

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

# 2017



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

**ROCZNIK  
ASTRONOMICZNY**

NA ROK 2017

LXXII



WARSZAWA 2016

Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego  
Jan Kryński  
Sekretarz: Marcin Sękowski

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

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

Projekt okładki Łukasz Żak

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

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

---

Wydanie w wersji elektronicznej przygotowane w CGiG 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 Obrótu 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 <i>CIP</i> i poprawka do czasu uniwersalnego .....	40÷41
Miejsca średnie gwiazd .....	42÷60
Pozycje gwiazd w systemie <i>ICRS (BCRS) (J2000.0)</i> .....	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 <i>CIP (IAU2006)</i> w odniesieniu do bieguna <i>GCRS</i> .....	120÷121
Miejsca pozorne ( <i>IRS</i> ) gwiazd .....	122÷135
Miejsca pozorne ( <i>IRS</i> ) 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÷164
Objaśnienia — część ogólna .....	165÷182
Objaśnienia — część szczegółowa .....	183÷205

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)
CSE	—	czas środkowoeuropejski (str. 179)
CTRS	—	Conventional Terrestrial Reference System (Konwencjonalny Ziemi System Odniesienia)
DORIS	—	Doppler Orbit Determination and Radio Positioning Integrated on Satellite (francuski globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
DUT1	—	różnica czasów <i>UT1</i> i <i>UTC</i>
EOP	—	Earth Orientation Parameters (parametry ruchu obrotowego Ziemi)
ERA	—	Earth Rotation Angle (Kąt Obrótu Ziemi) (str. 169)
ET	—	Czas Efemeryd (str. 180)
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	—	czas słoneczny średni Greenwich (str. 176)
GMST	—	średni czas gwiazdowy Greenwich (str. 177)
GPS	—	Global Positioning System (Globalny System Nawigacyjny)
GPST	—	GPS Time (czas GPS)
GRS	—	Geodetic Reference System (Geodezyjny System Odniesienia)
GSD	—	patrz <i>JSD</i>
GST	—	prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich (str. 177)
GTRS	—	Geocentric Terrestrial Reference System (Geocentryczny Ziemi 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 Ziemi System Odniesienia)
IUGG	—	International Union of Geodesy and Geophysics (Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki)
JD	—	data juliańska odniesiona do czasu ziemskiego ( <i>TT</i> ) (str. 182)
JED	—	data juliańska odniesiona do skali Czasu Efemeryd (str. 182)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	juliańska data gwiazdowa (str. 182)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	—	zmodyfikowana data juliańska (str. 182)
NRO	—	Non-Rotating Origin (Nieobrcający się Punkt Początkowy)
RA	—	Rocznik Astronomiczny IGiK
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	—	Dynamiczny Czas Gwiazdowy (str. 178)
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR	—	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI	—	Międzynarodowy Czas Atomowy (str. 173)
TCB	—	czas współrzędnych barycentrycznych (str. 175)
TCG	—	czas współrzędnych geocentrycznych (str. 174)
TDB	—	Barycentryczny Czas Dynamiczny (str. 175)
TDI	—	Ziemi Czas Dynamiczny (str. 181)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (Ziemi Efemerydalny Punkt Początkowy)
TIO	—	Terrestrial Intermediate Origin (Ziemi Pośredni Punkt Początkowy)
TT	—	Czas Ziemi (str. 174)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	czas uniwersalny (str. str. 176, 180)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 180)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 176, 180)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 180)
UTC	—	Czas Uniwersalny Koodynowany (str. 178)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT	—	czas strefowy (str. 179)

## PRZEDMOWA

Niniejszy, LXXII 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 LXXII tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński i Marcin Sękowski.

Podobnie jak w latach 2002–2016 Rocznik Astronomiczny na rok 2017 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 niezmienną natomiast wersja drukowana Rocznika została po raz drugi istotnie skrócona w stosunku do wersji elektronicznej; ze względów edytorskich zmieniono w niej również układ tablic. Obie wersje Rocznika uzupełnia ponadto nowa forma prezentacji danych, jaką jest **Rocznik Astronomiczny „on–line”**, która uległa odpowiedniemu rozszerzeniu.

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 wartości interpolowanych wewnątrz przedziału danych podawanych w tablicach przy przyjętym dla większości gwiazd 7-dniowym kroku 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 wersji drukowanej Rocznika, począwszy od wydania na 2015 rok, usunięto tablice miejsc pozornych gwiazd w systemie *IRS*, tablice miejsc pozornych gwiazd okołobiegunowych 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 FK5, tablice wielkości redukcyjnych, tablice miejsc pozornych gwiazd w systemie FK5 oraz tablice miejsc pozornych gwiazd okołobiegunowych w systemie FK5. Usunięte tablice zastąpił **kalkulator pozycji pozornej gwiazd** zapewniający możliwość bezpośredniego obliczenia pozycji pozornej wybranej gwiazdy na dowolny zadany moment.

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 (poniżej mikrosekundy łuku). 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) i IUGG (Perugia, 2007; Melbourne, 2011).

Zawarte w tablicach Rocznika na 2017 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 2017 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 się odbył 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.

Zawartość większości tablic w Roczniku stanowi wynik obliczeń wykonanych w Centrum Geodezji i Geodynamiki IGiK przy użyciu programów własnych, w których zostały wykorzystane procedury udostępnione przez IERS i SOFA — wszystkich opracowanych przez Marcina Sękowskiego. Do sporządzenia efemeryd 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 wydawnictw Centralnego Biura Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) w Paryżu. Program do interpolacji izogon deklinacji magnetycznej oraz mapę tych deklinacji na rok 2017 sporządziła Elżbieta Welker. Informacje o radiowych sygnałach czasu oparte są na corocznie uaktualnianych danych dostarczanych przez Bureau International des Poids et Mesures w Sèvres. W bieżącym wydaniu Rocznika zaktualizowano listę stacji nadawczych. Programy używane do tablicowania danych i formatowania Rocznika oraz skład całości Rocznika w systemie  $\text{\TeX}$ ,

zarówno drukowanej wersji książkowej, jak i elektronicznej *pdf* zostały wykonane przez Marcina Sękowskiego. Obliczenia kontrolne przykładów numerycznych zamieszczonych w części szczegółowej Rocznika wykonali Maciej Moskwiński, Marcin Sękowski i Łukasz Zak.

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. Mogą one być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności.

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).

Jan Kryński  
Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego

# ROK 2017

## DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	niedziela	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	15	czerwca
Trzech Króli	piątek	6	stycznia	Wniebowzięcie NMP	wtorek	15	sierpnia
Wielkanoc	niedziela	16	kwietnia	Wszystkich Świętych	środa	1	listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	17	kwietnia	Nar. Św. Niepodległości	sobota	11	listopada
Święto Pracy	poniedziałek	1	maja	Boże Narodzenie	poniedziałek	25	grudnia
Św. Narod. 3 Maja	środa	3	maja	Świętego Szczepana	wtorek	26	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	4	czerwca				

## PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	10 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 6 <sup>s</sup>	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	4 24.1	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	22	września	20 01.8	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	16 27.9	„
Ziemia w perihelium	4	stycznia	14 <sup>h</sup> 3	„
Ziemia w aphelium	3	lipca	20.2	„

### STAŁE PRECESYJNE(2017.5)

### IAU1976

### IAU2006

Roczna precesja w długości	$p$	50 <sup>''</sup> 2949	50 <sup>''</sup> 2918
Roczna precesja równika	$p_1$	50.3886	50.3810
Roczna precesja ekliptyki	$p_2$	0.1022	0.0972
Roczna precesja w rektascensji	$m$	46.1292 = 3 <sup>s</sup> 07528	46.1265 = 3 <sup>s</sup> 07510
Roczna precesja w deklinacji	$n$	20.0416 = 1.33611	20.0404 = 1.33603
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	$\varepsilon$	23 <sup>°</sup> 26' 13 <sup>''</sup> .26	23 <sup>°</sup> 26' 13 <sup>''</sup> .21

### Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	$\varphi$	$\lambda$
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne IGF PAN		+51 <sup>°</sup> 50'12 <sup>''</sup>	+1 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>
Białków	Filia Obserw. Inst. Astr. UWr.	słup 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 Skąła	Filia Obserw. Astr. UJ	radioteleskop	+50 03 15	+1 19 18.5
Grybów	Filia Obserw. Astr.-Geod. PW	słup 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	słup stacji perm. GPS	+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	słup 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	słup 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	słup grawimetryczny	+52 12 52	+1 20 17
Wrocław	Obserw. Inst. Astr. UWr.	instr. przejściowy	+51 06 42.1	+1 08 21.22



**CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2017**

Data	0 <sup>h</sup> UT1				Data	0 <sup>h</sup> UT1			
	GMST	Eq	GST	$\theta$		GMST	Eq	GST	$\theta$
		0 <sup>s</sup> .0001					0 <sup>s</sup> .0001		
Styczeń 0	6 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 24. <sup>s</sup> 5506	-3988	24. <sup>s</sup> 1518	6 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 32. <sup>s</sup> 2822	Luty 15	9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 46. <sup>s</sup> 0975	-3936	45. <sup>s</sup> 7039	9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 53. <sup>s</sup> 4418
1	6 43 21.1060	-3950	20.7109	6 42 28.8291	16	9 44 42.6529	-4001	42.2529	9 43 49.9888
2	6 47 17.6613	-3933	17.2680	6 46 25.3761	17	9 48 39.2083	-4051	38.8032	9 47 46.5357
3	6 51 14.2167	-3939	13.8228	6 50 21.9230	18	9 52 35.7636	-4085	35.3551	9 51 43.0827
4	6 55 10.7721	-3963	10.3758	6 54 18.4699	19	9 56 32.3190	-4101	31.9089	9 55 39.6296
5	6 59 07.3274	-3998	06.9276	6 58 15.0169	20	10 00 28.8744	-4102	28.4642	9 59 36.1766
6	7 03 03.8828	-4033	03.4795	7 02 11.5638	21	10 04 25.4297	-4091	25.0207	10 03 32.7235
7	7 07 00.4382	-4053	00.0329	7 06 08.1108	22	10 08 21.9851	-4074	21.5777	10 07 29.2705
8	7 10 56.9935	-4047	56.5888	7 10 04.6577	23	10 12 18.5405	-4059	18.1345	10 11 25.8174
9	7 14 53.5489	-4010	53.1479	7 14 01.2047	24	10 16 15.0959	-4055	14.6903	10 15 22.3644
10	7 18 50.1043	-3943	49.7100	7 17 57.7516	25	10 20 11.6512	-4069	11.2443	10 19 18.9113
11	7 22 46.6597	-3859	46.2738	7 21 54.2986	26	10 24 08.2066	-4106	07.7960	10 23 15.4583
12	7 26 43.2150	-3773	42.8377	7 25 50.8455	27	10 28 04.7620	-4167	04.3453	10 27 12.0052
13	7 30 39.7704	-3705	39.3999	7 29 47.3925	28	10 32 01.3173	-4245	00.8928	10 31 08.5522
14	7 34 36.3258	-3664	35.9593	7 33 43.9394	Marzec 1	10 35 57.8727	-4330	57.4397	10 35 05.0991
15	7 38 32.8811	-3655	32.5156	7 37 40.4864	2	10 39 54.4281	-4407	53.9874	10 39 01.6460
16	7 42 29.4365	-3674	29.0691	7 41 37.0333	3	10 43 50.9834	-4463	50.5371	10 42 58.1930
17	7 46 25.9919	-3711	25.6208	7 45 33.5803	4	10 47 47.5388	-4491	47.0897	10 46 54.7399
18	7 50 22.5472	-3756	22.1717	7 49 30.1272	5	10 51 44.0942	-4490	43.6451	10 50 51.2869
19	7 54 19.1026	-3798	18.7228	7 53 26.6742	6	10 55 40.6495	-4469	40.2027	10 54 47.8338
20	7 58 15.6580	-3831	15.2749	7 57 23.2211	7	10 59 37.2049	-4438	36.7611	10 58 44.3808
21	8 02 12.2133	-3849	11.8285	8 01 19.7681	8	11 03 33.7603	-4413	33.3190	11 02 40.9277
22	8 06 08.7687	-3849	08.3838	8 05 16.3150	9	11 07 30.3156	-4405	29.8751	11 06 37.4747
23	8 10 05.3241	-3832	04.9408	8 09 12.8620	10	11 11 26.8710	-4424	26.4286	11 10 34.0216
24	8 14 01.8794	-3801	01.4994	8 13 09.4089	11	11 15 23.4264	-4470	22.9793	11 14 30.5686
25	8 17 58.4348	-3759	58.0589	8 17 05.9559	12	11 19 19.9817	-4540	19.5277	11 18 27.1155
26	8 21 54.9902	-3715	54.6186	8 21 02.5028	13	11 23 16.5371	-4625	16.0746	11 22 23.6625
27	8 25 51.5455	-3677	51.1779	8 24 59.0498	14	11 27 13.0925	-4715	12.6210	11 26 20.2094
28	8 29 48.1009	-3653	47.7357	8 28 55.5967	15	11 31 09.6479	-4800	09.1679	11 30 16.7564
29	8 33 44.6563	-3649	44.2914	8 32 52.1437	16	11 35 06.2032	-4872	05.7160	11 34 13.3033
30	8 37 41.2116	-3669	40.8447	8 36 48.6906	17	11 39 02.7586	-4927	02.2659	11 38 09.8503
31	8 41 37.7670	-3711	37.3959	8 40 45.2376	18	11 42 59.3140	-4963	58.8177	11 42 06.3972
Luty 1	8 45 34.3224	-3768	33.9456	8 44 41.7845	19	11 46 55.8693	-4982	55.3711	11 46 02.9442
2	8 49 30.8778	-3827	30.4951	8 48 38.3315	20	11 50 52.4247	-4988	51.9259	11 49 59.4911
3	8 53 27.4331	-3875	27.0456	8 52 34.8784	21	11 54 48.9801	-4985	48.4816	11 53 56.0381
4	8 57 23.9885	-3902	23.5983	8 56 31.4254	22	11 58 45.5354	-4981	45.0373	11 57 52.5850
5	9 01 20.5439	-3901	20.1538	9 00 27.9723	23	12 02 42.0908	-4984	41.5924	12 01 49.1320
6	9 05 17.0992	-3871	16.7121	9 04 24.5193	24	12 06 38.6462	-5000	38.1461	12 05 45.6789
7	9 09 13.6546	-3822	13.2724	9 08 21.0662	25	12 10 35.2015	-5037	34.6979	12 09 42.2259
8	9 13 10.2100	-3766	09.8333	9 12 17.6132	26	12 14 31.7569	-5096	31.2473	12 13 38.7728
9	9 17 06.7653	-3720	06.3933	9 16 14.1601	27	12 18 28.3123	-5175	27.7948	12 17 35.3198
10	9 21 03.3207	-3696	02.9511	9 20 10.7071	28	12 22 24.8676	-5265	24.3412	12 21 31.8667
11	9 24 59.8761	-3702	59.5059	9 24 07.2540	29	12 26 21.4230	-5351	20.8879	12 25 28.4137
12	9 28 56.4314	-3737	56.0577	9 28 03.8010	30	12 30 17.9784	-5419	17.4365	12 29 24.9606
13	9 32 52.9868	-3795	52.6073	9 32 00.3479	31	12 34 14.5337	-5458	13.9880	12 33 21.5076
14	9 36 49.5422	-3865	49.1557	9 35 56.8949	Kwiecień 1	12 38 11.0891	-5463	10.5428	12 37 18.0545
15	9 40 46.0975	-3936	45.7039	9 39 53.4418	2	12 42 07.6445	-5443	07.1001	12 41 14.6015

**CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2017**

Data	0 <sup>h</sup> UT1				Data	0 <sup>h</sup> UT1						
	GMST	Eq	GST	$\theta$		GMST	Eq	GST	$\theta$			
		0°0001					0°0001					
Kwiecień	1	12 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 11. <sup>s</sup> 0891	-5463	10. <sup>s</sup> 5428	12 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 18. <sup>s</sup> 0545	Maj	17	15 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 32. <sup>s</sup> 6361	-6143	32. <sup>s</sup> 0218	15 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 39. <sup>s</sup> 2142	
	2	12 42 07.6445	-5443	07.1001	12 41 14.6015		18	15 43 29.1914	-6130	28.5784	15 42 35.7611	
	3	12 46 04.1998	-5411	03.6587	12 45 11.1484		19	15 47 25.7468	-6137	25.1331	15 46 32.3081	
	4	12 50 00.7552	-5381	00.2171	12 49 07.6954		20	15 51 22.3022	-6164	21.6858	15 50 28.8550	
	5	12 53 57.3106	-5368	56.7738	12 53 04.2423		21	15 55 18.8575	-6207	18.2369	15 54 25.4020	
	6	12 57 53.8660	-5379	53.3281	12 57 00.7893		22	15 59 15.4129	-6257	14.7872	15 58 21.9489	
	7	13 01 50.4213	-5416	49.8797	13 00 57.3362		23	16 03 11.9683	-6303	11.3380	16 02 18.4959	
	8	13 05 46.9767	-5477	46.4290	13 04 53.8832		24	16 07 08.5236	-6327	07.8909	16 06 15.0428	
	9	13 09 43.5321	-5554	42.9766	13 08 50.4301		25	16 11 05.0790	-6318	04.4472	16 10 11.5898	
	10	13 13 40.0874	-5638	39.5236	13 12 46.9771		26	16 15 01.6344	-6271	01.0073	16 14 08.1367	
	11	13 17 36.6428	-5719	36.0709	13 16 43.5240		27	16 18 58.1897	-6195	57.5703	16 18 04.6837	
	12	13 21 33.1982	-5789	32.6193	13 20 40.0710		28	16 22 54.7451	-6107	54.1344	16 22 01.2306	
	13	13 25 29.7535	-5841	29.1694	13 24 36.6179		29	16 26 51.3005	-6028	50.6977	16 25 57.7776	
	14	13 29 26.3089	-5875	25.7214	13 28 33.1649		30	16 30 47.8558	-5973	47.2586	16 29 54.3245	
	15	13 33 22.8643	-5889	22.2754	13 32 29.7118		31	16 34 44.4112	-5948	43.8164	16 33 50.8715	
	16	13 37 19.4196	-5888	18.8308	13 36 26.2588		Czerwiec	1	16 38 40.9666	-5954	40.3712	16 37 47.4184
	17	13 41 15.9750	-5877	15.3873	13 40 22.8057			2	16 42 37.5219	-5982	36.9238	16 41 43.9654
	18	13 45 12.5304	-5862	11.9442	13 44 19.3527			3	16 46 34.0773	-6022	33.4751	16 45 40.5123
	19	13 49 09.0857	-5850	08.5007	13 48 15.8996			4	16 50 30.6327	-6064	30.0263	16 49 37.0593
	20	13 53 05.6411	-5849	05.0562	13 52 12.4466			5	16 54 27.1881	-6099	26.5782	16 53 33.6062
	21	13 57 02.1965	-5865	01.6100	13 56 08.9935			6	16 58 23.7434	-6120	23.1315	16 57 30.1532
	22	14 00 58.7518	-5901	58.1618	14 00 05.5405			7	17 02 20.2988	-6122	19.6865	17 01 26.7001
	23	14 04 55.3072	-5957	54.7115	14 04 02.0874			8	17 06 16.8542	-6106	16.2436	17 05 23.2471
	24	14 08 51.8626	-6028	51.2598	14 07 58.6344			9	17 10 13.4095	-6072	12.8023	17 09 19.7940
	25	14 12 48.4180	-6102	47.8078	14 11 55.1813			10	17 14 09.9649	-6025	09.3624	17 13 16.3410
	26	14 16 44.9733	-6162	44.3571	14 15 51.7283			11	17 18 06.5203	-5971	05.9232	17 17 12.8879
	27	14 20 41.5287	-6195	40.9092	14 19 48.2752			12	17 22 03.0756	-5918	02.4839	17 21 09.4349
	28	14 24 38.0841	-6192	37.4648	14 23 44.8222			13	17 25 59.6310	-5872	59.0438	17 25 05.9818
	29	14 28 34.6394	-6157	34.0238	14 27 41.3691			14	17 29 56.1864	-5841	55.6022	17 29 02.5288
	30	14 32 31.1948	-6101	30.5847	14 31 37.9160			15	17 33 52.7417	-5829	52.1588	17 32 59.0757
Maj	1	14 36 27.7502	-6043	27.1459	14 35 34.4630	16	17 37 49.2971	-5838	48.7134	17 36 55.6227		
	2	14 40 24.3055	-5999	23.7057	14 39 31.0099	17	17 41 45.8525	-5864	45.2661	17 40 52.1696		
	3	14 44 20.8609	-5980	20.2629	14 43 27.5569	18	17 45 42.4078	-5901	41.8178	17 44 48.7166		
	4	14 48 17.4163	-5989	16.8174	14 47 24.1038	19	17 49 38.9632	-5938	38.3694	17 48 45.2635		
	5	14 52 13.9716	-6024	13.3693	14 51 20.6508	20	17 53 35.5186	-5962	34.9224	17 52 41.8105		
	6	14 56 10.5270	-6076	09.9194	14 55 17.1977	21	17 57 32.0739	-5959	31.4780	17 56 38.3574		
	7	15 00 07.0824	-6138	06.4686	14 59 13.7447	22	18 01 28.6293	-5921	28.0372	18 00 34.9044		
	8	15 04 03.6377	-6198	03.0179	15 03 10.2916	23	18 05 25.1847	-5849	24.5998	18 04 31.4513		
	9	15 07 60.1931	-6249	59.5682	15 07 06.8386	24	18 09 21.7400	-5756	21.1645	18 08 27.9983		
	10	15 11 56.7485	-6285	56.1200	15 11 03.3855	25	18 13 18.2954	-5660	17.7294	18 12 24.5452		
	11	15 15 53.3038	-6301	52.6738	15 14 59.9325	26	18 17 14.8508	-5583	14.2925	18 16 21.0922		
	12	15 19 49.8592	-6297	49.2295	15 18 56.4794	27	18 21 11.4062	-5537	10.8525	18 20 17.6391		
	13	15 23 46.4146	-6277	45.7869	15 22 53.0264	28	18 25 07.9615	-5524	07.4091	18 24 14.1860		
	14	15 27 42.9699	-6244	42.3455	15 26 49.5733	29	18 29 04.5169	-5540	03.9629	18 28 10.7330		
	15	15 31 39.5253	-6206	38.9047	15 30 46.1203	30	18 33 01.0723	-5573	00.5149	18 32 07.2799		
	16	15 35 36.0807	-6170	35.4637	15 34 42.6672	Lipiec	1	18 36 57.6276	-5613	57.0663	18 36 03.8269	
	17	15 39 32.6361	-6143	32.0218	15 38 39.2142		2	18 40 54.1830	-5649	53.6181	18 40 00.3738	

**CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2017**

Data		$0^h UT1$				Data		$0^h UT1$			
		GMST	$E_q$	GST	$\theta$			GMST	$E_q$	GST	$\theta$
			0 <sup>s</sup> .0001				0 <sup>s</sup> .0001				
Lipiec	1	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> .6276	-5613	57 <sup>s</sup> .0663	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 03 <sup>s</sup> .8269	Sierpień	16	21 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> .1746	-5692	18 <sup>s</sup> .6054	21 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup> .9866
	2	18 40 54.1830	-5649	53.6181	18 40 00.3738		17	21 42 15.7299	-5655	15.1644	21 41 21.5335
	3	18 44 50.7384	-5673	50.1711	18 43 56.9208		18	21 46 12.2853	-5604	11.7249	21 45 18.0805
	4	18 48 47.2937	-5680	46.7258	18 47 53.4677		19	21 50 08.8407	-5554	08.2853	21 49 14.6274
	5	18 52 43.8491	-5668	43.2823	18 51 50.0147		20	21 54 05.3960	-5521	04.8440	21 53 11.1744
	6	18 56 40.4045	-5639	39.8405	18 55 46.5616		21	21 58 01.9514	-5518	01.3997	21 57 07.7213
	7	19 00 36.9598	-5597	36.4002	18 59 43.1086		22	22 01 58.5068	-5547	57.9521	22 01 04.2683
	8	19 04 33.5152	-5546	32.9606	19 03 39.6555		23	22 05 55.0621	-5605	54.5017	22 05 00.8152
	9	19 08 30.0706	-5494	29.5212	19 07 36.2025		24	22 09 51.6175	-5679	51.0496	22 08 57.3621
	10	19 12 26.6259	-5449	26.0810	19 11 32.7494		25	22 13 48.1729	-5758	47.5971	22 12 53.9091
	11	19 16 23.1813	-5418	22.6395	19 15 29.2964		26	22 17 44.7283	-5831	44.1452	22 16 50.4560
	12	19 20 19.7367	-5406	19.1960	19 19 25.8433		27	22 21 41.2836	-5889	40.6948	22 20 47.0030
	13	19 24 16.2920	-5416	15.7505	19 23 22.3903		28	22 25 37.8390	-5928	37.2462	22 24 43.5499
	14	19 28 12.8474	-5445	12.3029	19 27 18.9372		29	22 29 34.3944	-5949	33.7994	22 28 40.0969
	15	19 32 09.4028	-5488	08.8540	19 31 15.4842		30	22 33 30.9497	-5955	30.3543	22 32 36.6438
	16	19 36 05.9582	-5535	05.4047	19 35 12.0311		31	22 37 27.5051	-5948	26.9103	22 36 33.1908
	17	19 40 02.5135	-5573	01.9562	19 39 08.5781	Wrzesień	1	22 41 24.0605	-5937	23.4668	22 40 29.7377
	18	19 43 59.0689	-5591	58.5098	19 43 05.1250		2	22 45 20.6158	-5928	20.0231	22 44 26.2847
	19	19 47 55.6243	-5579	55.0664	19 47 01.6720		3	22 49 17.1712	-5928	16.5784	22 48 22.8316
	20	19 51 52.1796	-5534	51.6262	19 50 58.2189		4	22 53 13.7266	-5944	13.1322	22 52 19.3786
	21	19 55 48.7350	-5463	48.1887	19 54 54.7659		5	22 57 10.2819	-5981	09.6838	22 56 15.9255
	22	19 59 45.2904	-5382	44.7522	19 58 51.3128		6	23 01 06.8373	-6040	06.2333	23 00 12.4725
	23	20 03 41.8457	-5309	41.3149	20 02 47.8598		7	23 05 03.3927	-6118	02.7809	23 04 09.0194
	24	20 07 38.4011	-5261	37.8750	20 06 44.4067		8	23 08 59.9480	-6206	59.3275	23 08 05.5664
	25	20 11 34.9565	-5247	34.4318	20 10 40.9537		9	23 12 56.5034	-6291	55.8743	23 12 02.1133
	26	20 15 31.5118	-5265	30.9853	20 14 37.5006		10	23 16 53.0588	-6360	52.4228	23 15 58.6603
	27	20 19 28.0672	-5308	27.5364	20 18 34.0476		11	23 20 49.6141	-6404	48.9737	23 19 55.2072
	28	20 23 24.6226	-5363	24.0863	20 22 30.5945		12	23 24 46.1695	-6418	45.5277	23 23 51.7542
	29	20 27 21.1779	-5418	20.6362	20 26 27.1415		13	23 28 42.7249	-6405	42.0844	23 27 48.3011
	30	20 31 17.7333	-5463	17.1870	20 30 23.6884		14	23 32 39.2802	-6375	38.6428	23 31 44.8481
	31	20 35 14.2887	-5492	13.7394	20 34 20.2354		15	23 36 35.8356	-6342	35.2014	23 35 41.3950
Sierpień	1	20 39 10.8440	-5504	10.2937	20 38 16.7823		16	23 40 32.3910	-6322	31.7588	23 39 37.9420
	2	20 43 07.3994	-5498	06.8496	20 42 13.3293		17	23 44 28.9464	-6326	28.3137	23 43 34.4889
	3	20 47 03.9548	-5477	03.4071	20 46 09.8762		18	23 48 25.5017	-6361	24.8656	23 47 31.0359
	4	20 50 59.5101	-5447	59.9655	20 50 06.4232		19	23 52 22.0571	-6423	21.4147	23 51 27.5828
	5	20 54 57.0655	-5414	56.5242	20 54 02.9701		20	23 56 18.6125	-6506	17.9618	23 55 24.1298
	6	20 58 53.6209	-5385	53.0824	20 57 59.5171		21	0 00 15.1678	-6597	14.5081	23 59 20.6767
	7	21 02 50.1763	-5369	49.6393	21 01 56.0640		22	0 04 11.7232	-6685	11.0547	0 03 17.2237
	8	21 06 46.7316	-5372	46.1945	21 05 52.6110		23	0 08 08.2786	-6759	07.6026	0 07 13.7706
	9	21 10 43.2870	-5396	42.7474	21 09 49.1579		24	0 12 04.8339	-6816	04.1524	0 11 10.3176
	10	21 14 39.8424	-5442	39.2982	21 13 45.7049		25	0 16 01.3893	-6852	00.7041	0 15 06.8645
	11	21 18 36.3977	-5504	35.8474	21 17 42.2518		26	0 19 57.9447	-6870	57.2577	0 19 03.4115
	12	21 22 32.9531	-5572	32.3959	21 21 38.7988		27	0 23 54.5000	-6874	53.8126	0 22 59.9584
	13	21 26 29.5085	-5636	28.9449	21 25 35.3457		28	0 27 51.0554	-6870	50.3684	0 26 56.5054
	14	21 30 26.0638	-5682	25.4956	21 29 31.8927		29	0 31 47.6108	-6866	46.9242	0 30 53.0523
	15	21 34 22.6192	-5702	22.0490	21 33 28.4396		30	0 35 44.1661	-6868	43.4794	0 34 49.5993
	16	21 38 19.1746	-5692	18.6054	21 37 24.9866	Październik	1	0 39 40.7215	-6883	40.0333	0 38 46.1462

**CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2017**

Data		$0^h UT1$				Data		$0^h UT1$				
		GMST	$E_q$	GST	$\theta$			GMST	$E_q$	GST	$\theta$	
			$0^s0001$				$0^s0001$					
Październik	1	$0^h39^m40^s.7215$	-6883	$40^s.0333$	$0^h38^m46^s.1462$	Listopad	$3^h41^m02^s.2685$	-7885	$01^s.4799$	$3^h40^m07^s.3059$		
	2	0 43 37.2769	-6916	36.5853	0 42 42.6932		17	3 44 58.8238	-7916	58.0322	3 44 03.8528	
	3	0 47 33.8322	-6970	33.1353	0 46 39.2401		18	3 48 55.3792	-7926	54.5866	3 48 00.3998	
	4	0 51 30.3876	-7043	29.6833	0 50 35.7871		19	3 52 51.9346	-7915	51.1431	3 51 56.9467	
	5	0 55 26.9430	-7130	26.2300	0 54 32.3340		20	3 56 48.4899	-7886	47.7014	3 55 53.4937	
	6	0 59 23.4984	-7218	22.7765	0 58 28.8810		21	4 00 45.0453	-7844	44.2609	3 59 50.0406	
	7	1 03 20.0537	-7294	19.3243	1 02 25.4279		22	4 04 41.6007	-7797	40.8210	4 03 46.5876	
	8	1 07 16.6091	-7344	15.8747	1 06 21.9749		23	4 08 38.1560	-7751	37.3809	4 07 43.1345	
	9	1 11 13.1645	-7361	12.4283	1 10 18.5218		24	4 12 34.7114	-7714	33.9400	4 11 39.6815	
	10	1 15 09.7198	-7348	08.9850	1 14 15.0688		25	4 16 31.2668	-7692	30.4976	4 15 36.2284	
	11	1 19 06.2752	-7314	05.5438	1 18 11.6157		26	4 20 27.8221	-7688	27.0534	4 19 32.7754	
	12	1 23 02.8306	-7274	02.1032	1 22 08.1627		27	4 24 24.3775	-7702	23.6073	4 23 29.3223	
	13	1 26 59.3859	-7244	58.6615	1 26 04.7096		28	4 28 20.9329	-7734	20.1595	4 27 25.8693	
	14	1 30 55.9413	-7237	55.2176	1 30 01.2566		29	4 32 17.4882	-7775	16.7107	4 31 22.4162	
	15	1 34 52.4967	-7258	51.7709	1 33 57.8035		30	4 36 14.0436	-7816	13.2620	4 35 18.9632	
	16	1 38 49.0520	-7306	48.3214	1 37 54.3505		Grudzień	1	4 40 10.5990	-7842	09.8148	4 39 15.5101
	17	1 42 45.6074	-7376	44.8699	1 41 50.8974			2	4 44 07.1543	-7839	06.3704	4 43 12.0571
	18	1 46 42.1628	-7456	41.4172	1 45 47.4444			3	4 48 03.7097	-7800	02.9297	4 47 08.6040
	19	1 50 38.7181	-7535	37.9646	1 49 43.9913			4	4 51 60.2651	-7725	59.4926	4 51 05.1510
	20	1 54 35.2735	-7604	34.5131	1 53 40.5383			5	4 55 56.8205	-7627	56.0577	4 55 01.6979
	21	1 58 31.8289	-7655	31.0634	1 57 37.0852			6	4 59 53.3758	-7528	52.6231	4 58 58.2449
	22	2 02 28.3842	-7685	27.6158	2 01 33.6321			7	5 03 49.9312	-7446	49.1866	5 02 54.7918
	23	2 06 24.9396	-7694	24.1702	2 05 30.1791			8	5 07 46.4866	-7396	45.7469	5 06 51.3388
	24	2 10 21.4950	-7688	20.7262	2 09 26.7260			9	5 11 43.0419	-7381	42.3039	5 10 47.8857
	25	2 14 18.0503	-7671	17.2833	2 13 23.2730			10	5 15 39.5973	-7393	38.8580	5 14 44.4327
	26	2 18 14.6057	-7650	13.8407	2 17 19.8199			11	5 19 36.1527	-7423	35.4104	5 18 40.9796
	27	2 22 11.1611	-7633	10.3978	2 21 16.3669			12	5 23 32.7080	-7458	31.9622	5 22 37.5266
	28	2 26 07.7165	-7626	06.9538	2 25 12.9138			13	5 27 29.2634	-7487	28.5147	5 26 34.0735
	29	2 30 04.2718	-7635	03.5083	2 29 09.4608			14	5 31 25.8188	-7503	25.0684	5 30 30.6205
	30	2 34 00.8272	-7663	00.0609	2 33 06.0077			15	5 35 22.3741	-7500	21.6241	5 34 27.1674
31	2 37 57.3826	-7710	56.6115	2 37 02.5547	16	5 39 18.9295		-7477	18.1818	5 38 23.7144		
Listopad	1	2 41 53.9379	-7773	53.1606	2 40 59.1016	17	5 43 15.4849	-7436	14.7413	5 42 20.2613		
	2	2 45 50.4933	-7842	49.7091	2 44 55.6486	18	5 47 12.0402	-7381	11.3022	5 46 16.8082		
	3	2 49 47.0487	-7903	46.2583	2 48 52.1955	19	5 51 08.5956	-7319	07.8637	5 50 13.3552		
	4	2 53 43.6040	-7943	42.8097	2 52 48.7425	20	5 55 05.1510	-7257	04.4253	5 54 09.9021		
	5	2 57 40.1594	-7949	39.3645	2 56 45.2894	21	5 59 01.7063	-7203	00.9860	5 58 06.4491		
	6	3 01 36.7148	-7919	35.9228	3 00 41.8364	22	6 02 58.2617	-7164	57.5454	6 02 02.9960		
	7	3 05 33.2701	-7861	32.4840	3 04 38.3833	23	6 06 54.8171	-7142	54.1029	6 05 59.5430		
	8	3 09 29.8255	-7791	29.0464	3 08 34.9303	24	6 10 51.3724	-7141	50.6584	6 09 56.0899		
	9	3 13 26.3809	-7728	25.6081	3 12 31.4772	25	6 14 47.9278	-7157	47.2121	6 13 52.6369		
	10	3 17 22.9362	-7686	22.1676	3 16 28.0242	26	6 18 44.4832	-7186	43.7645	6 17 49.1838		
	11	3 21 19.4916	-7674	18.7243	3 20 24.5711	27	6 22 41.0386	-7220	40.3166	6 21 45.7308		
	12	3 25 16.0470	-7691	15.2779	3 24 21.1181	28	6 26 37.5939	-7246	36.8693	6 25 42.2777		
	13	3 29 12.6023	-7731	11.8293	3 28 17.6650	29	6 30 34.1493	-7251	33.4241	6 29 38.8247		
	14	3 33 09.1577	-7784	08.3793	3 32 14.2120	30	6 34 30.7047	-7226	29.9821	6 33 35.3716		
	15	3 37 05.7131	-7839	04.9292	3 36 10.7589	31	6 38 27.2600	-7164	26.5436	6 37 31.9186		
	16	3 41 02.2685	-7885	01.4799	3 40 07.3059	32	6 42 23.8154	-7072	23.1082	6 41 28.4655		

