37'08	-37'27	-37'47	-38'07	6	4		+04'06	+04'08	+04'11	+04'13	6	
5		-37'01	-37'20	-37'40	-38'00	5	5		+05'04	+05'07	+05'10	+05'13	5	
6		-36'52	-37'12	-37'32	-37'51	4	6		+06'02	+06'06	+06'09	+06'12	4	
7		-36'42	-37'02	-37'21	-37'41	3	7		+07'00	+07'04	+07'08	+07'12	3	
8		-36'31	-36'50	-37'10	-37'29	2	8		+07'57	+08'02	+08'06	+08'10	2	
0.9		-36'17	-36'37	-36'56	-37'16	23.1	6.9		+08'54	+08'59	+09'04	+09'09	17.1	
1.0		-36'03	-36'22	-36'41	-37'01	23.0	7.0		+09'51	+09'56	+10'02	+10'07	17.0	
1		-35'47	-36'06	-36'25	-36'44	22.9	1		+10'47	+10'53	+10'59	+11'05	16.9	
2		-35'29	-35'48	-36'07	-36'26	8	2		+11'43	+11'50	+11'56	+12'02	8	
3		-35'10	-35'29	-35'48	-36'07	7	3		+12'39	+12'45	+12'52	+12'59	7	
4		-34'50	-35'08	-35'27	-35'46	6	4		+13'33	+13'41	+13'48	+13'55	6	
5		-34'28	-34'46	-35'05	-35'23	5	5		+14'28	+14'35	+14'43	+14'51	5	
6		-34'04	-34'23	-34'41	-34'59	4	6		+15'21	+15'30	+15'38	+15'46	4	
7		-33'40	-33'58	-34'16	-34'34	3	7		+16'14	+16'23	+16'32	+16'41	3	
8		-33'13	-33'31	-33'49	-34'07	2	8		+17'07	+17'16	+17'25	+17'34	2	
1.9		-32'46	-33'03	-33'21	-33'38	22.1	7.9		+17'58	+18'08	+18'18	+18'27	16.1	
2.0		-32'17	-32'34	-32'51	-33'09	22.0	8.0		+18'49	+18'59	+19'09	+19'20	16.0	
1		-31'47	-32'04	-32'21	-32'38	21.9	1		+19'39	+19'50	+20'00	+20'11	15.9	
2		-31'15	-31'32	-31'48	-32'05	8	2		+20'29	+20'40	+20'51	+21'02	8	
3		-30'42	-30'59	-31'15	-31'31	7	3		+21'17	+21'28	+21'40	+21'51	7	
4		-30'08	-30'24	-30'40	-30'56	6	4		+22'05	+22'16	+22'28	+22'40	6	
5		-29'33	-29'48	-30'04	-30'20	5	5		+22'51	+23'04	+23'16	+23'28	5	
6		-28'56	-29'11	-29'27	-29'42	4	6		+23'37	+23'50	+24'02	+24'15	4	
7		-28'18	-28'33	-28'48	-29'04	3	7		+24'22	+24'35	+24'48	+25'01	3	
8		-27'39	-27'54	-28'09	-28'23	2	8		+25'06	+25'19	+25'33	+25'46	2	
2.9		-26'59	-27'13	-27'28	-27'42	21.1	8.9		+25'48	+26'02	+26'16	+26'30	15.1	
3.0		-26'18	-26'32	-26'46	-27'00	21.0	9.0		+26'30	+26'44	+26'59	+27'13	15.0	
1		-25'36	-25'49	-26'03	-26'16	20.9	1		+27'11	+27'25	+27'40	+27'54	14.9	
2		-24'52	-25'05	-25'19	-25'32	8	2		+27'50	+28'05	+28'20	+28'35	8	
3		-24'08	-24'21	-24'33	-24'46	7	3		+28'28	+28'44	+28'59	+29'14	7	
4		-23'22	-23'35	-23'47	-24'00	6	4		+29'06	+29'21	+29'37	+29'53	6	
5		-22'36	-22'48	-23'00	-23'12	5	5		+29'42	+29'58	+30'14	+30'29	5	
6		-21'49	-22'00	-22'12	-22'24	4	6		+30'16	+30'33	+30'49	+31'05	4	
7		-21'00	-21'12	-21'23	-21'34	3	7		+30'50	+31'06	+31'23	+31'40	3	
8		-20'11	-20'22	-20'33	-20'44	2	8		+31'22	+31'39	+31'56	+32'13	2	
3.9		-19'22	-19'32	-19'42	-19'52	20.1	9.9		+31'53	+32'10	+32'27	+32'45	14.1	
4.0		-18'31	-18'41	-18'51	-19'00	20.0	10.0		+32'23	+32'40	+32'58	+33'15	14.0	
1		-17'39	-17'49	-17'58	-18'08	19.9	1		+32'51	+33'09	+33'27	+33'44	13.9	
2		-16'47	-16'56	-17'05	-17'14	8	2		+33'18	+33'36	+33'54	+34'12	8	
3		-15'54	-16'03	-16'11	-16'20	7	3		+33'44	+34'02	+34'20	+34'38	7	
4		-15'01	-15'09	-15'17	-15'25	6	4		+34'08	+34'27	+34'45	+35'03	6	
5		-14'07	-14'14	-14'22	-14'29	5	5		+34'31	+34'50	+35'08	+35'27	5	
6		-13'12	-13'19	-13'26	-13'33	4	6		+34'53	+35'11	+35'30	+35'49	4	
7		-12'17	-12'23	-12'30	-12'36	3	7		+35'13	+35'32	+35'51	+36'10	3	
8		-11'21	-11'27	-11'33	-11'39	2	8		+35'32	+35'51	+36'10	+36'29	2	
4.9		-10'25	-10'30	-10'36	-10'41	19.1	10.9		+35'49	+36'08	+36'27	+36'46	13.1	
5.0		-09'28	-09'33	-09'38	-09'43	19.0	11.0		+36'04	+36'24	+36'43	+37'02	13.0	
1		-08'31	-08'36	-08'40	-08'45	18.9	1		+36'19	+36'38	+36'58	+37'17	12.9	
2		-07'34	-07'38	-07'42	-07'46	8	2		+36'32	+36'51	+37'11	+37'30	8	
3		-06'36	-06'40	-06'43	-06'47	7	3		+36'43	+37'03	+37'22	+37'42	7	
4		-05'39	-05'41	-05'44	-05'47	6	4		+36'53	+37'12	+37'32	+37'52	6	
5		-04'40	-04'43	-04'45	-04'48	5	5		+37'01	+37'21	+37'41	+38'01	5	
6		-03'42	-03'44	-03'46	-03'48	4	6		+37'08	+37'28	+37'48	+38'08	4	
7		-02'44	-02'45	-02'46	-02'48	3	7		+37'13	+37'33	+37'53	+38'13	3	
8		-01'45	-01'46	-01'47	-01'48	2	8		+37'17	+37'37	+37'57	+38'17	2	
5.9		-00'46	-00'47	-00'47	-00'47	18.1	11.9		+37'19	+37'39	+37'59	+38'19	12.1	
6.0		+00'12	+00'12	+00'13	+00'13	18.0	12.0		+37'20	+37'40	+38'00	+38'20	12.0	

Tablica  
poprawek  $V_{II}$   
( $20^\circ \leq h \leq 40^\circ$ )

$t$	$h$	20°	30°	40°
0	$h$	0"	0"	0"
1		-1	-1	0
2		-3	-2	-1
3		-6	-4	-2
4		-10	-6	-2
5		-12	-8	-3
6		-13	-8	-3
7		-12	-8	-3
8		-10	-6	-2
9		-6	-4	-2
10		-3	-2	-1
11		-1	-1	0
12		0	0	0
13		-1	-1	0
14		-3	-2	-1
15		-6	-4	-2
16		-10	-6	-2
17		-12	-8	-3
18		-13	-8	-3
19		-12	-8	-3
20		-10	-6	-2
21		-6	-4	-2
22		-3	-2	-1
23		-1	-1	0
24		0	0	0

Tablica  
poprawek  $V_{II}$   
( $40^\circ \leq h \leq 60^\circ$ )

$t$	$h$	40°	50°	60°
0	$h$	0"	0"	0"
1		0	0	+1
2		-1	+1	+4
3		-2	+2	+7
4		-2	+3	+11
5		-3	+4	+14
6		-3	+4	+15
7		-3	+4	+14
8		-2	+3	+11
9		-2	+2	+7
10		-1	+1	+4
11		0	0	+1
12		0	0	0
13		0	0	+1
14		-1	+1	+4
15		-2	+2	+7
16		-2	+3	+11
17		-3	+4	+14
18		-3	+4	+15
19		-3	+4	+14
20		-2	+3	+11
21		-2	+2	+7
22		-1	+1	+4
23		0	0	+1
24		0	0	0

# Współczynniki do wzorów interpolacyjnych

Stirling				Bessel				Newton				
$n$	$\frac{n^2}{2}$	$\frac{n(n^2-1)}{6}$	$\frac{n^2(n^2-1)}{24}$	$n$	$\frac{n(n-1)}{2}$	$\frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}$	$\frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}$	$n$	$\binom{n}{2}$	$\binom{n}{3}$	$\binom{n}{4}$	$\binom{n}{5}$
0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000
0.01	+0.00005	-0.0017	0.0000	0.01	-0.00495	+0.0008	+0.0008	0.01	-0.00495	+0.0033	-0.0025	+0.0020
0.02	+0.00020	-0.0033	0.0000	0.02	-0.00980	+0.0016	+0.0016	0.02	-0.00980	+0.0065	-0.0048	+0.0038
0.03	+0.00045	-0.0050	0.0000	0.03	-0.01455	+0.0023	+0.0025	0.03	-0.01455	+0.0096	-0.0071	+0.0056
0.04	+0.00080	-0.0067	-0.0001	0.04	-0.01920	+0.0029	+0.0033	0.04	-0.01920	+0.0125	-0.0093	+0.0074
0.05	+0.00125	-0.0083	-0.0001	0.05	-0.02375	+0.0036	+0.0041	0.05	-0.02375	+0.0154	-0.0114	+0.0090
0.06	+0.00180	-0.0100	-0.0001	0.06	-0.02820	+0.0041	+0.0048	0.06	-0.02820	+0.0182	-0.0134	+0.0106
0.07	+0.00245	-0.0116	-0.0002	0.07	-0.03255	+0.0047	+0.0056	0.07	-0.03255	+0.0209	-0.0153	+0.0121
0.08	+0.00320	-0.0132	-0.0003	0.08	-0.03680	+0.0052	+0.0064	0.08	-0.03680	+0.0236	-0.0172	+0.0135
0.09	+0.00405	-0.0149	-0.0003	0.09	-0.04095	+0.0056	+0.0071	0.09	-0.04095	+0.0261	-0.0190	+0.0148
0.10	+0.00500	-0.0165	-0.0004	0.10	-0.04500	+0.0060	+0.0078	0.10	-0.04500	+0.0285	-0.0207	+0.0161
0.11	+0.00605	-0.0181	-0.0005	0.11	-0.04895	+0.0064	+0.0086	0.11	-0.04895	+0.0308	-0.0223	+0.0173
0.12	+0.00720	-0.0197	-0.0006	0.12	-0.05280	+0.0067	+0.0093	0.12	-0.05280	+0.0331	-0.0238	+0.0185
0.13	+0.00845	-0.0213	-0.0007	0.13	-0.05655	+0.0070	+0.0100	0.13	-0.05655	+0.0352	-0.0253	+0.0196
0.14	+0.00980	-0.0229	-0.0008	0.14	-0.06020	+0.0072	+0.0106	0.14	-0.06020	+0.0373	-0.0267	+0.0206
0.15	+0.01125	-0.0244	-0.0009	0.15	-0.06375	+0.0074	+0.0113	0.15	-0.06375	+0.0393	-0.0280	+0.0216
0.16	+0.01280	-0.0260	-0.0010	0.16	-0.06720	+0.0076	+0.0120	0.16	-0.06720	+0.0412	-0.0293	+0.0225
0.17	+0.01445	-0.0275	-0.0012	0.17	-0.07055	+0.0078	+0.0126	0.17	-0.07055	+0.0430	-0.0304	+0.0233
0.18	+0.01620	-0.0290	-0.0013	0.18	-0.07380	+0.0079	+0.0132	0.18	-0.07380	+0.0448	-0.0316	+0.0241
0.19	+0.01805	-0.0305	-0.0014	0.19	-0.07695	+0.0080	+0.0138	0.19	-0.07695	+0.0464	-0.0326	+0.0249
0.20	+0.02000	-0.0320	-0.0016	0.20	-0.08000	+0.0080	+0.0144	0.20	-0.08000	+0.0480	-0.0336	+0.0255
0.21	+0.02205	-0.0335	-0.0018	0.21	-0.08295	+0.0080	+0.0150	0.21	-0.08295	+0.0495	-0.0345	+0.0262
0.22	+0.02420	-0.0349	-0.0019	0.22	-0.08580	+0.0080	+0.0155	0.22	-0.08580	+0.0509	-0.0354	+0.0267
0.23	+0.02645	-0.0363	-0.0021	0.23	-0.08855	+0.0080	+0.0161	0.23	-0.08855	+0.0522	-0.0362	+0.0273
0.24	+0.02880	-0.0377	-0.0023	0.24	-0.09120	+0.0079	+0.0166	0.24	-0.09120	+0.0535	-0.0369	+0.0278
0.25	+0.03125	-0.0391	-0.0024	0.25	-0.09375	+0.0078	+0.0171	0.25	-0.09375	+0.0547	-0.0376	+0.0282
0.26	+0.03380	-0.0404	-0.0026	0.26	-0.09620	+0.0077	+0.0176	0.26	-0.09620	+0.0558	-0.0382	+0.0286
0.27	+0.03645	-0.0417	-0.0028	0.27	-0.09855	+0.0076	+0.0180	0.27	-0.09855	+0.0568	-0.0388	+0.0289
0.28	+0.03920	-0.0430	-0.0030	0.28	-0.10080	+0.0074	+0.0185	0.28	-0.10080	+0.0578	-0.0393	+0.0292
0.29	+0.04205	-0.0443	-0.0032	0.29	-0.10295	+0.0072	+0.0189	0.29	-0.10295	+0.0587	-0.0398	+0.0295
0.30	+0.04500	-0.0455	-0.0034	0.30	-0.10500	+0.0070	+0.0193	0.30	-0.10500	+0.0595	-0.0402	+0.0297
0.31	+0.04805	-0.0467	-0.0036	0.31	-0.10695	+0.0068	+0.0197	0.31	-0.10695	+0.0602	-0.0405	+0.0299
0.32	+0.05120	-0.0479	-0.0038	0.32	-0.10880	+0.0065	+0.0201	0.32	-0.10880	+0.0609	-0.0408	+0.0300
0.33	+0.05445	-0.0490	-0.0040	0.33	-0.11055	+0.0063	+0.0205	0.33	-0.11055	+0.0615	-0.0411	+0.0302
0.34	+0.05780	-0.0501	-0.0043	0.34	-0.11220	+0.0060	+0.0208	0.34	-0.11220	+0.0621	-0.0413	+0.0302
0.35	+0.06125	-0.0512	-0.0045	0.35	-0.11375	+0.0057	+0.0211	0.35	-0.11375	+0.0626	-0.0414	+0.0303
0.36	+0.06480	-0.0522	-0.0047	0.36	-0.11520	+0.0054	+0.0214	0.36	-0.11520	+0.0630	-0.0416	+0.0303
0.37	+0.06845	-0.0532	-0.0049	0.37	-0.11655	+0.0051	+0.0217	0.37	-0.11655	+0.0633	-0.0416	+0.0302
0.38	+0.07220	-0.0542	-0.0051	0.38	-0.11780	+0.0047	+0.0219	0.38	-0.11780	+0.0636	-0.0417	+0.0302
0.39	+0.07605	-0.0551	-0.0054	0.39	-0.11895	+0.0044	+0.0222	0.39	-0.11895	+0.0638	-0.0417	+0.0301
0.40	+0.08000	-0.0560	-0.0056	0.40	-0.12000	+0.0040	+0.0224	0.40	-0.12000	+0.0640	-0.0416	+0.0300
0.41	+0.08405	-0.0568	-0.0058	0.41	-0.12095	+0.0036	+0.0226	0.41	-0.12095	+0.0641	-0.0415	+0.0298
0.42	+0.08820	-0.0577	-0.0061	0.42	-0.12180	+0.0032	+0.0228	0.42	-0.12180	+0.0641	-0.0414	+0.0296
0.43	+0.09245	-0.0584	-0.0063	0.43	-0.12255	+0.0029	+0.0229	0.43	-0.12255	+0.0641	-0.0412	+0.0294
0.44	+0.09680	-0.0591	-0.0065	0.44	-0.12320	+0.0025	+0.0231	0.44	-0.12320	+0.0641	-0.0410	+0.0292
0.45	+0.10125	-0.0598	-0.0067	0.45	-0.12375	+0.0021	+0.0232	0.45	-0.12375	+0.0639	-0.0408	+0.0289
0.46	+0.10580	-0.0604	-0.0070	0.46	-0.12420	+0.0017	+0.0233	0.46	-0.12420	+0.0638	-0.0405	+0.0287
0.47	+0.11045	-0.0610	-0.0072	0.47	-0.12455	+0.0012	+0.0233	0.47	-0.12455	+0.0635	-0.0402	+0.0284
0.48	+0.11520	-0.0616	-0.0074	0.48	-0.12480	+0.0008	+0.0234	0.48	-0.12480	+0.0632	-0.0398	+0.0280
0.49	+0.12005	-0.0621	-0.0076	0.49	-0.12495	+0.0004	+0.0234	0.49	-0.12495	+0.0629	-0.0395	+0.0277
0.50	+0.12500	-0.0625	-0.0078	0.50	-0.12500	0.0000	+0.0234	0.50	-0.12500	+0.0625	-0.0391	+0.0273
$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} +$ $+ \frac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} +$ $+ \frac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \dots$ $\Delta_0^I = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$ $\Delta_0^{III} = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} +$ $+ \frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} +$ $+ \frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \dots$ $\Delta_{1/2}^{II} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$ $\Delta_{1/2}^{IV} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \binom{n}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \binom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} +$ $+ \binom{n}{4}\Delta_2^{IV} + \binom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \dots$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$ $\binom{n}{4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}, \dots$ $u_{-2} \Delta_{-3/2}^I \Delta_{-1}^{II}$ $u_{-1} \Delta_{-1/2}^I \Delta_0^{II} \Delta_{-1/2}^{III}$ $u_0 \Delta_{1/2}^I \Delta_1^{II} \Delta_{1/2}^{III} \Delta_0^{IV}$ $u_1 \Delta_{3/2}^I \Delta_2^{II} \Delta_{3/2}^{III} \Delta_1^{IV}$ $u_2 \Delta_{5/2}^I$ $u_3$				

Przy interpolowaniu do środka ( $n = 0.5$ ) szczególnie korzystne jest stosowanie wzoru Bessela.

**Refrakcja normalna  $R_0$  (Radau)**  
i ekstynkcja średnia  $E_0$

$z'$	$R_0$		$E_0$	$z'$	$R_0$		$E_0$	$z'$	$R_0$		$E_0$
0°	00.00		0.25	50°00'	1'11.51	0.86	0.39	70°00'	2'43.78	2.97	0.72
1	01.05	1.05	0.25	20	1 12.37	0.86		20	2 46.75	3.06	
2	02.10	1.05	0.25	40	1 13.23	0.87		40	2 49.81	3.16	
3	03.15	1.05	0.25	51 00	1 14.10	0.88	0.40	71 00	2 52.97	3.26	0.76
4	04.20	1.05	0.25	20	1 14.98	0.89		20	2 56.23	3.38	
				40	1 15.87	0.92		40	2 59.61	3.49	
5	05.25	1.06	0.25	52 00	1 16.79	0.92	0.41	72 00	3 03.10	3.61	0.80
6	06.31	1.07	0.25	20	1 17.71	0.94		20	3 06.71	3.75	
7	07.38	1.07	0.25	40	1 18.65	0.95		40	3 10.46	3.88	
8	08.45	1.07	0.25	53 00	1 19.60	0.98	0.41	73 00	3 14.34	4.03	0.84
9	09.52	1.08	0.25	20	1 20.58	0.97		20	3 18.37	4.18	
				40	1 21.55	1.01		40	3 22.55	4.34	
10	10.60	1.08	0.25	54 00	1 22.56	1.01	0.42	74 00	3 26.89	4.51	0.89
11	11.68	1.09	0.25	20	1 23.57	1.03		20	3 31.40	4.70	
12	12.77	1.10	0.26	40	1 24.60	1.04		40	3 36.10	4.90	
13	13.87	1.11	0.26	55 00	1 25.64	1.07	0.43	75 00	3 41.00	5.09	0.95
14	14.98	1.12	0.26	20	1 26.71	1.09		20	3 46.09	5.33	
				40	1 27.80	1.09		40	3 51.42	5.55	
15	16.10	1.13	0.26	56 00	1 28.89	1.12	0.45	76 00	3 56.97	5.81	1.02
16	17.23	1.14	0.26	20	1 30.01	1.14		20	4 02.78	6.08	
17	18.37	1.16	0.26	40	1 31.15	1.16		40	4 08.86	6.37	
18	19.53	1.16	0.26	57 00	1 32.31	1.18	0.46	77 00	4 15.23	6.7	1.09
19	20.69	1.18	0.26	20	1 33.49	1.20		20	4 21.9	7.0	
				40	1 34.69	1.23		40	4 28.9	7.4	
20	21.87	1.20	0.27	58 00	1 35.92	1.24	0.47	78 00	4 36.3	7.7	1.17
21	23.07	1.21	0.27	20	1 37.16	1.27		20	4 44.0	8.2	
22	24.28	1.23	0.27	40	1 38.43	1.30		40	4 52.2	8.6	
23	25.51	1.24	0.27	59 00	1 39.73	1.32	0.48	79 00	5 00.8	9.1	1.27
24	26.75	1.27	0.27	20	1 41.05	1.34		20	5 09.9	9.7	
				40	1 42.39	1.37		40	5 19.6	10.2	
25	28.02	1.29	0.28	60 00	1 43.76	1.40	0.50	80 00	5 29.8	10.8	1.39
26	29.31	1.30	0.28	20	1 45.16	1.43		20	5 40.6	11.6	
27	30.61	1.34	0.28	40	1 46.59	1.45		40	5 52.2	12.3	
28	31.95	1.36	0.28	61 00	1 48.04	1.49	0.51	81 00	6 04.5	13.2	1.53
29	33.31	1.38	0.29	20	1 49.53	1.52		20	6 17.7	14.0	
				40	1 51.05	1.55		40	6 31.7	15.1	
30	34.69	1.41	0.29	62 00	1 52.60	1.59	0.53	82 00	6 46.8	16.2	1.70
31	36.10	1.44	0.29	20	1 54.19	1.62		20	7 03.0	17.4	
32	37.54	1.47	0.29	40	1 55.81	1.66		40	7 20.4	18.9	
33	39.01	1.51	0.30	63 00	1 57.47	1.68	0.55	83 00	7 39.3	20.4	1.92
34	40.52	1.54	0.30	20	1 59.15	1.74		20	7 59.7	22.2	
				40	2 00.89	1.78		40	8 21.9	24.2	
35	42.06	1.58	0.30	64 00	2 02.67	1.82	0.57	84 00	8 46.1	26.4	2.19
36	43.64	1.62	0.31	20	2 04.49	1.86		20	9 12.5	29.1	
37	45.26	1.66	0.31	40	2 06.35	1.90		40	9 41.6	31.9	
38	46.92	1.72	0.32	65 00	2 08.25	1.95	0.59	85 00	10 13.5	35.4	2.55
39	48.64	1.76	0.32	20	2 10.20	2.00		20	10 48.9	39.2	
				40	2 12.20	2.06		40	11 28.1	43.7	
40	50.40	1.81	0.33	66 00	2 14.26	2.10	0.62	86 00	12 11.8	49.1	3.03
41	52.21	1.86	0.33	20	2 16.36	2.17		20	13 00.9	55.3	
42	54.07	1.93	0.34	40	2 18.53	2.21		40	13 56.2	62.6	
43	56.00	1.98	0.34	67 00	2 20.74	2.29	0.64	87 00	14 58.8	71.4	3.71
44	57.98	2.06	0.35	20	2 23.03	2.33		20	16 10.2	81.9	
				40	2 25.36	2.42		40	17 32.1	94.5	
45	60.04	2.13	0.35	68 00	2 27.78	2.47	0.66	88 00	19 06.6	109.8	4.71
46	62.17	2.20	0.36	20	2 30.25	2.55		20	20 56.4	128.7	
47	64.37	2.30	0.37	40	2 32.80	2.63		40	23 05.1	151.9	
48	66.67	2.37	0.37	69 00	2 35.43	2.70	0.69	89 00	25 37.0	180.6	
49	69.04	2.47	0.38	20	2 38.13	2.79		20	28 37.6	216.6	
				40	2 40.92	2.86		40	32 14.2	261.8	
50	71.51		0.39	70 00	2 43.78		0.72	90 00	36 36.0	318.7	
								20	41 54.7	390.8	
								40	48 25.5	482.0	
								91 00	56 27.5		

# Współczynniki do obliczania refrakcji całkowitej

$t$ [°C]	$A$	$H$	$B$	$H$	$B$	$z'$	$\alpha$	$R_1$	$\beta$
– 30°	+0.1291	649 <sup>mm</sup>	–0.1461	720 <sup>mm</sup>	–0.0526	45°	1.000	0'	1.000
– 29	1243	650	1447	721	0513	46	1.001	2	1.001
– 28	1195	651	1434	722	0500	47	1.001	4	1.002
– 27	1148	652	1421	723	0487	48	1.001	6	1.004
– 26	1101	653	1408	724	0474	49	1.001	8	1.008
– 25	+0.1054	654	–0.1395	725	–0.0461	50	1.002	10	1.012
– 24	1008	655	1382	726	0447	51	1.002	12	1.017
– 23	0962	656	1368	727	0434	52	1.002	14	1.023
– 22	0917	657	1355	728	0421	53	1.002	16	1.029
– 21	0872	658	1342	729	0408	54	1.002	18	1.035
– 20	+0.0827	659	–0.1329	730	–0.0395	55	1.002	20	1.041
– 19	0782	660	1316	731	0382	56	1.003	22	1.048
– 18	0738	661	1303	732	0368	57	1.003	24	1.055
– 17	0694	662	1289	733	0355	58	1.003	26	1.062
– 16	0651	663	1276	734	0342	59	1.003	28	1.069
– 15	+0.0608	664	–0.1263	735	–0.0329	60	1.004	30	1.076
– 14	0565	665	1250	736	0316	61	1.004	32	1.083
– 13	0523	666	1237	737	0303	62	1.004	34	1.091
– 12	0481	667	1224	738	0289	63	1.004	36	1.098
– 11	0439	668	1211	739	0276	64	1.005	38	1.106
– 10	+0.0398	669	–0.1197	740	–0.0263	65	1.005		
– 9	0357	670	1184	741	0250	66	1.006		
– 8	0316	671	1171	742	0237	67	1.007		
– 7	0275	672	1158	743	0224	68	1.007	$z'$ odl. zenit. pozorną	
– 6	0235	673	1145	744	0211	69	1.008	$t$ temp. zewnętrzna	
– 5	+0.0195	674	–0.1132	745	–0.0197	70	1.009	(w stopniach Celsjusza)	
– 4	0155	675	1118	746	0184	71	1.010		
– 3	0116	676	1105	747	0171	72	1.011		
– 2	0077	677	1092	748	0158	73	1.013		
– 1	+0.0038	678	1079	749	0145	74	1.015	$H$ ciśnienie atm.	
0	0.0000	679	–0.1066	750	–0.0132	75	1.017	(w milimetrach Hg)	
+ 1	–0.0038	680	1053	751	0118	76	1.020		
+ 2	0076	681	1039	752	0105	77	1.023		
+ 3	0114	682	1026	753	0092	78	1.026		
+ 4	0151	683	1013	754	0079	79	1.031	$A$ wsp. temp. $t$	
+ 5	–0.0188	684	–0.1000	755	–0.0066	80	1.037	$B$ wsp. ciśn. $H$	
+ 6	0225	685	0987	756	0053	81	1.045	$\alpha, \beta, \gamma$ współczynniki	
+ 7	0261	686	0974	757	0039	82	1.055		
+ 8	0298	687	0961	758	0026	83	1.069		
+ 9	0334	688	0947	759	–0.0013	84	1.087		
+ 10	–0.0369	689	–0.0934	760	0.0000	85	1.114	Dla $z' < 80^\circ$	
+ 11	0405	690	0921	761	+0.0013	86	1.152	$\gamma = 1.000$	
+ 12	0440	691	0908	762	0026	87	1.210		
+ 13	0475	692	0895	763	0039	88	1.299		
+ 14	0510	693	0882	764	0053	89	1.444		
+ 15	–0.0545	694	–0.0868	765	+0.0066	90	1.677	Dla $z' < 45^\circ$	
+ 16	0579	695	0855	766	0079			$\alpha = 1.000$	
+ 17	0613	696	0842	767	0092			$\beta = 1.000$	
+ 18	0647	697	0829	768	0105			$\gamma = 1.000$	
+ 19	0680	698	0816	769	0118				
+ 20	–0.0714	699	–0.0803	770	+0.0132				
+ 21	0747	700	0789	771	0145				
+ 22	0780	701	0776	772	0158				
+ 23	0812	702	0763	773	0171				
+ 24	0845	703	0750	774	0184				
+ 25	–0.0877	704	–0.0737	775	+0.0197				
+ 26	0909	705	0724	776	0211				
+ 27	0941	706	0711	777	0224				
+ 28	0972	707	0697	778	0237				
+ 29	1004	708	0684	779	0250				
+ 30	–0.1035	709	–0.0671	780	+0.0263				
+ 31	1066	710	0658	781	0276				
+ 32	1097	711	0645	782	0289				
+ 33	1127	712	0632	783	0303				
+ 34	1158	713	0618	784	0316				
+ 35	–0.1188	714	–0.0605	785	+0.0329				
+ 36	1218	715	0592	786	0342				
+ 37	1248	716	0579	787	0355				
+ 38	1277	717	0566	788	0368				
+ 39	1307	718	0553	789	0382				
+ 40	–0.1336	719	–0.0539	790	+0.0395				

$z'$	$\gamma$
80°	$1 - 0.00002 \cdot t$
81	$1 - 0.00004 \cdot t$
82	$1 - 0.00006 \cdot t$
83	$1 - 0.00008 \cdot t$
84	$1 - 0.00011 \cdot t$
85	$1 - 0.00016 \cdot t$
86	$1 - 0.00025 \cdot t$
87	$1 - 0.00038 \cdot t$
88	$1 - 0.00062 \cdot t$
89	$1 - 0.00108 \cdot t$
90	$1 - 0.00187 \cdot t$



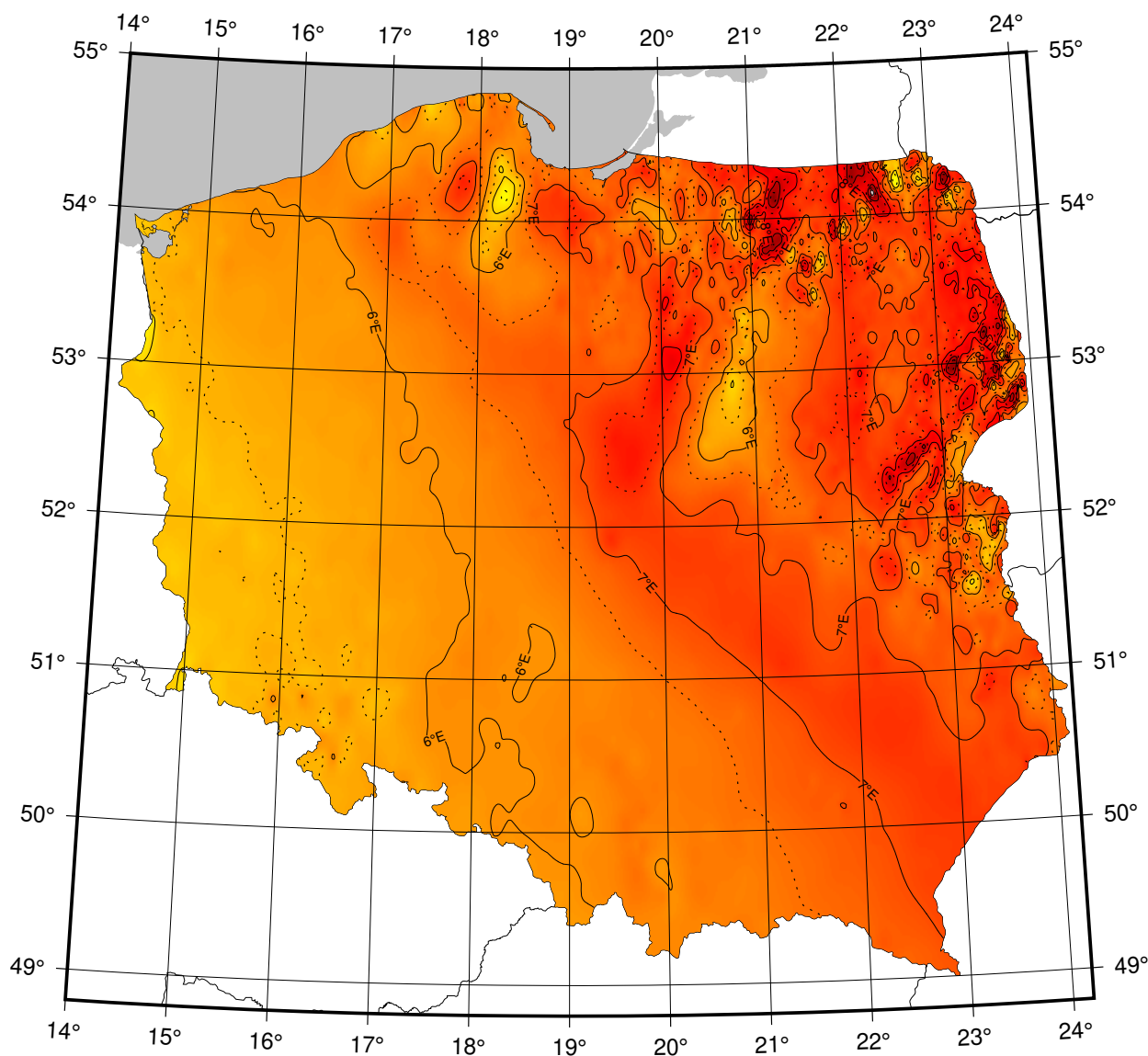
## Sygnaly czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie UTC	Skrócony opis sygnałów
BPM	Pucheng, Chiny	35°00'N 109°31'E	2500 5000 10000 15000	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> – 9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> Przez całą dobę Przez całą dobę od 1 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> – 8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	Modulowany sygnał 1 kHz. Impulsy sekundowe (10 ms) i minutowe (300 ms). Sygnały zgodne z chińskim czasem urzędowym UTC + 8 h. Pomiedzy 0 – 10, 15 – 25, 30 – 40 i 45 – 50 minutą sygnały UTC. Pomiedzy 25 – 29 i 55 – 59 minutą sygnały UT1
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 7850 14670	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (300 okresów modulacji 1 kHz), 29 oraz od 51 do 59 każdej minuty opuszczone. Impulsy minutowe o długości 0.5 s, godzinne 1 s. Co minutę informacja głosowa. Poprawka DUT1 kodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Sygnały czasu zgodne z niemieckim czasem urzędowym UTC + 1 h lub UTC + 2 h. Redukcje do 1/4 amplitudy fali nośnej o czasie trwania 0.1 s lub 0.2 s (odpowiednio bit 0 lub 1) na początku każdej sekundy, za wyjątkiem 59. Kodowana (BCD) informacja o dacie, godzinie, minucie i sekundzie oraz czasie letnim
MIKES	Espoo, Finlandia	60°11'N 24°50'E	60	Przez całą dobę; sygnału czasu UTC	Modulacja sygnałów taka sama jak w DCF77
MSF	Anthorn, Wielka Brytania	54°54'N 3°16'W	60	Przez całą dobę z przerwą w drugi czwartek marca i grudnia 10 <sup>h</sup> – 14 <sup>h</sup> oraz czerwca i września 9 <sup>h</sup> – 13 <sup>h</sup>	Przerwy w fali nośnej o długości 100 ms co sekundę i 500 ms co minutę. Data, godzina, minuta i sekunda, poprawka DUT1 oraz informacja o czasie letnim kodowana (BCD)
RBU	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°40'E	200/3	Przez całą dobę	Sygnały DXXXW 0.1 s; data, godzina, minuta, sekunda, a także różnica UTC i czasu lokalnego oraz poprawka DUT1 kodowana
RWM	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°38'E	4996 9996 14996	Stacja działa jednocześnie na trzech częstotliwościach	Impulsy sekundowe typu A1X i A1N. A1X pomiędzy 10 i 20 oraz 40 i 50 minutą. A1N pomiędzy 20 a 30 minutą. Poprawka DUT1 kodowana
TDF	Allouis, Francja	47°10'N 2°12'E	162	Przez całą dobę z wyjątkiem wtorków między 1 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> a 5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	Sygnały w modulacji fazowej, zgodne z francuskim czasem urzędowym. Kodowane informacje o czasie letnim oraz świętach państwowych
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (6 okresów modulacji 1200 Hz), 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone tonem 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka DUT1 zakodowana (BCD)
YVTO	Caracas, Wenezuela	10°30'N 66°55'W	5000	Przez całą dobę	Modulowane impulsy sekundowe o czasie trwania 0.1 s. Minuta sygnalizowana dźwiękiem. Informacja głosowa

Opracowano na podstawie: *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol.15, 2020.*

## MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2024.5



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 8'

*Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.*

Dla punktu o współrzędnych  $\varphi = 18^{\circ}00'$  i  $\lambda = 52^{\circ}00'$   
wartość deklinacji wschodniej na epokę 2024.5 wynosi

$$D_{2024.5} \approx 6^{\circ}05'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2024.8

$$D_{2024.8} = D_{2024.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2024.8 - 2024.5))$$

$$D_{2024.8} \approx 6^{\circ}07'$$

# Zestawienie gwiazdozbiorów

Nazwa łacińska (z końcówką dopełniacza)	Skrót nazwy łac.	Nazwa polska	Granice położenia na sferze niebieskiej		Liczba gwiazd jaśn. od 6	
			$\alpha$	$\delta$		
Andromed-a, -ae	And	Andromeda	22 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	+21.° +52.9	100
Antli-a, -ae	Ant	Pompa	9 25	11 03	−24.3 −40.1	20
Ap-us, -odis	Aps	Rajski Ptak	13 45	18 17	−67.5 −82.9	20
Aquar-ius, -ii	Aqr	Wodnik	20 36	23 54	+3.1 −25.3	90
Aquil-a, -ae	Aql	Orzeł	18 38	20 36	−11.9 +18.6	70
Ar-a, -ae	Ara	Ołtarz	16 31	18 06	−45.5 −67.6	30
Arie-s, -tis	Ari	Baran	1 44	3 27	+10.2 +30.9	50
Aurig-a, -ae	Aur	Woźnica	4 35	7 27	+27.9 +56.1	90
Boot-es, -is	Boo	Wolarz	13 33	15 47	+7.6 +55.2	90
Cael-um, -i	Cae	Rylec	4 18	5 03	−27.1 −48.8	10
Camelopardal-is, -is	Cam	Żyrafa	3 11	14 25	+52.8 +85.1	50
Can-cer, -cri	Cnc	Rak	7 53	9 19	+6.8 +33.3	60
Can-es, -um Venatic-i, -orum	CVn	Psy Gończe	12 04	14 05	+28.0 +52.7	30
Can-is, -is Maior, -is	CMa	Wielki Pies	6 09	7 26	−11.0 −33.2	80
Can-is, -is Minor, -is	CMi	Mały Pies	7 04	8 09	−0.1 +13.2	20
Capricorn-us, -i	Cap	Koziorożec	20 04	21 57	−8.7 −27.8	50
Carin-a, -ae	Car	Kil	6 02	11 18	−50.9 −75.2	110
Cassiopei-a, -ae	Cas	Kasjopea	22 56	3 36	+46.4 +77.5	90
Centaur-us, -i	Cen	Centaur	11 03	14 59	−29.9 −64.5	150
Cephe-us, -i	Cep	Cefeusz	20 01	8 30	+53.1 +88.5	60
Cet-us, -i	Cet	Wieloryb	23 55	3 21	−25.2 +10.2	100
Chamaele-on, -onis	Cha	Kameleon	7 32	13 48	−75.2 −82.8	20
Circin-us, -i	Cir	Cyrkiel	13 35	15 26	−54.3 −70.4	20
Columb-a, -ae	Col	Gołąb	5 03	6 28	−27.2 −43.0	40
Com-a, -ae Berenices	Com	Warkocz Bereniki	11 57	13 33	+13.8 +33.7	50
Coron-a, -ae Australis	CrA	Korona Południowa	17 55	19 15	−37.0 −45.6	25
Coron-a, -ae Borealis	CrB	Korona Północna	15 14	16 22	+25.8 +39.8	20
Corv-us, -i	Crv	Kruk	11 54	12 54	−11.3 −24.9	15
Crater, -is	Crt	Puchar	10 48	11 54	−6.5 −24.9	20
Cru-x, -cis	Cru	Krzyż	13 53	12 55	−55.5 −64.5	30
Cygn-us, -i	Cyg	Łabędź	19 07	22 01	+27.7 +61.2	150
Delphin-us, -i	Del	Delfin	20 13	21 06	+2.2 +20.8	30
Dorad-o, -us	Dor	Złota Ryba	3 52	6 36	−48.8 −70.1	20
Draco, -nis	Dra	Smok	9 18	21 00	+47.7 +86.0	80
Equule-us, -i	Equ	Żrebię	20 54	21 23	+2.2 +12.9	10
Eridan-us, -i	Eri	Erydan	1 22	5 09	+0.1 −58.1	100
Forn-ax, -acis	For	Piec	1 44	3 48	−24.0 −39.8	35
Gemin-i, -orum	Gem	Bliźnięta	5 57	8 06	+10.0 +35.4	70
Gru-s, -is	Gru	Żuraw	21 25	23 25	−36.6 −56.6	30
Hercul-es, -is	Her	Herkules	15 47	18 56	+3.9 +51.3	140
Horolog-ium, -ii	Hor	Zegar	2 12	4 18	−39.8 −67.2	20
Hydr-a, -ae	Hya	Hydra	8 08	14 58	+6.8 −35.3	130
Hydr-us, -i	Hyi	Wąż Morski	0 02	4 33	−58.1 −82.1	20
Ind-us, -i	Ind	Indianin	20 25	23 25	−45.4 −74.7	20
Lacert-a, -ae	Lac	Jaszczurka	21 55	22 56	+34.9 +56.8	35
Leo, -nis	Leo	Lew	9 18	11 56	−6.4 +33.3	70
Leo, -nis Minor, -is	LMi	Mały Lew	9 19	11 04	+23.1 +41.7	20
Lep-us, -oris	Lep	Zajac	4 54	6 09	−11.0 −27.1	40

## Zestawienie gwiazdozbiorów

Nazwa łacińska (z końcówką dopełniacza)	Skrót nazwy łac.	Nazwa polska	Granice położenia na sferze niebieskiej		Liczba gwiazd jaśn. od 6
			$\alpha$	$\delta$	
Libr-a, -ae	Lib	Waga	14 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	−0.3 −29.9	50
Lup-us, -i	Lup	Wilk	14 13 16 05	−29.8 −55.3	70
Lyn-x, -cis	Lyn	Ryś	6 13 9 40	+33.4 +62.0	60
Lyr-a, -ae	Lyr	Lutnia	18 12 19 26	+25.6 +47.7	45
Mens-a, -ae	Men	Góra Stołowa	3 20 7 37	−69.9 −85.0	15
Microscop-ium, -ii	Mic	Mikroskop	20 25 21 25	−27.7 −45.4	20
Monocer-os, -otis	Mon	Jednorożec	5 54 8 08	−11.0 +11.9	85
Musc-a, -ae	Mus	Mucha	11 17 13 46	−64.5 −75.2	30
Norm-a, -ae	Nor	Węgielnica	15 25 16 31	−42.2 −60.2	20
Octan-s, -tis	Oct	Oktant	0 00 24 00	−74.7 −90.0	35
Ophiuch-us, -i	Oph	Wężownik	15 58 18 42	+14.3 −30.1	100
Orion, -is	Ori	Orion	4 41 6 23	−11.0 +23.0	120
Pavo, -nis	Pav	Paw	17 37 21 30	−56.8 −75.0	45
Pegas-us, -i	Peg	Pegaz	21 06 0 13	+2.2 +36.3	100
Perse-us, -i	Per	Perseusz	1 26 4 46	+30.9 +58.9	90
Phoeni-x, -cis	Phe	Feniks	23 24 2 24	−39.8 −58.2	40
Pictor, -is	Pic	Malarz, właśc. Sztaluga	4 32 6 51	−43.1 −64.1	30
Pisc-es, -ium	Psc	Ryby	22 49 2 04	−6.6 +33.4	75
Piscis Austrin-us, -i	PsA	Ryba Południowa	21 25 23 04	−25.2 −36.7	25
Pupp-is, -is	Pup	Rufa	6 02 8 26	−11.0 −50.8	140
Pyx-is, -idis	Pyx	Kompas	8 26 9 26	−17.3 −37.0	25
Reticul-um, -i	Ret	Sieć, właśc. Siatka Rombowa	3 14 4 35	−53.0 −67.3	15
Sagitt-a, -ae	Sge	Strzała	18 56 20 18	+16.0 +21.4	15
Sagittar-ius, -ii	Sgr	Strzelec	17 41 20 25	−11.8 −45.4	115
Scorp-ius, -ii	Sco	Skorpion	15 44 17 55	−8.1 −45.6	100
Sculptor, -is	Scl	Rzeźbiarz, właśc. War- sztat Rzeźbiarski	23 04 1 44	−25.2 −39.8	30
Scut-um, -i (Sobiescianum)	Sct	Tarcza (Sobieskiego)	18 18 18 56	−4.0 −16.0	20
Serpen-s, -tis	Ser	Wąż	15 08 18 56	+25.7 −16.0	60
Sextan-s, -tis	Sex	Sekstans	9 39 10 49	+6.6 −11.3	25
Taur-us, -i	Tau	Byk	3 20 5 58	+0.1 +30.9	125
Telescop-ium, -ii	Tel	Teleskop	18 06 20 26	−45.4 −56.9	30
Triangul-um, -i	Tri	Trójkąt	1 29 2 48	+25.4 +37.0	15
Triangul-um, -i Austral-e, -is	TrA	Trójkąt Południowy	14 50 17 09	−60.3 −70.3	20
Tucan-a, -ae	Tuc	Tukan	22 05 1 22	−56.7 −75.7	25
Urs-a, -ae Maior, -is	UMa	Wielka Niedźwiedzica	8 05 14 27	+28.8 +73.3	125
Urs-a, -ae Minor, -is	UMi	Mała Niedźwiedzica	0 00 24 00	+65.6 +90.0	20
Vel-a, -orum	Vel	Żagle	8 02 11 24	−37.0 −57.0	110
Virg-o, -inis	Vir	Panna	11 35 15 08	+14.6 −22.2	95
Volan-s, -tis	Vol	Ryba Latająca	6 35 9 02	−64.2 −75.0	20
Vulpecul-a, -ae	Vul	Lis	18 56 21 28	+19.5 +29.4	45

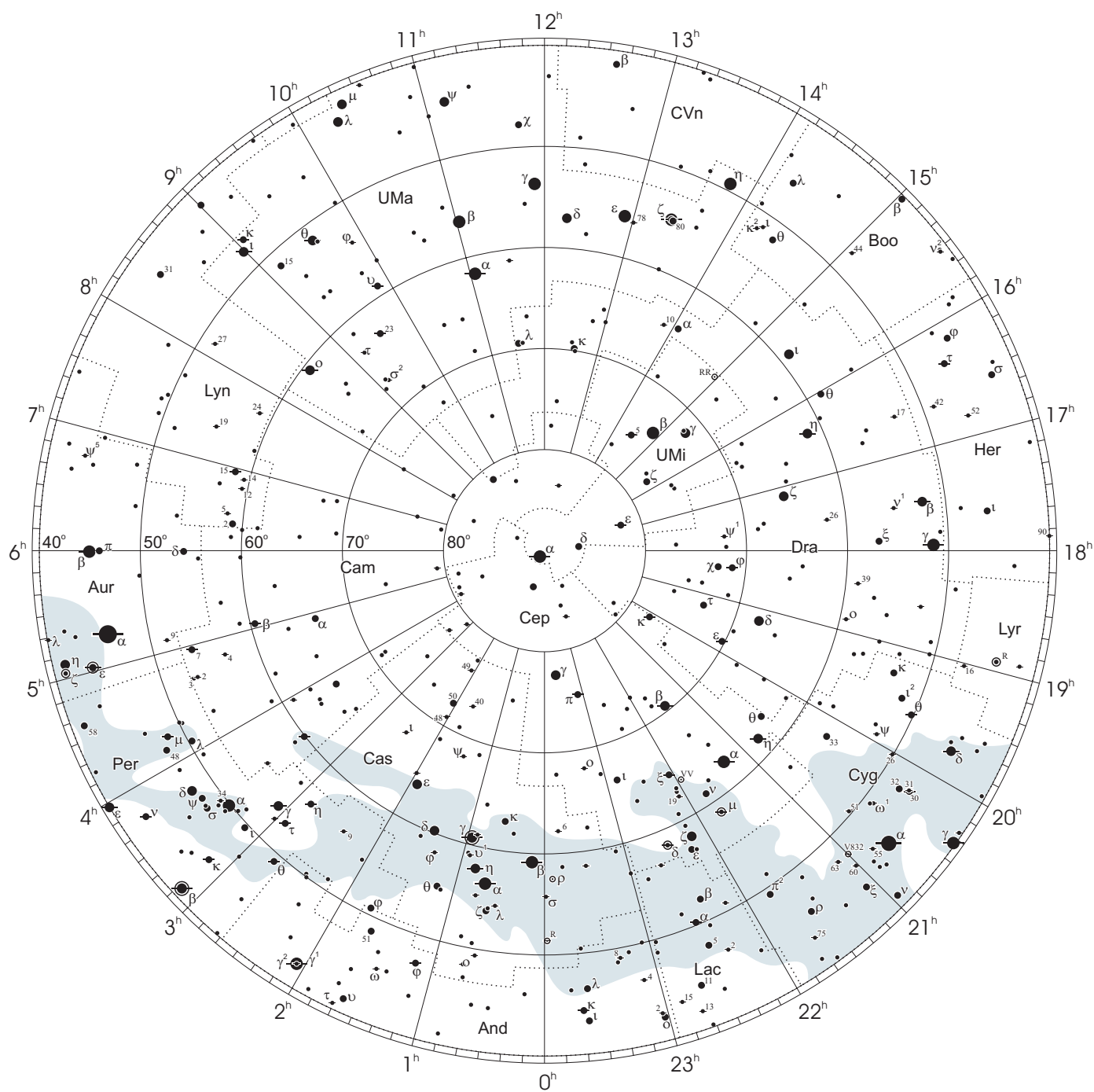
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

Gwiazdozbiór Serpens bywa dzielony na: Serpens caput (Głowa Węża) i Serpens cauda (Ogon Węża). Numeracja gwiazd jest jednolita w łącznym gwiazdozbiore.

Wcześniejsze podziały na gwiazdozbiory były najpierw związane tylko z ugrupowaniami jaśniejszych gwiazd, następnie z obszarami nieba dość nieregularnymi bez wyraźnie sprecyzowanych granic.

# Mapa nieba

## otoczenie bieguna północnego sfery niebieskiej

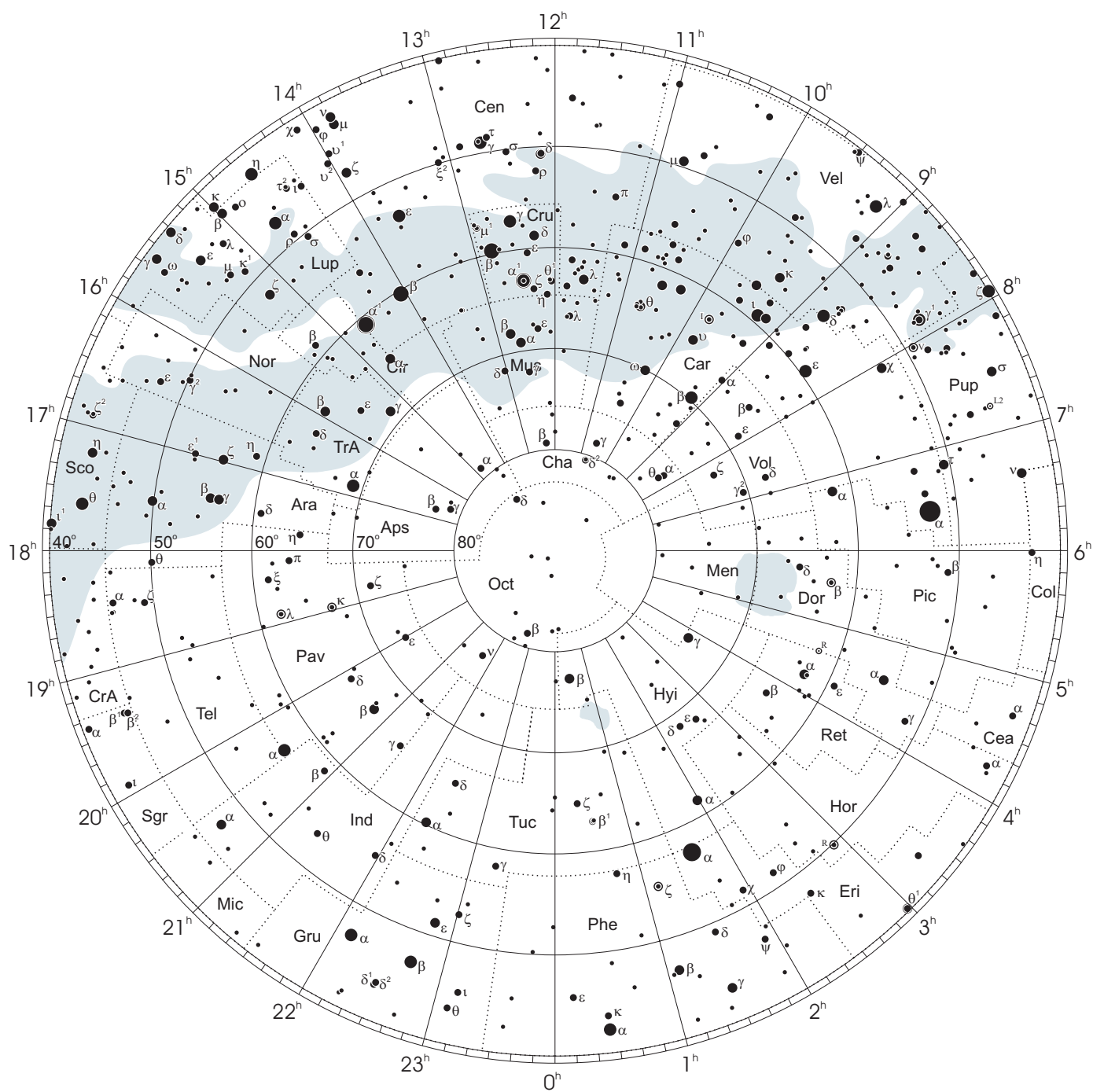


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

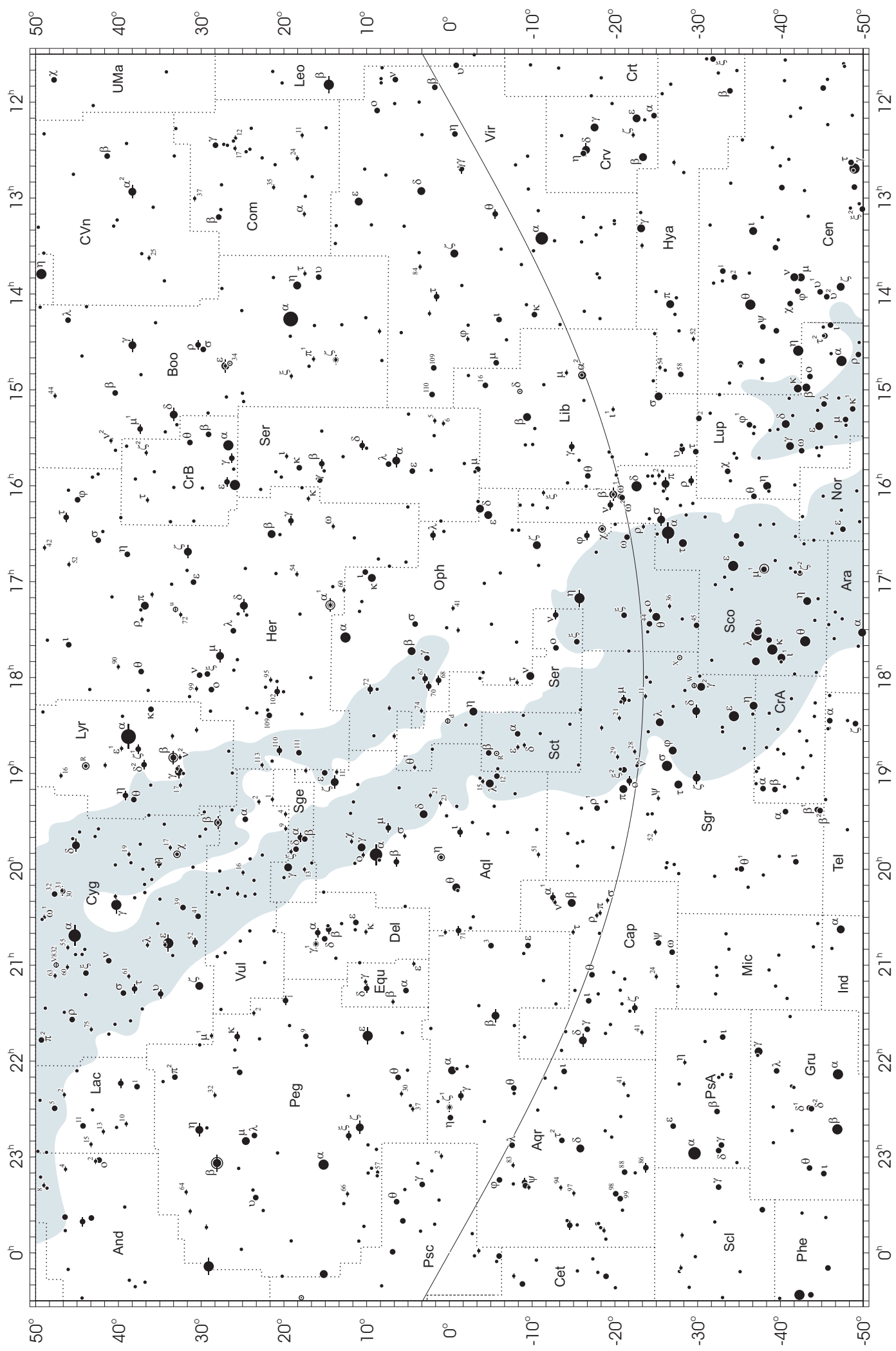
# Mapa nieba

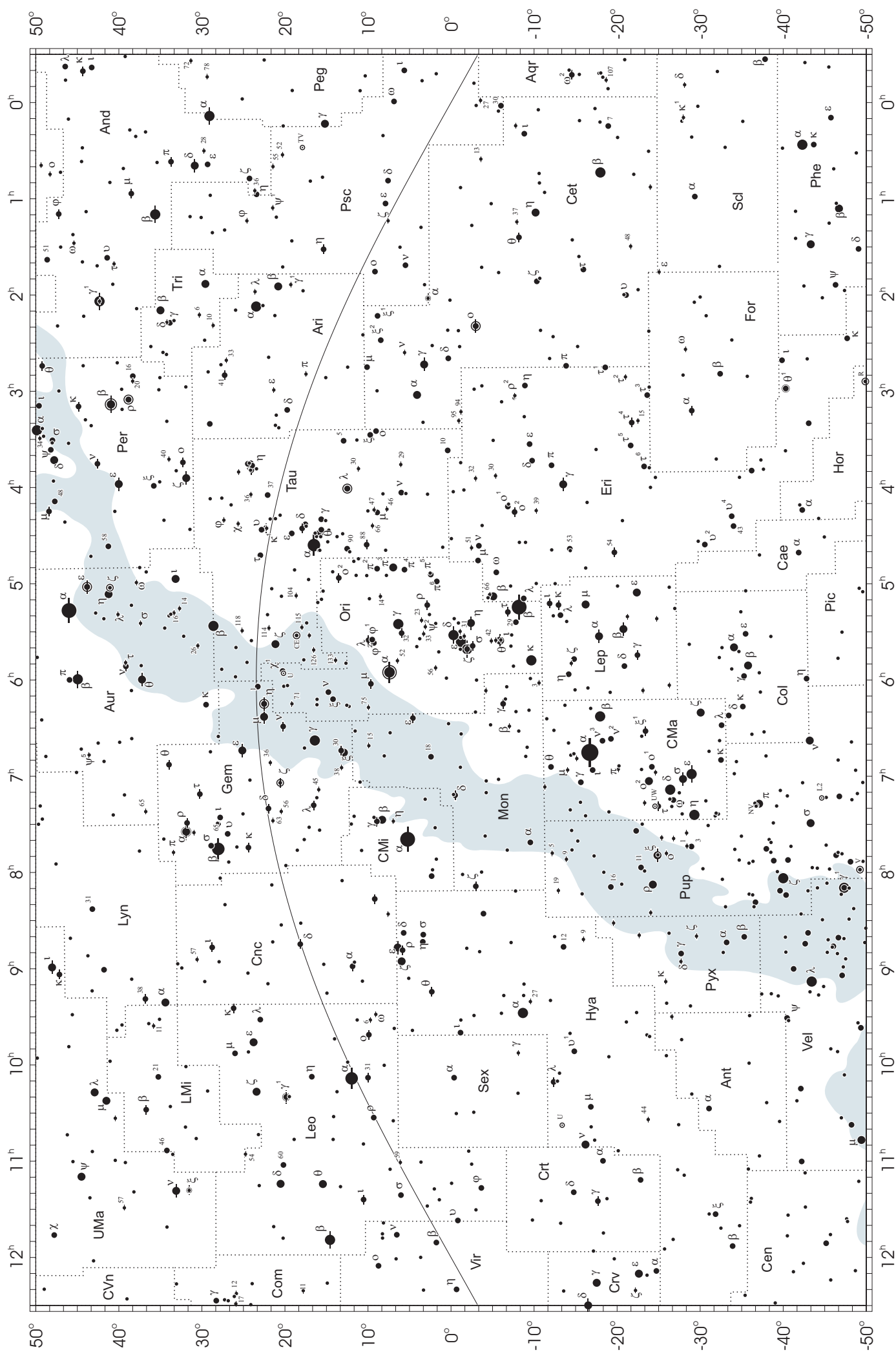
## otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe







## NIEKTÓRE STAŁE, DEFINICJE I WZORY ASTRONOMICZNE I GEODEZYJNE

System stałych astronomicznych i geodezyjnych oraz niektóre wzory podawane w kolejnych tomach Rocznika Astronomicznego (RA) oparte były na uchwałach podejmowanych przez Zgromadzenia Generalne (ZG) Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) i Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG). Uchwały były zazwyczaj przygotowywane przez grupy robocze odpowiednich komisji tych unii, których zadaniem było opracowanie spójnego systemu stałych, najbardziej zbliżających teorię ruchu Ziemi i ciał niebieskich do wyników obserwacji astronomicznych. Rozwój metod i technik pozyskiwania danych wymuszał bowiem udoskonalanie teorii i rewizję poszczególnych stałych systemu. Wyrazem tego były stopniowo wprowadzane zmiany na mocy uchwał ZG IAU (Hamburg, 1964; Praga, 1967) oraz IUGG (Lucerna, 1967; Grenoble, 1975). Uchwałą XVI ZG IAU w Grenoble (1976) ustanowiono nowy, spójny i odpowiadający współcześnie używanym dokładnościom „System Stałych Astronomicznych IAU1976”. Kilka lat później, XVII ZG IUGG (Canberra, 1979) ustanowiło jako oficjalny „Geodezyjny System Odniesienia 1980” (GRS80). Na mocy kolejnych uchwał ZG IAU (Montreal, 1979; Patras, 1982) wprowadzono szereg poprawek i ustalono, że tak powstały system (stałe astronomiczne i model precesji IAU1976 oraz teoria nutacji IAU1980) ma obowiązywać w pracach astronomicznych począwszy od 1984 r.

W konfrontacji z osiągnięciami nowych technik obserwacyjnych system stałych astronomicznych IAU1976 wkrótce okazał się niedostatecznie dokładny i w 1991 roku ZG IAU w Buenos Aires ustanowiło nowy system, który na następnym ZG IAU (Haga, 1994) został zarekomendowany do powszechnego stosowania w obliczeniach astronomicznych<sup>1)</sup>. Na tym samym Zgromadzeniu Generalnym, stwierdzając potrzebę poprawienia stałych nutacji i precesji, polecono Międzynarodowej Służbie Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) opracowanie w trybie pilnym modelu nutacji i precesji na okres przejściowy, lepiej pasującego do obserwacji uzyskiwanych technikami VLBI i LLR.

Powołane na wspomnianych wyżej Zgromadzeniach Generalnych grupy robocze do spraw stałych fundamentalnych, układów odniesienia i ruchu obrotowego Ziemi, w tym działające również na płaszczyźnie międzyunijnej (IAU i IUGG), w porozumieniu z IERS i zgodne z zaleceniami XXIII ZG IAU (Kyoto, 1997), kontynuowały prace nad poprawieniem spójności systemu stałych astronomicznych, definicją jednostek, wartościami stałych podstawowych i stałych pochodnych oraz ujednoliceniem stosowanych algorytmów. Wyniki tych prac, ukierunkowane na:

- utrzymywanie w stanie aktualności Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (ICRS) w powiązaniu z układem odniesienia katalogu Hipparcos, jako podstawowej realizacji ICRS dla astrometrii optycznej,
  - powiązanie układu odniesienia Systemu Słonecznego z systemem ICRS,
  - śledzenie stanu oceanu światowego i rozszerzenie badań nad atmosferą, tak aby ich wpływ na nieregularność obrotu Ziemi mógł być modelowany poprawniej niż obecnie,
  - śledzenie zmian położenia środka ciężkości Ziemi,
  - poprawienie spójności wewnętrznej parametrów orientacji Ziemi oraz układów odniesienia ziemskiego i niebieskiego,
- były przedmiotem obrad ZG IUGG (Birmingham, 1999) i IAU (Manchester, 2000). Na XXIII ZG IAU (Kyoto, 1997) przyjęto nową obowiązującą definicję Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (ICRF).

XXIV ZG IAU (Manchester, 2000) uściśliło definicje systemów odniesienia, Czasu Ziemskiego (TT), a także określenia wzajemnych relacji pomiędzy systemami. Zaleciło ono zastąpienie od 1 stycznia 2003 r. modelu precesji IAU1976 oraz teorii nutacji IAU1980 nowym modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2000A<sup>2)</sup>. Ustalenia te zostały zaaprobowane przez XXIII ZG IUGG w Sapporo w 2003 r. Wprowadzenie nowego modelu precesyjno–nutacyjnego wiązało się z nowymi, spójnymi z nim, definicjami Pośredniego Bieguna Niebieskiego (CIP), który zastąpił Efemerydalny Biegun Niebieski (CEP) oraz definicjami Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (CEO) i Ziemskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (TEO) — przemianowanymi przez XXVI ZG IAU (Praga, 2006) odpowiednio na Niebieski Pośredni Punkt Początkowy (CIO) i Ziemski Pośredni Punkt Początkowy (TIO). Na tym samym zgromadzeniu przyjęto rezolucje ustalające orientacje osi BCRS i GCRS, uściślające definicję TDB oraz wprowadzające nowy model precesji P03, który od 1 stycznia 2009 r. zastąpił część precesyjną modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000. XXIV ZG IUGG (Perugia, 2007) zaaprobowало ustalenia ZG IAU z Pragi i dodatkowo wprowadziło Geocentryczny Ziemski System Odniesienia (GTRS), który został zdefiniowany w zgodności z Rezolucją B1.3 ZG IAU w 2000 r. oraz uzupełniło definicję Międzynarodowego Ziemskiego Systemu Odniesienia (ITRS) jako szczególnego GTRS, którego orientacja jest operacyjnie utrzymywana w ciągłości z poprzednimi uzgodnieniami międzynarodowymi (orientacja BIH). Na mocy Rezolucji B3 XXVII ZG IAU w Rio de Janeiro w 2009 r. druga realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (ICRF2) zastąpiła od 1 stycznia 2010 r. ICRF jako fundamentalną astrometryczną realizację ICRS. To samo zgromadzenie w Rezolucji B2 określiło nowe stałe astronomiczne IAU2009 oraz strategię ich uaktualniania. W 2011 roku ICRF2 został również przyjęty przez XXV ZG IUGG (Melbourne, Rezolucja 3). Na mocy Rezolucji B2 XXVIII ZG IAU (Pekin, 2012) wprowadzono nową definicję długości jednostki astronomicznej nadając jej oznaczenie *au*. Jednostkę astronomiczną uznano za pomocniczą stałą definiującą natomiast stałą grawitacyjną Gaussa *k* usunięto ze stałych astronomicznych.

<sup>1)</sup> Szczegółowy opis tego systemu, zmiany definicji oraz wartości numerycznych stałych astronomicznych zostały przedstawione na stronach 136 ÷ 144 Rocznika Astronomicznego na 1992 rok.

<sup>2)</sup> Dokładny opis ustaleń XXIV ZG IAU przedstawiono na stronach 214 ÷ 221 Rocznika Astronomicznego na 2004 rok.