SŁOŃCE 2017, STYCZEŃ – LUTY

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					16'						
Styczeń	0	753.5	18 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 29.982 <sup>s</sup>	81 <sup>s</sup> .852	-23° 04' 38.60"	+11.174	15.88	8.94	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 02.300 <sup>s</sup>	-1.1964	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>
	1	754.5	18 45 55.093	106.975	-22 59 56.65	+12.324	15.90	8.94	11 56 33.737	-1.1835	7 45	15 34
	2	755.5	18 50 19.876	71.768	-22 54 47.17	+13.468	15.91	8.94	11 56 05.500	-1.1692	7 45	15 35
	3	756.5	18 54 44.298	96.198	-22 49 10.32	+14.605	15.92	8.94	11 55 37.625	-1.1534	7 45	15 37
	4	757.5	18 59 08.326	60.232	-22 43 06.26	+15.734	15.93	8.94	11 55 10.144	-1.1363	7 45	15 38
	5	758.5	19 03 31.927	83.838	-22 36 35.17	+16.856	15.93	8.94	11 54 43.090	-1.1179	7 44	15 39
	6	759.5	19 07 55.071	106.987	-22 29 37.22	+17.970	15.93	8.94	11 54 16.493	-1.0982	7 44	15 40
	7	760.5	19 12 17.729	69.651	-22 22 12.64	+19.075	15.92	8.94	11 53 50.381	-1.0775	7 43	15 42
	8	761.5	19 16 39.877	91.808	-22 14 21.63	+20.171	15.90	8.94	11 53 24.781	-1.0556	7 43	15 43
	9	762.5	19 21 01.488	53.431	-22 06 04.43	+21.257	15.88	8.94	11 52 59.717	-1.0328	7 42	15 44
	10	763.5	19 25 22.542	74.500	-21 57 21.29	+22.332	15.85	8.94	11 52 35.210	-1.0091	7 42	15 46
	11	764.5	19 29 43.018	94.993	-21 48 12.47	+23.398	15.82	8.94	11 52 11.280	-0.9846	7 41	15 47
	12	765.5	19 34 02.899	54.891	-21 38 38.24	+24.452	15.78	8.94	11 51 47.947	-0.9595	7 40	15 49
	13	766.5	19 38 22.167	74.174	-21 28 38.86	+25.495	15.73	8.94	11 51 25.225	-0.9336	7 40	15 50
	14	767.5	19 42 40.808	92.828	-21 18 14.61	+26.526	15.68	8.94	11 51 03.132	-0.9072	7 39	15 52
	15	768.5	19 46 58.805	110.834	-21 07 25.77	+27.545	15.62	8.94	11 50 41.682	-0.8801	7 38	15 53
	16	769.5	19 51 16.144	68.180	-20 56 12.63	+28.551	15.56	8.94	11 50 20.889	-0.8524	7 37	15 55
	17	770.5	19 55 32.812	84.852	-20 44 35.48	+29.544	15.49	8.94	11 50 00.769	-0.8241	7 36	15 57
	18	771.5	19 59 48.792	100.836	-20 32 34.65	+30.524	15.41	8.94	11 49 41.335	-0.7952	7 35	15 58
	19	772.5	20 04 04.073	56.122	-20 20 10.46	+31.490	15.33	8.94	11 49 22.602	-0.7657	7 34	16 00
	20	773.5	20 08 18.639	70.693	-20 07 23.24	+32.442	15.24	8.94	11 49 04.583	-0.7357	7 33	16 02
	21	774.5	20 12 32.477	84.537	-19 54 13.33	+33.379	15.15	8.94	11 48 47.291	-0.7051	7 32	16 03
	22	775.5	20 16 45.576	97.645	-19 40 41.10	+34.301	15.05	8.94	11 48 30.739	-0.6740	7 31	16 05
	23	776.5	20 20 57.923	110.002	-19 26 46.90	+35.209	14.95	8.93	11 48 14.939	-0.6425	7 29	16 07
	24	777.5	20 25 09.506	61.596	-19 12 31.10	+36.101	14.85	8.93	11 47 59.902	-0.6104	7 28	16 09
	25	778.5	20 29 20.316	72.419	-18 57 54.09	+36.978	14.74	8.93	11 47 45.640	-0.5779	7 27	16 10
	26	779.5	20 33 30.342	82.458	-18 42 56.24	+37.838	14.63	8.93	11 47 32.161	-0.5451	7 25	16 12
	27	780.5	20 37 39.574	91.702	-18 27 37.95	+38.682	14.51	8.93	11 47 19.476	-0.5118	7 24	16 14
	28	781.5	20 41 48.003	100.142	-18 11 59.60	+39.510	14.39	8.93	11 47 07.594	-0.4782	7 23	16 16
	29	782.5	20 45 55.621	107.769	-17 56 01.61	+40.321	14.27	8.93	11 46 56.522	-0.4442	7 21	16 18
30	783.5	20 50 02.421	54.575	-17 39 44.36	+41.115	14.15	8.93	11 46 46.269	-0.4100	7 20	16 20	
31	784.5	20 54 08.397	60.555	-17 23 08.27	+41.892	14.02	8.93	11 46 36.841	-0.3756	7 18	16 21	
Luty	1	785.5	20 58 13.543	65.704	-17 06 13.73	+42.651	13.89	8.92	11 46 28.241	-0.3409	7 16	16 23
	2	786.5	21 02 17.856	70.020	-16 49 01.15	+43.394	13.75	8.92	11 46 20.475	-0.3062	7 15	16 25
	3	787.5	21 06 21.334	73.501	-16 31 30.95	+44.119	13.61	8.92	11 46 13.544	-0.2714	7 13	16 27
	4	788.5	21 10 23.978	76.151	-16 13 43.54	+44.826	13.47	8.92	11 46 07.447	-0.2366	7 12	16 29
	5	789.5	21 14 25.790	77.971	-15 55 39.34	+45.517	13.32	8.92	11 46 02.183	-0.2020	7 10	16 31
	6	790.5	21 18 26.773	78.966	-15 37 18.76	+46.190	13.17	8.92	11 45 57.746	-0.1676	7 08	16 33
	7	791.5	21 22 26.935	79.141	-15 18 42.22	+46.846	13.02	8.92	11 45 54.131	-0.1336	7 06	16 35
	8	792.5	21 26 26.283	78.503	-14 59 50.15	+47.485	12.86	8.92	11 45 51.330	-0.0998	7 05	16 36
	9	793.5	21 30 24.828	77.061	-14 40 42.96	+48.108	12.69	8.91	11 45 49.332	-0.0666	7 03	16 38
	10	794.5	21 34 22.581	74.825	-14 21 21.05	+48.713	12.52	8.91	11 45 48.126	-0.0339	7 01	16 40
	11	795.5	21 38 19.555	71.807	-14 01 44.82	+49.302	12.34	8.91	11 45 47.699	-0.0017	6 59	16 42
	12	796.5	21 42 15.763	68.020	-13 41 54.68	+49.874	12.16	8.91	11 45 48.038	+0.0299	6 57	16 44
	13	797.5	21 46 11.219	63.478	-13 21 51.01	+50.430	11.98	8.91	11 45 49.129	+0.0610	6 55	16 46
	14	798.5	21 50 05.937	58.198	-13 01 34.22	+50.968	11.78	8.91	11 45 50.958	+0.0914	6 53	16 48
	15	799.5	21 53 59.931	112.193	-12 41 04.69	+51.490	11.59	8.90	11 45 53.511	+0.1212	6 51	16 50