XXIX ZG IAU (Honolulu, 2015) zaleciło w Rezolucji B3 stosowanie nominalnych stałych konwersji dla wybranych własności słonecznych i planetarnych. Na kolejnym XXX ZG IAU (Wiedeń, 2018) podjęto istotne decyzje w sprawie definicji i realizacji ziemskiego i niebieskiego układu odniesienia. W Rezolucji B1 zalecono przyjęcie ITRS jako preferowanego GTRS w zastosowaniach naukowych i technicznych. W Rezolucji B2 przyjęto zaś trzecią realizację Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia ICRF3, która obowiązuje od 1 stycznia 2019 roku. Na mocy Rezolucji B3 XXXI ZG IAU (Busan, 2022), zalecono aby z dniem 1 stycznia 2022 roku trzecia realizacja katalogu Gaia (Gaia-CRF3) zastąpiła HCRF jako realizację Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia w domenie optycznej.

Do upowszechniania przyjętych standardów (konwencji) zobowiązany jest IERS<sup>3)</sup>.

### Zasadnicze różnice w definicjach systemów odniesienia

Systemy używane do 1991 roku	Systemy obowiązujące od 2003 roku
<b>1. Ogólne</b>	
podstawy teoretyczne: <b>mechanika newtonowska</b> (z poprawkami relatywistycznymi)	podstawy teoretyczne: <b>mechanika relatywistyczna</b>
zapewnienie dokładności na poziomie <b>milisekundy</b> łuku ( <i>mas</i> )	zapewnienie dokładności na poziomie <b>mikrosekundy</b> łuku ( <i>μas</i> )
<b>2. Systemy niebieskie</b>	
system odniesienia: <b>FK5</b>	system odniesienia: <b>ICRS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>BCRS</b> — dla Układu Słonecznego</li> <li>– <b>GCRS</b> — dla powiązania z ziemskim systemem odniesienia i monitorowania EOP</li> </ul>
<b>FK5</b> — <b>dynamiczny</b> układ odniesienia (określony na podstawie rozwiązania planetarnych równań ruchu i zdefiniowany poprzez pozycje jasnych gwiazd)	<b>ICRF</b> — <b>kinematyczny</b> układ odniesienia (zdefiniowany poprzez pozycje obiektów pozagalaktycznych)
<b>FK5</b> — <b>nieustalone</b> położenie względem układu inercjalnego — określane na epokę katalogu.	<b>ICRF</b> — <b>kinematycznie ustalone</b> położenie względem układu inercjalnego (ruchy własne obiektów pozagalaktycznych — uznane za zaniedbywalnie małe)
kierunki osi odniesione do określonych na epokę: <b>bieguna FK5</b> (definiującego płaszczyznę równika) i kierunku <b>równonocy wiosennej</b> (wyznaczonego przez przecięcie płaszczyzn równika i ekliptyki)	kierunki osi odniesione do ustalonych: <b>bieguna ICRF</b> (niemal pokrywający się z CEP FK5 na epokę J2000.0) i <b>początku liczenia rektascensji w ICRS</b> (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0)
<b>3. System pośredni</b>	
kierunki osi Pośredniego Systemu Niebieskiego odniesione do <b>CEP</b> (definiującego płaszczyznę <b>prawdziwego równika</b> ) i kierunku <b>równonocy wiosennej</b> (wyznaczonego przez przecięcie płaszczyzn <b>prawdziwego równika</b> i <b>ekliptyki</b> )	kierunki osi Pośredniego Systemu Niebieskiego określone przez <b>CIP</b> (niemal pokrywający się z <b>CEP</b> FK5 na epokę J2000.0) i <b>CIO</b> (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0) — w latach 2003–2006 pod nazwą CEO
kierunek osi <i>x</i> Pośredniego Systemu Ziemi określony przez przecięcie płaszczyzny <b>chwilowego południka Greenwich</b> z <b>równikiem CEP</b>	kierunek osi <i>x</i> Pośredniego Systemu Ziemi określony przez <b>TIO</b> (przecięcie chwilowego południka zerowego ITRS z równikiem CIP) — w latach 2003–2006 pod nazwą TEO
relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji <b>prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich</b> (GST)	relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji <b>kąta obrotu Ziemi</b> (ERA)
<b>4. System ziemski</b>	
kierunki osi systemu <b>CTS</b> określone przez <b>CIO*</b> i <b>zerowy południk BIH</b>	kierunki osi systemu <b>ITRS</b> określone przez <b>biegun IERS ITRS</b> oraz <b>zerowy południk ITRS</b>

<sup>3)</sup> Dane szczegółowe na temat ewolucji systemu stałych astronomicznych można uzyskać m.in. na stronach internetowych IAU (<https://www.iau.org>) oraz IERS (<https://www.iers.org>).

## Jednostki astronomiczne

- Jednostkami długości, masy i czasu są jednostki międzynarodowego systemu jednostek (SI), mianowicie: metr ( $m$ ), kilogram ( $kg$ ) i sekunda ( $s$ ).
- Astronomiczną jednostką czasu jest doba ( $d$ ). Jest to interwał czasu wynoszący 86 400 sekund SI. Przez stulecie juliańskie ( $JC$  — Julian Century) jest rozumiany interwał czasu wynoszący 36 525 dób.
- Astronomiczną jednostką masy jest masa Słońca ( $M_S$ ).
- Astronomiczną jednostką długości, opartą na średniej odległości Ziemia—Słońce, jest długość ( $au$ ) wynosząca dokładnie 149 597 870 700  $m$ .

## System stałych astronomicznych IAU2009

### Stałe definiujące

#### *Naturalne stałe definiujące*

Prędkość światła w próżni	$c = 299\,792\,458\,ms^{-1}$
---------------------------	------------------------------

#### *Pomocnicze stałe definiujące*

Współczynnik zmiany skali czasu od TT do TCG	$L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10}$
Współczynnik zmiany skali czasu od TCB do TDB	$L_B = 1.550\,519\,768 \times 10^{-8}$
Stała początkowa przy przejściu od TCB do TDB	$TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5}\,s$
Astronomiczna jednostka długości	$au = 1.495\,978\,707\,00 \times 10^{11}\,m$
Kąt obrotu Ziemi w epoce J2000.0	$\theta_0 = 0.779\,057\,273\,264\,0 \times 2\pi\,rad$
Tempo zmian kąta obrotu Ziemi	$d\theta/dt = 1.002\,737\,811\,911\,354\,48 \times 2\pi\,rad \cdot doba_{UT1}^{-1}$

### Stałe nominalne

Nominalny promień Słońca	$\mathcal{R}_{\odot}^N = 6.957 \times 10^8\,m$
Nominalny parametr masy Słońca	$(\mathcal{GM})_{\odot}^N = 1.327\,124\,4 \times 10^{20}\,m^3s^{-2}$
Nominalny promień równikowy Ziemi	$\mathcal{R}_{eE}^N = 6.3781 \times 10^6\,m$
Nominalny promień biegunowy Ziemi	$\mathcal{R}_{pE}^N = 6.3568 \times 10^6\,m$
Nominalny promień równikowy Jowisza	$\mathcal{R}_{eJ}^N = 7.1492 \times 10^7\,m$
Nominalny promień biegunowy Jowisza	$\mathcal{R}_{pJ}^N = 6.6854 \times 10^7\,m$
Nominalny parametr masy Ziemi	$(\mathcal{GM})_E^N = 3.986\,004 \times 10^{14}\,m^3s^{-2}$
Nominalny parametr masy Jowisza	$(\mathcal{GM})_J^N = 1.266\,865\,3 \times 10^{17}\,m^3s^{-2}$

### Najlepsze współczesne oszacowania

#### *Naturalne stałe mierzone*

Stała grawitacyjna	$G = 6.674\,28 \times 10^{-11} \pm 6.7 \times 10^{-15}\,m^3kg^{-1}s^{-2}$
--------------------	---

#### *Inne stałe*

Współczynnik zmiany skali czasu od TCG do TCB	$L_C = 1.480\,826\,867\,41 \times 10^{-8} \pm 2 \times 10^{-17}$
---	--

#### *Stale ciała Systemu Słonecznego*

Parametr masy Słońca	
zgodny z TCB	$GM_S = 1.327\,124\,420\,99 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$
zgodny z TDB	$GM_S = 1.327\,124\,400\,41 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$
Równikowy promień Ziemi <sup>4)</sup>	$a_E = 6.378\,136\,6 \times 10^6 \pm 1 \times 10^{-1}\,m$
Współczynnik dynamiczny figury Ziemi <sup>4)</sup>	$J_2 = 1.082\,635\,9 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-10}$
Zmiana wiekowa współczynnika $J_2$	$dJ_2/dt = -3.0 \times 10^{-9} \pm 6 \times 10^{-10}\,stulecie^{-1}$
Geocentryczna stała grawitacyjna <sup>4)</sup>	
zgodna z TCB	$GM_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
zgodna z TT	$GM_E = 3.986\,004\,415 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
zgodna z TDB	$GM_E = 3.986\,004\,356 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
Potencjał siły ciężkości na geoidzie <sup>4)</sup>	$W_0 = 6.263\,685\,60 \times 10^7 \pm 5 \times 10^{-1}\,m^2s^{-2}$
Prędkość kątowna Ziemi <sup>4)</sup>	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\,rad\,s^{-1}$

<sup>4)</sup> Por. z inną, przyjętą przez IUGG wartością wg GRS80.

Stosunek masy Księżyca do masy Ziemi	$M_M/M_E = 1.230\,003\,71 \times 10^{-2} \pm 4 \times 10^{-10}$
Stosunek masy Słońca do masy Merkurego	$M_S/M_{Me} = 6.023\,6 \times 10^6 \pm 3 \times 10^2$
Stosunek masy Słońca do masy Wenus	$M_S/M_V = 4.085\,237\,19 \times 10^5 \pm 8 \times 10^{-3}$
Stosunek masy Słońca do masy Marsa	$M_S/M_{Ma} = 3.098\,703\,59 \times 10^6 \pm 2 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Jowisza	$M_S/M_J = 1.047\,348\,644 \times 10^3 \pm 1.7 \times 10^{-5}$
Stosunek masy Słońca do masy Saturna	$M_S/M_{Sa} = 3.497\,901\,8 \times 10^3 \pm 1 \times 10^{-4}$
Stosunek masy Słońca do masy Urana	$M_S/M_U = 2.290\,298 \times 10^4 \pm 3 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Neptuna	$M_S/M_N = 1.941\,226 \times 10^4 \pm 3 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Plutona	$M_S/M_P = 1.365\,66 \times 10^8 \pm 2.8 \times 10^4$
Stosunek masy Słońca do masy Eris	$M_S/M_{Eris} = 1.191 \times 10^8 \pm 1.4 \times 10^6$
Stosunek masy Ceres do masy Słońca	$M_{Ceres}/M_S = 4.72 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Stosunek masy Pallas do masy Słońca	$M_{Pallas}/M_S = 1.03 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Stosunek masy Vesta do masy Słońca	$M_{Vesta}/M_S = 1.35 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Nachylenie ekliptyki do równika w epoce J2000.0	$\varepsilon = 8.438\,140\,6 \times 10^4 \pm 1 \times 10^{-3}$

### Wielkości uzupełniające i dodatkowe

Stała grawitacyjna Gaussa ( $k = \sqrt{G}$ )	$k = 0.017\,202\,098\,95\, au^{3/2} M_\odot^{-1/2} d^{-1}$
Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości	$\tau_{au} = 499.004\,783\,806\,1\, s$
Precesja ogólna w długości w epoce J2000.0 na stulecie juliańskie	$p = 5028.796195$
Stała nutacji w epoce J2000.0	$N = 9.2025$
Stała aberracji rocznej dla epoki J2000.0	$K = 20.49552$
Paralaksa Słońca ( $\pi_S = a_E/au$ )	$\pi_S = 8.794\,148$
Splaszczanie Ziemi <sup>4)</sup>	$f = 1/298.256\,42$
Współczynnik dynamiczny Słońca	$J_{2S} = 2 \times 10^{-7}$
Masa Słońca ( $M_S = GM_S \cdot G^{-1}$ )	$M_S = 1.98842 \times 10^{30}\, kg$
Stosunek masy Słońca do masy Ziemi ( $M_S/M_E = GM_S(GM_E)^{-1}$ )	$M_S/M_E = 332\,946.04$
Stosunek masy Słońca do masy układu Ziemia—Księżyc	
$M_S/(M_E + M_M) = GM_S/(GM_E + M_M/M_E \cdot GM_E)$	$M_S/(M_E + M_M) = 328\,901$

Stałe astronomiczne zamieszczone w niniejszym Roczniku zostały zaczerpnięte z uaktualnionej jesienią 2012 r. strony internetowej ([http://maia.usno.navy.mil/NSFA/NSFA\\_cbe.html](http://maia.usno.navy.mil/NSFA/NSFA_cbe.html)) Grupy Roboczej „Standardy Numeryczne Astronomii Fundamentalnej”. Są to wartości obowiązujące obecnie przy obliczeniach wymagających największej precyzji. Wartości stałych nominalnych zostały zaczerpnięte bezpośrednio z wprowadzającej je Rezolucji B3, ZG IAU, (Honolulu, 2015). Dodatkowo zamieszczono uzupełniającą listę stałych i wielkości pomocniczych — niektóre odniesione do poprzednio obowiązujących systemów. Mogą one być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności.

## Stałe Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG) (dotyczące figury Ziemi GRS80)

### Stałe definiujące (dokładnie)

Równikowy promień Ziemi	$a_e = 6\,378\,137\text{ m}$
Geocentryczna stała grawitacyjna	$GM = 3.986\,005 \times 10^{14}\text{ m}^3\text{s}^{-2}$
Współczynnik dynamiczny figury Ziemi	$J_2 = 1.082\,63 \times 10^{-3}$
Prędkość kątowna obrotu Ziemi	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\text{ rad s}^{-1}$

### Stałe pochodne

Splaszczanie Ziemi	$f = 1/298.257\,222\,101$
Przyspieszenie normalne siły ciężkości na równiku	$\gamma_e = 9.780\,326\,771\,5\text{ ms}^{-2}$
Przyspieszenie normalne siły ciężkości na biegunie	$\gamma_p = 9.832\,186\,368\,5\text{ ms}^{-2}$
Normalny potencjał siły ciężkości na elipsoidzie (potencjał siły ciężkości na geoidzie $W_0 = U_0$ )	$U_0 = 6\,263\,686.085\,0 \times 10\text{ m}^2\text{s}^{-2}$
Geopotencjalny współczynnik skali ( $R_0 = GM/W_0$ )	$R_0 = 6\,363\,672.461\text{ m}$
Współczynniki harmoniczne rozwinięcia potencjału siły ciężkości	$J_4 = -2.370\,912\,22 \times 10^{-6}$
Ziemi w szereg funkcji kulistych	$J_6 = 0.006\,083\,47 \times 10^{-6}$
	$J_8 = 0.000\,014\,27 \times 10^{-6}$

### Geodezyjne elipsoidy odniesienia

Nazwa elipsoidy	$a\text{ [m]}$	$b\text{ [m]}$	$f^{-1}$	$f$	$e^2$
Bessel (1841)	6 377 397	6 356 079	299.15	0.003 342 8	0.006 674 4
Clarke (1880)	6 378 249	6 356 515	293.47	0.003 407 5	0.006 803 4
Hayford (1909) International (1924)	6 378 388	6 356 912	297.0	0.003 367	0.006 723
Krasovski (1940)	6 378 245	6 356 863	298.3	0.003 352	0.006 693
SAO III (1966)	6 378 165	6 356 780	298.25	0.003 352 9	0.006 694 5
GRS67	6 378 160.0	6 356 774.5	298.247	0.003 352 92	0.006 694 61
WGS72	6 378 135	6 356 751	298.26	0.003 352 8	0.006 694 3
IAU1976	6 378 140.0	6 356 755.3	298.257	0.003 352 81	0.006 694 38
GRS80	6 378 137.0000	6 356 752.3141	298.257 222 101	0.003 352 810 681 18	0.006 694 380 022 90
WGS84	6 378 137.0000	6 356 752.3142	298.257 223 563	0.003 352 810 664 75	0.006 694 379 990 15

**Niektóre wzory modelu precesji IAU1976** ( $T$  liczone jest w stuleciach juliańskich od epoki J2000.0)

Precesja w rektascensji na stulecie juliańskie

$$m = 4\,612''.436\,2 + 2''.793\,12\,T - 0''.000\,278\,T^2 \quad (1)$$

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie

$$n = 2\,004''.310\,9 - 0''.853\,30\,T - 0''.000\,217\,T^2 \quad (2)$$

Średnie nachylenie ekliptyki

$$\varepsilon = 84\,381''.448 - 46''.8150\,T - 0''.00059\,T^2 + 0''.001813\,T^3 \quad (3)$$

Poprawka punktu równonocy przy przejściu z systemu FK4 do FK5<sup>5)</sup>

$$E = 0''.0775 + 0''.085\,T \quad (4)$$

**Niektóre wzory modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2006** ( $T$  liczone jest w stuleciach juliańskich od epoki J2000.0)

Precesja — kąty Eulera

$$\zeta_A = -2\,306''.083\,227\,T - 0''.298\,849\,9\,T^2 - 0''.018\,018\,28\,T^3 + 0''.000\,005\,971\,T^4 + 0''.000\,000\,317\,3\,T^5 \quad (5)$$

$$\theta_A = 2\,004''.191\,903\,T - 0''.429\,493\,4\,T^2 - 0''.041\,822\,64\,T^3 - 0''.000\,007\,089\,T^4 - 0''.000\,000\,127\,4\,T^5 \quad (6)$$

$$z_A = -2\,306''.077\,181\,T - 1''.092\,734\,8\,T^2 - 0''.018\,268\,37\,T^3 + 0''.000\,028\,596\,T^4 + 0''.000\,000\,290\,4\,T^5 \quad (7)$$

Precesja w długości ( $\dot{p}_A \equiv p$ )

$$p_A = 5\,028''.796\,195\,T + 1''.105\,434\,8\,T^2 + 0''.000\,079\,64\,T^3 - 0''.000\,023\,857\,T^4 + 0''.000\,000\,038\,3\,T^5 \quad (8)$$

Precesja księżycowo–słoneczna ( $\dot{\psi}_A \equiv p_1$ )

$$\psi_A = 5\,038''.481\,507\,T - 1''.079\,006\,9\,T^2 - 0''.001\,140\,45\,T^3 + 0''.000\,132\,851\,T^4 - 0''.000\,000\,095\,1\,T^5 \quad (9)$$

Precesja planetarna ( $\dot{\chi}_A \equiv p_2$ )

$$\chi_A = 10''.556\,403\,T - 2''.381\,429\,2\,T^2 - 0''.001\,211\,97\,T^3 + 0''.000\,170\,663\,T^4 - 0''.000\,000\,056\,0\,T^5 \quad (10)$$

Precesja w rektascensji na stulecie juliańskie ( $m = \dot{\zeta}_A + \dot{z}_A$ )

$$m = 4\,612''.160\,408 + 2''.783\,169\,4\,T + 0''.108\,859\,950\,T^2 - 0''.000\,138\,268\,T^3 - 0''.000\,003\,038\,5\,T^4 \quad (11)$$

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie ( $n = \dot{\theta}_A$ )

$$n = 2\,004''.191\,903 - 0''.858\,986\,8\,T - 0''.125\,467\,92\,T^2 - 0''.000\,028\,356\,T^3 - 0''.000\,000\,637\,T^4 \quad (12)$$

Średnie nachylenie Ekliptyki

$$\varepsilon_A = 84\,381''.406 - 46''.836\,769\,t - 0''.000\,183\,1\,T^2 + 0''.002\,003\,40\,T^3 - 0''.000\,000\,576\,T^4 - 0''.000\,000\,043\,4\,T^5 \quad (13)$$

**Wzory na zamianę jednostek czasu gwiazdowego średniego i średniego czasu słonecznego**

$$\frac{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}}{\text{interwał czasu słonecznego średniego}} = 1.002\,737\,909\,350\,795 + 5.9006 \times 10^{-11}\,T - 5.9 \times 10^{-15}\,T^2$$

$$\frac{\text{interwał czasu słonecznego średniego}}{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}} = 0.997\,269\,566\,329\,084 - 5.8684 \times 10^{-11}\,T + 5.9 \times 10^{-15}\,T^2 \quad (14)$$

Do przeliczenia interwałów czasu wyrażonego w jednostkach czasu średniego słonecznego na interwały czasu wyrażonego w jednostkach czasu średniego gwiazdowego oraz do zamiany w stronę przeciwną wykorzystuje się w praktyce zależność, że liczba dób gwiazdowych w roku zwrotnikowym jest dokładnie o jedną większa od liczby dób słonecznych

$$\begin{aligned} \text{rok zwrotnikowy} &= 366.242\,198\,797 \text{ średnich dób gwiazdowych} \\ &= 365.242\,198\,797 \text{ średnich dób słonecznych} \end{aligned}$$

Relację pomiędzy jednostką czasu słonecznego i jednostką czasu gwiazdowego wyraża współczynnik proporcjonalności

$$1 + \mu = \frac{366.242\,198\,797}{365.242\,198\,797} = 1.002\,737\,909\,3 \quad (15)$$

stąd

$$[\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. gw.}} = (1 + \mu) \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. sł.}} \quad (16)$$

Podobnie dla przejścia od jednostek czasu gwiazdowego do jednostek czasu słonecznego

$$[\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. sł.}} = 1/(1 + \mu) \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. gw.}}$$

lub

$$[\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. sł.}} = (1 - \mu') \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. gw.}} \quad (17)$$

gdzie  $\mu' = 0.002\,730\,433\,6$

<sup>5)</sup> Aby otrzymać rektascensję w systemie FK5, poprawkę należy dodać do rektascensji wyrażonej w systemie FK4.

# OBJAŚNIENIA

## CZĘŚĆ OGÓLNA

W ostatnich kilku dziesięcioleciach zaszły ważne zmiany w poznaniu ruchu obrotowego Ziemi — nastąpił ogromny postęp w zakresie osiąganych precyzji i rozdzielczości czasowych obserwacji, jak również w strategiach i technologii ich opracowywania. Istotną zmianą jest także fakt, że począwszy od 1980 roku ruch bieguna jest monitorowany w sposób ciągły przy użyciu VLBI i dostarczane są aktualne pozycje bieguna w odniesieniu do układu niebieskiego. Używanie układu odniesienia opartego na równiku niebieskim (określonym przez średnią w sensie ruchów bieguna oś obrotu Ziemi) oraz punkcie początkowym zdefiniowanym położeniem ekliptyki (punkt średniej równonocy wiosennej) stawało się coraz trudniejsze, a nawet prowadziło do degradacji precyzji osiąganey w obserwacjach astronomicznych, szczególnie, że istniało kilka realizacji punktu równonocy: dynamiczne i katalogowe. Dodatkowo konstrukcja katalogów nie zapewniała całkowitej eliminacji obrotu definiowanych przez nie układów odniesienia. W ślad za postępem w dziedzinie obserwacji, w latach 1990–1999 nastąpiła również ogromna poprawa w modelowaniu teoretycznym, osiągającym dokładności na poziomie  $\mu as$ .

### 1. SYSTEMY ODNIESIENIA

XXI Zgromadzenie Generalne IAU (Buenos Aires, 1991) przyjęło w Rezolucji A4 pakiet 9 spójnych Rekomendacji specyfikujących nowe niebieskie systemy odniesienia w czterowymiarowej czasoprzestrzeni i związane z nimi skale czasu z uwzględnieniem ogólnej teorii względności. W Rekomendacji 1 zaleciło ono zdefiniowanie w ramach ogólnej teorii względności kilku układów współrzędnych  $(x^0 = ct, x^1, x^2, x^3)$  w czasoprzestrzeni w taki sposób, aby w każdym układzie współrzędnych o początku w barycentrum dowolnego zbioru mas, kwadrat interwału  $ds$  między zdarzeniami, był wyrażony co najmniej ze stopniem przybliżenia podanym według wzoru:

$$ds^2 = -c^2 d\tau^2 = -(1 - 2U/c^2)(dx^0)^2 + (1 + 2U/c^2)[(dx^1)^2 + (dx^2)^2 + (dx^3)^2] \quad (18)$$

gdzie  $t$  jest współrzędną czasową (czasem współrzędnych<sup>6)</sup>),  $\tau$  jest czasem własnym (nazywanym również czasem prawdziwym) danego punktu w przestrzeni (czas pomiędzy dwoma zdarzeniami występującymi w tym samym punkcie przestrzeni), a  $U$  jest sumą potencjału grawitacyjnego tego układu mas oraz, generowanego przez ciała zewnętrzne względem układu, potencjału pływowego zanikającego w barycentrum. Interwał  $ds$  z formalnego punktu widzenia może być traktowany jako odległość dwóch punktów w abstrakcyjnej czterowymiarowej przestrzeni z wprowadzoną przez Minkowskiego geometrią pseudo-euklidesową. W Rekomendacji 2 zasygnalizowana została potrzeba zdefiniowania barycentrycznego systemu współrzędnych o początku w środku mas Układu Słonecznego z czasem współrzędnych barycentrycznych TCB (Rekom. 3) oraz geocentrycznego systemu odniesienia o początku w środku mas Ziemi z czasem współrzędnych geocentrycznych TCG (Rekom. 3). Jednocześnie zalecono aby te systemy nie podlegały obrotom względem zbioru odległych obiektów pozagalaktycznych, aby współrzędne czasowe tych systemów były wyprowadzone ze skali czasu realizowanej przez działające na Ziemi zegary atomowe oraz aby jednostkami fizycznymi w tych systemach były jednostki SI. Sformułowano również czterowymiarową transformację pomiędzy TCB i TCG. Za czas odniesienia dla pozornych, geocentrycznych efemeryd przyjęto czas ziemski TT oraz określono relację między TCG i TT (Rekom. 4). Dodatkowo w Rekomendacji 7 zalecono aby nowy, barycentryczny system odniesienia był możliwie bliski równikowi i punktowi równonocy wiosennej systemu FK5 odniesionym do epoki J2000.0, tj. aby podstawowa płaszczyzna tego systemu (płaszczyzna  $xy$  odpowiadająca płaszczyźnie równika niebieskiego w katalogowych systemach odniesienia) znalazła się możliwie blisko płaszczyzny średniego równika na epokę J2000.0, zaś punkt początkowy liczenia rektascensji CEO (odpowiednik punktu równonocy wiosennej w katalogowych układach odniesienia, czyli kierunek osi  $x$ ) znalazł się możliwie blisko dynamicznej równonocy wiosennej na epokę J2000.0. W tej samej rezolucji podkreślono, że utworzony system ma być dostępny dla astrometrii w zakresie fal radiowych i widma widzialnego.

---

<sup>6)</sup> Czas współrzędnych nie jest mierzalny.

**Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia (ICRS)** zdefiniowany oraz przyjęty w Rezolucji B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego IAU (Kyoto, 1997) („The extragalactic reference system of the International Earth Rotation Service (ICRS)”, Arias E.F. et al., A&A 303, 604 (1995)) jest od 1 stycznia 1998 roku obowiązującym niebieskim systemem odniesienia. Kinematyczną realizacją ICRS przeznaczoną do zastosowań praktycznych jest **Międzynarodowy Niebieski Układ Odniesienia (ICRF)**. Ta sama rezolucja zatwierdziła **katalog Hipparcos** jako podstawową realizację ICRS w zakresie widma optycznego. Uchwalona trzy lata później przez XXIV Zgromadzenie Generalne IAU Rezolucja B1.3 (Manchester, 2000) określa ponadto definicję ICRS dopasowaną do wyższych wymagań dokładnościowych oraz do współczesnego formalizmu ogólnej teorii względności, wprowadzając **Barycentryczny Niebieski System Odniesienia (BCRS)** oraz **Geocentryczny Niebieski System Odniesienia (GCRS)**, a także transformację między tymi systemami. Na mocy Rezolucji B3 XXXI ZG IAU (Busan, 2022) od 1 stycznia 2022 r. realizacją ICRS w zakresie widma optycznego został układ **Gaia-CRF3**.

ICRS jest systemem kinematycznym, ponieważ jest zdefiniowany poprzez pozycje odległych obiektów pozagalaktycznych; dodatkowo ruchy własne tych obiektów są znacznie mniejsze niżeli dokładność obserwacji tych obiektów. W systemie ICRS, kierunki do obiektów w odległych galaktykach nie podlegają globalnemu obrotowi względem tych obiektów. Zgodnie z definicją jest on czasoprzestrzennym systemem niezależnym od położenia osi obrotu Ziemi, a także od położenia osi ekliptyki. Czasoprzestrzeń w ICRS jest określona geometrycznie za pomocą tensora metrycznego (oddzielnie dla BCRS i dla GCRS) w ujęciu ogólnej teorii względności. Zgodnie z Rezolucją 2 XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006) dla wszystkich praktycznych zastosowań przyjmuje się orientację BCRS zgodnie z orientacją osi ICRS. Orientacja GCRS jest wyznaczana z orientacji BCRS zorientowanej względem ICRS. Osie tych systemów spełniają kinematyczny warunek zerowego wzajemnego obrotu. Oba systemy mają też różne czasy współrzędnych: TCB i TCG. Odpowiadające sobie osie systemów BCRS i GCRS są wzajemnie powiązane współczynnikiem skali. Ponadto BCRS jest z założenia systemem kinematycznie ustalonym. Nie jest on odniesiony do epoki, która byłaby związana z pozycją osi systemu jak to ma miejsce w przypadku systemu katalogowego, np. FK5. Pozycje w systemie ICRS odgrywają rolę stosowanych dotychczas średnich pozycji katalogowych odniesionych do średniego równika i średniej równonocy wiosennej na standardową epokę, lecz w ich wypadku epoka we wspomnianym sensie nie ma zastosowania. Zmienność pozycji w systemie ICRS spowodowana jest wyłącznie ruchem własnym gwiazd z uwzględnieniem prędkości radialnej. Orientacja geocentrycznego systemu niebieskiego GCRS używanego do transformacji między systemami niebieskim i ziemskim, w stosunku do BCRS spełnia kinematyczny warunek braku globalnego obrotu geocentrycznych kierunków do obiektów realizujących ICRS. GCRS jest zatem nieobracaającym się systemem geocentrycznym przeznaczonym do monitorowania parametrów ruchu obrotowego Ziemi EOP. System ten nie podlega globalnej rotacji i nie zależy już od ruchu Ziemi, jak to miało miejsce w przypadku FK5.

ICRF został zdefiniowany z dokładnością około  $30 \mu\text{as}$  poprzez pozycje 212 definiujących radioźródeł, określone w oparciu o obserwacje VLBI. Umowny biegun ICRS, nazwany Konwencjonalnym Biegunem Odniesienia CRP (kierunek prostopadły do podstawowej płaszczyzny układu — płaszczyzny  $xy$ ) choć jest bardzo zbliżony do średniego bieguna na epokę J2000.0 to jednak dokładnie się z nim nie pokrywa. Bieguny te są wzajemnie przesunięte o  $17.1 \text{ mas}$  w kierunku  $0^\circ$  i  $5.1 \text{ mas}$  w kierunku  $90^\circ$ . Podobna zgodność zachodzi pomiędzy umownym biegunem ICRS i biegunem katalogu FK5. Ocenia się ją na  $\pm 50 \text{ mas}$ . Punkt początkowy liczenia rektascensji w ICRS, który określa kierunek osi  $x$  tego systemu, jest przesunięty w stosunku do punktu równonocy katalogu FK5 o  $22.9 \pm 2.3 \text{ mas}$ .

Na mocy Rezolucji B3 XXVII Zgromadzenia Generalnego IAU w Rio de Janeiro w 2009 r. druga realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia ICRF2 zastąpiła od 1 stycznia 2010 r. ICRF jako fundamentalna astrometryczna realizacja ICRS. ICRF2 zdefiniowano poprzez precyzyjnie wyznaczone pozycje 3414 zwartych astronomicznych radioźródeł, których poziom szumów nie przekraczał  $40 \mu\text{as}$ , zaś stabilność jego osi kształtowała się na poziomie  $10 \mu\text{as}$ . Dopasowania ICRF2 do ICRS dokonano przy użyciu 138 stabilnych radioźródeł, wspólnych dla ICRF2 i ICRF-Ext2. ICRF2 był utrzymywany przy wykorzystaniu 295 definiujących radioźródeł wybranych w oparciu o kryterium stabilności oraz braku rozwiniętej wewnętrznej struktury radioźródła. Stabilność wspomnianych radioźródeł oraz ich bardziej równomierny rozkład na sferze niebieskiej eliminowały dwie najpoważniejsze słabości ICRF.

Od 1 stycznia 2019 r. fundamentalną realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (ICRS) jest ICRF3 — trzecia realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (Rezolucja B2 XXX Zgromadzenia Generalnego IAU, Wiedeń, 2018). Przy opracowaniu ICRF3 po raz pierwszy uwzględniono efekt galaktocentrycznego przyspieszenia Układu Słonecznego. Rozszerzono również zakres częstotliwości obserwowanych radioźródeł. ICRF3 składa się z katalogów dokładnych pozycji radioźródeł obserwowanych w trzech pasmach częstotliwości. Oprócz katalogu głównego w paśmie X/S ( $8.4/2.3 \text{ GHz}$ ) zawierającego pozycje 4536 radioźródeł (wzrost o 33% w stosunku do ICRF2) z poziomem



szumu wynoszącym  $30 \mu\text{as}$  (poprawa o 25% w stosunku do ICRF2), z których 303 zidentyfikowano jako radioźródła definiujące, w skład ICRF3 wchodzi dodatkowo dwa katalogi: jeden w paśmie K (24 GHz) zawierający pozycje 824 radioźródeł rozproszonych po całym niebie z poziomem szumu wynoszącym  $30 \mu\text{as}$  i  $50 \mu\text{as}$  odpowiednio w rektascensji i deklinacji oraz drugi w paśmie Ka/X (32/8.4 GHz) zawierający pozycje 678 radioźródeł.

Od 1 stycznia 2022 roku podstawową realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (ICRS) jest Trzecia Realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (ICRF3) dla domeny radiowej oraz Gaia-CRF3 dla domeny optycznej. Realizacja Gaia-CRF3 (oparta na wydaniu DR3 katalogu Gaia) obejmuje ok. 1.6 mln gwiazd (spośród ok. 1.5 mld obiektów, dla których wyznaczono pełny zestaw parametrów astrometrycznych).

Ziemi system odniesienia jest systemem przestrzennym obracającym się wraz z Ziemią. W systemie tym pozycje punktów związanych z powierzchnią Ziemi są określone przez współrzędne, które podlegają jedynie małym zmianom w czasie spowodowanym przez efekty geofizyczne (ruchy tektoniczne, deformacje pływowe). Realizacją ziemskiego systemu odniesienia jest ziemski układ odniesienia określony przez zbiór punktów o precyzyjnie wyznaczonych współrzędnych oraz ich zmianach w czasie, w ziemskim systemie odniesienia.

**Konwencjonalny Ziemski System Odniesienia** (CTRS) został zdefiniowany w Rezolucji 2 XX Zgromadzenia Generalnego IUGG (Wiedeń, 1991). Zgodnie z przyjętą rezolucją CTRS jest quasi-kartezjańskim systemem zdefiniowanym przez przestrzenny obrót względem nieobracającego się systemu geocentrycznego (GCRS — zdefiniowany przez IAU). Czasem współrzędnych CTRS jest TCG — czas współrzędnych GCRS. Początkiem CTRS jest środek mas Ziemi określony z uwzględnieniem oceanów i atmosfery. CTRS jest systemem kinematycznym nie podlegającym globalnemu, residualnemu obrotowi względem ruchów poziomych na powierzchni Ziemi.