SŁOŃCE 2017, LUTY – MARZEC

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					16'						
Luty	15	799.5	21 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 59.931 <sup>s</sup>	112.193	-12°41'04.69"	+51.490	11.59	8.90	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 53.511 <sup>s</sup>	+0.1212	6 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>
	16	800.5	21 57 53.216	105.480	-12 20 22.84	+51.994	11.39	8.90	11 45 56.773	+0.1505	6 49	16 51
	17	801.5	22 01 45.805	98.072	-11 59 29.07	+52.482	11.18	8.90	11 46 00.731	+0.1792	6 47	16 53
	18	802.5	22 05 37.712	89.984	-11 38 23.79	+52.953	10.97	8.90	11 46 05.371	+0.2073	6 45	16 55
	19	803.5	22 09 28.951	81.230	-11 17 07.41	+53.406	10.76	8.90	11 46 10.678	+0.2349	6 43	16 57
	20	804.5	22 13 19.537	71.825	-10 55 40.34	+53.843	10.55	8.89	11 46 16.640	+0.2618	6 41	16 59
	21	805.5	22 17 09.483	61.780	-10 34 02.99	+54.262	10.33	8.89	11 46 23.241	+0.2882	6 39	17 01
	22	806.5	22 20 58.803	111.110	-10 12 15.79	+54.664	10.11	8.89	11 46 30.468	+0.3140	6 37	17 03
	23	807.5	22 24 47.511	99.828	- 9 50 19.15	+55.049	9.88	8.89	11 46 38.307	+0.3392	6 35	17 04
	24	808.5	22 28 35.620	87.946	- 9 28 13.48	+55.417	9.66	8.89	11 46 46.744	+0.3639	6 33	17 06
	25	809.5	22 32 23.145	75.478	- 9 05 59.21	+55.768	9.43	8.88	11 46 55.766	+0.3879	6 31	17 08
	26	810.5	22 36 10.099	62.437	- 8 43 36.75	+56.101	9.20	8.88	11 47 05.360	+0.4115	6 28	17 10
	27	811.5	22 39 56.493	108.833	- 8 21 06.51	+56.416	8.97	8.88	11 47 15.512	+0.4345	6 26	17 12
	28	812.5	22 43 42.343	94.684	- 7 58 28.91	+56.714	8.74	8.88	11 47 26.210	+0.4569	6 24	17 14
Marzec	1	813.5	22 47 27.659	80.000	- 7 35 44.37	+56.995	8.51	8.88	11 47 37.440	+0.4788	6 22	17 16
	2	814.5	22 51 12.457	64.798	- 7 12 53.28	+57.259	8.28	8.87	11 47 49.189	+0.5001	6 20	17 17
	3	815.5	22 54 56.751	109.095	- 6 49 56.06	+57.505	8.04	8.87	11 48 01.442	+0.5208	6 17	17 19
	4	816.5	22 58 40.557	92.907	- 6 26 53.12	+57.734	7.80	8.87	11 48 14.183	+0.5408	6 15	17 21
	5	817.5	23 02 23.891	76.249	- 6 03 44.86	+57.947	7.57	8.87	11 48 27.396	+0.5601	6 13	17 23
	6	818.5	23 06 06.771	59.140	- 5 40 31.69	+58.143	7.33	8.86	11 48 41.063	+0.5786	6 11	17 25
	7	819.5	23 09 49.218	101.598	- 5 17 14.00	+58.323	7.08	8.86	11 48 55.163	+0.5963	6 08	17 26
	8	820.5	23 13 31.251	83.642	- 4 53 52.18	+58.487	6.84	8.86	11 49 09.676	+0.6130	6 06	17 28
	9	821.5	23 17 12.894	65.294	- 4 30 26.63	+58.636	6.59	8.86	11 49 24.581	+0.6289	6 04	17 30
	10	822.5	23 20 54.168	106.575	- 4 06 57.71	+58.769	6.34	8.86	11 49 39.854	+0.6437	6 02	17 32
	11	823.5	23 24 35.097	87.508	- 3 43 25.79	+58.887	6.08	8.85	11 49 55.472	+0.6576	5 59	17 33
	12	824.5	23 28 15.705	68.117	- 3 19 51.23	+58.990	5.83	8.85	11 50 11.411	+0.6705	5 57	17 35
	13	825.5	23 31 56.016	108.428	- 2 56 14.39	+59.078	5.57	8.85	11 50 27.647	+0.6823	5 55	17 37
	14	826.5	23 35 36.054	88.466	- 2 32 35.61	+59.152	5.30	8.85	11 50 44.155	+0.6932	5 52	17 39
	15	827.5	23 39 15.844	68.255	- 2 08 55.24	+59.210	5.04	8.84	11 51 00.912	+0.7031	5 50	17 41
	16	828.5	23 42 55.408	107.821	- 1 45 13.64	+59.254	4.77	8.84	11 51 17.895	+0.7120	5 48	17 42
	17	829.5	23 46 34.770	87.186	- 1 21 31.16	+59.282	4.50	8.84	11 51 35.081	+0.7200	5 45	17 44
	18	830.5	23 50 13.951	66.371	- 0 57 48.16	+59.296	4.23	8.84	11 51 52.446	+0.7270	5 43	17 46
	19	831.5	23 53 52.975	105.402	- 0 34 04.99	+59.295	3.95	8.83	11 52 09.969	+0.7331	5 41	17 48
	20	832.5	23 57 31.863	84.298	- 0 10 22.01	+59.279	3.68	8.83	11 52 27.628	+0.7383	5 39	17 49
	21	833.5	0 01 10.636	63.079	+ 0 13 20.40	+59.248	3.40	8.83	11 52 45.402	+0.7427	5 36	17 51
	22	834.5	0 04 49.315	101.767	+ 0 37 01.90	+59.203	3.12	8.83	11 53 03.270	+0.7462	5 34	17 53
	23	835.5	0 08 27.919	80.379	+ 1 00 42.12	+59.142	2.85	8.82	11 53 21.213	+0.7489	5 32	17 54
	24	836.5	0 12 06.468	58.935	+ 1 24 20.69	+59.066	2.57	8.82	11 53 39.211	+0.7508	5 29	17 56
	25	837.5	0 15 44.981	97.453	+ 1 47 57.25	+58.975	2.29	8.82	11 53 57.245	+0.7519	5 27	17 58
	26	838.5	0 19 23.476	75.951	+ 2 11 31.42	+58.869	2.01	8.82	11 54 15.297	+0.7523	5 25	18 00
	27	839.5	0 23 01.970	54.445	+ 2 35 02.85	+58.747	1.73	8.81	11 54 33.350	+0.7520	5 22	18 01
	28	840.5	0 26 40.478	92.952	+ 2 58 31.16	+58.610	1.46	8.81	11 54 51.388	+0.7511	5 20	18 03
	29	841.5	0 30 19.017	71.491	+ 3 21 55.98	+58.457	1.18	8.81	11 55 09.397	+0.7495	5 18	18 05
	30	842.5	0 33 57.601	110.077	+ 3 45 16.95	+58.288	0.91	8.81	11 55 27.360	+0.7473	5 15	18 07
	31	843.5	0 37 36.244	88.724	+ 4 08 33.70	+58.103	0.64	8.80	11 55 45.264	+0.7445	5 13	18 08
Kwiecień	1	844.5	0 41 14.962	67.450	+ 4 31 45.86	+57.904	0.37	8.80	11 56 03.092	+0.7411	5 11	18 10
	2	845.5	0 44 53.772	106.271	+ 4 54 53.06	+57.689	0.10	8.80	11 56 20.830	+0.7370	5 08	18 12