**Geocentryczny Ziemski System Odniesienia** (GTRS) stanowi uściślenie CTRS, a jednocześnie dopasowanie ziemskiego systemu odniesienia do jednolitego formalizmu użytego do zdefiniowania niebieskich systemów odniesienia. GTRS został zatwierdzony w Rezolucji 2 XXIV Zgromadzenia Generalnego IUGG (Perugia, 2007) jako system czasoprzestrzenny zdefiniowany w zgodności z Rezolucją B1.3 Zgromadzenia Generalnego IAU w 2000 r.

**Międzynarodowy Ziemski System Odniesienia** (ITRS) jest określony przez zbiór zaleceń i ustaleń wraz z opisem modeli niezbędnych do zdefiniowania początku, skali, orientacji i zmienności w czasie CTRS monitorowanego przez IERS. Jest to system geocentryczny, którego jednostką długości jest metr (SI). W myśl postanowień IUGG i IAU (1991) skala ITRS jest spójna z czasem współrzędnych geocentrycznych TCG. Orientacja ITRS została początkowo zdefiniowana przez orientację BIH 1984.0, zaś jej zmienność w czasie jest określona poprzez zastosowanie warunku, iż globalna suma poziomych ruchów tektonicznych nie zawiera składowych obrotu. Zgodnie z Rezolucją 2 Zgromadzenia Generalnego IUGG (Perugia, 2007) ITRS jest zdefiniowany jako szczególny Geocentryczny Ziemski System Odniesienia (GTRS), którego orientacja jest operacyjnie utrzymywana w ciągłości z poprzednimi uzgodnieniami międzynarodowymi (orientacja BIH) oraz przyjęty jako preferowany GTRS do zastosowań naukowych i praktycznych. Praktycznymi realizacjami ITRS są międzynarodowe ziemskie układy odniesienia **ITRF**. Poszczególne rozwiązania ITRF (ITRF88, ITRF89, ITRF94, ITRF96, ITRF97, ITRF2000, ITRF2005, ITRF2008, ITRF2014 i ITRF2020) są opracowywane przez ośrodki obliczeniowe IERS w oparciu o obserwacje VLBI, LLR, SLR, GPS i DORIS. Każde kolejne rozwiązanie ITRF zawiera pozycje i prędkości stacji obserwacyjnych oraz pełną macierz kowariancji. Rozwój sieci ITRF w okresie ostatnich kilkunastu lat (5-krotny wzrost liczby stacji obserwacyjnych i poprawa ich przestrzennego rozkładu) oraz poprawa precyzji wyznaczenia pozycji i prędkości stacji dzięki zwiększaniu materiału obserwacyjnego i ulepszaniu strategii i metod opracowania obserwacji powodują znaczącą poprawę w kolejnych rozwiązaniach ITRF. Parametry transformacji pomiędzy układami ITRF są wyznaczane przez IERS i publikowane w IERS Conventions.

Transformacja pomiędzy ziemskim systemem odniesienia (do niego odnoszą się obserwacje) a niebieskim systemem odniesienia (system quasi-inercjalny, w którym podawane są pozycje gwiazd) tradycyjnie jest wykonywana w trzech zasadniczych etapach. W pierwszym etapie **system obserwacyjny** zdefiniowany przez „równik obserwacyjny” i „zerowy południk obserwacyjny” jest przeprowadzany przy pomocy parametrów opisujących ruch bieguna ziemskiego w **systemie pośrednim** zdefiniowanym przez „równik pośredni” i „zerowy południk pośredni”. Następnym krokiem jest **obrót** systemu pośredniego wokół osi „równika pośredniego” o kąt reprezentujący obrót Ziemi wokół własnej osi. Obrócony w ten sposób system pośredni staje się geocentrycznym systemem niebieskim, do którego odnoszą się tzw. miejsca pozorne. W ostatnim kroku system pośredni (a dokładnie utworzony w poprzednim kroku geocentryczny system niebieski) jest przeprowadzany w **system quasi-inercjalny** przy pomocy parametrów opisujących precesję i nutację. W transformacji są uwzględniane dodatkowo efekty aberracji i paralaksy, ruch własny gwiazd i efekty relatywistyczne.

Do 1980 roku rolę „równika obserwacyjnego” odgrywał równik tzw. międzynarodowego umownego średniego bieguna północnego Ziemi CIO\* zdefiniowanego przez szerokości astronomiczne 5 obserwatoriów uczestniczących w Międzynarodowej Służbie Szerokości ILS, umieszczonych na równoleżniku  $39^{\circ}09'$ , zaś „zerowemu południkowi obserwacyjnemu” odpowiadał średni południk Greenwich zdefiniowany przez długości astronomiczne około 50 obserwatoriów uczestniczących w programie BIH. Tak zdefiniowany równik CIO\* i „zerowy południk obserwacyjny” określały kierunki osi konwencjonalnego systemu ziemskiego CTS (od 1967 roku — GRS67). „Równikowi pośredniemu” odpowiadał równik chwilowy, którego oś stanowiła chwilowa oś obrotu Ziemi, zaś chwilowy południk Greenwich służył jako „zerowy południk pośredni”. Parametry ruchu bieguna wykorzystywane do przeprowadzenia bieguna CIO\* w biegun chwilowy były dostarczane przez Międzynarodową Służbę Ruchu Bieguna IPMS (poprzedniczkę IERS). Obrót systemu pośredniego odbywał się wokół chwilowej osi obrotu Ziemi o kąt równy prawdziwemu czasowi gwiazdowemu Greenwich GST (lub *GAST*) będącemu nieliniową funkcją UT1. Przeprowadzał on system ziemski w system niebieski, w którym była wyrażona pozycja pozorna i, po usunięciu wpływu aberracji rocznej i paralaksy rocznej, tzw. pozycja prawdziwa (barycentryczna). Uwzględnienie następnie nutacji prowadziło do transformacji do systemu niebieskiego, w którym była wyrażona tzw. pozycja średnia na epokę obserwacji, zaś uwzględnienie precesji wiązało się z kolejną transformacją systemu niebieskiego z epoki obserwacji do epoki katalogu fundamentalnego (FK4, a od 1984 r. FK5).

Opisana powyżej procedura transformacji systemu ziemskiego do niebieskiego uległa zasadniczym zmianom na skutek postępu w monitorowaniu ruchu obrotowego Ziemi oraz rozwoju teorii opisujących zjawiska precesji (model IAU1976) i nutacji (teoria nutacji IAU1980), odnoszących się do Niebieskiego Bieguna Efemerydalnego CEP. CEP został zdefiniowany jako biegun pośredniego systemu odniesienia (pomiędzy systemem ziemskim i niebieskim), który rozdziela ruch bieguna ziemskiego systemu odniesienia na dwie części. Część niebieska dotyczyła ruchu CEP względem niebieskiego systemu odniesienia z uwzględnieniem wszystkich wyrazów długookresowych (precesja/nutacja wymuszona) i zawierała wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy  $-0.5$  i  $+0.5$  cykli na dobę gwiazdową). Część ziemską dotyczyła ruchu CEP względem ziemskiego systemu odniesienia z uwzględnieniem wszystkich wyrazów długookresowych (ruch bieguna) i zawierała wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy  $-0.5$  i  $+0.5$  cykli na dobę gwiazdową). Podobnie jak poprzednio rolę „równika obserwacyjnego” oraz „zerowego południka obserwacyjnego” odgrywały odpowiednio równik CIO\* i średni południk Greenwich BIH konwencjonalnego systemu ziemskiego. Miejsce chwilowego równika jako „równika pośredniego” zajął odpowiednio równik określony przez bliski chwilowemu biegunowi Ziemi IRP Niebieski Biegun Efemerydalny CEP, którego parametry położenia względem bieguna konwencjonalnego systemu ziemskiego początkowo były dostarczane przez IPMS, a następnie od 1988 roku przez IERS. Miejsce chwilowego południka Greenwich jako „zerowego południka pośredniego” zajął chwilowy południk określony poprzez uwzględnienie poprawki z tytułu ruchu bieguna do południka Greenwich BIH konwencjonalnego systemu ziemskiego GRS80. Obrót systemu pośredniego odbywał się wokół osi CEP albo o kąt równy GST w odniesieniu do punktu równonocy wiosennej, albo o kąt równy tzw. kątowni obrotu Ziemi ERA występującemu również pod nazwą kąta gwiazdowego (w odniesieniu do Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego CEO — nieobracającego się punktu początkowego na równiku CEP — odpowiednika punktu równonocy wiosennej jako punktu początkowego, od którego liczona jest rektascensja). Obrót ten przeprowadzał pośredni system ziemski w system niebieski. Podobnie jak w procedurze sprzed 1980 roku, po usunięciu wpływu aberracji rocznej i paralaksy rocznej, uwzględnienie nutacji i precesji, według jednak nowych bardziej dokładnych teorii dopasowanych do definicji CEP, a także ruchu własnego i efektów relatywistycznych przeprowadzało kolejno system pośredni w system niebieski na epokę obserwacji, a następnie na epokę katalogu.

Kolejne zmiany w procedurze transformacji systemu ziemskiego do niebieskiego zaszły w wyniku dalszego wzrostu dokładności teorii do poziomu  $\mu as$ , jaki nastąpił w latach 1990–1999 oraz rosnących wymagań dokładnościowych. Definicja CEP przestała być spójna z precyzją i rozdzielczością przestrzenną współczesnych technik obserwacyjnych, a także z dokładnością teorii i częstotliwością włączonych w nie wyrazów. Pełniejsze wykorzystanie opracowanej przez Guinot koncepcji kinematycznie zdefiniowanego punktu nazwanego Nieobracającym się Punktem Początkowym NRO posłużyło do sformułowania bardziej rozwiniętej definicji CEP — Pośredniego Bieguna Niebieskiego CIP oraz CEO, a także zdefiniowania punktu początkowego dla długości w systemie ziemskim, któremu nadano nazwę Ziemskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego TEO. Opracowano również spójną z tymi definicjami nową łączną teorię precesyjno–nutacyjną IAU2000, definicję CIP oraz definicję parametrów opisujących ruch bieguna. Parametry ruchu bieguna dają się obecnie wyznaczać z dokładnością lepszą od milisekundy łuku na podstawie kilkugodzinnych obserwacji GPS i VLBI. Jednocześnie wyrazy o okresach dobowych i sub–dobowych występujące zarówno w opisie nutacji jak i ruchu bieguna dają się wyznaczyć z dokładnością mikrosekund łuku. Aby sprostać wysokim wymaganiom dokładnościowym dotychczas stosowany w modelowaniu matematycznym rozdział zjawiskowy pomiędzy nutacją swobodną i wymuszoną został zastąpiony rozdziałem

uwzględniającym charakterystykę częstotliwościową oddzielnych składowych tych efektów. Zgodnie z Rezolucją B1.7 IAU (Manchester, 2000) Pośredni Biegun Niebieski CIP rozdziela ruch bieguna ziemskiego systemu odniesienia w niebieskim systemie odniesienia na dwie części, z których jedna w postaci modelu matematycznego zawiera wyrazy precesyjne oraz część wyrazów nutacji wymuszonej, druga zaś wyrazy nutacji swobodnej, wyznaczone przez IERS jako parametry ruchu bieguna, efekty pływów oceanicznych oraz pozostałe wyrazy nutacji wymuszonej. Część zawierająca wszystkie wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy  $-0.5$  i  $+0.5$  cykli na dobę gwiazdową) została określona jako precesja/nutacja, czyli ruch CIP względem systemu niebieskiego GCRS. Część zaś zawierająca wszystkie wyrazy ruchu wstecznego spoza pasma dobowego (tj. o częstotliwościach mniejszych od  $-1.5$  i większych od  $-0.5$  cykli na dobę gwiazdową) została określona jako ruch bieguna, czyli ruch CIP względem systemu ziemskiego ITRS.

Od 1 stycznia 2003 roku, na mocy Rezolucji B1.7 IAU (Manchester, 2000), obowiązuje nowa procedura transformacji systemu ziemskiego w system niebieski. Jako „równik obserwacyjny” przyjmuje się równik ITRS, zaś południk zerowy ITRS odgrywa rolę „zerowego południka obserwacyjnego”. Biegunem systemu pośredniego IRS jest Pośredni Biegun Niebieski CIP, którego parametry położenia względem bieguna ITRS są obliczane w oparciu o dane dostarczane przez IERS. Transformacja ITRS do  $IRS_{\text{ziemski}}$  określa położenie TEO (dokładna realizacja chwilowego zerowego południka pośredniego) na równiku CIP zgodnie z kinematyczną definicją NRO w ITRS gdy CIP porusza się względem ITRS pod wpływem ruchu bieguna. Obrót systemu pośredniego IRS odbywa się wokół osi CIP o kąt równy **kątowi obrotu Ziemi** (ERA) będącemu liniową funkcją UT1 i przeprowadza system  $IRS_{\text{ziemski}}$  w system  $IRS_{\text{niebieski}}$ , w którym jest określane miejsce pozorne. Uwzględnienie precesji/nutacji według teorii IAU2000 przeprowadza ten system do Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia GCRS. Dodatkowo z GCRS do Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia BCRS przechodzi się przez zastosowanie post-newtonowskiej transformacji współrzędnych narzuconej przez formę odpowiednich tensorów metrycznych obu systemów (Rezolucja B1.3 IAU, 2000).

Na mocy Rezolucji 1 Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006) dokonano kolejnej modyfikacji procedury transformacji systemu ziemskiego w system niebieski. Polega ona na zastąpieniu części precesyjnej modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2000 teorią precesyjną P03. Zmodyfikowana procedura transformacji obowiązuje od 1 stycznia 2009 r. Z kolei, na mocy Rezolucji 2 IAU (Praga, 2006) terminy CEO i TEO zostały zastąpione odpowiednio przez CIO — Niebieski Pośredni Punkt Początkowy i TIO — Ziemski Pośredni Punkt Początkowy.

Zależność między wektorem jednostkowym  $\mathbf{e}_{ITRS}$  w ITRS i jego obrazem  $\mathbf{e}_{GCRS}$  w GCRS wyraża się następująco:

$$\mathbf{e}_{GCRS} = Q(t) R(t) W(t) \mathbf{e}_{ITRS} \quad (19)$$

gdzie  $W(t)$ ,  $R(t)$  i  $Q(t)$  są macierzami transformacji wyrażającymi odpowiednio ruch CIP względem systemu ziemskiego ITRS, obrót systemu pośredniego IRS wokół osi CIP oraz ruch CIP względem systemu niebieskiego GCRS. Parametr czasowy  $t$  jest zdefiniowany następująco:

$$t = (JD(TT) - 2000 \text{ styczeń } 1^d 12^h TT) \text{ dób } / 36\,525 \quad (20)$$

zgodnie z Rezolucją C7 IAU (Haga, 1994), która zaleciła aby epoka J2000.0 była zdefiniowana w środku mas Ziemi i aby 2000 styczeń 1.5 TT = JD 2 451 545.0 TT.

Macierze transformacji pomiędzy systemami ziemskim i niebieskim dają się wyrazić w funkcji macierzy obrotowych  $R_1(\xi_1)$ ,  $R_2(\xi_2)$  i  $R_3(\xi_3)$  reprezentujących obroty odpowiednio wokół osi  $x$ ,  $y$  i  $z$  układu o kąty  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  dodatnie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara w przypadku stosowania układów prawoskrętnych. I tak

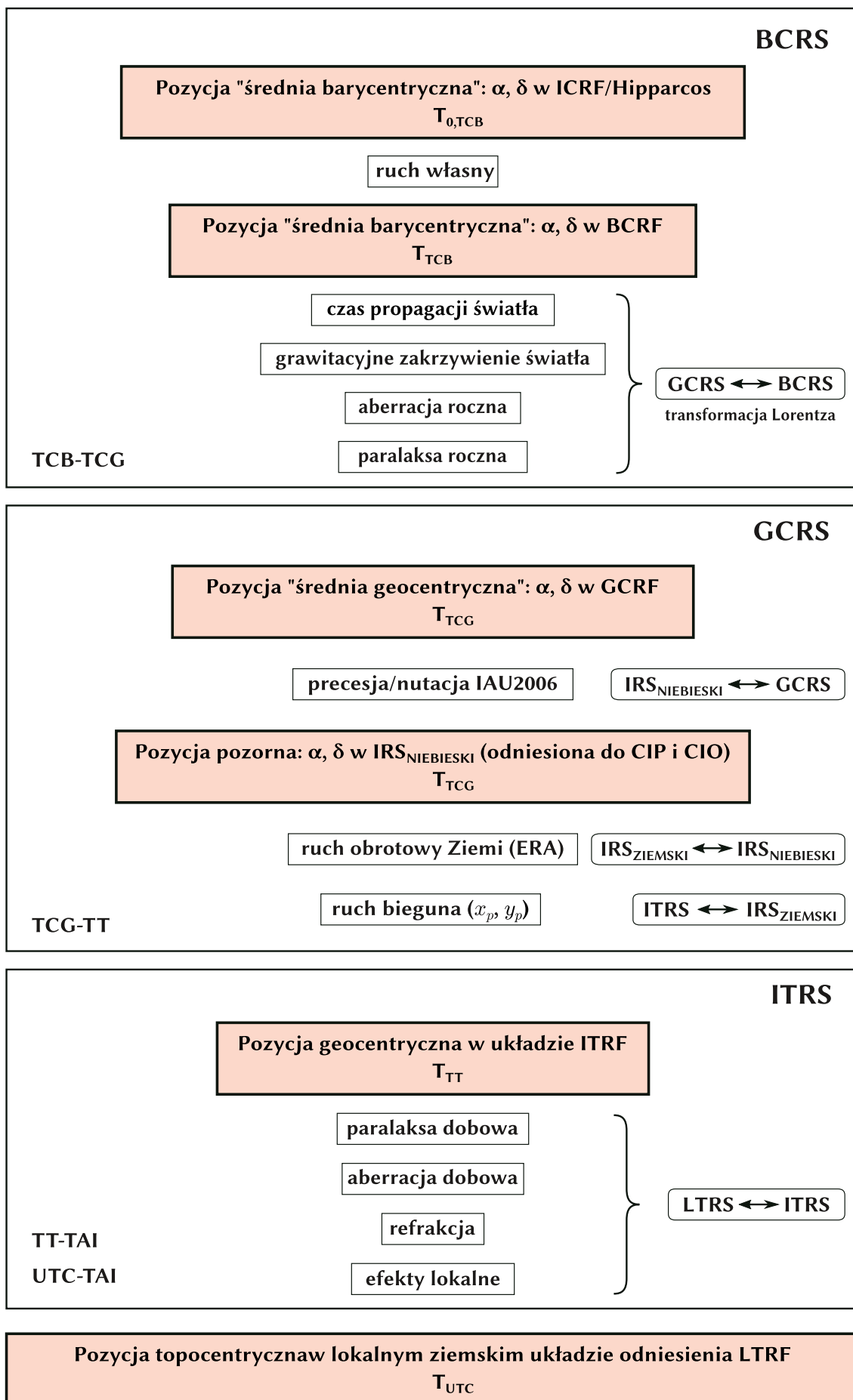
$$R_1(\xi_1) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \xi_1 & \sin \xi_1 \\ 0 & -\sin \xi_1 & \cos \xi_1 \end{pmatrix} \quad R_2(\xi_2) = \begin{pmatrix} \cos \xi_2 & 0 & -\sin \xi_2 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \xi_2 & 0 & \cos \xi_2 \end{pmatrix} \quad R_3(\xi_3) = \begin{pmatrix} \cos \xi_3 & \sin \xi_3 & 0 \\ -\sin \xi_3 & \cos \xi_3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (21)$$

Macierz  $W(t)$  ma postać

$$W(t) = R_3(-s') R_2(x_p) R_1(y_p) \quad (22)$$

gdzie  $x_p$  i  $y_p$  są współrzędnymi CIP w ITRS na epokę  $t$  i są zdefiniowane jako

$$(x_p, y_p) = (x_{\text{IERS}}, y_{\text{IERS}}) + (\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}} + (\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}} \quad (23)$$



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

przy czym  $(x_{\text{IERS}}, y_{\text{IERS}})$  są współrzędnymi bieguna dostarczonymi przez IERS (dostępne w biuletynach IERS),  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}}$  są składowymi pływowymi wynikającymi z pływów oceanicznych, zaś  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutatation}}$  są wyłączonymi z modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2006 składowymi nutacji wymuszonej. Poprawki  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}}$  z tytułu dobowych i sub-dobowych efektów ruchu bieguna wywołanych pływami oceanicznymi można obliczyć korzystając z procedury dostępnej na stronach internetowych IERS (<https://www.iers.org>). Wielkości  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutatation}}$  reprezentujące dobowe i sub-dobowe wyrazy nutacyjne w ruchu bieguna można obliczyć korzystając z parametrów podanych w tablicy 5.1 IERS Conventions 2003. Wielkość  $s'$  określa spowodowaną przez ruch CIP względem ITRS zmianę pozycji TIO na równiku CIP zgodnie z wyrażeniem

$$s'(t) = \frac{1}{2} \int_{t_0}^t (x_p \dot{y}_p - \dot{x}_p y_p) dt \quad (24)$$

Ponieważ wielkość  $s'$  jest bardzo mała (rzędu  $0.1 \text{ mas/stulecie}$ ) można ją wyznaczyć z przybliżonego wzoru

$$s'(t) = -0.0015 (a_c^2/1.2 + a_a^2) t \quad (25)$$

gdzie  $a_c$  i  $a_a$  są średnimi amplitudami (w sekundach łuku) odpowiednio ruchu Chandlera i rocznego w badanym okresie od  $t_0$  do  $t$ , przy czym  $t$  jest wyrażone w stuleciach juliańskich. Korzystając z aktualnych, średnich amplitud ruchów Chandlera i rocznego  $s' = -47 \mu\text{as} \times t$ .

Macierz  $R(t)$  ma postać

$$R(t) = R_3(-\theta) \quad (26)$$

gdzie  $\theta$  jest kątem obrotu Ziemi ERA, który oblicza się w oparciu o TUC (wyznaczone z TT) oraz dostarczanych przez IERS poprawek  $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$  jako liniowa funkcja UT1

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,T_u) \quad (27)$$

$$\text{gdzie} \quad T_u = \text{JD}(\text{UT1}) - 2\,451\,545.0 \quad (28)$$

$$\text{oraz} \quad \text{UT1} = \text{UTC} + [\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}} \quad (29)$$

Macierz  $Q(t)$  ma postać

$$Q(t) = R_3(-E)R_2(-d)R_3(E)R_3(s) \quad (30)$$

gdzie  $E$  i  $d$  są współrzędnymi sferycznymi CIP w GCRS. Składowe wektora jednostkowego CIP w GCRS, w układzie kartezjańskim mają postać

$$X = \sin d \cos E \quad Y = \sin d \sin E \quad Z = \cos d \quad (31)$$

Parametr  $s$  jest wielkością określającą zmianę w czasie położenia CIO na równiku CIP spowodowaną przez ruch CIP względem GCRS. Z zachowaniem dokładności na poziomie  $1 \mu\text{as}$  parametr ten wyraża się wzorem

$$s(t) = -\frac{1}{2} [X(t)Y(t) - X(t_0)Y(t_0)] + \int_{t_0}^t \dot{X}(t)Y(t)dt - ([\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]) \quad (32)$$

gdzie  $t_0 = \text{J2000.0}$

W celu zapewnienia ciągłości 1 stycznia 2003 roku z obliczeniami wykonywanymi w oparciu o poprzednie procedury precesyjno-nutacyjne, dla stałej  $s_0 = [\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]$  przyjmuje się wartość  $+94 \mu\text{as}$  ( $[\sigma_0 N_0]$  to kąt pomiędzy  $\sigma_0$  — pozycją CIO na równiku CIP i  $N_0$  — węzłem wstępującym równika CIP w równik GCRS, zaś  $[\Sigma_0 N_0]$  to kąt pomiędzy  $\Sigma_0$  — kierunkiem osi  $x$ , czyli początkiem liczenia rektascensji na równiku GCRS i  $N_0$ ). Wartość stałej  $s_0$  nie ulega zmianie przy przejściu od modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2000 do modelu IAU2006.

Macierz  $Q(t)$  można przedstawić w funkcji współrzędnych  $X, Y$  CIP w GCRS w postaci

$$Q(t) = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 & -aXY & X \\ -aXY & 1 - aY^2 & Y \\ -X & -Y & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} R_3(s) \quad (33)$$

gdzie  $a = 1/(1 + \cos d)$  lub z dokładnością  $1 \mu\text{as}$   $a = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}(X^2 + Y^2)$ .

Współrzędne  $X$ ,  $Y$  CIP w GCRS oparte na modelu precesyjno–nutacyjnym IAU2006 są obliczane ze wzorów:

$$\begin{aligned} X = & -0''.016\,617 + 2004''.191\,898\,t - 0''.429\,782\,9\,t^2 - 0''.198\,618\,34\,t^3 + 0''.000\,007\,578\,t^4 + 0''.000\,005\,928\,5\,t^5 \\ & + \sum_{i,k} [(A_{ls})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (A'_{ls})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \\ & + \sum_{i,k} [(A_{pl})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (A'_{pl})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \end{aligned} \quad (34)$$

$$\begin{aligned} Y = & -0''.006\,951 - 0''.025\,896\,t - 22''.407\,274\,7\,t^2 + 0''.001\,900\,59\,t^3 + 0''.001\,112\,526\,t^4 + 0''.000\,000\,135\,8\,t^5 \\ & + \sum_{i,k} [(B_{ls})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (B'_{ls})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \\ & + \sum_{i,k} [(B_{pl})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (B'_{pl})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \end{aligned} \quad (35)$$

gdzie parametr  $t$  jest określony wzorem (20), a  $ARG$  jest funkcją fundamentalnych argumentów teorii nutacji (argumenty Delauneya). Dla nutacji księżycowo–słonecznej ( $ls$ )  $ARG$  jest funkcją liniową 5 zmiennych: średniej anomalii Księżyca  $l$ , średniej anomalii Słońca  $l'$ , średniej długości Księżyca pomniejszonej o średnią długość węzła wstępującego Księżyca  $F$ , średniej elongacji Księżyca ze Słońca  $D$  i średniej długości węzła wstępującego Księżyca  $\Omega$ . Dla nutacji planetarnej ( $pl$ )  $ARG$  jest funkcją liniową 14 zmiennych, w skład których obok wyżej wymienionych wchodzi dodatkowo długości 8 planet: Merkurego, Wenus, Ziemi, Marsa, Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna, a także całkowita precesja w długości. Współczynniki szeregów dla obliczenia współrzędnych  $X$  i  $Y$  są dostępne na stronie internetowej IERS Convention Centre na <ftp://maia.usno.navy.mil/conv2000/chapter5/>. Do dnia wydania Rocznika na stronach IERS były dostępne współczynniki rozwinięć tylko dla modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000.

Na podstawie porównań z obserwacjami VLBI, dokładność współrzędnych  $X$ ,  $Y$  otrzymywanych z modelu IAU2000 jest szacowana na około  $0.2\,mas$ . Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) publikuje więc na bieżąco, wynikające z obserwacji, poprawki  $\delta X$ ,  $\delta Y$  (dane EOP C04 dostępne na stronach internetowych IERS (<https://www.iers.org/IERSEN/DataProducts/EarthOrientationData/eop.html>)). Poprawki te zawierają m.in. nieuwzględniany w modelu precesyjno–nutacyjnym wpływ tzw. nutacji swobodnej jądra Ziemi. Do dnia wydania Rocznika publikowane przez IERS poprawki odnosiły się do modelu IAU2000A.

Położenie bieguna CIP, uwzględniające poprawki  $\delta X$ ,  $\delta Y$  wyraża się wzorami:

$$\tilde{X} = X + \delta X, \quad \tilde{Y} = Y + \delta Y \quad (36)$$

co jest równoważne zastąpieniu macierzy precesyjno–nutacyjnej  $Q$  przez macierz obrotu  $\tilde{Q}$

$$\tilde{Q} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \delta X \\ 0 & 1 & \delta Y \\ -\delta X & -\delta Y & 1 \end{pmatrix} Q \quad (37)$$

Przy dokładnych obliczeniach miejsc pozornych obiektów niebieskich należy uwzględniać poprawki relatywistyczne z tytułu opóźnienia propagacji światła w polu grawitacyjnym Słońca oraz z tytułu grawitacyjnego zakrzywienia światła. Oznaczając przez  $\mathbf{E}_B$ ,  $\mathbf{Q}_B$  i  $\mathbf{S}_B$  barycentryczne wektory wodzące (ICRS), odpowiednio Ziemi (E), obiektu niebieskiego (Q) i Słońca (S), heliocentryczne wektory wodzące Ziemi i obiektu Q można zapisać jako

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_B(t) - \mathbf{S}_B(t) \quad \mathbf{Q} = \mathbf{Q}_B(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{S}_B(t - \Delta t_{lt}) \quad (38)$$

zaś geocentryczny wektor wodzący obiektu Q ma postać

$$\mathbf{P} = \mathbf{Q}_B(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{E}_B(t) \quad (39)$$

gdzie  $\Delta t_{lt}$  jest poprawką do czasu z tytułu czasu propagacji światła (light time). Poprawkę tę oblicza się ze wzoru

$$\Delta t_{lt} = \frac{P}{c} + \frac{2GM_S}{c^3} \ln \frac{(E + P + Q)}{(E - P + Q)} \quad (40)$$

gdzie  $E = |\mathbf{E}|$ ,  $Q = |\mathbf{Q}|$  oraz  $P = |\mathbf{P}|$ ,  $c$  jest prędkością światła, a  $GM_S$  — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

$$\Delta t_{lt} = \frac{R}{\pi c} \quad (41)$$

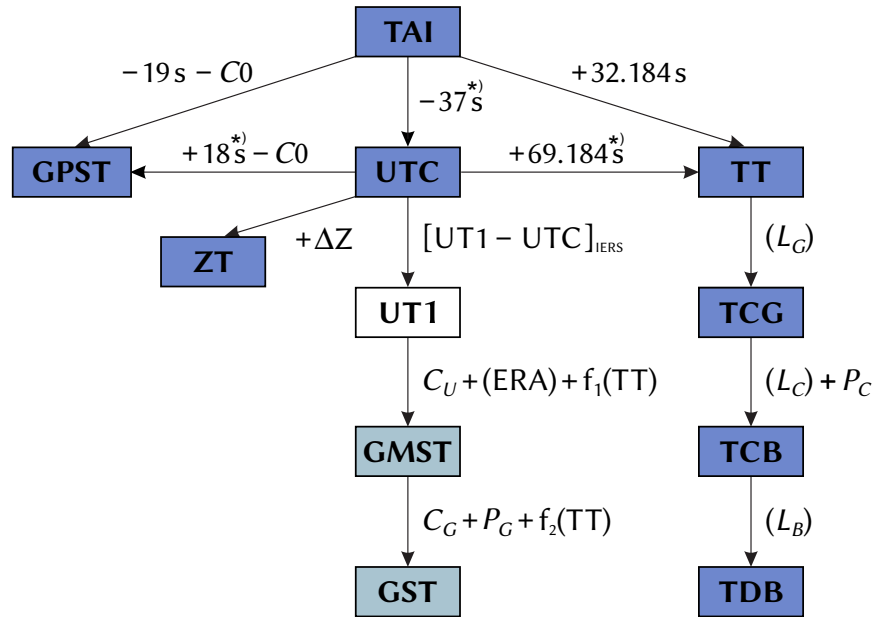
gdzie  $R$  — oznacza promień orbity Ziemi (przybliżenie  $P$ ), a  $\pi$  — paralaksę roczną obiektu  $Q$ .

Oznaczając przez  $\mathbf{e}^E$ ,  $\mathbf{e}^Q$  i  $\mathbf{e}^P$  odpowiednio wektory jednostkowe o kierunkach wektorów  $\mathbf{E}$ ,  $\mathbf{Q}$  i  $\mathbf{P}$ , tj.  $\mathbf{e}^E = \mathbf{E}/E$ ,  $\mathbf{e}^Q = \mathbf{Q}/Q$  i  $\mathbf{e}^P = \mathbf{P}/P$ , efekt grawitacyjnego zakrzywienia światła wyraża się w postaci poprawki  $\Delta \mathbf{e}^P$  do geocentrycznego wektora jednostkowego  $\mathbf{e}^P$  obiektu  $Q$  następująco:

$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2 GM_S}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q) \mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P) \mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (42)$$

## 2. SYSTEMY CZASU

Do praktycznego pomiaru czasu są wykorzystywane zjawiska przebiegające okresowo. Odstępy czasu są wyrażane liczbą zawartych w nich okresów przyjętego za wzorec czasu zjawiska. Do połowy XX wieku podstawą pomiaru czasu był ruch obrotowy Ziemi. Czas astronomiczny oparty o ruch obrotowy Ziemi nosi nazwę **czasu obrotowego**. Szczególnymi rodzajami czasu obrotowego są czas słoneczny, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem Słońca, odmierzany kątem godzinowym Słońca oraz czas gwiazdowy, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem punktu równonocy wiosennej, odmierzany kątem godzinowym punktu równonocy wiosennej. W zadanym momencie czas obrotowy w dwóch różnych punktach na powierzchni Ziemi jest różny — z wyjątkiem sytuacji gdy punkty te leżą na tym samym południku geograficznym<sup>7)</sup>. Różnica czasu obrotowego w dwóch punktach na Ziemi odpowiada różnicy długości geograficznej tych punktów. Za podstawową jednostkę czasu obrotowego przyjęto sekundę średniego czasu słonecznego, zdefiniowaną jako 1/86 400 część średniej doby słonecznej. Skala czasu obrotowego jest niejednostajna. W 1954 roku X Generalna Konferencja Wag i Miar (Conférence Générale des Poids et Mesures) zdefiniowała jako podstawę pomiaru czasu bardziej jednostajną astronomiczną skalę czasu — **czasu newtonowskiego** (czasu fizycznego) opartego na ruchu orbitalnym Ziemi wokół Słońca. Ruch orbitalny Ziemi został opisany w Tablicach Słońca Newcomba, które zawierają model matematyczny pozornego ruchu Słońca na epokę 1900.0, opracowany na podstawie obserwacji astronomicznych z XVIII i XIX wieku. Czas ten nazwano Czasem Efemeryd (ET) i za jego jednostkę wynikającą z długości okresu obiegu Ziemi wokół Słońca na epokę 1900.0 przyjęto tzw. sekundę efemerydalną. Definicja ta została ratyfikowana przez XI Generalną Konferencję Wag i Miar w 1960 roku.



Rys. 2 Współcześnie stosowane skale czasu i ich wzajemne relacje

\*) Wartości obowiązujące w okresie od 1 stycznia 2017 do co najmniej 31 grudnia 2023.

<sup>7)</sup> Przez pojęcie południka geograficznego, długości oraz szerokości geograficznej rozumie się południk astronomiczny oraz odpowiednie współrzędne astronomiczne — w odróżnieniu od południka geodezyjnego oraz długości i szerokości geodezyjnej.

Jednostka czasu oparta na wzorcu astronomicznym wkrótce przestała zadowalać rosnące potrzeby fizyki i techniki. Wzorcem doskonalszym od astronomicznego, pod względem jednostajności skali czasowej, okazał się wzorec atomowy. W 1971 roku za podstawę pomiaru czasu na Ziemi przyjęto zdefiniowaną na 59. sesji Międzynarodowego Komitetu Miar (1970) i zaaprobowaną przez XIV Generalną Konferencję Wąg i Miar (1971) skalę Międzynarodowego Czasu Atomowego (TAI).

**Międzynarodowy Czas Atomowy** (TAI lub TAI) (*Temps Atomique International* lub *International Atomic Time*) jako najbardziej jednostajny stanowi podstawę współczesnych skal czasu. TAI jest czasem opartym na wzorcu atomowym (nie związanym z ruchem Ziemi) i jest odmierzany przez zsynchronizowane zegary atomowe rozmieszczone w laboratoriach na całym świecie. Skala czasu TAI jest wypadkową wskazań tych zegarów. Wzorce atomowe wykorzystują zjawisko przejść kwantowych między poziomami energetycznymi atomów lub cząsteczek. Uchwała XIII Generalnej Konferencji Wąg i Miar z 1967 roku zdefiniowała sekundę czasu atomowego i uznała ją za podstawową jednostkę czasu w międzynarodowym systemie jednostek SI. Na mocy definicji jest ona „trwaniem 9 192 631 770 okresów odpowiadających rezonansowej częstotliwości przejścia pomiędzy dwoma nadsubtelnymi ( $F=4$ ,  $M=0$ ) i ( $F=3$ ,  $M=0$ ) poziomami stanu podstawowego  $2S\frac{1}{2}$  atomu cezu 133”. Interwał czasu odpowiadający tak zdefiniowanej sekundzie czasu atomowego jest równy sekundzie efemerydalnej. Czas atomowy został zatem wyskalowany do związanego z epoką 1900.0 czasu astronomicznego efemerydalnego.

Niezależne od TAI skale czasu atomowego są tworzone dla potrzeb systemów globalnej nawigacji satelitarnej. Wśród nich najpowszechniej używaną jest skala czasu GPS.

**Czas GPS** (GPST) (*GPS Time*) jest czasem atomowym używanym w systemie globalnej nawigacji satelitarnej GPS. Podstawą skali czasu GPS są atomowe zegary pokładowe umieszczone na satelitach GPS, zegary atomowe znajdujące się w ośrodkach sterowania systemem GPS oraz zegary atomowe US Naval Observatory. Skala czasu GPS jest bardzo zbliżona do skali czasu TAI i zsynchronizowana ze skalą UTC na epokę 1980 styczeń 6<sup>d</sup> 0<sup>h</sup> UTC. Związek pomiędzy Międzynarodowym Czasem Atomowym a czasem GPS jest następujący:

$$\text{TAI} - \text{GPST} = 19^s + C0 \quad (43)$$

gdzie 19 s jest stałą różnicą między TAI i UTC na epokę 1980 styczeń 6<sup>d</sup> 0<sup>h</sup> UTC, a  $C0$  zmienną w czasie poprawką rzędu 10 ns wynikającą z korzystania w obu systemach z różnych zegarów atomowych.

Błędy realizowania skali czasu TAI wynikające z niedoskonałości zegarów atomowych nie zawsze są zaniedbywalne. Uznano zatem za konieczne zdefiniowanie idealnej formy TAI, którą po uwzględnieniu przesunięcia 32.184 s realizuje tzw. Czas Ziemi (TT).

**Czas Ziemi** (TT) (*Terrestrial Time* lub *Temps Terrestre*) został zatwierdzony przez XXI Zgromadzenie Generalne IAU (Buenos Aires, 1991) (Rezolucja A4) jako skala czasu przeznaczona do praktycznego odmierzania czasu na Ziemi, w szczególności jako czas odniesienia dla pozornych, geocentrycznych efemeryd (czas ziemski praktycznie wprowadzony był w 1976 roku jako Ziemiński Czas Dynamiczny (TDT), który z dniem 1 stycznia 1977 roku zastąpił Czas Efemeryd (ET)). TT jest zdefiniowany jako skala czasu różniąca się od skali czasu współrzędnych geocentrycznych TCG o współczynnik  $L_G$  będący funkcją potencjału siły ciężkości na geoidzie. Z uwagi na niedostateczną dokładność wyznaczenia potencjału siły ciężkości na geoidzie oraz zmienność w czasie pola siły ciężkości Ziemi XXIV Zgromadzenie Generalne IAU (Manchester, 2000) (Rezolucja B1.9) przyjęło stałą wartość współczynnika  $L_G$ , określoną na podstawie ustalonej wartości potencjału siły ciężkości, i uznało ją za jedną ze stałych definiujących obowiązujące systemy astronomiczne i geodezyjne.

Związek pomiędzy Międzynarodowym Czasem Atomowym, a Czasem Ziemi jest następujący:

$$\text{TT} - \text{TAI} = 32^s.184 \quad (44)$$

zaś relację pomiędzy Czasem Ziemi, a czasem współrzędnych geocentrycznych wyraża wzór

$$\text{TCG} - \text{TT} = L_G \times (\text{JD} - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 \quad (45)$$

gdzie

$$L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10} \quad (46)$$

Wzór (45) gwarantuje zgodność jednostki pomiaru TT z sekundą SI na bardzo bliskiej geoidzie powierzchni ustalonego potencjału siły ciężkości.



**Czas Współrzędnych Geocentrycznych** (TCG) (*Temps Coordonnée Géocentrique* lub *Geocentric Coordinate Time*), wprowadzony przez XXI Zgromadzenie Generalne IAU (Buenos Aires, 1991) (Rezolucja A4), jest czasem w czterowymiarowej czasoprzestrzeni — Niebieskim Geocentrycznym Systemie Odniesienia (GCRS) (*Geocentric Celestial Reference System*), który porusza się w przestrzeni wraz z ruchem orbitalnym Ziemi wokół barycentrum Układu Słonecznego, przy czym kierunek osi tego systemu pozostaje niezmienny w odniesieniu do systemu inercjalnego (praktycznie BCRS). Czas ten należy do zdefiniowanej w Rezolucji B1.5 XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU (Manchester, 2000) metryki relatywistycznej GCRS. W tej samej rezolucji znajduje się definicja Niebieskiego Barycentrycznego Systemu Odniesienia (BCRS) oraz związanego z nim czasu współrzędnych barycentrycznych.

**Czas Współrzędnych Barycentrycznych** (TCB) (*Temps Coordonnée Barycentrique* lub *Barycentric Coordinate Time*) jest czasem współrzędnych czterowymiarowego Niebieskiego Barycentrycznego Systemu Odniesienia (BCRS) (*Barycentric Celestial Reference System*), który jest traktowany jako system quasi-inercjalny. Czas ten należy do metryki relatywistycznej niebieskiego systemu barycentrycznego. Zależność pomiędzy TCB i TCG jest wyrażona za pomocą pełnej 4-wymiarowej transformacji Lorentza (Rezolucja B1.5). W przybliżeniu (z dokładnością  $10^{-14}$ ) można używać wyrażenia

$$\text{TCB} - \text{TCG} = L_C \times (\text{JD} - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 + c^{-2} \mathbf{v}_e(\mathbf{x} - \mathbf{x}_e) + P \quad (47)$$

gdzie

$$L_C = 1.480\,826\,867\,41 \times 10^{-8} \pm 2 \times 10^{-17} \quad (48)$$

zaś  $\mathbf{x}_e$  i  $\mathbf{v}_e$  oznaczają wektory barycentrycznej pozycji i prędkości środka mas Ziemi,  $\mathbf{x}$  jest wektorem barycentrycznej pozycji obserwatora, a  $P$  przedstawia wyrazy okresowe, których łączna amplituda nie przekracza  $1.6\text{ ms}$  (Rezolucja B1.6).

XVI Zgromadzenie Generalne IAU (Grenoble, 1976) wprowadziło, obok skali Ziemskiego Czasu Dynamicznego TDT również skalę czasu dynamicznego odniesionego do barycentrum Układu Słonecznego. Czas ten nazwano Barycentrycznym Czasem Dynamicznym.

**Barycentryczny Czas Dynamiczny** (TDB) (*Temps Dynamique Barycentrique* lub *Barycentric Dynamical Time*) jest czasem atomowym używanym od 1984 roku jako argument efemeryd, np. Księżyca, planet, odniesionych do barycentrum Układu Słonecznego, a także jako argument precesji. TDB może być określony jako argument w algorytmach efemerydalnych DE405/LE405 opracowanych przez JPL (efemerydy planetarne zazwyczaj są wyrażane w funkcji czasu  $T_{eph}$ , który jest bardzo zbliżony do TDB). TDB różni się od TDT o wyrazy okresowe spowodowane ruchem orbitalnym Ziemi w polu grawitacyjnym Słońca, Księżyca i planet. Różnica ta, zawierająca efekty relatywistyczne, nie przekracza  $2\text{ ms}$ .

Uznając potrzebę zachowania spójności ze skalą czasu  $T_{eph}$ , XXVI Zgromadzenie Generalne IAU (Praga, 2006) (Rezolucja 3) wprowadziło nową definicję TDB opartą na TCB

$$\text{TDB} = \text{TCB} - L_B \times (\text{JD}_{\text{TCB}} - T_0) \times 86\,400 + \text{TDB}_0 \quad (49)$$

gdzie

$$L_B = 1.550\,519\,768 \times 10^{-8} \quad T_0 = 2\,443\,144.500\,372\,5 \quad \text{TDB}_0 = -6.55 \times 10^{-5} \quad (50)$$

są stałymi definiującymi <sup>8)</sup>.

Wzorce atomowe nie dostarczają żadnych charakterystycznych momentów, jakie dawałyby możliwość stworzenia naturalnej skali czasu atomowego. Początek skali czasu atomowego musi być obrany umownie przez nawiązanie do skali o trwałej ciągłości. Aspekt chronologiczny metrologii czasu wymaga zegara wzorcowego, który gwarantowałby pomiary bardzo wielkich interwałów czasu i zapewniał skalę dla zdarzeń bardzo odległych w przeszłości i w przyszłości. Naturalnymi skalami czasu są skala czasu astronomicznego. W szczególności, naturalną skalą czasu jest skala czasu obrotowego słonecznego, do której odnoszą się pojęcia dnia i nocy i z którą wiąże się cykl biologiczny żywych organizmów na Ziemi. W skali czasu słonecznego są wyrażane nie wymagające wysokiej precyzji efemerydy ciał niebieskich.

<sup>8)</sup> W Rezolucji B2 ZG IAU 2009 wielkość  $T_0$  nie została zaliczona do stałych definiujących.

**Czas słoneczny** (*Solar Time*) jest definiowany jako tzw. czas słoneczny prawdziwy lub czas słoneczny średni. Czas słoneczny prawdziwy odmierza się geocentrycznym kątem godzinnym środka tarczy słonecznej, zwiększonym o 12 godzin (modulo  $24^h$ ). Czas słoneczny średni mierzy się kątem godzinnym tzw. Słońca średniego, tj. punktu na równiku o rekta-scensji równej średniej długości ekliptycznej Słońca prawdziwego, również zwiększonym o 12 godzin (modulo  $24^h$ ). Czas słoneczny, jako czas obrotowy, może być czasem miejscowym lub tzw. czasem Greenwich<sup>9)</sup>. Pierwszy jest odmierzany kątem godzinnym odniesionym do południka miejscowego, drugi, odniesionym do południka londyńskiego obserwatorium w Greenwich. Czas słoneczny Greenwich różni się od czasu słonecznego miejscowego o długość geograficzną  $\lambda$  południka miejscowego, która na wschód od Greenwich przybiera wartości dodatnie<sup>10)</sup>

$$\text{czas słoneczny miejscowy} = \text{czas słoneczny Greenwich} + \lambda \quad (51)$$

Czas słoneczny prawdziwy jest to czas jaki daje się bezpośrednio wyznaczyć z obserwacji Słońca. Czas słoneczny średni, jako bardziej zbliżony do jednostajnego, jest stosowany w obliczeniach astronomicznych. Znajduje on również zastosowanie w nawigacji i geodezji.

Zależność między rodzajami czasu słonecznego wyraża się za pomocą tzw. równania czasu

$$\text{czas słoneczny prawdziwy} - \text{czas słoneczny średni} = E \quad (52)$$

gdzie  $E$  jest nazywane równaniem czasu<sup>11)</sup>.

Poczynając od 1 stycznia 1925 roku średni czas słoneczny Greenwich (*Greenwich Mean Time* — GMT o początku doby w południe), używany w obliczeniach astronomicznych został zastąpiony tzw. czasem uniwersalnym.

**Czas uniwersalny** (UT lub TU) (*Universal Time* lub *Temps Universel*) to średni czas słoneczny (odniesiony do ruchu dobowego Słońca średniego) południka geograficznego Greenwich.

W dalszej części objaśnień na stronie 180 zostały przedstawione historyczne odmiany czasu uniwersalnego UT0, UT1 i UT2, z których obecnie stosuje się jedynie skalę czasu UT1.

Definicję UT1, obowiązującą od 2003 roku, przyjęto na mocy Rezolucji B1.8 XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU (Manchester, 2000). Zgodnie z tą rezolucją, i po uwzględnieniu zmian terminologicznych wprowadzonych na mocy Rezolucji 2 XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006), UT1 jest zdefiniowany jako funkcja liniowa kąta obrotu Ziemi (ERA, oznaczanego także grecką literą  $\theta$ ), który jest kątem w płaszczyźnie równika CIP pomiędzy wektorami jednostkowymi skierowanymi od osi CIP do Niebieskiego Pośredniego Punktu Początkowego (CIO) i Ziemskiego Pośredniego Punktu Początkowego (TIO)

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,T_u) \quad (53)$$

gdzie  $T_u$  w funkcji UT1 dane jest wzorem (28), zaś UT1 jest otrzymywane, zgodnie ze wzorem (29), poprzez dodanie do UTC wyznaczonej przez IERS poprawki  $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$ .

Definicja UT1 (wzór (53)) zapewnia ciągłość tej skali czasu. Zawarta w niej liniowa zależność UT1 od kąta obrotu Ziemi (ERA) świadczy o tym, że UT1 można interpretować jako miarę rzeczywistego ruchu obrotowego Ziemi wokół CIP (nie jak w poprzednio stosowanej definicji wokół chwilowego bieguna lub bieguna CEP) względem średniego Słońca. Pochodna UT1 względem czasu jest proporcjonalna do prędkości kątowej obrotu Ziemi  $\omega$ .

Utrzymywanie skal dokładnego czasu i udostępnianie ich użytkownikom leży w gestii powołanej w tym celu służby czasu. Służba czasu polegała na wyznaczaniu czasu w oparciu o obserwacje gwiazd oraz na kontroli poprawek i niejednostajności wzorców czasu. Odpowiednią do tego celu skalą czasu jest astronomiczna skala gwiazdowego czasu obrotowego. Czas gwiazdowy służył również do określania relacji pomiędzy ziemskim układem odniesienia i niebieskim układem odniesienia.

<sup>9)</sup> Na Konferencji Międzynarodowej w Washington D.C. w 1884 roku południk przechodzący przez obserwatorium w Greenwich został przyjęty jako południk zerowy dla odliczania długości geograficznej, a także dla odliczania czasu.

<sup>10)</sup> Wg uchwały IAU (Patras, 1982), Rezolucja C4.

<sup>11)</sup> Równanie czasu jest funkcją o wartościach oscylujących w okresie roku pomiędzy  $-15$  a  $+17$  minut.

**Czas gwiazdowy** (*Sidereal Time*) może być prawdziwy ( $s_v$ ), quasi-prawdziwy ( $s_q$ ), lub średni ( $s$ ), podobnie jak punkt równonocy wiosennej, którego ruch go definiuje. Odpowiednio więc prawdziwy punkt równonocy wiosennej jest to punkt przecięcia się na sferze niebieskiej ekliptyki z prawdziwym równikiem, tj. z równikiem, którego położenie zależy od precesji i nutacji (w długości). Stosowane do 2003 roku modele nutacji pozwalały wyróżniać nutację długo- ( $\Delta\Psi$ ) i krótkookresową ( $d\Psi$ ) w długości. Istniało zatem pojęcie quasi-prawdziwego punktu równonocy wiosennej. Był to punkt przecięcia na sferze niebieskiej ekliptyki z tzw. quasi-prawdziwym równikiem, którego położenie zależało od precesji i nutacji długookresowej (nie zależało od nutacji krótkookresowej). Średni punkt równonocy wiosennej jest to punkt przecięcia na sferze niebieskiej ekliptyki z tzw. średnim równikiem, tj. równikiem, którego położenie w przestrzeni podlega zmianom tylko pod wpływem precesji księżycowo-słonecznej. Czas gwiazdowy prawdziwy jest to czas jaki daje się bezpośrednio wyznaczyć z obserwacji gwiazd. Czas gwiazdowy średni, jako bardziej zbliżony do jednostajnego, jest stosowany w obliczeniach astronomicznych.

Zależności między rodzajami czasu gwiazdowego były przedstawiane za pomocą następujących wzorów:

$$\begin{aligned}s_q &= s + \Delta\Psi \cos \varepsilon \\ s_v &= s + (\Delta\Psi + d\Psi) \cos \varepsilon\end{aligned}\tag{54}$$

gdzie  $\varepsilon$  oznacza nachylenie ekliptyki do równika, a  $\Delta\Psi \cos \varepsilon$  i  $d\Psi \cos \varepsilon$  przedstawiają długo- i krótkookresową nutację punktu równonocy wiosennej na równiku (w rektascensji).

Podobnie jak w przypadku czasu słonecznego czas gwiazdowy Greenwich różni się od czasu gwiazdowego miejscowego o długość geograficzną  $\lambda$  południka miejscowego, która na wschód od Greenwich przybiera wartości dodatnie

$$\text{czas gwiazdowy miejscowy} = \text{czas gwiazdowy Greenwich} + \lambda\tag{55}$$

Do 2003 roku średni czas gwiazdowy Greenwich był formalnie zdefiniowany jako nieliniowa funkcja UT1. Funkcja ta była oparta na wyrażeniu podanym przez Newcomba dla rektascensji średniego Słońca, określającym relację pomiędzy UT1 a średnim czasem gwiazdowym Greenwich (GMST) o  $0^h$  UT1. Od 2003 roku średni czas uniwersalny UT1 jest odniesiony do osi obrotu Ziemi określonej przez Pośredni Biegun Niebieski CIP<sup>12)</sup>. Czas UT1 można więc uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół osi CIP.

Spójna z nową definicją UT1 (wzór (53)) jest nowa definicja średniego czasu gwiazdowego Greenwich GMST, która w zgodzie z najnowszym, obowiązującym od 1 stycznia 2009 r. modelem precesji P03, przyjmuje postać

$$\text{GMST} = 0''.014\,506 + \theta + 4612''.156\,534\,t + 1''.391\,581\,7\,t^2 - 0''.000\,000\,44\,t^3 - 0''.000\,029\,956\,t^4 - 0''.000\,000\,036\,8\,t^5\tag{56}$$

gdzie  $t$  jest dane wzorem (20).

Przyjęty przez IAU, do stosowania od 2003 roku, model precesyjno-nutacyjny IAU2000 nie wyróżnia już nutacji długo- i krótkookresowej. Związek pomiędzy prawdziwym (GST) oraz średnim (GMST) czasem gwiazdowym Greenwich wyraża się wzorem

$$\text{GST} = \text{GMST} + E_q\tag{57}$$

przy czym  $E_q$  jest to równanie równonocy.

Po wprowadzeniu modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2000 równanie równonocy opisywane było wzorem

$$E_q = \Delta\psi \cos \varepsilon_A + \sum_k [(C'_{s,0})_k \sin \alpha_k + (C'_{c,0})_k \cos \alpha_k] - 0''.000\,000\,87\,t \sin \Omega\tag{58}$$

gdzie  $\varepsilon_A$  jest nachyleniem ekliptyki poprawionym o zmiany precesyjne zdefiniowane w modelu IAU2000;  $\Delta\psi$  to „całkowita” (bez podziału na składowe długo- i krótkookresową) nutacja w długości odniesiona do ekliptyki zadanej epoki, skąd  $\Delta\psi \cos \varepsilon_A$  jest „klasycznym równaniem równonocy”. Pozostałe dwa człony po prawej stronie (58) stanowią uzupełnienie „równania równonocy”, zapewniające ciągłość prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich po przejściu na nową jego definicję oraz spójność z pozostałymi wielkościami systemu IAU2000. Parametry  $\alpha_k$  i  $\Omega$  oraz wartości współczynników  $(C'_{s,0})_k$  i  $(C'_{c,0})_k$  są podane w IERS Technical Note 32 „*IERS Conventions (2003)*”, a także w wersji elektronicznej wraz z pełną numeryczną reprezentacją GST na stronie internetowej <http://maia.usno.navy.mil/ch5tables.html>.

<sup>12)</sup> Biegun CIP znajduje się bardzo blisko bieguna chwilowej osi obrotu Ziemi.

Po zastąpieniu modelu IAU2000 nowym modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2006 wartość równania równonocy wyznacza się jako różnicę czasu gwiazdowego prawdziwego oraz czasu gwiazdowego średniego

$$Eq = \text{GST} - \text{GMST} \quad (59)$$

przy czym czas gwiazdowy prawdziwy jest obliczony bezpośrednio, wychodząc od pełnej macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 oraz tzw. równania początków (*equation of origins*). Podejście to jest równoważne poprzednio stosowanemu podejściu z użyciem modelu IAU2000.

Rolę jaką odgrywał czas gwiazdowy w transformacji pomiędzy układami ziemskim i niebieskim przejął kąt obrotu Ziemi (ERA), który nie jest obciążony wpływem precesji i nutacji. W nowym wyrażeniu na GST w funkcji czasu kąt  $\theta$  (ERA) jest wyrażony w funkcji UT1, zaś pozostałe człony reprezentujące efekt precesji i nutacji w rektascensji są odniesione do skali czasu TDB (praktycznie do TT). Zgodnie z nową definicją GMST nie jest już kątem godzinnym średniej równonocy wiosennej na południku Greenwich. Należy zauważyć, że wprowadzanie w przyszłości nowych poprawionych modeli precesyjno–nutacyjnych spowoduje konieczność formułowania nowych wyrażań dla GMST. Także „równanie równonocy” nie prowadzi do prawdziwej rektascensji średniej równonocy. Obecna rola czasu gwiazdowego ogranicza się do umożliwienia zachowania ciągłości w obliczeniach astronomicznych. W szczególności  $\theta(\text{J2000.0}) = \text{GMST}(\text{J2000.0})$ , zaś różnica  $\text{GST} - \theta$  określa rektascensję CIO, a tym samym położenie punktu równonocy wiosennej na równiku CIP.

**Dynamiczny Czas Gwiazdowy (SDT)** (*Sidereal Dynamical Time*) jest odpowiednikiem TT w grupie skal czasu gwiazdowego. Definiuje się go dokładnie tak samo jak średni czas gwiazdowy Greenwich (GMST) tyle, że w odniesieniu do skali Czasu Ziemskiego, tj. we wzorze (56) kąt  $\theta$  powinien być obliczony zgodnie z (53), przy czym argument  $T_u = \text{JD}(\text{TT}) - 2\,451\,545.0$ . Otrzymany w ten sposób SDT jest czasem średnim. Dynamiczny czas gwiazdowy prawdziwy otrzymuje się poprzez dodanie nutacji w rektascensji  $\Delta\psi \cos \varepsilon_A$  do dynamicznego czasu gwiazdowego średniego.

Używana w służbie czasu skala czasu astronomicznego obrotowego jest nie tylko niejednostajna ale z uwagi na spowalnianie prędkości obrotowej Ziemi (rok słoneczny ulega skracaniu w tempie 0.2–1.2 sekundy na rok), spowodowanej efektami pływowymi, wykazuje dodatkowo nieliniowy trend w stosunku do jednostajnej skali czasu atomowego. Wprowadzona w 1964 roku skala Czasu Uniwersalnego Koordynowanego jest bliską aproksymacją niejednostajnego czasu obrotowego uniwersalnego UT1 skalą czasu atomowego.

**Czas Uniwersalny Koordynowany (UTC lub TUC)** (potocznie — *Universal Time Coordinated*, poprawnie — *Coordinated Universal Time* lub *Temps Universel Coordonné*), jako najbardziej zbliżony do czasu słonecznego średniego na południku Greenwich, czas przedziałami jednostajny, stanowi od 1964 roku podstawę czasu cywilnego utrzymywanego początkowo przez BIH a następnie od 1988 roku przez Sekcję Czasu BIPM w Paryżu (do 1964 roku czas cywilny opierał się na skali czasu słonecznego średniego Greenwich GMT zwanej również czasem uniwersalnym UT). Lokalne realizacje UTC są prowadzone przez narodowe laboratoria czasu. Pierwotnie utrzymywano skalę czasu koordynowanego w pobliżu aktualnej przeciętnej wartości skali czasu uniwersalnego średniego UT1 (dopuszczalne odchylenie  $5 \times 10^{-9}$ ), zachowując różnicę obu czasów — w granicach 0.1 sekundy. Zmiany wprowadzano skokami z zastosowaniem zmiennej częstotliwości UTC. Od stycznia 1972 roku zaniechano jednak zmian częstotliwości UTC i zwiększono tolerancję różnic UT1 – UTC. Wskazania Czasu Uniwersalnego Koordynowanego mogą teraz odbiegać o mniej niż 1 sekundę od UT1 i różnić się od jednoczesnych wskazań Międzynarodowego Czasu Atomowego (TAI) tylko o całkowitą liczbę sekund. Zmiany mające zapobiec większemu niż 1 sekunda oddaleniu czasu koordynowanego od czasu uniwersalnego są dokonywane poprzez dodanie tzw. sekundy przestępnej (leap second) 31 grudnia lub 30 czerwca. Od 1 stycznia 2017 roku różnica ta wynosi<sup>13)</sup>:

$$\text{TAI} - \text{UTC} = 37^s \quad (60)$$

Różnice  $[\text{UT1} - \text{UTC}]$ , a także  $[\text{UT1} - \text{TAI}]$ , określające relacje pomiędzy skalą czasu astronomicznego obrotowego i skalami czasu atomowego są regularnie wyznaczone przez IERS na podstawie obserwacji VLBI, GPS, SLR i DORIS, a następnie publikowane w biuletynach IERS (<https://www.iers.org>).

<sup>13)</sup> Wprowadzenie sekundy przestępnej jest każdorazowo ogłaszane w wydawanym przez IERS biuletynie C; (<https://www.iers.org/iers/EN/Publications/Bulletins/bulletins.html>).

Kierując się względami praktycznymi, związanymi z posługiwaniem się czasem w życiu codziennym, na Konferencji Międzynarodowej w Washington D.C. w 1884 roku wprowadzono czas strefowy. Dokonano w tym celu podziału Ziemi na 24 południkowe strefy godzinne, każda o szerokości  $15^\circ$ . Granice stref dostosowano do wygody i życzenia mieszkańców poszczególnych regionów (w USA określono je dopiero w 1918 roku). Wewnątrz strefy obowiązuje jednolity czas strefowy. Południki strefowe przebiegające przez środek stref czasowych:  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ , ..., w kierunku na wschód od Greenwich ponumerowano odpowiednio liczbami całkowitymi: 0, 1, 2, ..., przypisując każdemu południkowi strefowemu odpowiednią liczbę  $\Delta Z$ .

**Czas strefowy (ZT) (Zonal Time)** jest to czas koordynowany (atomowy) południków strefowych. ZT jest przesunięty względem UTC (do 1964 roku względem czasu astronomicznego obrotowego GMT lub UT) o całkowitą (w większości wypadków) liczbę  $\Delta Z$  godzin, tj.:

$$ZT = UTC + \Delta Z \quad (61)$$

Poszczególne kraje opierają rachubę swego czasu urzędowego przeważnie na najbliższym południku strefowym. W Polsce podstawowym czasem urzędowym jest czas środkowoeuropejski (CET), czyli czas południka oddalonego o  $15^\circ$  na wschód od Greenwich (jest to w przybliżeniu południk Zgorzelca). W innych państwach ustalony czas urzędowy obowiązuje nierzadko na obszarze kilku stref czasowych lub bywa przesunięty od odpowiedniego czasu strefowego o 30 lub 15 minut. W niektórych krajach w okresie letnim jest wprowadzany tzw. czas letni. Przy przechodzeniu z czasu zimowego na letni wskazówki zegarów są przesuwane o 1 godzinę do przodu, a przy powrocie na czas zimowy są o 1 godzinę cofane. W Polsce czas letni (czyli czas wschodnioeuropejski — czas południka  $30^\circ\text{E}$ ) obowiązywał od wiosny do jesieni w latach 1946–1949 i 1957–1964, a począwszy od 1977 roku jest wprowadzany corocznie. Relacja między letnim i zimowym czasem urzędowym w Polsce a Czasem Uniwersalnym Koordynowanym przedstawia się następująco:

$$\text{czas letni} = \text{czas wschodnioeuropejski} = UTC + 2^h$$

$$\text{czas zimowy} = \text{czas środkowoeuropejski (CET)} = UTC + 1^h$$

W zagadnieniach, w których nie jest wymagana lepsza od 1 sekundy dokładność rejestracji czasu, czas środkowoeuropejski koordynowany można utożsamiać ze średnim słonecznym czasem środkowoeuropejskim. W przypadkach jednak, w których są wyższe wymagania dokładności rejestracji czasu, np. przy precyzyjnych wyznaczeniach astronomicznych azymutu, należy rozróżnić skalę czasu koordynowanego (atomowego) od skali czasu obrotowego.

W przeszłości istotną rolę odgrywały także inne, niestosowane obecnie, skale czasów. Do końca lat 30. XX wieku czas uniwersalny UT był uważany za jednostajną skalę czasu. Nieregularności UT dostrzeżono dopiero dzięki zastosowaniu zegarów kwarcowych, a później zegarów atomowych. Na podstawie analizy źródeł tych nieregularności, w miejsce czasu UT wprowadzono trzy jego reprezentacje, przy czym pojęcie czasu UT pozostawało nadal w użyciu przy określaniu czasu uniwersalnego gdy nie była wymagana wysoka dokładność:

UT0 (lub TU0) — czas uniwersalny prawdziwy — wyznaczany bezpośrednio (po uwzględnieniu równania czasu) z obserwacji astronomicznych średni czas słoneczny średniego południka Greenwich, od którego były odmierzane długości geograficzne. Płaszczyzna średniego południka Greenwich była określona przez dwa kierunki: kierunek linii pionu w Greenwich oraz kierunek równoległy do średniej osi obrotu Ziemi<sup>14)</sup>, która łączy średnie bieguny geograficzne. Prawdziwy czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół średniej osi obrotu.

UT1 (lub TU1) — czas uniwersalny średni — średni czas słoneczny chwilowego południka Greenwich, odniesionego do chwilowej osi obrotu Ziemi<sup>15)</sup> (czas uniwersalny średni, w którym zostały uwzględnione okresowe zmiany wywołane strefową składową pływów oznaczano przez UT1R — okresowości 5 – 35 dób, UT1S — okresowości 5 dób – 18.6 lat oraz UT1D — okresowości dobowe i krótsze: IERS Technical Note 21, 1996). Średni czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół chwilowej osi obrotu, która łączy chwilowe bieguny geograficzne.

<sup>14)</sup> W latach 1967–1988 średnia oś obrotu Ziemi była określona przez międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi CIO\*. Obecnie jest ona określona przez biegun ITRS.

<sup>15)</sup> W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna CEP, od roku 2003 — z osią bieguna CIP.

### Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni

od 1946.IV.14 0 <sup>h</sup> CET	do 1946.X.07 2 <sup>h</sup> CET	od 1995.III.26 2 <sup>h</sup> CET	do 1995.IX.24 2 <sup>h</sup> CET
od 1947.V.04 2 <sup>h</sup> CET	do 1947.X.05 2 <sup>h</sup> CET	od 1996.III.31 2 <sup>h</sup> CET	do 1996.X.27 2 <sup>h</sup> CET
od 1948.IV.18 2 <sup>h</sup> CET	do 1948.X.03 2 <sup>h</sup> CET	od 1997.III.30 2 <sup>h</sup> CET	do 1997.X.26 2 <sup>h</sup> CET
od 1949.IV.10 2 <sup>h</sup> CET	do 1949.X.02 2 <sup>h</sup> CET	od 1998.III.29 2 <sup>h</sup> CET	do 1998.X.25 2 <sup>h</sup> CET
od 1957.VI.02 1 <sup>h</sup> CET	do 1957.IX.29 1 <sup>h</sup> CET	od 1999.III.28 2 <sup>h</sup> CET	do 1999.X.31 2 <sup>h</sup> CET
od 1958.III.30 1 <sup>h</sup> CET	do 1958.IX.28 1 <sup>h</sup> CET	od 2000.III.26 2 <sup>h</sup> CET	do 2000.X.29 2 <sup>h</sup> CET
od 1959.V.31 1 <sup>h</sup> CET	do 1959.X.04 1 <sup>h</sup> CET	od 2001.III.25 2 <sup>h</sup> CET	do 2001.X.28 2 <sup>h</sup> CET
od 1960.IV.03 1 <sup>h</sup> CET	do 1960.X.02 1 <sup>h</sup> CET	od 2002.III.31 2 <sup>h</sup> CET	do 2002.X.27 2 <sup>h</sup> CET
od 1961.V.28 1 <sup>h</sup> CET	do 1961.X.01 1 <sup>h</sup> CET	od 2003.III.30 2 <sup>h</sup> CET	do 2003.X.26 2 <sup>h</sup> CET
od 1962.V.27 1 <sup>h</sup> CET	do 1962.IX.30 1 <sup>h</sup> CET	od 2004.III.28 2 <sup>h</sup> CET	do 2004.X.31 2 <sup>h</sup> CET
od 1963.V.26 1 <sup>h</sup> CET	do 1963.IX.29 1 <sup>h</sup> CET	od 2005.III.27 2 <sup>h</sup> CET	do 2005.X.30 2 <sup>h</sup> CET
od 1964.V.31 1 <sup>h</sup> CET	do 1964.IX.27 1 <sup>h</sup> CET	od 2006.III.26 2 <sup>h</sup> CET	do 2006.X.29 2 <sup>h</sup> CET
od 1977.IV.03 1 <sup>h</sup> CET	do 1977.IX.25 1 <sup>h</sup> CET	od 2007.III.25 2 <sup>h</sup> CET	do 2007.X.28 2 <sup>h</sup> CET
od 1978.IV.02 1 <sup>h</sup> CET	do 1978.X.01 1 <sup>h</sup> CET	od 2008.III.30 2 <sup>h</sup> CET	do 2008.X.26 2 <sup>h</sup> CET
od 1979.IV.01 1 <sup>h</sup> CET	do 1979.IX.30 1 <sup>h</sup> CET	od 2009.III.29 2 <sup>h</sup> CET	do 2009.X.25 2 <sup>h</sup> CET
od 1980.IV.06 1 <sup>h</sup> CET	do 1980.IX.28 1 <sup>h</sup> CET	od 2010.III.28 2 <sup>h</sup> CET	do 2010.X.31 2 <sup>h</sup> CET
od 1981.III.29 1 <sup>h</sup> CET	do 1981.IX.27 1 <sup>h</sup> CET	od 2011.III.27 2 <sup>h</sup> CET	do 2011.X.30 2 <sup>h</sup> CET
od 1982.III.28 1 <sup>h</sup> CET	do 1982.IX.26 1 <sup>h</sup> CET	od 2012.III.25 2 <sup>h</sup> CET	do 2012.X.28 2 <sup>h</sup> CET
od 1983.III.27 1 <sup>h</sup> CET	do 1983.IX.25 1 <sup>h</sup> CET	od 2013.III.31 2 <sup>h</sup> CET	do 2013.X.27 2 <sup>h</sup> CET
od 1984.III.25 1 <sup>h</sup> CET	do 1984.IX.30 1 <sup>h</sup> CET	od 2014.III.30 2 <sup>h</sup> CET	do 2014.X.26 2 <sup>h</sup> CET
od 1985.III.31 1 <sup>h</sup> CET	do 1985.IX.30 1 <sup>h</sup> CET	od 2015.III.29 2 <sup>h</sup> CET	do 2015.X.25 2 <sup>h</sup> CET
od 1986.III.30 1 <sup>h</sup> CET	do 1986.IX.28 1 <sup>h</sup> CET	od 2016.III.27 2 <sup>h</sup> CET	do 2016.X.30 2 <sup>h</sup> CET
od 1987.III.29 1 <sup>h</sup> CET	do 1987.IX.27 1 <sup>h</sup> CET	od 2017.III.26 2 <sup>h</sup> CET	do 2017.X.29 2 <sup>h</sup> CET
od 1988.III.27 1 <sup>h</sup> CET	do 1988.IX.25 1 <sup>h</sup> CET	od 2018.III.25 2 <sup>h</sup> CET	do 2018.X.28 2 <sup>h</sup> CET
od 1989.III.26 1 <sup>h</sup> CET	do 1989.IX.24 1 <sup>h</sup> CET	od 2019.III.31 2 <sup>h</sup> CET	do 2019.X.27 2 <sup>h</sup> CET
od 1990.III.25 2 <sup>h</sup> CET	do 1990.IX.30 2 <sup>h</sup> CET	od 2020.III.29 2 <sup>h</sup> CET	do 2020.X.25 2 <sup>h</sup> CET
od 1991.III.31 2 <sup>h</sup> CET	do 1991.IX.29 2 <sup>h</sup> CET	od 2021.III.28 2 <sup>h</sup> CET	do 2021.X.31 2 <sup>h</sup> CET
od 1992.III.29 2 <sup>h</sup> CET	do 1992.IX.27 2 <sup>h</sup> CET	od 2022.III.27 2 <sup>h</sup> CET	do 2022.X.30 2 <sup>h</sup> CET
od 1993.III.28 2 <sup>h</sup> CET	do 1993.IX.26 2 <sup>h</sup> CET	od 2023.III.26 2 <sup>h</sup> CET	do 2023.X.29 2 <sup>h</sup> CET
od 1994.III.27 2 <sup>h</sup> CET	do 1994.IX.25 2 <sup>h</sup> CET	od 2024.III.31 2 <sup>h</sup> CET	do 2024.X.27 2 <sup>h</sup> CET

Dane począwszy od 2022 roku: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 7 marca 2022 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego środkowoeuropejskiego w latach 2022–2026, Dz. U. z dnia 4 marca 2022 r., poz. 539.