SŁOŃCE 2017, KWIECIEŃ – MAJ

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					15'						
Kwiecień	1	844.5	0 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 14. <sup>s</sup> 962	67. <sup>s</sup> 450	+ 4° 31' 45. <sup>''</sup> 86	+57. <sup>''</sup> 904	60. <sup>''</sup> 37	8. <sup>''</sup> 80	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 03. <sup>s</sup> 092	+0. <sup>s</sup> 7411	5 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>
	2	845.5	0 44 53.772	106.271	+ 4 54 53.06	+57.689	60.10	8.80	11 56 20.830	+0.7370	5 08	18 12
	3	846.5	0 48 32.689	85.199	+ 5 17 54.92	+57.459	59.83	8.80	11 56 38.459	+0.7321	5 06	18 14
	4	847.5	0 52 11.732	64.254	+ 5 40 51.10	+57.214	59.56	8.79	11 56 55.963	+0.7265	5 04	18 15
	5	848.5	0 55 50.919	103.450	+ 6 03 41.22	+56.955	59.29	8.79	11 57 13.323	+0.7200	5 01	18 17
	6	849.5	0 59 30.271	82.810	+ 6 26 24.94	+56.682	59.02	8.79	11 57 30.518	+0.7128	4 59	18 19
	7	850.5	1 03 09.807	62.351	+ 6 49 01.91	+56.394	58.75	8.79	11 57 47.529	+0.7047	4 57	18 20
	8	851.5	1 06 49.548	102.094	+ 7 11 31.82	+56.093	58.48	8.78	11 58 04.335	+0.6957	4 54	18 22
	9	852.5	1 10 29.515	82.062	+ 7 33 54.32	+55.779	58.21	8.78	11 58 20.915	+0.6858	4 52	18 24
	10	853.5	1 14 09.729	62.276	+ 7 56 09.09	+55.451	57.94	8.78	11 58 37.248	+0.6751	4 50	18 26
	11	854.5	1 17 50.210	102.757	+ 8 18 15.83	+55.109	57.67	8.78	11 58 53.314	+0.6636	4 48	18 27
	12	855.5	1 21 30.979	83.527	+ 8 40 14.20	+54.754	57.40	8.77	11 59 09.092	+0.6512	4 45	18 29
	13	856.5	1 25 12.055	64.606	+ 9 02 03.90	+54.385	57.13	8.77	11 59 24.563	+0.6380	4 43	18 31
	14	857.5	1 28 53.458	106.015	+ 9 23 44.59	+54.003	56.86	8.77	11 59 39.706	+0.6239	4 41	18 33
	15	858.5	1 32 35.207	87.771	+ 9 45 15.97	+53.607	56.58	8.77	11 59 54.505	+0.6092	4 39	18 34
	16	859.5	1 36 17.318	69.890	+10 06 37.71	+53.198	56.31	8.76	12 00 08.940	+0.5937	4 37	18 36
	17	860.5	1 39 59.810	112.392	+10 27 49.48	+52.776	56.04	8.76	12 00 22.995	+0.5775	4 34	18 38
	18	861.5	1 43 42.699	95.291	+10 48 50.95	+52.340	55.77	8.76	12 00 36.653	+0.5606	4 32	18 39
	19	862.5	1 47 26.000	78.601	+11 09 41.79	+51.890	55.50	8.76	12 00 49.899	+0.5431	4 30	18 41
	20	863.5	1 51 09.729	62.339	+11 30 21.68	+51.427	55.23	8.75	12 01 02.718	+0.5250	4 28	18 43
	21	864.5	1 54 53.898	106.515	+11 50 50.28	+50.950	54.97	8.75	12 01 15.096	+0.5064	4 26	18 45
	22	865.5	1 58 38.520	91.141	+12 11 07.26	+50.459	54.70	8.75	12 01 27.020	+0.4872	4 24	18 46
	23	866.5	2 02 23.608	76.232	+12 31 12.28	+49.955	54.44	8.75	12 01 38.479	+0.4676	4 22	18 48
	24	867.5	2 06 09.171	61.796	+12 51 05.01	+49.436	54.18	8.74	12 01 49.463	+0.4477	4 20	18 50
	25	868.5	2 09 55.217	107.843	+13 10 45.10	+48.903	53.93	8.74	12 01 59.964	+0.4274	4 17	18 51
	26	869.5	2 13 41.754	94.383	+13 30 12.23	+48.356	53.67	8.74	12 02 09.974	+0.4068	4 15	18 53
	27	870.5	2 17 28.787	81.421	+13 49 26.05	+47.794	53.42	8.74	12 02 19.488	+0.3861	4 13	18 55
	28	871.5	2 21 16.320	68.963	+14 08 26.23	+47.218	53.18	8.73	12 02 28.502	+0.3652	4 11	18 57
	29	872.5	2 25 04.358	57.013	+14 27 12.43	+46.627	52.93	8.73	12 02 37.012	+0.3441	4 09	18 58
	30	873.5	2 28 52.903	105.572	+14 45 44.31	+46.022	52.69	8.73	12 02 45.013	+0.3228	4 07	19 00
Maj	1	874.5	2 32 41.960	94.643	+15 04 01.51	+45.403	52.46	8.73	12 02 52.503	+0.3014	4 06	19 02
	2	875.5	2 36 31.534	84.230	+15 22 03.70	+44.771	52.22	8.73	12 02 59.476	+0.2797	4 04	19 03
	3	876.5	2 40 21.631	74.337	+15 39 50.55	+44.125	51.99	8.72	12 03 05.926	+0.2578	4 02	19 05
	4	877.5	2 44 12.256	64.970	+15 57 21.73	+43.466	51.77	8.72	12 03 11.848	+0.2356	4 00	19 07
	5	878.5	2 48 03.416	56.134	+16 14 36.92	+42.795	51.54	8.72	12 03 17.235	+0.2132	3 58	19 08
	6	879.5	2 51 55.118	107.840	+16 31 35.83	+42.111	51.31	8.72	12 03 22.079	+0.1905	3 56	19 10
	7	880.5	2 55 47.368	100.092	+16 48 18.16	+41.414	51.09	8.72	12 03 26.376	+0.1676	3 54	19 12
	8	881.5	2 59 40.173	92.899	+17 04 43.61	+40.705	50.87	8.71	12 03 30.119	+0.1443	3 53	19 13
	9	882.5	3 03 33.537	86.267	+17 20 51.90	+39.984	50.65	8.71	12 03 33.302	+0.1209	3 51	19 15
	10	883.5	3 07 27.466	80.200	+17 36 42.75	+39.252	50.44	8.71	12 03 35.919	+0.0973	3 49	19 17
	11	884.5	3 11 21.965	74.706	+17 52 15.88	+38.507	50.22	8.71	12 03 37.967	+0.0735	3 48	19 18
	12	885.5	3 15 17.037	69.787	+18 07 31.01	+37.751	50.01	8.71	12 03 39.442	+0.0495	3 46	19 20
	13	886.5	3 19 12.685	65.446	+18 22 27.88	+36.984	49.79	8.70	12 03 40.342	+0.0255	3 44	19 21
	14	887.5	3 23 08.910	61.682	+18 37 06.19	+36.205	49.58	8.70	12 03 40.663	+0.0014	3 43	19 23
	15	888.5	3 27 05.715	58.499	+18 51 25.70	+35.415	49.37	8.70	12 03 40.405	-0.0227	3 41	19 24
	16	889.5	3 31 03.098	55.894	+19 05 26.11	+34.614	49.17	8.70	12 03 39.569	-0.0468	3 40	19 26
	17	890.5	3 35 01.058	53.866	+19 19 07.17	+33.802	48.97	8.70	12 03 38.156	-0.0709	3 38	19 28