UT2 (lub TU2) — czas uniwersalny quasi-jednostajny — średni czas słoneczny chwilowego południka Greenwich uwolniony od sezonowych nieregularności ruchu obrotowego Ziemi. Quasi-jednostajny czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę „uśrednionego” obrotu Ziemi wokół chwilowej osi obrotu<sup>16)</sup>.

Podane definicje reprezentacji systemów czasu uniwersalnego obowiązywały do 2003 roku. Zależności między zdefiniowanymi powyżej systemami czasu uniwersalnego można przedstawić za pomocą następujących wzorów:

$$UT1 = UT0 + \Delta\lambda \quad (62)$$

$$UT2 = UT0 + \Delta\lambda + \Delta T_s = UT1 + \Delta T_s \quad (63)$$

Znaczenie poprawek  $\Delta\lambda$  i  $\Delta T_s$ , które reprezentują odpowiednio efekt ruchu bieguna oraz sezonowe nieregularności ruchu obrotowego Ziemi zdefiniowano w części szczegółowej objaśnień RA (patrz wzory (75) i (76)).

Czasem astronomicznym bardziej jednostajnym od czasu obrotowego był Czas Efemeryd.

**Czas Efemeryd** (ET lub TE) (*Ephemeris Time lub Temps des Ephémérides*) zwany również czasem efemerydalnym, wprowadzony w 1954 roku, był czasem słonecznym lecz nie związanym z ruchem obrotowym Ziemi, a z jej ruchem orbitalnym wokół Słońca. Nieco później definicję ET związane również z ruchem orbitalnym Księżyca wokół Ziemi. Nie istnieje

<sup>16)</sup> W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna CEP, od roku 2003 — z osią bieguna CIP.

wzorzec podstawowy reprodukuje dobę ET. Miarą Czasu Efemeryd jest pozycja Słońca, a dokładnie jego długość ekliptyczna. Sekundę Czasu Efemeryd, która do 1967 roku była podstawową jednostką czasu, określa się jako  $1/31\,556\,925.974\,7$  część roku zwrotnikowego<sup>17)</sup> epoki 1900 styczeń  $0^d\,12^h$  Czasu Efemeryd.

Niestaołość jednostek czasów słonecznego i gwiazdowego związanych z ruchem obrotowym Ziemi wynika nie tylko ze zmian sezonowych  $\Delta T_s$  w prędkości kątowej ruchu obrotowego Ziemi ale także z powodu zmian wiekowych i okresowych  $\Delta T$  tego ruchu. Zależność między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym jest następująca:

$$ET = UT2 + \Delta T \quad (64)$$

gdzie  $\Delta T$  jest poprawką, której dokładną wartość można było otrzymać *ex post*, i to ze znacznym opóźnieniem wynikającym z konieczności opracowania pewnego okresu obserwacji długości ekliptycznej Księżyca i porównaniu z efemerydą. Poprawkę tę otrzymuje się na mocy wzorów:

$$\begin{aligned} \Delta T &= 24.349 + 72.318T + 29.950T^2 + 1.82144B''/1'' \\ B'' &= \lambda_{obs} - [\lambda_{Br.} + 4.65 + 12.96T + 5.22T^2 - 10.71 \sin(240.7 + 140.0T)] \end{aligned} \quad (65)$$

We wzorach (65)  $T$  oznacza liczbę stuleci juliańskich liczonych od momentu 1900 styczeń  $0^d\,12^h$  UT1, zaś  $B''$  jest to tzw. fluktuacja, która przedstawia różnicę: zaobserwowana długość ekliptyczna Księżyca ( $\lambda_{obs}$ ) pomniejszona o jej wartość wziętą z tablic Browna ( $\lambda_{Br.}$ ), poprawiona o stałą i uzupełniona wiekowymi i okresowymi przyspieszeniami ruchu Księżyca. Dodać należy, że niejednostajność czasu słonecznego zaznacza się również w ruchu planet wewnętrznych. Ułożone przez Newcomba tablice Słońca z argumentem „czas uniwersalny” pozostają w mocy ze zmianą jedynie nazwy argumentu „czas uniwersalny” na „Czas Efemeryd”.

W roku 2024, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS, można przyjmować następującą przybliżoną relację między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym:

$$ET = UT1 + 69^s \quad (66)$$

Wadą Czasu Efemeryd jest jego zależność od podlegającej udoskonaleniom teorii ruchu Księżyca, a także nieuwzględnienie w nim efektów wynikających z ogólnej teorii względności. ET był używany jako argument równań ruchu ciał niebieskich układu słonecznego do 1984 roku, kiedy to został zastąpiony zdefiniowanym przez XVI Zgromadzenie Generalne IAU (Grenoble, 1976) (Rezolucja 5) Ziemijskim Czasem Dynamicznym.

**Ziemijski Czas Dynamiczny** (TDT) (*Temps Dynamique Terrestre* lub *Terrestrial Dynamical Time*) był czasem atomowym odniesionym do środka mas Ziemi i zdefiniowanym następująco:

$$TDT = TAI + 32.184 \quad (67)$$

TDT był używany jako argument efemeryd dla obserwacji z powierzchni Ziemi. Przesunięcie skali czasu TDT w stosunku do TAI o 32.184 s, odpowiadające różnicy między ET i TAI 1977 styczeń  $1^d\,0^h$ , zostało wprowadzone w celu zachowania ciągłości liczenia czasu przy przejściu od ET do TDT. Tablice Słońca Newcomba pozostały zatem nadal w mocy ze zmianą nazwy argumentu „Czas Efemeryd” na „Ziemijski Czas Dynamiczny”. Tak jak w przypadku ET, w roku 2024 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemijskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym:

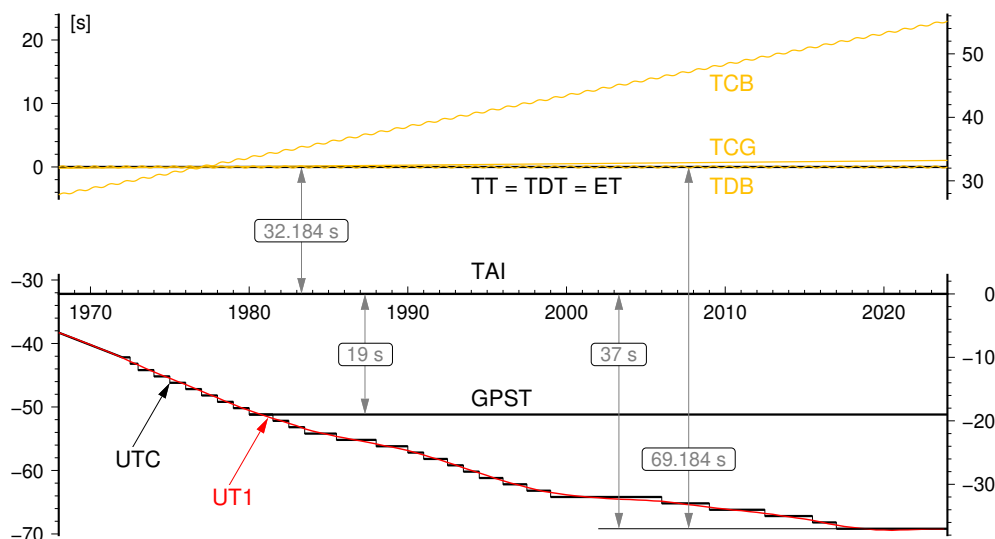
$$TDT = UT1 + 69^s \quad (68)$$

Na mocy Rezolucji 4 XXI Zgromadzenia Generalnego IAU (Buenos Aires, 1991) Ziemijski Czas Dynamiczny został zastąpiony równoważnym mu Czasem Ziemijskim (TT), tj.:

$$TT \equiv TDT \quad (69)$$

Astronomiczna rachuba czasu stosowana do długich jego odstępów (lat, stuleci) wiąże się z ruchem orbitalnym Ziemi. Okres pomiędzy dwoma kolejnymi przejściami środka Ziemi przez płaszczyznę utworzoną przez środek Słońca, punkt równonocy wiosennej oraz kierunek bieguna ekliptyki jest nazwany rokiem zwrotnikowym. Zawiera on  $365.242\,198\,79 - 0.000\,006\,14 \times t$  dób, gdzie  $t$  oznacza liczbę stuleci juliańskich od epoki 1900 styczeń  $0^d\,12^h$  Czasu Efemeryd czyli od południa 31 grudnia 1899 r. Interwał czasu odpowiadający  $1/31\,556\,925.974\,7$  części roku zwrotnikowego na tę epokę został przyjęty jako sekunda Czasu Efemeryd, a następnie został uznany jako podstawowa jednostka czasu atomowego i miara sekundy SI.

<sup>17)</sup> Rok zwrotnikowy jest to odstęp czasu pomiędzy dwoma kolejnymi przejściami środka masy Ziemi przez płaszczyznę, którą tworzy środek Słońca, punkt równonocy wiosennej i kierunek bieguna ekliptyki (w ciągu roku zwrotnikowego długość ekliptyczna Słońca zmienia się o  $360^\circ$ ).



Rys. 3 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

**Data juliańska** (JD) (*Julian Date*) jest ciągłą rachubą dni wprowadzoną w XVI wieku. Za początek tzw. okresu juliańskiego, od którego liczy się dni juliańskie, przyjęto moment  $-4712$  styczeń  $1^d 12^h$  czyli południe 1 stycznia 4713 p.n.e. Pierwotnie data juliańska była odniesiona do skali średniego czasu słonecznego, a do niedawna, do 1997 roku do UT1. Niekiedy specyfikowano daty juliańskie w odniesieniu do Czasu Efemeryd ET i wówczas oznaczano je jako *JED* (*Julian Ephemeris Date*). Doba juliańska zawsze rozpoczyna się o  $12^h 00^m 00^s$ , a jej długość odpowiada 24 godzinom lub 1440 minutom lub 86 400 sekundom skali czasu, do której została odniesiona. I tak, na przykład doba juliańska odniesiona do skali UT1 odpowiada 86 400 sekundom UT1, czyli średniego czasu słonecznego, zaś doba juliańska odniesiona do ET odpowiada 86 400 sekundom efemerydalnym. Moment 1900 styczeń  $1^d 12^h$  UT1 odpowiada JD(UT1) 2 415 021.0, zaś epoka J2000.0 (2000 styczeń  $1^d 12^h$  UT1) odpowiada JD(UT1) 2 451 545.0.

XXIII Zgromadzenie Generalne IAU (Kyoto, 1997) na mocy Rezolucji B1 zaleciło aby data juliańska była wyrażana w skali Czasu Ziemi TT. W przypadku odniesienia daty juliańskiej do innej niż TT skali czasu, np. UT1, należy więc w myśl tej rezolucji stosować oznaczenie JD(UT1).

Dla skrócenia zapisu i uproszczenia obliczeń, w końcu lat 1950, wprowadzono tzw. zmodyfikowaną datę juliańską (MJD) (*Modified Julian Date*). Zazwyczaj korzysta się z następującej definicji MJD:

$$\text{MJD} = \text{JD} - 2\,400\,000.5 \quad (70)$$

Początek MJD pokrywa się z początkiem doby, tj.  $0^h$  odpowiedniej skali czasu. Rok juliański odpowiada 365.25 dobom juliańskim, zaś stulecie juliańskie odpowiada 36 525 dobom juliańskim.

**Juliańska data gwiazdowa** (JSD) (*Julian Sidereal Date*) zwana również Datą Gwiazdową Greenwich (GSD) (*Greenwich Sidereal Date*) jest odpowiednikiem daty juliańskiej, odniesionej do skali czasu gwiazdowego. JSD jest definiowany jako interwał czasu liczony w dobach gwiazdowych, określonych przez punkt równonocy na daną epokę, jaki upłynął na południku Greenwich od początku doby gwiazdowej, w której wypada moment JD 0.0. Przykładowo JSD 2 421 633.0 odpowiada momentowi 1899 grudzień  $31^d 17^h 21^m 07.2^s$  UT1 (JD 2 415 020.223). Przybliżone zależności pomiędzy rachubami JD i JSD wyglądają następująco:

$$\text{JSD} = +0.671 + 1.002\,737\,909\,3 \times \text{JD}$$

$$\text{JD} = -0.669 + 0.997\,269\,566\,4 \times \text{JSD}$$



## CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

### Czas gwiazdowy Greenwich i kąt obrotu Ziemi (str. 8÷11)

Średni czas gwiazdowy Greenwich GMST o zerowej godzinie czasu uniwersalnego średniego UT1 obliczono w odstępach dobowych według wzoru (56) zatwierdzonego uchwałą Międzynarodowej Unii Astronomicznej (Manchester, 2000) (Rezolucja B1.8). Wzór ten uwzględnia poprawkę związaną z obowiązującym od 2003 roku przejściem od punktu równonocy wiosennej (ekwinokcjum) systemu FK5 do CEO (obecnie CIO) w IRS oraz przejściem od modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000 do modelu IAU2006 i zapewnia ciągłość w UT1, wyznaczanym z obserwacji astronomicznych i satelitarnych

$$\begin{aligned} \text{GMST o } 0^h \text{UT1} = & 2\pi(0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48T_u) + \\ & + 0''.014\,506 + 4612''.156\,534\,t + 1''.391\,581\,7\,t^2 - 0''.000\,000\,44\,t^3 - 0''.000\,029\,956\,t^4 - 0''.000\,000\,036\,8\,t^5 \end{aligned} \quad (71)$$

gdzie  $T_u$  jest wyrażony w dobach juliańskich<sup>18)</sup> odniesionych do skali czasu UT1

$$T_u = JD(\text{UT1}) - 2\,451\,545.0 \quad (72)$$

zaś parametr  $t$  jest wyrażony w stuleciach juliańskich odniesionych do skali czasu TT

$$t = (JD(\text{TT}) - 2000 \text{ styczeń } 1^d 12^h \text{ TT}) / 36\,525 \quad (73)$$

Argumenty UT1 i TT we wzorach (72) i (73) wyznacza się w oparciu o UTC z następujących zależności:

$$\begin{aligned} \text{UT1} &= \text{UTC} + [\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}} \\ \text{TT} &= \text{UTC} + 69^s.184 \end{aligned}$$

gdzie różnica  $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$  jest wyznaczanym przez IERS parametrem ruchu obrotowego Ziemi<sup>19)</sup>.

Przy obliczaniu prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich GST stosowano wzory zatwierdzonej uchwałą IAU (Praha, 2006) teorii precesyjno–nutacyjnej IAU2006 (Rezolucja 1).

Wartości równania równonocy Eq otrzymuje się jako różnicę prawdziwego czasu gwiazdowego GST i średniego czasu gwiazdowego Greenwich GMST, zgodnie z zależnością (59).

Kąt obrotu Ziemi (ERA)  $\theta$  zgodnie z Rezolucją B1.8 IAU (Manchester, 2000) jest obliczany wg wzoru (27).

#### Przykłady

- 1) Wyrazić moment 2024 czerwiec  $16^d 10^h 19^m 20.0000^s$  czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do  $0.0001$ .

Czas wschodnioeuropejski	$10^h 19^m 20.0000^s$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$- 2\,00\,00.0000$	
UTC	$8\,19\,20.0000$	
plus poprawka $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$	$- 0.0200$	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	$8\,19\,19.9800$	
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	$+ 0\,01\,22.0277^a)$	
$\Delta s$ interwał cz. śr. gw. odp. UT1	$8\,20\,42.0077$	
GMST o $0^h$ UT1	$+17\,42\,57.9296$	ze str. 9
GMST w zadanym momencie	$2\,03\,39.9373$	
plus długość geogr. BG	$+ 1\,24\,08.9140^b)$	
śr. czas gwiazdowy BG	$3\,27\,48.8513$	
plus równanie równonocy Eq	$- 0.2337^c)$	
prawdziwy czas gwiazdowy BG	$3\,27\,48.6176$	

<sup>18)</sup> Data juliańska na  $0^h$  TT każdego dnia roku 2024 jest podana w trzeciej kolumnie w tablicach pozycji Słońca na str. 12÷19.

<sup>19)</sup> Poprawki do czasu uniwersalnego są podane w tablicach na str. 40÷41.

- a)  $8^h 19^m 19.9800^s = 29\,959.9800$ ;  $29\,959.9800 \times 0.002\,737\,909\,3 = 93.5546$  (patrz wzór na str. 165).
- b) Wg uchwały IAU (Patras, 1982) (Rezolucja C4), długości geograficzne na wschód od Greenwich przybierają znak dodatni. Długość geograficzna BG wynosi  $1^h 24^m 08.9140^s$  (str. 7).
- c) Ze str. 9 wypisujemy podane na  $0^h$  czasu UT1 na okalające daty wartości równania równonocy Eq, a następnie tworzymy różnice

15	$-0.2289$	$-0.0037$	$0.0012$
2024.VI.16	$-0.2326$	$-0.0025$	$0.0022$
17	$-0.2351$	$-0.0003$	
18	$-0.2354$		

Posłużymy się wzorem interpolacyjnym Bessela

$$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) + \dots$$

w którym pomijamy wyrazy zawierające trzecie i dalsze różnice, ponieważ nie mają one tu znaczenia praktycznego. Otrzymujemy

	$u_0$	$= -0.2326$
$n = \frac{8^h 19^m 19.9800^s}{24^h} = +0.3468$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= -0.0009$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0566$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II})$	$= -0.0002$
	$u$	$= -0.2337$

Jeżeli rachunek zamiany czasów prowadzimy do  $0.001$ , to równanie równonocy wystarczy interpolować liniowo, a redukcję czasu średniego słonecznego do czasu średniego gwiazdowego można wykonać korzystając ze wzoru (16).

- 2) Wyrazić moment 2024 czerwiec  $16^d 3^h 27^m 48.6176^s$  prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do  $0.0001$ .

Prawdziwy czas gw. BG	$3^h 27^m 48.6176^s$	
minus długość geogr. BG	$- 1^h 24^m 08.9140^s$	ze str. 7
GST	$2^h 03^m 39.7036^s$	
minus równanie równonocy Eq	$+ 0.2337^a)$	
GMST w zadanym momencie	$2^h 03^m 39.9373^s$	
minus GMST o $0^h$ UT1	$-17^h 42^m 57.9296^s$	ze str. 9
$\Delta s$ – interwał cz. śr. gw. od $0^h$ UT1	$8^h 20^m 42.0077^s$	
minus red. int. $\Delta s$ na odp. int. UT1	$- 0^h 01^m 22.0277^s$	
UT1	$8^h 19^m 19.9800^s$	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+ 0.0200$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	$8^h 19^m 20.0000^s$	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	$+ 1^h 00^m 00.0000^s$	
czas środkowoeuropejski	$9^h 19^m 20.0000^s$	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	$+ 1^h 00^m 00.0000^s$	
czas wschodnioeuropejski	$10^h 19^m 20.0000^s$	

- a) Równanie równonocy interpolujemy jak w przykładzie poprzednim. Do obliczenia współczynnika  $n$  potrzebna jest znajomość a priori UT1 w zadanym momencie. Jednakże niedokładność rzędu  $0.1^m$  nie stanowi przeszkody, toteż potrzebną wartość czasu UT1 można obliczyć w następujący sposób:

czas gwiazdowy Greenwich	$2^h 03.66^m$
minus czas gwiazdowy Gr. o $0^h$ UT1	$-17^h 42.97^m$
$\Delta s$ – interwał czasu gw. od $0^h$ UT1	$8^h 20.70^m$
minus red. int. $\Delta s$ na odp. int. UT1	$- 0^h 01.37^m$
UT1	$8^h 19.33^m$ wzór (17) ze str. 165

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny:  $n = \frac{8^h 19.33^m}{24^h} = +0.3468$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

Jeżeli obliczenia zamiany czasów są prowadzone do  $0.001$ , to równanie równonocy Eq wystarczy interpolować liniowo, przy czym do obliczenia współczynnika interpolacyjnego  $n$  zadowalająca jest znajomość czasu uniwersalnego do  $0.1^h$ .

- 3) Obliczyć wartość kąta obrotu Ziemi na moment 2024 luty 1<sup>d</sup> 14<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> 50.0000 czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

CET	14 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 50.0000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 1 00 00.0000	
UTC	13 18 50.0000	
plus poprawka $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$	+ 0.0200	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	13 18 50.0200	

Wartość kąta obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 172, przyjmując  $T_u = JD(\text{UT1}) - J2000.0 = 2\,460\,341.5 + \frac{13\,18\,50.0200}{24^h} - 2\,451\,545.0 = 8\,797.054\,745\,602$  oraz biorąc wartość kąta obrotu Ziemi  $\theta$  modulo  $2\pi$  i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 22^h 02^m 37.0299$$

lub za pomocą liniowej interpolacji wartości  $\theta$ , podanych w czwartej kolumnie tablicy na str. 8 Rocznika

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{13^h 18^m 50.0200}{24^h} = +0.554\,745\,602$$

	$\theta$	$\Delta_0^I$
2024 luty 1 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> UT1	8 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 35.7865	
	24 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 56.5470	
	24 <sup>h</sup> + 8 45 32.3335	

$$\begin{aligned} \theta_0 &= 8^h 41^m 35.7865 \\ n\Delta_0^I &= +13\,21\,01.2434 \\ \theta &= 22\,02\,37.0299 \end{aligned}$$

### Słońce (str. 12÷19)

Początkiem okresu juliańskiego, od którego liczy się daty juliańskie (JD), jest moment  $-4712$  styczeń 1<sup>d</sup> 12<sup>h</sup> TT czyli południe TT 1 stycznia 4713 r. p.n.e.

Pozorne współrzędne równikowe (CIP) Słońca: rektascensja ( $\alpha_{app}^{CIO}$ ) odniesiona do CIO, rektascensja ( $\alpha_{app}^\gamma$ ) odniesiona do punktu równonocy wiosennej i deklinacja ( $\delta_{app}$ ), obliczone w odstępach dobowych w skali czasu TT. Zawierają one wpływ aberracji rocznej. Zgodnie z zaleceniem IAU, CIO (poprzednio określany jako CEO) zastąpił punkt równonocy wiosennej jako punkt początkowy liczenia rektascensji. Wynikająca stąd różnica w rektascensji Słońca wynosi średnio w roku 2024:  $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -76.8$ . Wartość deklinacji nie ulega zmianie.

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

- $V_\delta/1^h$ , przemianę deklinacji pozornej Słońca na jedną godzinę;
- $R$ , widomy kątowy promień tarczy słonecznej, obliczony przy założeniu, że liniowa średnica tarczy słonecznej  $D_\odot = 1.392 \times 10^9$  m;
- $\pi$ , horyzontalną paralaksę równikową Słońca;
- $E$ , równanie czasu — jest to różnica pomiędzy rektascensją Słońca średniego i rektascensją środka tarczy Słońca prawdziwego. Jest to także różnica pomiędzy kątem godzinnym środka Słońca prawdziwego i kątem godzinnym Słońca średniego. Uwaga: w tablicach podano równanie czasu  $E$  zwiększone o 12<sup>h</sup>;
- $V_E/1^h$ , przemianę równania czasu na jedną godzinę.

Wschody i zachody Słońca odnoszą się do momentów wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy słonecznej w Warszawie (Obserwatorium Politechniki) w czasie środkowoeuropejskim (UTC + 1<sup>h</sup>). W obliczeniach uwzględniono refrakcję średnią i paralaksę Słońca. Chcąc wyrazić wschody i zachody w czasie wschodnioeuropejskim, który w Polsce jest czasem letnim, należy do momentów podanych w Roczniku dodać jedną godzinę.

*Przykład obliczenia pozornych współrzędnych równikowych Słońca*

- 4) Obliczyć pozorne współrzędne równikowe Słońca w Niebieskim Pośrednim Systemie Odniesienia IRS<sub>NIEBIESKI</sub> na moment 2024 listopad 12<sup>d</sup> 5<sup>h</sup> 22<sup>m</sup> 41<sup>s</sup> czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga

$$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} + \dots$$

Ze str. 18 Rocznika wypisujemy, podane na 0<sup>h</sup> czasu TT, wartości  $\alpha_{app}^{CIO}$  oraz  $\delta_{app}$  na okalające daty i tworzymy różnice

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
11	15 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .520	−17°29′35″.47
	+243 <sup>s</sup> .742	−979″.14
2024.XI.12 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> TT	15 09 19.262 +0″.831	−17 45 54.61 +18″.54
	+244.573	−960.60
13	15 13 23.835	−18 01 55.21

Zadany moment podany jest w czasie wschodnioeuropejskim. Argumentem w tablicach Słońca jest natomiast Czas Ziemi TT, toteż w tymże czasie należy wyrazić zadany moment jeszcze przed rozpoczęciem rachunku interpolacyjnego. Przeliczenie to wykonuje się w sposób następujący:

czas wschodnioeuropejski	5 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	−2 00 00.000	
plus (TAI – UTC)	+ 37.000	wzór (60)
TAI	3 23 18.000	
plus (TT – TAI)	+ 32.184	wzór (44)
TT	3 23 50.184	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{15^h 13^m 23^s.835}{24^h} = 0.141\,553$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.0100$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
$u_0$	= 15 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> .262	−17°45′54″.61
$n\Delta_0^I$	= + 0 34.5612	− 2 17.288
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	= + 0.0083	+ 0.186
$u$	= 15 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> .832	−17°48′11″.71

Deklinację pozorną można także obliczyć posługując się przemianami zamieszczonymi w następnej za deklinacją kolumnie, na mocy wzoru

$$u = u_0 + np \left[ V_0 + \frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0) + \dots \right]$$

Tym razem, poszukując deklinacji na ten sam moment co poprzednio, wypisujemy ze str. 18, oprócz wartości  $\delta_{app}$ , także jej przemiany na jedną godzinę,  $V_\delta/1^h$  na okalające daty, a następnie tworzymy różnice przemian

11	−41″.178	+0″.764
2024.XI.12	−40″.414	+0″.780
13	−39″.634	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj.  $n = +0.141\,553$ .

Współczynnik  $p$ , który przedstawia stosunek interwału funkcji  $u$ , do interwału jej przemiany  $V$ , równa się

$$p = \frac{24^h}{1^h} = 24$$

Dalszy rachunek przebiega następująco:

$\frac{n}{2}$	= +0.0708	$V_0$	= −40″.414	$\delta_0$	= −17°45′54″.61
$np$	= +3.3973	$\frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0)$	= + 0.055	$npV$	= − 2 17.112
		$V$	= −40″.359	$\delta$	= −17°48′11″.72

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2024 wrzesień 19<sup>d</sup> 8<sup>h</sup>31<sup>m</sup>10<sup>s</sup> czasu wschodnioeuropejskiego.

Kąt godzinny Słońca prawdziwego oblicza się ze wzoru  $t = T + E - \mu\Delta T'$ , gdzie  $T$  jest czasem średnim słonecznym odniesionym do południka lokalnego,  $E$  efemerydalnym równaniem czasu, a  $\mu\Delta T'$  poprawką związaną z przejściem pomiędzy czasem TT, w którym jest wyrażone równanie czasu, a czasem UT1. Wielkość  $\mu = 0.002\,737\,909\,350\,795$  (por. wzór ze str. 165), zaś  $\Delta T'$  jest zdefiniowana za pomocą wzoru

$$\Delta T' = TT - UT1$$

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2024 roku z dokładnością 0<sup>s</sup>.001 wystarczy przyjąć  $\Delta T' = 69^s$ , skąd  $\mu\Delta T' = 0^s.189$ .

Czas wschodnioeuropejski	8 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 2 00 00.000	
UTC	6 31 10.000	
plus [UT1 – UTC] <sub>IERS</sub>	+ 0.050	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	6 31 10.050	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	7 55 18.964	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.189	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 <sup>h</sup>	7 55 18.775	
plus równanie czasu plus 12 <sup>h</sup>	+12 06 19.772 <sup>a)</sup>	
kąt godzinny Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	20 01 38.547	

<sup>a)</sup> Wyrażamy, zadany w czasie wschodnioeuropejskim moment, w TT

Czas wschodnioeuropejski	8 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	–2 00 00.000	
UTC	6 31 10.000	
plus (TAI – UTC)	+ 37.000	wzór (60)
TAI	6 31 47.000	
plus (TT – TAI)	+ 32.184	wzór (44)
TT	6 32 19.184	

Ze str. 17 Rocznika wypisujemy na najbliższą północ TT zwiększone o 12 godzin równanie czasu oraz przemiany równania czasu na okalające daty, a następnie obliczamy pierwsze różnice przemian

18	+0 <sup>s</sup> .8969	–0 <sup>s</sup> .0016
2024.IX.19 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> TT	12 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 13.920	+0.8953
20	+0.8925	–0.0028

liczymy współczynniki

$$n = \frac{6\,32\,19.184}{24^h} = +0.272\,444, \quad \frac{n}{2} = +0.1362, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +6.5387$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 12^h06^m13.920 + 6.5387(0.8953 - 0.1362 \times 0.0022) = 12^h06^m19.772$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim UT1 moment, w którym w dniu 19 września 2024 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 20<sup>h</sup>01<sup>m</sup>38<sup>s</sup>.547.

Kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	20 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> .547	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. poł. Greenwich	18 37 29.633	
minus ( $E + 12^h$ )	–12 06 19.772 <sup>a)</sup>	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 <sup>h</sup>	6 31 09.861	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.189	zob. przykład poprzedni
UT1	6 31 10.050	

- a) Do obliczenia równania czasu potrzeba znać a priori czas TT w zadanym momencie, ale niedokładność paru sekund nie ma znaczenia. Przybliżoną w tych granicach wartość czasu TT obliczamy w sposób następujący:

kąt godz. Słońca prawd. wzgl. poł. Greenwich minus ( $E + 12^h$ )	$18^h 37^m 29.63^s$ $-12\ 06\ 19.86^b$	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus $12^h$ plus $\mu\Delta T'$	$6\ 31\ 09.77$ $+ \quad 0.19$	zob. przykład poprzedni
UT1 minus [UT1 – UTC] <sub>IERS</sub>	$6\ 31\ 09.96$ $- \quad 0.05$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC plus (TAI – UTC)	$6\ 31\ 09.91$ $+ \quad 37.00$	wzór (60)
TAI plus (TT – TAI)	$6\ 31\ 46.91$ $+ \quad 32.18$	wzór (44)
TT	$6\ 32\ 19.09$	

- b) Do obliczenia przybliżonej wartości równania czasu współczynnik interpolacyjny  $np$  określamy na podstawie wartości kąta godzinowego Słońca względem południka Greenwich zmniejszonej o  $12^h$ , czyli przybliżonej (błędnej głównie o wartość równania czasu minus  $\Delta T'$ ) wartości czasu TT. Możemy tak zrobić, ponieważ przemiany równania czasu są podane na  $0^h$  TT, a zatem  $n = TT/24^h$ , przy czym są to przemiany godzinowe, zatem  $p = 24^h/1^h$ . Tak więc

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{18^h 37^m - 12^h}{1^h} = 6.6$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o  $12^h$ ) interpolujemy liniowo, korzystając z danych ze str. 17, podobnie jak w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 06^m 13.92^s + 6.6 \times 0.90 = 12^h 06^m 19.86^s$$

Z tą prowizoryczną wartością równania czasu kończymy rachunek przybliżonej wartości czasu TT. Następnie liczymy dokładnie współczynniki interpolacyjne

$$n = \frac{6^h 32^m 19.09^s}{24^h} = 0.272\,443, \quad \frac{n}{2} = 0.1362, \quad np = 6.5386$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 17, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 06^m 13.920^s + 6.5386(0.8953 - 0.1362 \times 0.0022) = 12^h 06^m 19.772^s$$

Pozorne współrzędne równikowe Słońca w układzie równikowym związanym z punktem równonocy wiosennej oblicza się według tego samego schematu z wykorzystaniem wielkości  $\alpha_{app}^\gamma$  w miejsce  $\alpha_{app}^{CIO}$ .

### Księżyc (str. 20÷27)

Pozorne współrzędne równikowe (CIP) Księżyca: rektascensja ( $\alpha_{app}^{CIO}$ ) odniesiona do CIO, rektascensja ( $\alpha_{app}^\gamma$ ) odniesiona do punktu równonocy wiosennej i deklinacja ( $\delta_{app}$ ), obliczone w odstępach dobowych w skali czasu TT.

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

- $V_\delta/1^h$ , przemianę deklinacji pozornej Księżyca na jedną godzinę;
- $R$ , pozorny promień tarczy Księżyca;
- $\pi$ , horyzontalną paralaksę równikową Księżyca;
- Wiek Księżyca, interwał czasu liczony w dobach od nowiu.

Wschody i zachody Księżyca odnoszą się do momentów wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy Księżyca w Warszawie (Obserwatorium Politechniki) w czasie środkowoeuropejskim (UTC +  $1^h$ ). W obliczeniach uwzględniono refrakcję średnią i paralaksę Księżyca na dany moment. Chcąc wyrazić wschody, górowania i zachody w czasie wschodnioeuropejskim, który w Polsce jest czasem letnim, należy momenty podane w Roczniku zwiększyć o jedną godzinę. Godzina 24 otrzymana z dodawania byłaby wtedy godziną 0 dnia następnego.

### Pozorne położenie Słońca (str. 28)

Momenty wstępowania Słońca w poszczególne znaki Zodiaku podano w czasie TT, który w tym wypadku można utożsamiać z czasem uniwersalnym.

## Planety (str. 28÷29)

Pozorne współrzędne równikowe: rektascensja ( $\alpha_{app}^{CIO}$ ) i deklinacja ( $\delta_{app}$ ) planet: Merkurego, Wenus, Marsa obliczone w odstępach 10 dniowych zaś Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna w odstępach 20 dniowych, w skali czasu TT. Są one odniesione do równika CIP oraz do CIO.

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

- $\pi$ , horyzontalną paralaksę równikową planety;
- $R$ , pozorny promień tarczy planety.

## Fazy Księżyca, perigeum, apogeum (str. 29)

Momenty osiągnięcia faz są podane do 1 minuty, momenty przejścia Księżyca przez perigeum i apogeum do 1 godziny.

Lunacja to cykl faz Księżyca pomiędzy dwoma kolejnymi nowiami. Czas trwania lunacji nosi nazwę miesiąca synodycznego i zwykle oba te pojęcia są utożsamiane. Zgodnie z propozycją Browna lunacje są numerowane kolejno od 17 stycznia 1923 roku (w nawiasach podano numery kolejnych lunacji).

Paralaksa Księżyca w perigeum i apogeum przyjmuje wartości ekstremalne.

## Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą (str. 30÷31)

Momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w Warszawie, wyrażone w czasie środkowoeuropejskim, podano w tablicach na str. 12÷27. Czas wschodu i zachodu Słońca w innych miejscowościach Polski można obliczyć korzystając z danych zawartych w tablicy ze str. 30, a czas wschodu i zachodu Księżyca korzystając z danych z tablicy ze str. 31. Tablice te zawierają poprawki, jakie należy dodać (algebraicznie) do czasu wschodu i zachodu tych ciał niebieskich w Warszawie (z uwzględnieniem uwag zamieszczonych u dołu str. 30 i 31), aby otrzymać momenty wschodu i zachodu w CET w innych miejscowościach.

*Przykład obliczenia momentów wschodów i zachodów poza Warszawą*

- 7) Obliczyć w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w dniu 20 października 2024 roku w Poznaniu.

Ze str. 18 Rocznika dla Słońca i str. 26 dla Księżyca dostajemy

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
X.20	$6^h10^m$	$16^h30^m$	$17^h35^m$	$1^h39^m$	$10^h38^m$
X.21				$2^h41^m$	

Obliczamy dla Księżyca odstęp czasu  $\tau$ , przy czym  $\tau_E$  jest to odstęp czasu między wschodem a następującym po nim górowaniem, zaś  $\tau_W$  przedstawia odstęp czasu między poprzedzającym dany zachód górowaniem a momentem zachodu

$$\tau_E = 2^h41^m - 17^h35^m = 9^h06^m, \quad \tau_W = 10^h38^m - 1^h39^m = 8^h59^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Poznania

$$\varphi = +52^\circ24' \quad \lambda = 16^\circ55' = +1^h07.7^m$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Poznania dane ze str. 30 i 31, i układamy dla nich tabelki poprawek. Dla Słońca interpolujemy w wierszach okalających dat, a dla wschodu Księżyca w wierszach najbliższych  $\tau$  (dla zachodu Księżyca przyjmujemy tę samą wyinterpolowaną wartość z przeciwnym znakiem). Obliczamy także różnicę długości geograficznych Poznań—Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą  $+1^h24^m0$ , tj. równą długości Obserwatorium Politechniki Warszawskiej (str. 7), do którego odnoszą się momenty wschodów i zachodów Słońca i Księżyca w Warszawie.

	Słońce			Księżyc		długość geogr.	
	wsch.	zach.	$\tau$	wsch.	zach.	Poznań	$1^h07.7^m$
X.18	$+0.3^m$	$-0.3^m$	$9^h00^m$	$-1.3^m$		W-wa Obs. PW	1 24.0
X.28	$+0.5^m$	$-0.5^m$	$9^h10^m$	$-1.5^m$	$+1.5^m$	$-\Delta\lambda$	$+16.3$
			$9^h20^m$		$+1.6^m$		

Poprawki na zadaną datę i dla odstępów czasu  $\tau$  interpolujemy liniowo. Wyinterpolowane poprawki dodajemy algebraicznie wraz z różnicą długości (długość Warszawy minus długość Poznania) do danych dla Warszawy. Wyniki otrzymujemy w czasie środkowoeuropejskim.

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
X.20	Warszawa cz. śr. eur.	$6^h03^m$	$16^h31^m$	$17^h35^m$	$10^h38^m$
	poprawka w szerokości	+0.3	-0.3	-1.4	+1.3
	poprawka w długości	+16.3	+16.3	+16.3	+16.3
X.20	Poznań cz. śr. eur.	$6^h27^m$	$16^h46^m$	$17^h50^m$	$10^h56^m$

### Poprawki do obliczeń momentów początku brzasku i końca zmierzchu cywilnego w Warszawie (str. 31)

Podano poprawki dla Warszawy 3 razy w miesiącu. Na inne dni wystarczy interpolować liniowo. Błąd wyniku końcowego nie przekracza 2 minut.

Odległość zenitalną środka Słońca w momentach początku brzasku i końca zmierzchu cywilnego przyjęto równą  $96^\circ30'$ .

### Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski (str. 32÷33)

Podano w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy słonecznej we wszystkie niedziele dla następujących miast polskich: Białegostoku, Bydgoszczy, Gdańska, Katowic, Kielc, Koszalina, Krakowa, Lublina, Łodzi, Olsztyna, Opola, Poznania, Rzeszowa, Szczecina, Wrocławia i Zielonej Góry.

### Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich (str. 34)

Podano w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy słonecznej dwa razy w miesiącu dla następujących stolic europejskich: Aten, Belgradu, Berlina, Budapesztu, Bukaresztu, Helsinek, Lizbony, Londynu, Madrytu, Moskwy, Paryża, Pragi, Rzymu, Sofii, Sztokholmu i Wiednia.

### Kalendarz Astronomiczny (str. 35)

Kalendarz Astronomiczny umożliwia odczytanie momentów wschodu i zachodu w Warszawie w czasie środkowoeuropejskim: Słońca, Merkurego, Wenus, Marsa, Jowisza i Saturna, a także początku brzasku cywilnego i astronomicznego oraz końca zmierzchu cywilnego i astronomicznego.

### Konfiguracje planet (str. 37)

Tablica konfiguracji planet zawiera momenty koniunkcji planet Układu Słonecznego ze Słońcem, Księżycem oraz koniunkcji wzajemnych, a także momenty elongacji planet wewnętrznych i opozycji planet zewnętrznych.

Koniunkcja oznacza moment, w którym odległość kątowa na sferze niebieskiej danych dwóch ciał jest minimalna.

Elongacja i opozycja oznaczają z kolei największą, względną, kątową odległość planety i Słońca na sferze niebieskiej.

Dwie ostatnie kolumny tablicy przedstawiają, odpowiednio, odległość kątową i położenie danej planety w stosunku do drugiego, wymienionego ciała Układu Słonecznego w momencie koniunkcji gdzie: N — oznacza, że wartość deklinacji planety jest większa niż wartość deklinacji drugiego ciała, S — przeciwnie.

### Zaćmienia Słońca i Księżyca (str. 38÷39)

Podano ogólne informacje o zaćmieniach Słońca i Księżyca. Dane liczbowe dotyczące zaćmień Słońca i Księżyca zaczerpnięto ze stron internetowych NASA (F. Espenak, J. Anderson, <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>).



**Współrzędne bieguna CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi)  
oraz poprawka do czasu uniwersalnego (str. 40÷41)**

Współrzędne  $x_{\text{IERS}}$ ,  $y_{\text{IERS}}$  Niebieskiego Bieguna Pośredniego CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2022–2023 podano w pięciodniowych interwałach wraz z datą oraz zmodyfikowaną datą juliańską (MJD). Są one wyrażone w układzie płaskich współrzędnych prostokątnych o początku w IRP (IERS Reference Pole) w systemie ITRS. Do roku 1987 początkiem tego układu był CIO\* (Conventional International Origin) w systemie BTS (BIH Terrestrial System).

Współrzędne te (nie wyrównywane) zostały obliczone na podstawie wykonanych różnymi technikami obserwacji, których wyniki są przekazywane do IERS i sprowadzone do wspólnego układu za pomocą odpowiednich, systematycznych, właściwych dla danej techniki poprawek. Oś  $x$  tego układu jest styczna do południka zerowego ITRS (IRM — IERS Reference Meridian) ze zwrotem w kierunku Greenwich, a oś  $y$  jest skierowana na zachód. Relacje pomiędzy  $\lambda_0$ ,  $\varphi_0$  i  $A_0$ , oznaczającymi odpowiednio długość, szerokość i azymut, odniesione do IRP oraz  $\lambda_{\text{CIP}}$ ,  $\varphi_{\text{CIP}}$  i  $A_{\text{CIP}}$ , oznaczającymi chwilowe współrzędne i azymut odniesione do CIP (bardzo bliskiego chwilowemu biegunowi Ziemi), wyrażają następujące wzory:

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \lambda_{\text{CIP}} - \frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \tan \varphi_0 \\ \varphi_0 &= \varphi_{\text{CIP}} - (x'' \cos \lambda_0 - y'' \sin \lambda_0) \\ A_0 &= A_{\text{CIP}} - (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \sec \varphi_0\end{aligned}\tag{74}$$

We wzorach (74) długości geograficzne punktów leżących na wschód od Greenwich mają wartości dodatnie, a azymuty liczy się od północy zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Wielkości  $x''$  i  $y''$  odpowiadają współrzędnym płaskim  $x_{\text{IERS}}$ ,  $y_{\text{IERS}}$  bieguna CIP wyrażonym w sekundach łuku.

Poprawkę  $\Delta\lambda = \text{UT1} - \text{UT0}$ , która służy do przejścia od czasu uniwersalnego południka TIO w IRS do czasu uniwersalnego południka zerowego ITRS Greenwich, można odnaleźć w pierwszym ze wzorów (74). Mamy mianowicie

$$\Delta\lambda = \text{UT1} - \text{UT0} = -\frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \tan \varphi_0\tag{75}$$

Oprócz współrzędnych bieguna CIP tablica zawiera także różnice  $\text{UT1} - \text{UTC}$ . Pozwalają one na przejście od Czasu Uniwersalnego Koordynowanego UTC do średniego czasu uniwersalnego UT1.

Wielkości  $\Delta T_s = \text{UT2} - \text{UT1}$ , które przedstawiają sezonowe nieregularności ruchu obrotowego Ziemi, są przedstawiane od szeregu lat za pomocą wzoru

$$\Delta T_s = +0^{\circ}022 \sin 2\pi\tau - 0^{\circ}012 \cos 2\pi\tau - 0^{\circ}006 \sin 4\pi\tau + 0^{\circ}007 \cos 4\pi\tau\tag{76}$$

We wzorze (76)  $\tau$  oznacza część roku, jaka upłynęła od jego początku do zadanego momentu.

Współrzędne bieguna CIP są odniesione do układu o początku w IRP, przy czym do opracowania końcowych wyników  $\text{UT1} - \text{UTC}$  są przyjmowane wyrównane współrzędne w systemie ITRS.

Dane dotyczące bieguna CIP oraz różnice  $\text{UT1} - \text{UTC}$  na koniec roku 2022 i większą część roku 2023 zamieszczono na str. 40. Dane stanowią wynik obliczeń prowadzonych na bieżąco przez IERS, aktualizowanych dwa razy w tygodniu i publikowanych jako tzw. rozwiązanie C04<sup>20)</sup> oraz w wydawanych co tydzień przez IERS biuletynach A<sup>21)</sup>. Tablica zawiera dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Przybliżone, przewidywane, dostępne w chwili wydawania Rocznika, współrzędne bieguna CIP oraz różnice  $\text{UT1} - \text{UTC}$  na koniec roku 2023 i znaczną część roku 2024 zostały przedstawione w tablicy na str. 41. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A<sup>22)</sup>, wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

<sup>20)</sup> Dane te są dostępne pod adresem: <https://www.iers.org/IERS/EN/DataProducts/EarthOrientationData/eop.html>.

<sup>21)</sup> Biuletyny A są dostępne pod adresem: <https://www.iers.org/IERS/EN/Publications/Bulletins/bulletins.html>.

<sup>22)</sup> Biuletyny A są dostępne pod adresem: <https://www.iers.org/IERS/EN/Publications/Bulletins/bulletins.html>.

## Miejsca średnie gwiazd (str. 42÷60)

Miejsca średnie ( $\alpha_{2024.5}$ ,  $\delta_{2024.5}$ ) gwiazd wybranych z katalogu FK5 (*Fifth Fundamental Catalogue*), ich przemiany roczne  $VA_\alpha$ ,  $VA_\delta$  oraz roczne ruchy własne  $\mu_\alpha$ ,  $\mu_\delta$ , obliczono zgodnie z uchwałą IAU (Grenoble, 1976) (patrz str. 160 niniejszego RA), to znaczy w systemie stałych IAU1976, wychodząc z pozycji katalogowych FK5, odniesionych do epoki J2000.0 i ekwinokcjum FK5. Miejsca średnie gwiazd są podane na epokę 2024.5. Wybór zawiera 475 gwiazd północnej półkuli niebieskiej, w tym 460 gwiazd o deklinacji nie większej niż  $81^\circ$  i 15 gwiazd bliskobiegunowych, których deklinacje przekraczają  $81^\circ$  oraz 474 gwiazdy południowej półkuli niebieskiej, z których 5 leży blisko bieguna południowego.

Jasności gwiazd o deklinacjach zawartych w granicach od  $-81^\circ$  do  $+81^\circ$  nie przekraczają  $5.68^m$ . Oznaczenia *pr*, *sq*, *cg*, umieszczone przy numerach gwiazd (wg FK5), odnoszą się do gwiazd podwójnych i oznaczają odpowiednio: *praecedens* — poprzedzająca, *sequens* — następująca, *centrum gravitatis* — środek mas. Znak \* przy numerze gwiazdy (wg FK5) oznacza, że w Roczniku są podane również jej pozycje pozorne. W kolumnie jasności gwiazdowych (magnitudo) literą *v* oznaczono gwiazdy zmienne — jasności gwiazd pochodzą z katalogu FK4. Tablice zawierają ponadto typy widmowe (Sp) gwiazd oraz ich paralaksy ( $\pi$ ) zaczerpnięte z katalogu FK5.

## Barycentryczne pozycje gwiazd w systemie ICRS (BCRS) (str. 61÷79)

Tablice barycentrycznych pozycji gwiazd, zgodnie z Rezolucją B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego IAU (Kyoto, 1997), zostały opracowane na podstawie katalogu Hipparcos uznanego za podstawową realizację ICRS w zakresie widma optycznego. Tablice zawierają te same gwiazdy, których miejsca średnie na epokę J2024.5 zamieszczono w tablicach na str. 42÷60. Zamieszczone w niniejszym Roczniku Astronomicznym barycentryczne pozycje ICRF gwiazd na epokę J2000.0 obliczono korzystając z ich pozycji podanych w katalogu Hipparcos (odniesionego do epoki J1991.25), w oparciu o tzw. „standardowy model ruchu gwiazd” (zakładający ich prostoliniowy ruch w trójwymiarowej przestrzeni), z uwzględnieniem ruchów własnych w rektascensji i deklinacji (Hipparcos) oraz prędkości radialnych. Katalog Hipparcos nie zawiera danych o prędkościach radialnych gwiazd. Prędkości radialne  $V_R$  większości gwiazd pochodzą więc z katalogu FK6, a w wypadku gwiazd, których on nie obejmuje, z katalogu FK5.

W tablicach barycentrycznych pozycji gwiazd dla każdej gwiazdy podano jej numer katalogowy według katalogu Hipparcos (HIP) oraz według katalogu FK5, jasność gwiazdy (magnitudo), jej pozycję barycentryczną  $\alpha_{ICRF}$  i  $\delta_{ICRF}$  oraz ruchy własne  $\mu_\alpha$  i  $\mu_\delta$ , przeliczone na epokę J2000.0, a także paralaksę roczną  $\pi$  oraz typ widmowy (Sp). Wszystkie powyższe dane zaczerpnięte zostały z katalogu Hipparcos.

Oznaczenia *pr*, *sq*, *cg* umieszczone przy numerach gwiazd (HIP) odnoszą się do gwiazd podwójnych i oznaczają, podobnie jak w tablicach miejsc średnich, odpowiednio: *praecedens* — poprzedzająca, *sequens* — następująca, *centrum gravitatis* — środek mas. Znak \* przy numerze gwiazdy (HIP) oznacza, że w Roczniku są podane również jej pozycje pozorne. W kolumnie jasności gwiazdowych (magnitudo) literą *v* oznaczono gwiazdy zmienne.

W przypadku gwiazd podwójnych o wyróżniającej się jasności, np. Syriusz lub Biegunowa, ich pozycje barycentryczne odnoszą się do środka mas układu podwójnego.

## Wielkości redukcyjne (str. 80÷ 87)<sup>23)</sup>

Wielkości redukcyjne podano w odstępach dobowych na  $0^h$  Dynamicznego Czasu Gwiazdowego SDT. Służą one do obliczania miejsc pozornych  $\alpha_{app}^\gamma$ ,  $\delta_{app}$ .

Współrzędne pozorne gwiazdy oblicza się następująco:

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^\gamma &= \alpha_0 + (A + A')a + (B + B')b + Cc + Dd + E + \mu_\alpha \tau + I_\alpha \tan^2 \delta_0 \\ \delta_{app} &= \delta_0 + (A + A')a' + (B + B')b' + Cc' + Dd' + \mu_\delta \tau + I_\delta \tan \delta_0\end{aligned}\quad (77)$$

gdzie  $\alpha_0$ ,  $\delta_0$  to miejsca średnie na środek roku, a wielkości redukcyjne  $A$ ,  $A'$ ,  $B$ ,  $B'$  odnoszą się do precesji i nutacji

$$\begin{aligned}A + A' &= n\tau + (\Delta\Psi + d\Psi) \sin \varepsilon & A' &= d\Psi \sin \varepsilon \\ B + B' &= -(\Delta\varepsilon + d\varepsilon) & B' &= -d\varepsilon\end{aligned}\quad (78)$$

<sup>23)</sup> W świetle uchwały IAU (Montreal, 1979), metoda tu opisywana nie może być stosowana w obliczeniach wymagających wysokiej precyzji (patrz str. 160 niniejszego RA).

$C$  i  $D$  są to wielkości redukcyjne uwzględniające aberrację roczną

$$\begin{aligned} C &= 1191''.286\,16\,\dot{Y} \\ D &= -1191''.286\,16\,\dot{X} \end{aligned} \quad (79)$$

przy czym  $\dot{X}, \dot{Y}$  to składowe barycentrycznego wektora prędkości Ziemi w jednostkach astronomicznych na dobę, a  $n$  oznacza precesję roczną w deklinacji (str. 7) wyrażoną w sekundach łuku. Ułamek  $\tau$  przedstawia część roku zwrotnikowego od środka roku do danego momentu. W pierwszej połowie roku jest on ujemny, a w drugiej dodatni.

Współczynniki  $a, b, c, d$  i  $a', b', c', d'$  są obliczane ze wzorów

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{15} \left( \frac{m}{n} + \tan \delta \sin \alpha \right) & a' &= \cos \alpha \\ b &= \frac{1}{15} \tan \delta \cos \alpha & b' &= -\sin \alpha \\ c &= \frac{1}{15} \sec \delta \cos \alpha & c' &= \tan \varepsilon \cos \delta - \sin \delta \sin \alpha \\ d &= \frac{1}{15} \sec \delta \sin \alpha & d' &= \sin \delta \cos \alpha \end{aligned} \quad (80)$$

gdzie  $m$  oznacza precesję roczną w rektascensji (str. 7) wyrażoną w sekundach łuku.

Ruch własny gwiazdy  $\mu_\alpha$  w rektascensji i  $\mu_\delta$  w deklinacji jest podany w tablicach miejsc średnich.

Wielkość redukcyjną  $E$  oblicza się ze wzoru

$$E = \frac{p_2}{p_1} (\Delta\Psi + d\Psi) \quad (81)$$

gdzie  $p_1$  oznacza roczną precesję równika, a  $p_2$  roczną precesję ekliptyki (str. 7).

Miejsca pozorne gwiazd, których paralaksa roczna jest nie mniejsza niż  $0''.010$ , oblicza się z uwzględnieniem wpływu tej ostatniej, w myśl następujących zależności:

$$\begin{aligned} c_\pi - c &= +0.05318\pi'' d & c'_\pi - c' &= +0.05318\pi'' d' \\ d_\pi - d &= -0.04476\pi'' c & d'_\pi - d' &= -0.04476\pi'' c' \end{aligned} \quad (82)$$

Wartości paralaks zamieszczone w tablicach na str. 42÷60 wzięto z *General Catalogue of Trigonometric Stellar Parallaxes* (Yale University Observatory, New Haven, Conn., 1952).

Przy obliczaniu miejsc pozornych gwiazd znacznie oddalonych od równika uwzględnia się wyrazy drugiego rzędu  $I_\alpha \tan^2 \delta_0$  oraz  $I_\delta \tan \delta_0$ . Dla gwiazd o deklinacjach  $\delta \approx 70^\circ$  wyrazy te mogą osiągać wartość około  $0''.01$ , a dla  $\delta \approx 80^\circ$  wartość około  $0''.02$ .

Występujące tu współczynniki  $I_\alpha$  i  $I_\delta$  oblicza się ze wzorów

$$I_\alpha = \frac{1}{15} PQ \sin 1'', \quad I_\delta = -\frac{1}{2} P^2 \sin 1'' \quad (83)$$

przy czym wielkości  $P$  i  $Q$  dane są wzorami

$$P = (A \pm D) \sin \alpha + (B \pm C) \cos \alpha, \quad Q = (A \pm D) \cos \alpha - (B \pm C) \sin \alpha \quad (84)$$

(dla gwiazd o  $\delta > 0^\circ$  należy brać znaki górne).

Nutację w długości  $\Delta\Psi$ ,  $d\Psi$  i nutację w nachyleniu  $\Delta\varepsilon$ ,  $d\varepsilon$ , a następnie wielkości redukcyjne  $A, A', B, B', C, D$  i  $E$  oraz czas gwiazdowy prawdziwy obliczono w systemie IAU1976 i w odniesieniu do standardowej epoki J2000.0.

## Miejsca pozorne gwiazd<sup>24)</sup> (str. 88÷111)

W pierwszej części tablic podano w odstępach co 10 dób gwiazdowych miejsca pozorne  $\alpha_{app}^\gamma$  i  $\delta_{app}$  w momencie górowania w południku Greenwich 48 gwiazd nieba północnego i 8 gwiazd nieba południowego z katalogu FK5. Zostały one wybrane spośród gwiazd, których pozycje średnie na epokę 2024.5 zawarto w tablicach na stronach 42÷60. Przy nazwach gwiazd zamieszczono dodatkowo ich wielkości gwiazdowe i typy widmowe. U dołu kolumny każdej gwiazdy zamieszczono: miejsca średnie na środek roku, współczynniki  $\sec \delta$  i  $\tan \delta$  pomocne przy redukcji obserwacji przejść gwiazd przez południk, dzień, w którym przypada dwukrotne górowanie w południku Greenwich oraz wartości stałych redukcyjnych  $a, a', b, b'$ , służące do dodatkowego uwzględnienia krótkookresowej części nutacji, pominiętej w efemerydach tych gwiazd, według wzorów

$$\begin{aligned}\Delta\alpha_{app}^\gamma &= A'a + B'b \\ \Delta\delta_{app} &= A'a + B'b'\end{aligned}\tag{85}$$

W drugiej części, w odstępach dobowych zamieszczono efemerydy miejsc pozornych  $\alpha_{app}^\gamma$  i  $\delta_{app}$  Polaris i czterech innych gwiazd bliskobiegunowych: 1H Dra,  $\varepsilon$  UMi,  $\delta$  UMi, 36H Cep. Efemerydy gwiazd okołobiegunowych zawierają już krótkookresową część nutacji. U dołu stronic podano daty dwukrotnego górowania<sup>25)</sup> oraz dołowania, miejsca średnie na środek roku, a także współczynniki  $\sec \delta$  i  $\tan \delta$  w odstępach co 10'' wartości deklinacji.

### Przykłady obliczenia miejsc pozornych

- 8) Obliczyć przy użyciu wzoru interpolacyjnego Stirlinga, na podstawie tablic miejsc pozornych gwiazd, współrzędne pozorne gwiazdy  $\beta$  *Herculis* (FK5 618) na moment 2024 kwiecień 12<sup>d</sup>11<sup>h</sup>35<sup>m</sup>00<sup>s</sup> UT1.

Ze str. 97 Rocznika wypisujemy  $\alpha_{app}^\gamma$  i  $\delta_{app}$  na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$\alpha_{app}^\gamma$		$\delta_{app}$
2024.IV.3 <sup>d</sup> 2	16 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 16. <sup>s</sup> 457		+21°25'56".84
	+0.254		+1.15
13.1	16.711	−0.029	57.99
	+0.225		+1.50
23.1	16.936		59.49

Z dołu tej samej strony wypisujemy ponadto stałe redukcyjne, potrzebne do obliczenia wpływu krótkookresowej części nutacji

$$a = +0.129 \quad b = -0.010 \quad a' = -0.378 \quad b' = +0.926$$

Wielkości redukcyjne  $A'$  i  $B'$ , potrzebne do tego samego celu, bierzemy ze str. 82

	$A'$		$B'$
2024.IV.11 <sup>d</sup> 444	−0".070		+0".047
	+0.038		+0.045
12.441	−0.032	+0.010	+0.092
	+0.048		+0.022
13.439	+0".016		+0".114

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

UT1	11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	+ $\frac{2}{11\ 37}$ wzór (16)
$\Delta s$ interwał czasu śr. gw. odp. UT1	+13 23
GMST o 0 <sup>h</sup> UT1	25 00
GMST w zadanym momencie	

<sup>24)</sup> Porównanie wartości miejsc pozornych (odniesionych zarówno do CIO jak i punktu równonocy) opartych na danych katalogowych FK5 oraz Hipparcos (zawartych w tablicach na stronach str. 122÷145) wykazuje w wypadku niektórych gwiazd duże rozbieżności. Rozbieżności te mają swe źródło w systematycznych błędach pozycji zawartych w katalogu FK5 i osiągają niekiedy wartość nawet kilkuset *mas*. Wspomniane rozbieżności dotyczą w szczególności gwiazd o numerach katalogowych FK5: 257 ( $\alpha$  CMa), 335 ( $\iota$  UMi), 417 ( $\zeta$  UMi) i 893 ( $\gamma$  Cep). Pozycje pozorne tych gwiazd wyznaczone w oparciu o katalog FK5 należy traktować ze szczególną ostrożnością.

<sup>25)</sup> Niezgodność tej daty z wynikającą z momentów górowania z pierwszej kolumny jest pozorna i wynika z zaokrągleń tych ostatnich do jednego miejsca po przecinku.

Współczynnik interpolacji obliczamy jako podzieloną przez  $10^d$  (interwał z jakim tablicowane są w Roczniku miejsca pozorne) różnicę pomiędzy wyrażonym w czasie gwiazdowym momentem zadany (data oraz czas gwiazdowy) a najbliższym momentem, dla którego została podana w Roczniku pozycja pozorna gwiazdy, tj. datą oraz czasem UT1 (ułamek doby) wyrażonym w skali czasu gwiazdowego. Ponieważ pozycje pozorne są podawane na moment górowania gwiazdy, moment czasu gwiazdowego efemerydy jest równy rektascensji gwiazdy.

Czas gwiazdowy Greenwich w zadany momencie	2024.04.12	25 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2024.04.13	16 31
	-0	15 31

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0^d 15^h 31^m}{10^d} = -0.0647$$

Współczynnik do interpolowania wielkości redukcyjnych obliczamy w sposób następujący: od zadanego momentu, określonego liczbą dni miesiąca oraz ułamkiem doby, odpowiadającym czasowi uniwersalnemu średniemu UT1, odejmujemy najbliższą datę (złożoną z liczby dni miesiąca i ułamka doby, odpowiadającego czasowi uniwersalnemu średniemu UT1), na którą są podane w Roczniku wielkości redukcyjne, a w końcu, aby prowadzić interpolację w dziedzinie czasu gwiazdowego, otrzymaną różnicę dzielimy przez współczynnik 0.997 wzór (14).

Zadany moment	12 <sup>d</sup> 11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> UT1 = 12 <sup>d</sup> .483	UT1
epoka efemerydy	12.441	UT1
różnica	+0.042	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+0.042}{0.997} = +0.042$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 16^h 31^m 16^s.711 - 0.5 \times 0.0647 \times (0^s.479 + 0.0647 \times 0^s.029) = 16^h 31^m 16^s.695 \\ \delta_{app} &= 21^\circ 25' 57''.99 - 0.5 \times 0.0647 \times (2''.65 - 0.0647 \times 0''.35) = 21^\circ 25' 57''.91 \\ A' &= -0''.032 + 0.5 \times 0.042 \times (0''.086 + 0.042 \times 0''.010) = -0''.030 \\ B' &= +0''.092 + 0.5 \times 0.042 \times (0''.067 - 0.042 \times 0''.023) = +0''.093\end{aligned}$$

W ostatniej części rachunku uwzględniamy w myśl wzorów (85) wpływ krótkookresowej części nutacji, którego nie obejmują współrzędne pozorne publikowane w Roczniku

$\alpha_{app}^{\gamma}$ bez kr. nut.	16 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> .695	$\delta_{app}$ bez kr. nut.	+21°25'57''.91
$A'a$	- 0.0039	$A'a'$	+ 0.011
$B'b$	- 0.0009	$B'b'$	+ 0.086
$\alpha_{app}^{\gamma}$	16 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> .691	$\delta_{app}$	+21°25'58''.00

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}^{\gamma}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\beta$  *Herculis* (FK5 618) na moment 2024 kwiecień 12<sup>d</sup>11<sup>h</sup>35<sup>m</sup>00<sup>s</sup> UT1, wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 54 Rocznika (gwiazda nr FK5 618), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2024.5 oraz paralaksę

$$\begin{array}{ll}\alpha_{2024.5} = 16^h 31^m 16^s.464 & \delta_{2024.5} = +21^\circ 26' 15''.77 \\ \mu_{\alpha} = -0.0070 & \mu_{\delta} = -0.015 \\ \pi = 0''.017 & \end{array}$$

Dalej ze str. 82 wypisujemy wielkości redukcyjne oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice. Na zadany moment interpolujemy za pomocą wzoru Stirlinga

UT1	$\tau$	$A + A'$		$B + B'$		$C$		$D$		$E$	
IV.11 <sup>d</sup> .444	-0.2236	-6''.639		-9''.151		-17''.514		-7''.372		-0''.0007	
		+86		+57		+125		-324			
12 <sup>d</sup> .441	-0.2209	-6.553	+10	-9.094	-23	-17.389	+5	-7.696	+3	-0.0007	
		+96		+34		+130		-321			
13 <sup>d</sup> .439	-0.2182	-6.457		-9.060		-17.259		-8.017		-0.0007	

Wielkości redukcyjne są podane w Roczniku dla każdej doby na  $0^h$  Dynamicznego Czasu Gwiazdowego ale w pierwszej kolumnie tablic podano także UT1 odpowiadający momentowi  $0^h$  Dynamicznego Czasu Gwiazdowego. Dzięki temu można obliczyć współczynnik interpolacyjny na moment wyrażony w czasie uniwersalnym bez potrzeby przeliczania go na czas gwiazdowy Greenwich. Wystarczy UT1 momentu zadanego zamienić na ułamek doby i odjąć od niego UT1 z pierwszej kolumny, najbliższy zadanemu momentowi, a różnicę podzielić przez interwał argumentu

$$\begin{array}{lll} \text{moment zadany} & 2024.04.12^d 483 & \text{UT1} \\ \text{epoka efemerydy} & 2024.04.12.441 & \text{UT1} \\ \text{różnica} & +0.042 & \text{cz. śr. sł.} \end{array}$$

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+0.042}{0.997} = 0.042$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= -0''.2208 \\ A + A' &= -6''.549 \\ B + B' &= -9''.092 \\ C &= -17''.384 \\ D &= -7''.710 \\ E &= -0''.0007 \end{aligned}$$

Korzystając ze wzorów (80) i (82) obliczamy stałe redukcyjne

$$\begin{array}{ll} a = +0.12922 & a' = -0.3775 \\ b = -0.00988 & b' = +0.9260 \\ c_\pi = -0.02710 & c'_\pi = +0.7418 \\ d_\pi = -0.06630 & d'_\pi = -0.1386 \end{array}$$

Końcowe obliczenia wykonujemy wg wzorów (77), przy czym wyrazy drugiego rzędu są zaniedbywalne

$$\begin{array}{llll} \alpha_0 & 16^h 31^m 16^s.464 & \delta_0 & +21^\circ 26' 15''.77 \\ (A + A')a & - & 0.8463 & (A + A')a' + 2.473 \\ (B + B')b & + & 0.0898 & (B + B')b' - 8.419 \\ Cc_\pi & + & 0.4711 & Cc'_\pi - 12.896 \\ Dd_\pi & + & 0.5112 & Dd'_\pi + 1.068 \\ E & - & 0.0007 & \\ \mu_\alpha \tau & + & 0.0015 & \mu_\alpha \tau + 0.003 \\ \alpha_{app}^\gamma & 16^h 31^m 16^s.691 & \delta_{app} & +21^\circ 25' 58''.00 \end{array}$$

### Barycentryczna pozycja i prędkość oraz heliocentryczna pozycja Ziemi (str. 112÷119)

W tablicach podano, obliczone w oparciu o zalecane do stosowania przez IAU efemerydy JPL DE405, barycentryczne współrzędne kartezjańskie  $X_B^E, Y_B^E, Z_B^E$  środka mas Ziemi wyrażone w jednostkach astronomicznych, składowe prędkości orbitalnej Ziemi  $\dot{X}_B^E, \dot{Y}_B^E, \dot{Z}_B^E$  wyrażone w jednostkach astronomicznych na dobę oraz heliocentryczne współrzędne kartezjańskie  $X_H^E, Y_H^E, Z_H^E$  środka mas Ziemi wyrażone w jednostkach astronomicznych. Dane podano w odstępach dobowych odniesionych do TCB.

### Współrzędne bieguna niebieskiego CIP IAU2006 (str. 120÷121)

Tablice zawierają współrzędne  $X, Y$  bieguna niebieskiego CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna GCRS na 2024 rok wyrażone w radianach, w odstępach dobowych, w czasie TT. Współrzędne bieguna niebieskiego CIP wraz z podaną na końcu tablic średnią wartością parametru  $s$  na 2024 rok mogą służyć do konstrukcji precesyjno-nutacyjnej macierzy obrotu, zgodnie z wzorem:

$$Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} & Q_{13} \\ Q_{21} & Q_{22} & Q_{23} \\ Q_{31} & Q_{23} & Q_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 + saXY & s(1 - aX^2) - aXY & X \\ -s(1 - aY^2) - aXY & 1 - aY^2 - saXY & Y \\ -X + sY & -Y - sX & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} \quad (86)$$

zgodnie z oznaczeniami wzoru (33).

Macierz  $Q$  jest macierzą obrotową przeprowadzającą wektor gwiazdy wyrażony w systemie IRS<sub>NIEBIESKI</sub> do systemu GCRS. Chcąc dokonać przejścia odwrotnego, jak to ma miejsce np. przy obliczaniu miejsc pozornych, należy posługiwać się macierzą transponowaną  $Q^T$ .

W pierwszej części podano w odstępach co 7 dób na moment 0<sup>h</sup> UT1 miejsca pozorne  $\alpha_{app}^{CIO}$  i  $\delta_{app}$  48 gwiazd nieba północnego i 8 gwiazd nieba południowego, z zaznaczeniem przy nazwach gwiazd ich wielkości gwiazdowych i typów widmowych. Są to te same gwiazdy, dla których podano pozycje pozorne odniesione do punktu równonocy systemu FK5 na str. 88÷111. W przypadku gwiazd podwójnych (Syriusz, Biegunowa) pozycje pozorne zostały obliczone dla środków mas układów, a następnie zredukowane do środka optycznego tych układów. Dokładność wyznaczenia miejsc pozornych (IRS<sub>NIEPIESKI</sub>) dla Syriusza i Biegunowej odbiega od dokładności pozycji pozostałych gwiazd z tabeli i jest na poziomie 0<sup>h</sup>10.

Zgodnie z zaleceniami IAU proces obliczenia miejsca pozornego gwiazdy w IRS<sub>NIEPIESKI</sub> ze znanej barycentrycznej pozycji gwiazdy w ICRF/Hipparcos składa się z trzech zasadniczych etapów: 1) poprawienie barycentrycznych współrzędnych gwiazdy w BCRF o ruch własny, z uwzględnieniem prędkości radialnej, 2) wykonanie transformacji Lorentza, przeprowadzającej współrzędne barycentryczne gwiazdy do współrzędnych geocentrycznych i jednocześnie TCB w TCG, 3) przejście do IRS<sub>NIEPIESKI</sub> poprzez uwzględnienie precesji i nutacji, zgodnie z modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2006. Dla uproszczenia, z zachowaniem dokładności RA, proces ten może być wykonywany w następujących etapach: 1) przeliczenie czasów, 2) przejście z ICRF/Hipparcos do BCRF poprzez uwzględnienie ruchu własnego gwiazdy (łącznie z uwzględnieniem prędkości radialnej), 3) przejście z BCRF do GCRF poprzez uwzględnienie paralaksy rocznej gwiazdy, 4) poprawienie pozycji w GCRF o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła, 5) poprawienie pozycji w GCRF o wpływ aberracji rocznej, 6) przejście do IRS<sub>NIEPIESKI</sub> poprzez uwzględnienie efektu precesyjno–nutacyjnego.

1. Czas TCG można obliczyć z czasu TCB na podstawie zależności (patrz też wzór (47))

$$TCB - TCG = L_C \times (JD - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 + c^{-2} \mathbf{v}_e(\mathbf{x} - \mathbf{x}_e) + P$$

wykorzystując składowe barycentrycznych wektorów pozycji i prędkości Ziemi podane w tablicach RA na str. 112÷119. Pierwszy wyraz w tym wzorze jest dominujący i na połowę 2024 roku wynosi 22.2 s. Ostatni człon  $P$  odnoszący się do wyrazów okresowych nie przekracza 0.0016 s. Człon środkowy, zależny od barycentrycznego położenia i prędkości Ziemi i obserwatora, przybiera wartości poniżej 1  $\mu$ s.

Mając TCG można obliczyć TT ze wzoru (45). Na połowę roku 2024 różnica między TCG i TT wynosi 1.045 s.

2. Przejście od ICRF/Hipparcos do BCRF poprzez uwzględnienie ruchu własnego gwiazdy. Jednostkowy wektor barycentryczny  $\mathbf{p}_{ICRF}$  gwiazdy jest tworzony na podstawie barycentrycznej pozycji gwiazdy  $(\alpha_{ICRF}, \delta_{ICRF}) \equiv (\alpha, \delta)$  z katalogu Hipparcos (barycentryczne pozycje gwiazd podane w niniejszym Roczniku Astronomicznym w tablicach na str. 61÷79 odpowiadają pozycji barycentrycznej w ICRF na epokę J2000.0)

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} \cos \delta \cos \alpha \\ \cos \delta \sin \alpha \\ \sin \delta \end{pmatrix} \quad (87)$$

Barycentryczny wektor  $\mathbf{m}$  ruchu własnego gwiazdy ma postać

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -\mu_{\alpha 0} \cos \delta \sin \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \cos \alpha + V_R \pi \cos \delta \cos \alpha \\ \mu_{\alpha 0} \cos \delta \cos \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \sin \alpha + V_R \pi \cos \delta \sin \alpha \\ \mu_{\delta 0} \cos \delta + V_R \pi \sin \delta \end{pmatrix} \quad (88)$$

gdzie  $\mu_{\alpha 0}$  i  $\mu_{\delta 0}$  oznaczają ruchy własne gwiazdy na stulecie juliańskie, prędkość radialna  $V_R$  jest wyrażona w jednostkach astronomicznych na stulecie juliańskie zaś paralaksa roczna  $\pi$  jest wyrażona w radianach.

<sup>26)</sup> Dokładność współczesnych modeli układu słonecznego oraz modelu precesyjno–nutacyjnego powoduje, że prezentacja danych o pozycjach pozornych gwiazd, w tradycyjnej formie: tabel z kilkudniowym interwałem, nie jest możliwa bez utraty dokładności pozycji pozornych — zwłaszcza wartości interpolowanych. Zapewnienie odpowiedniej dokładności danych musiałoby się wiązać z koniecznością znacznego skrócenia kroku tablicowania, a tym samym ze znacznym wzrostem objętości Rocznika. Miejsca pozorne gwiazd w Pośrednim Systemie Odniesienia, można obliczyć na dowolny zadany moment korzystając z Rocznika Astronomicznego „on-line”, dostępnego na stronach internetowych Centrum Geodezji i Geodynamiki IGIK, pod adresem: <http://www.igik.edu.pl>.

Wektor pozycji barycentrycznej  $\mathbf{p}_{BCRF}$  gwiazdy w BCRF otrzymuje się z zależności

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \mathbf{p}_{ICRF} + t \mathbf{m}_{ICRF} \quad (89)$$

gdzie  $t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525$ .

3. Przejście od BCRF do GCRF dokonuje się poprzez uwzględnienie paralaksy rocznej

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \mathbf{p}_{BCRF} - \pi \mathbf{E}_B \quad (90)$$

gdzie  $\mathbf{E}_B$  jest barycentrycznym wektorem pozycji Ziemi, którego współrzędne  $X_B^E, Y_B^E, Z_B^E$  z krokiem dobowym w skali czasu TCB są podane w tablicach na str. 112÷119 niniejszego RA.

4. Poprawienie pozycji gwiazdy w GCRF o wpływ grawitacyjnego zakrzywienia światła uzyskuje się dodając poprawkę  $\Delta \mathbf{p}_{graw}$  (uproszczony wzór (42))

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \frac{2GM_\odot}{c^2 E_H} \frac{\mathbf{e}_H^E - (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E) \mathbf{e}_{GCRF}^p}{1 + (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E)} \quad (91)$$

gdzie  $\mathbf{e}_{GCRF}^p$  i  $\mathbf{e}_H^E$  są znormalizowanymi wektorami  $\mathbf{p}_{GCRF}$  i  $\mathbf{E}_H$ :  $\mathbf{e}_{GCRF}^p = \mathbf{p}_{GCRF}/|\mathbf{p}_{GCRF}|$ , a  $\mathbf{e}_H^E = \mathbf{E}_H/|\mathbf{E}_H|$ . Wektor  $\mathbf{E}_H$  jest heliocentrycznym wektorem wodzącym środka mas Ziemi, którego współrzędne  $X_H^E, Y_H^E, Z_H^E$  z krokiem dobowym w skali czasu TCB są podane w tablicach na str. 112÷119 niniejszego RA

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \mathbf{e}_{GCRF}^p + \Delta \mathbf{p}_{graw} \quad (92)$$

5. Poprawienie pozycji w GCRF o wpływ aberracji rocznej prowadzi do wyznaczenia właściwej pozycji  $\mathbf{p}''_{GCRF}$  gwiazdy w układzie geocentrycznym poruszającym się z prędkością  $\mathbf{V}$  w BCRS. Pozycję tę oblicza się ze wzoru

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \left( \beta^{-1} \mathbf{p}'_{GCRF} + \mathbf{V} + \frac{(\mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \mathbf{V}}{(1 + \beta^{-1})} \right) / (1 + \mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \quad (93)$$

gdzie  $\beta = 1/\sqrt{1 - V^2}$ , przy czym  $V = |\mathbf{V}|$ ; wektor  $\mathbf{V}$  jest liniową funkcją wektora  $\dot{\mathbf{E}}_B$  — prędkości środka mas Ziemi względem barycentrum Układu Słonecznego, którego współrzędne  $\dot{X}_B^E, \dot{Y}_B^E, \dot{Z}_B^E$  z krokiem dobowym w skali czasu TCB są podane w tablicach na str. 112÷119 niniejszego RA

$$\mathbf{V} = \dot{\mathbf{E}}_B/c = 0.005\,775\,5 \dot{\mathbf{E}}_B \quad (94)$$

$c$  jest prędkością światła wyrażoną w au/dobę.

6. Przejście od GCRF do IRS<sub>NIEBESKI</sub>, w którym jest określona pozycja pozorna gwiazdy odbywa się poprzez uwzględnienie efektu precesyjno-nutacyjnego

$$\mathbf{p}_{IRS} = Q^T \mathbf{p}''_{GCRF} \quad (95)$$

gdzie  $Q$  jest macierzą precesyjno-nutacyjną (86), której elementy  $Q_{ij}$  z krokiem dobowym w skali czasu TCB są podane w tablicach na str. 120÷121 niniejszego RA<sup>27)</sup>.

Pozycję pozorną  $\alpha_{app}^{CIO}, \delta_{app}$  gwiazdy w IRS<sub>NIEBESKI</sub> otrzymuje się ostatecznie ze współrzędnych kartezjańskich wektora  $\mathbf{p}_{IRS} = (x_{IRS}, y_{IRS}, z_{IRS})^T$

$$\begin{aligned} \alpha_{app}^{CIO} &= \arctan(y_{IRS}/x_{IRS}) \\ \delta_{app} &= \arcsin(z_{IRS}/\sqrt{x_{IRS}^2 + y_{IRS}^2 + z_{IRS}^2}) \end{aligned} \quad (96)$$

<sup>27)</sup> Poprawki  $\delta X$  i  $\delta Y$  współrzędnych bieguna CIP (wzory (36) i (37)) nie przekraczają 0.2 mas i nie są uwzględniane w obliczeniach miejsc pozornych w Roczniku.



*Przykład obliczenia miejsc pozornych*

- 10) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}^{CIO}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\beta$  *Herculis* (HIP 80816) w systemie IRS<sub>NIEBESKI</sub> na moment 2024 kwiecień 12<sup>d</sup>11<sup>h</sup>35<sup>m</sup>00<sup>s</sup> czasu UT1, wychodząc z jej pozycji w ICRS na epokę J2000.0.

Dokonyjemy zamiany czasu UT1 na TT, TCG i TCB<sup>28)</sup>

UT1	11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup> .0000	
minus [UT1 – UTC] <sub>IERS</sub>	+ 0.0070	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	11 35 00.0070	
plus (TAI – UTC)	+ 37.0000	wzór (60)
TAI	11 35 37.0070	
plus (TT – TAI)	+ 32.1840	wzór (44)
TT	11 36 09.1910	
plus (TCG – TT)	+ 1.0398	wzór (45)
TCG	11 36 10.2308	
plus (TCB – TCG)	+ 22.0939	wzór (47)
TCB	11 36 32.3247	

Z tablicy na str. 73 Rocznika wypisujemy podane na epokę J2000.0 barycentryczne współrzędne  $\alpha_{ICRF}$  i  $\delta_{ICRF}$  oraz ruchy własne  $\mu_{\alpha 0}$  i  $\mu_{\delta 0}$ , prędkość radialną  $V_R$  i paralaksę  $\pi$

$$\alpha_{ICRF} = 16^h 30^m 13.^s 2000$$

$$\delta_{ICRF} = +21^\circ 29' 22'' 608$$

$$\pi = 22.070 \text{ mas} = 0.000\,000\,107 \text{ rad}$$

$$\mu_{\alpha 0} = -7.0523 \text{ ms/rok} = -0.000\,051\,286 \text{ rad/stulecie}$$

$$\mu_{\delta 0} = -14.4903 \text{ mas/rok} = -0.000\,007\,025 \text{ rad/stulecie}$$

$$V_R = -25.5 \text{ km/s} = -537.921\,225 \text{ au/stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ au/stulecie})$$

Zgodnie ze wzorem (87) tworzymy jednostkowy wektor barycentryczny  $\mathbf{p}_{ICRF}$  gwiazdy

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -0.355\,255\,434 \\ -0.859\,996\,533 \\ 0.366\,332\,553 \end{pmatrix}$$

oraz, wykorzystując wzór (88) barycentryczny wektor  $\mathbf{m}_{ICRF}$  ruchu własnego gwiazdy

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -0.000\,024\,641 \\ 0.000\,065\,340 \\ -0.000\,027\,622 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu  $t$

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,460\,412.983\,7 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.242\,792\,162$$

i korzystając ze wzoru (89) obliczamy wektor pozycji barycentrycznej  $\mathbf{p}_{BCRF}$  gwiazdy w BCRF

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} -0.355\,261\,417 \\ -0.859\,980\,669 \\ 0.366\,325\,847 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 114 Rocznika wypisujemy współrzędne  $X_B^E$ ,  $Y_B^E$ ,  $Z_B^E$  barycentrycznego wektora pozycji Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB

<sup>28)</sup> Przedstawiona zamiana czasów ma na celu zwrócenie uwagi na fakt, że poszczególne dane, wykorzystywane w obliczeniach są tablicowane w dziedzinie różnych skal czasowych. W praktyce, różnice wynikające z rozróżnienia tych skal nie mają jednak wpływu na wyniki końcowe. We wszystkich obliczeniach w tym przykładzie można więc posługiwać się wyłącznie czasem UTC.

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$X_B^E$		$Y_B^E$		$Z_B^E$
IV.12	-935 245 521		-351 552 960		-152 167 313
	6 381 557		-14 625 934		-6 340 697
13	-928 863 964	270 770	-366 178 894	107 958	-158 508 010
	6 652 327		-14 517 976		-6 293 747
14	-922 211 637		-380 696 870		-164 801 757

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment TCB	2024.04.12 <sup>d</sup>	11 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> .3247
epoka efemerydy	2024.04.13	0 00 00.0000
różnica		-12 23 27.6753

wsp. interpolacyjny  $n = \text{różnica}/24^h = -0.516\,292\,538$  i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora  $\mathbf{E}_B$

$$\begin{aligned} X_B^E &= [-928\,863\,964 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,292\,538 \cdot (6\,381\,557 + 6\,652\,327 - 270\,770 \cdot 0.516\,292\,538)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [-366\,178\,894 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,292\,538 \cdot (-14\,625\,934 - 14\,517\,976 - 107\,958 \cdot 0.516\,292\,538)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [-158\,508\,010 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,292\,538 \cdot (-6\,340\,697 - 6\,293\,747 - 46\,950 \cdot 0.516\,292\,538)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} -0.932\,192\,525 \\ -0.358\,641\,114 \\ -0.155\,240\,218 \end{pmatrix}$$

Przejście od BCRF do GCRF dokonuje się przy użyciu wzoru (90), po zastosowaniu którego uzyskujemy

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} -0.355\,261\,317 \\ -0.859\,980\,631 \\ 0.366\,325\,864 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 114 Rocznika wypisujemy współrzędne  $X_H^E$ ,  $Y_H^E$ ,  $Z_H^E$  heliocentrycznego wektora pozycji Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB odpowiadający momentowi UT1 przykładu

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$X_H^E$		$Y_H^E$		$Z_H^E$
IV.12	-927 812 713		-348 182 130		-150 928 736
	6 375 927		-14 620 219		-6 338 144
13	-921 436 786	270 764	-362 802 349	107 951	-157 266 880
	6 646 691		-14 512 268		-6 291 195
14	-914 790 095		-377 314 617		-163 558 075

i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga, stosując wyznaczony uprzednio współczynnik interpolacyjny  $n$  liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora  $\mathbf{E}_H$

$$\begin{aligned} X_H^E &= [-921\,436\,786 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,292\,538 \cdot (6\,375\,927 + 6\,646\,691 - 270\,764 \cdot 0.516\,292\,538)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [-362\,802\,349 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,292\,538 \cdot (-14\,620\,219 - 14\,512\,268 - 107\,951 \cdot 0.516\,292\,538)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [-157\,266\,880 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,292\,538 \cdot (-6\,338\,144 - 6\,291\,195 - 46\,949 \cdot 0.516\,292\,538)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} -0.924\,762\,439 \\ -0.355\,267\,519 \\ -0.154\,000\,406 \end{pmatrix}$$

Obliczamy długość  $E_H$  wektora  $\mathbf{E}_H$  ( $E_H = |\mathbf{E}_H|$ ) i wektory jednostkowe  $\mathbf{e}_{GCRF}^p = \mathbf{p}_{GCRF}/|\mathbf{p}_{GCRF}|$  i  $\mathbf{e}_H^E = \mathbf{E}_H/|\mathbf{E}_H|$

$$E_H = 1.002\,555\,088$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} -0.355\,266\,304 \\ -0.859\,992\,702 \\ 0.366\,331\,006 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} -0.922\,405\,611 \\ -0.354\,362\,093 \\ -0.153\,607\,924 \end{pmatrix}$$

Przyjmując  $c = 299\,792\,458\text{ m s}^{-1}$  i  $GM_S = 1.327\,124\,4 \times 10^{20}\text{ m}^3\text{s}^{-2}$  (patrz stałe astronomiczne str. 162) (przy czym  $GM_S/c^2 = 9.870\,63 \times 10^{-9}\text{ au}$ ) i korzystając ze wzoru (91) otrzymujemy poprawkę o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} -0.000\,000\,009 \\ 0.000\,000\,002 \\ -0.000\,000\,005 \end{pmatrix}$$

a następnie dodając ją do wektora  $\mathbf{e}_{GCRF}^p$  (zgodnie ze wzorem (92)) otrzymujemy poprawioną pozycję gwiazdy w GCRF

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} -0.355\,266\,313 \\ -0.859\,992\,700 \\ 0.366\,331\,001 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 114 Rocznika wypisujemy współrzędne  $\dot{X}_B^E, \dot{Y}_B^E, \dot{Z}_B^E$  barycentrycznego wektora prędkości Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB odpowiadający momentowi UT1 przykładu

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$\dot{X}_B^E$		$\dot{Y}_B^E$		$\dot{Z}_B^E$
IV.12	6 245 331		-14 678 505		-6 363 557
	272 033		105 850		46 030
13	6 517 364	-2 534	-14 572 655	4 198	-6 317 527
	269 499		110 048		47 862
14	6 786 863		-14 462 607		-6 269 665

i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga, stosując wyznaczony uprzednio współczynnik interpolacyjny  $n$  liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora  $\dot{\mathbf{E}}_B$

$$\dot{X}_H^E = [6\,517\,364 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,292\,538 \cdot (272\,033 + 269\,499 + 2\,534 \cdot 0.516\,292\,538)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{Y}_H^E = [-14\,572\,655 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,292\,538 \cdot (105\,850 + 110\,048 - 4\,198 \cdot 0.516\,292\,538)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{Z}_H^E = [-6\,317\,527 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,292\,538 \cdot (46\,030 + 47\,862 - 1\,832 \cdot 0.516\,292\,538)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} 0.006\,377\,232 \\ -0.014\,627\,829 \\ -0.006\,341\,521 \end{pmatrix}$$

W dalszej kolejności posługując się wzorem (94) obliczamy wektor  $\mathbf{V}$  i jego długość  $V$

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} 0.000\,036\,832 \\ -0.000\,084\,483 \\ -0.000\,036\,625 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,099\,173$$

oraz  $\beta = 1/\sqrt{1-V^2}$ ,  $\beta = 1.000\,000\,005$ , które po wstawieniu do wzoru (93) prowadzą do wyznaczenia właściwej pozycji  $\mathbf{p}''_{GCRF}$  gwiazdy w układzie geocentrycznym

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \begin{pmatrix} -0.355\,213\,084 \\ -0.860\,037\,487 \\ 0.366\,277\,469 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 120 Rocznika wypisujemy współrzędne  $X$  i  $Y$  Niebieskiego Bieguna Pośredniego w GCRS na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TT odpowiadający momentowi UT1 przykładu

Obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$X$		$Y$
IV.12	2 348 633		37 803
	451		-222
13	2 349 084	21	37 581
	472		-102
14	2 349 556		37 479

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment TT	2024.04.12 <sup>d</sup>	11 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 09.1910 <sup>s</sup>
epoka efemerydy	2024.04.13	0 00 00.0000
różnica		-12 23 50.8090

wsp. interpolacyjny  $n = \frac{-12^h 23^m 50.8090^s}{24^h} = -0.516\,560\,289$  i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TT wartości  $X$  oraz  $Y$  składowych wektora jednostkowego CIP

$$X = [2\,349\,084 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,560\,289 \cdot (451 + 472 - 21 \cdot 0.516\,560\,289)] \times 10^{-9}$$

$$Y = [37\,581 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,560\,289 \cdot (-222 - 102 - 120 \cdot 0.516\,560\,289)] \times 10^{-9}$$

Korzystając z wrorów (33) lub (86) oraz przyjmując średnią wartość parametru  $s$  dla roku 2024 podaną na str. 121 obliczamy wartości współczynników macierzy precesyjno-nutacyjnej  $Q$  (w obliczeniach wymagających dokładności nie lepszej niż 10 *mas* wpływ parametru  $s$  można zaniedbać przyjmując  $s = 0$ ).

$$X^2 = 0.000\,005\,517, \quad XY = 0.000\,000\,089, \quad Y^2 = 0.000\,000\,001, \quad a = 0.500\,000\,690, \quad s = -0.000\,000\,046$$

$$1 - aX^2 = 0.999\,997\,241, \quad aXY = 0.000\,000\,045, \quad 1 - aY^2 = 1.000\,000\,000, \quad 1 - a(X^2 + Y^2) = 0.999\,997\,241$$

$$sX = sY = saXY = 0.000\,000\,000, \quad s(1 - aX^2) = -0.000\,000\,046, \quad s(1 - aY^2) = -0.000\,000\,046$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,997\,241 & -0.000\,000\,091 & 0.002\,348\,848 \\ 0.000\,000\,001 & 1.000\,000\,000 & 0.000\,037\,681 \\ -0.002\,348\,848 & -0.000\,037\,681 & 0.999\,997\,241 \end{pmatrix}$$

Stosując wzór (95) obliczamy pozycję gwiazdy w IRS<sub>NIEBIESKI</sub>

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} -0.356\,072\,435 \\ -0.860\,051\,256 \\ 0.365\,409\,710 \end{pmatrix}$$

a następnie korzystając z (96) otrzymujemy pozycję pozorną  $\alpha_{app}^{CIO}$ ,  $\delta_{app}$  gwiazdy

$$\alpha_{app}^{CIO} = 16^h 30^m 02.354^s$$

$$\delta_{app} = +21^\circ 25' 58.08''$$

Miejsca pozorne odniesione do równika CIP oraz do CIO różnią się od miejsc pozornych odniesionych do równika FK5 i punktu równonocy wiosennej. Jeśli jednak dokona się transformacji wyrażonej obrotem wokół CIP o kąt odpowiadający różnicy między prawdziwym czasem gwiazdowym GST i kątem obrotu Ziemi (ERA), to rozbieżność w miejscach pozornych zostanie zredukowana do nieznaczącej zaledwie wielkości, która wynika z użycia, różnych w obu wypadkach, miejsc średnich i ruchów własnych gwiazd oraz różnych modeli precesyjno-nutacyjnych (do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do równika CIP oraz do CIO są stosowane dane z katalogu Hipparcos oraz model precesyjno-nutacyjny IAU2006, zaś do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do równika FK5 i punktu równonocy wiosennej są używane dane z katalogu FK5 oraz model IAU1976/IAU1980).

### Przybliżony azymut Biegunowej (str. 146)<sup>29)</sup>

Tablica zawiera przybliżone wartości azymutu Biegunowej, zestawione według dwóch argumentów: kąta godzinnego  $t$  Biegunowej i szerokości geograficznej  $\varphi$ .

Dla wartości kąta godzinnego  $t$  odczytanych z kolumny po lewej stronie, wartości w tablicy wyznaczają azymut liczony w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara od kierunku północy (rzeczywisty azymut jest więc dopełnieniem podanych wartości do 360°); dla wartości  $t$  odczytanych z kolumny po prawej stronie tablicy, azymut jest liczony zgodnie z ruchem wskazówek zegara (tablica zawiera rzeczywiste wartości azymutu).

<sup>29)</sup> Obliczony wg wzoru:  $\tan A = \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$ .

### Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej (str. 147)

Tablice służą do obliczania wartości pozornej odległości zenitalnej Polaris z dokładnością jednej minuty łuku według wzoru

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \quad (97)$$

Argumentem tablic jest kąt godzinny  $t$  Biegunowej. Odstępy argumentu są dobrane tak, aby następującym po sobie interwałom kąta godzinnego odpowiadały kolejne, zmieniające się skokami co 1 minutę łuku wielkości  $\Delta z$ . Tak więc znając kąt  $t$  wystarczy odszukać w tablicach interwał, w którym on się mieści i odczytać poprawkę  $\Delta z$  odpowiadającą temu interwałowi.

W poprawkach  $\Delta z$  uwzględniono refrakcję normalną dla  $\varphi = 52^\circ$ .

Odległość zenitalną Biegunowej można obliczać przy pomocy omawianych tabel z dokładnością jednej minuty łuku w co najmniej dwudziestostopniowym pasie ( $\varphi = 40^\circ \div 60^\circ$ ). Należy korzystać z tabeli, w której nagłówku znajduje się wartość deklinacji najbliższa deklinacji pozornej Polaris w zadanym momencie.

### Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej (str. 148)

Podstawą tablic odnoszących się do wyznaczania szerokości geograficznej  $\varphi$  z pomiaru wysokości  $h = 90^\circ - z$  Biegunowej, jest wzór

$$\varphi = h - p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \tan h \sin 1'' - \dots \quad (98)$$

w którym  $p = 90^\circ - \delta$  oznacza odległość biegunową a  $t$  kąt godzinny Biegunowej. Wzór ten można przedstawić w następującej postaci:

$$\begin{aligned} \varphi &= h + V_I + V_{II} \\ V_I &= -p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \sin 1'', \quad V_{II} = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t (\tan h - 1) \sin 1'' \end{aligned} \quad (99)$$

Wartości wyrazu  $V_I$ , w zależności od argumentów  $p$  oraz  $t$ , zawiera tablica główna, zaś wartości wyrazu  $V_{II}$  (oddzielnie dla  $h < 40^\circ$  i  $h > 40^\circ$ ), w zależności od  $h$  i  $t$ , zawierają tablice pomocnicze.

### Współczynniki do wzorów interpolacyjnych (str. 149)

Tablice zawierają wartości współczynników do wzorów interpolacyjnych Stirlinga, Bessela i Newtona. Odnośne wzory zostały umieszczone u dołu strony. Przy interpolowaniu do środka ( $n = 0.5$ ) szczególnie korzystne jest stosowanie wzoru Bessela.

### Refrakcja (str. 150÷151)

Tablica na str. 150 zawiera wartości refrakcji normalnej  $R_0$  według *Radau* oraz ekstynkcji  $E_0$ , w zależności od pozornej odległości zenitalnej  $z'$  gwiazd, w odstępach  $1^\circ$  dla  $z'$  od  $0^\circ$  do  $50^\circ$  i w odstępach  $20'$  dla  $z'$  od  $50^\circ$  do  $91^\circ$ .

Na str. 151 podane są wartości współczynników:

$A$  zależny od temperatury  $t$  w  $^\circ C$ ,

$B$  zależny od ciśnienia  $H$  w  $mm\ Hg$ ,

$\alpha$  zależny od pozornej odległości zenitalnej  $z'$ ,

$\beta$  zależny od  $R_1$ ,

$\gamma$  zależny od odległości zenitalnej  $z'$  i temperatury  $t$ .

W celu wyznaczenia refrakcji całkowitej stosuje się następujące wzory:

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \quad (100)$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \quad (101)$$

- 11) Dane: zaobserwowane odległości zenitalne  $z'$ , temperatura zewnętrzna  $t$  oraz ciśnienie atmosferyczne  $H$  (wskazanie barometru). Obliczyć wpływ refrakcji atmosferycznej  $R$  i znaleźć rzeczywistą odległość zenitalną  $z = z' + R$ .

$z'$	$t$ [°C]	$H$ [mm]	$A$	$\alpha$	$\gamma$	$(1 + A\alpha\gamma)$	$R_0$
44°09'18" = 44.16	+19.8	763.2	-0.0707	1.000	1.00000	0.92930	0'58"3 = 58.3
73 45 42 = 73.76	-4.2	748.5	+0.0163	1.015	1.00000	1.01654	3 23.8 = 203.8
81 12 38 = 81.21	+10.9	752.5	-0.0401	1.047	0.99952	0.95804	6 12.8 = 372.8

$R_1$	$B$	$\beta$	$(1 + B\beta)$	$R$	$z$
54.2 = 0.90	+0.0042	1.000	1.00420	54.4	44°10'12"
207.2 = 3.45	-0.0152	1.002	0.98477	204.0	73 49 06
357.2 = 5.95	-0.0098	1.004	0.99016	353.7	81 18 32

### Sygnały czasu (str. 152)

Podano aktualne informacje o wybranych, europejskich i światowych radiostacjach nadających całodobowo sygnały czasu. Dane te zostały zaczerpnięte z *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol.15, 2020*, wydawanego corocznie przez Bureau International des Poids et Mesures, w Sèvres oraz stron internetowych wybranych stacji nadawczych.

Poprawki do momentów emisji sygnałów względem Czasu Uniwersalnego Koordynowanego UTC są z reguły zaniedbywalne w porównaniu do błędów znajomości czasu propagacji fal radiowych.

W Polsce sygnały czasu są nadawane przez rozgłoszenie Polskiego Radia z Głównego Urzędu Miar, który wysyła sygnały złożone z sześciu krótkich znaków fonicznych, następujących po sobie w odstępach sekundowych. Początek ostatniego znaku oznacza równą godzinę z dokładnością większą niż 1 ms.

Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinnego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniedbywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości DUT1<sup>30)</sup> i przy przejściach do czasu południka Greenwich pamiętać o różnicy między czasem uniwersalnym a czasem urzędowym

$$DUT1 = UT1 - UTC \quad (102)$$

Większość emitowanych sygnałów dokładnego czasu zawiera w sobie informację o wartości poprawki DUT1, wyrażonej w 0.1<sup>31)</sup>. Dodatnia wartość DUT1 jest wskazywana przez wyróżnienie następujących po sobie  $n$  sygnałów sekundowych po sygnale oznaczającym pełną minutę. Ujemna wartość DUT1 jest wskazywana przez  $n$  następujących po sobie, wyróżnionych sygnałów sekundowych, począwszy od dziewiątej sekundy po impulsie oznaczającym pełną minutę

$$DUT1 = n \times 0.1 \quad (103)$$

Impulsy sekundowe sygnalizujące wartość poprawki DUT1 są wyróżniane np.: przez przedłużenie sygnału, podwojenie, lub zmianę jego tonu.

### Mapa deklinacji magnetycznej (str. 153)

Z mapy deklinacji magnetycznej na epokę 2024.5 można wyinterpolować przybliżoną wartość deklinacji magnetycznej dla dowolnego punktu na obszarze Polski. Aby otrzymać wartość deklinacji na inną epokę, należy ekstrapolować liniowo z uwzględnieniem podanej zmiany rocznej. Epoka, na którą dokonuje się ekstrapolacji nie powinna odbiegać bardziej niż 5 lat od epoki mapy deklinacji.

<sup>30)</sup> Informacje o wartościach poprawek DUT1 są publikowane w biuletynie D IERS (<https://www.iers.org/IIERS/EN/Publications/Bulletins/bulletins.html>).

<sup>31)</sup> Niektóre stacje jak np. RWM i RBU kodują w sygnałach czasu dodatkową informację ( $dUT1$ ), pozwalającą na określenie różnicy czasu UT1 – UTC z dokładnością do 0.02.

### **Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 154÷155)**

Zestawienie gwiazdozbiorów podano w oparciu o Atlas Nieba Gwiazdzistego (J. Dobrzycki, A. Dobrzycki, PWN 1989).

### **Mapa nieba gwiazdzistego (str. 156÷159)**

Mapę sporządzono na podstawie *Bright Star Catalogue, 5th Revised Edition*. Mapa obejmuje gwiazdy jaśniejsze od 5 wielkości gwiazdowej. Współrzędne gwiazd odnoszą się do epoki J2000.0. Gwiazdy zmienne zaznaczono kółkami, zaś gwiazdy podwójne kreską. Oznaczenia literowe oraz liczbowe gwiazd podano dla gwiazd jaśniejszych od 4 wielkości gwiazdowej oraz wszystkich gwiazd zmiennych i podwójnych. Granice gwiazdozbiorów podano na podstawie *Catalogue of Constellation Boundary Data*, (A.C. Davenhall i S.K. Leggett, 1990), będącego przeliczoną na epokę J2000.0 wersją *Delimitation Scientifique des Constellations*, (E. Delporte, 1930).

### **Niektóre stałe, definicje, wzory astronomiczne i geodezyjne (str. 160÷165)**

Dane zamieszczone w tym dziale zaczerpnięto z IERS Technical Note 21 (lipiec 1996) i Journal of Geodesy, Vol. 74, No 1 (2000), a także z IERS Technical Note 32 „*IERS Conventions 2003*”, IAU Bulletin 88 „*Resolutions of the XXIVth General Assembly*” oraz z Rezolucji XXVI ZG IAU (Praga, 2006), a także Rezolucji XXVII ZG IAU (Rio de Janeiro, 2009).

DRACO.

*Polar Ecliptic B.*

Urfa Minor.