SŁOŃCE 2017, MAJ – CZERWIEC

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.		
	2457					15'							
Maj	17	890.5	3 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 01. <sup>s</sup> 058	53. <sup>s</sup> 866	+19°19'07".17	+33".802	48".97	8".70	12 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 38. <sup>s</sup> 156	-0. <sup>s</sup> 0709	3 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	
	18	891.5	3 38 59.594	112.411	+19 32 28.62	+32.979	48.76	8.69	12 03 36.167	-0.0948	3 37	19 29	
	19	892.5	3 42 58.701	111.526	+19 45 30.17	+32.145	48.57	8.69	12 03 33.608	-0.1185	3 35	19 31	
	20	893.5	3 46 58.374	111.205	+19 58 11.58	+31.301	48.37	8.69	12 03 30.481	-0.1420	3 34	19 32	
	21	894.5	3 50 58.608	111.443	+20 10 32.59	+30.446	48.18	8.69	12 03 26.794	-0.1652	3 33	19 33	
	22	895.5	3 54 59.393	112.231	+20 22 32.94	+29.581	47.99	8.69	12 03 22.556	-0.1880	3 31	19 35	
	23	896.5	3 59 00.721	53.563	+20 34 12.39	+28.706	47.81	8.69	12 03 17.775	-0.2103	3 30	19 36	
	24	897.5	4 03 02.579	55.427	+20 45 30.69	+27.820	47.63	8.68	12 03 12.464	-0.2321	3 29	19 38	
	25	898.5	4 07 04.953	57.810	+20 56 27.62	+26.924	47.46	8.68	12 03 06.637	-0.2532	3 28	19 39	
	26	899.5	4 11 07.826	60.697	+21 07 02.94	+26.018	47.29	8.68	12 03 00.311	-0.2737	3 27	19 40	
	27	900.5	4 15 11.182	64.069	+21 17 16.41	+25.102	47.13	8.68	12 02 53.502	-0.2933	3 25	19 42	
	28	901.5	4 19 15.000	67.904	+21 27 07.83	+24.177	46.97	8.68	12 02 46.230	-0.3123	3 24	19 43	
	29	902.5	4 23 19.264	72.184	+21 36 36.94	+23.243	46.82	8.68	12 02 38.514	-0.3304	3 23	19 44	
	30	903.5	4 27 23.954	76.888	+21 45 43.54	+22.300	46.67	8.68	12 02 30.370	-0.3479	3 23	19 45	
	31	904.5	4 31 29.054	81.999	+21 54 27.40	+21.349	46.52	8.67	12 02 21.818	-0.3646	3 22	19 46	
	Czerwiec	1	905.5	4 35 34.546	87.499	+22 02 48.33	+20.390	46.38	8.67	12 02 12.873	-0.3806	3 21	19 48
		2	906.5	4 39 40.414	93.372	+22 10 46.15	+19.424	46.25	8.67	12 02 03.552	-0.3960	3 20	19 49
		3	907.5	4 43 46.642	99.605	+22 18 20.68	+18.451	46.11	8.67	12 01 53.870	-0.4106	3 19	19 50
		4	908.5	4 47 53.215	106.182	+22 25 31.76	+17.471	45.99	8.67	12 01 43.844	-0.4247	3 19	19 51
		5	909.5	4 52 00.116	53.088	+22 32 19.24	+16.486	45.86	8.67	12 01 33.490	-0.4380	3 18	19 52
		6	910.5	4 56 07.329	60.307	+22 38 43.00	+15.494	45.74	8.67	12 01 22.824	-0.4506	3 17	19 53
		7	911.5	5 00 14.838	67.824	+22 44 42.89	+14.498	45.62	8.67	12 01 11.862	-0.4626	3 17	19 53
		8	912.5	5 04 22.626	75.622	+22 50 18.80	+13.496	45.50	8.66	12 01 00.621	-0.4739	3 16	19 54
		9	913.5	5 08 30.676	83.684	+22 55 30.62	+12.490	45.39	8.66	12 00 49.118	-0.4844	3 16	19 55
		10	914.5	5 12 38.971	91.992	+23 00 18.25	+11.479	45.28	8.66	12 00 37.370	-0.4942	3 15	19 56
		11	915.5	5 16 47.491	100.526	+23 04 41.60	+10.465	45.17	8.66	12 00 25.396	-0.5033	3 15	19 57
		12	916.5	5 20 56.221	109.270	+23 08 40.56	+ 9.447	45.07	8.66	12 00 13.214	-0.5116	3 15	19 57
		13	917.5	5 25 05.139	58.201	+23 12 15.07	+ 8.426	44.97	8.66	12 00 00.842	-0.5191	3 14	19 58
		14	918.5	5 29 14.229	67.302	+23 15 25.05	+ 7.402	44.87	8.66	11 59 48.300	-0.5258	3 14	19 58
		15	919.5	5 33 23.468	76.551	+23 18 10.43	+ 6.376	44.78	8.66	11 59 35.607	-0.5317	3 14	19 59
		16	920.5	5 37 32.838	85.929	+23 20 31.16	+ 5.348	44.69	8.66	11 59 22.785	-0.5367	3 14	19 59
17		921.5	5 41 42.317	95.413	+23 22 27.18	+ 4.318	44.60	8.66	11 59 09.852	-0.5408	3 14	20 00	
18		922.5	5 45 51.884	104.985	+23 23 58.46	+ 3.287	44.52	8.66	11 58 56.833	-0.5440	3 14	20 00	
19		923.5	5 50 01.515	54.621	+23 25 04.96	+ 2.255	44.44	8.65	11 58 43.748	-0.5462	3 14	20 01	
20		924.5	5 54 11.187	64.299	+23 25 46.67	+ 1.223	44.36	8.65	11 58 30.623	-0.5474	3 14	20 01	
21		925.5	5 58 20.876	73.997	+23 26 03.59	+ 0.190	44.29	8.65	11 58 17.482	-0.5474	3 14	20 01	
22		926.5	6 02 30.553	83.686	+23 25 55.71	- 0.843	44.23	8.65	11 58 04.351	-0.5464	3 15	20 01	
23		927.5	6 06 40.192	93.340	+23 25 23.08	- 1.875	44.17	8.65	11 57 51.259	-0.5442	3 15	20 01	
24		928.5	6 10 49.763	102.929	+23 24 25.70	- 2.905	44.12	8.65	11 57 38.235	-0.5407	3 15	20 01	
25		929.5	6 14 59.236	112.420	+23 23 03.62	- 3.935	44.08	8.65	11 57 25.309	-0.5360	3 16	20 01	
26		930.5	6 19 08.581	61.781	+23 21 16.87	- 4.963	44.04	8.65	11 57 12.511	-0.5301	3 16	20 01	
27		931.5	6 23 17.770	70.983	+23 19 05.50	- 5.988	44.00	8.65	11 56 59.869	-0.5230	3 17	20 01	
28		932.5	6 27 26.775	79.998	+23 16 29.54	- 7.011	43.97	8.65	11 56 47.411	-0.5148	3 17	20 01	
29		933.5	6 31 35.571	88.801	+23 13 29.07	- 8.031	43.95	8.65	11 56 35.162	-0.5056	3 18	20 01	
30		934.5	6 35 44.133	97.368	+23 10 04.16	- 9.047	43.93	8.65	11 56 23.147	-0.4954	3 18	20 01	
Lipiec	1	935.5	6 39 52.439	105.678	+23 06 14.89	-10.059	43.92	8.65	11 56 11.388	-0.4843	3 19	20 00	
	2	936.5	6 44 00.468	53.712	+23 02 01.37	-11.067	43.91	8.65	11 55 59.906	-0.4723	3 20	20 00	



SŁOŃCE 2017, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	R	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					15'						
Lipiec	1	935.5	6 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 52. <sup>s</sup> 439	105. <sup>s</sup> 678	+23°06'14"89	-10"059	43"92	8"65	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 11. <sup>s</sup> 388	-0. <sup>s</sup> 4843	3 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
	2	936.5	6 44 00.468	53.712	+23 02 01.37	-11.067	43.91	8.65	11 55 59.906	-0.4723	3 20	20 00
	3	937.5	6 48 08.200	61.450	+22 57 23.70	-12.070	43.90	8.65	11 55 48.721	-0.4595	3 21	19 59
	4	938.5	6 52 15.615	68.873	+22 52 22.02	-13.068	43.90	8.65	11 55 37.853	-0.4459	3 21	19 59
	5	939.5	6 56 22.694	75.962	+22 46 56.44	-14.060	43.90	8.65	11 55 27.320	-0.4316	3 22	19 58
	6	940.5	7 00 29.422	82.701	+22 41 07.11	-15.047	43.91	8.65	11 55 17.140	-0.4165	3 23	19 58
	7	941.5	7 04 35.780	89.072	+22 34 54.18	-16.027	43.92	8.65	11 55 07.328	-0.4008	3 24	19 57
	8	942.5	7 08 41.754	95.059	+22 28 17.80	-17.002	43.93	8.65	11 54 57.901	-0.3845	3 25	19 56
	9	943.5	7 12 47.328	100.647	+22 21 18.14	-17.969	43.95	8.65	11 54 48.874	-0.3675	3 26	19 56
	10	944.5	7 16 52.489	105.821	+22 13 55.35	-18.929	43.97	8.65	11 54 40.260	-0.3500	3 27	19 55
	11	945.5	7 20 57.223	110.566	+22 06 09.61	-19.882	43.99	8.65	11 54 32.073	-0.3320	3 28	19 54
	12	946.5	7 25 01.518	54.871	+21 58 01.09	-20.828	44.02	8.65	11 54 24.325	-0.3134	3 29	19 53
	13	947.5	7 29 05.361	58.721	+21 49 29.98	-21.766	44.05	8.65	11 54 17.029	-0.2944	3 30	19 52
	14	948.5	7 33 08.742	62.108	+21 40 36.46	-22.695	44.08	8.65	11 54 10.195	-0.2749	3 32	19 51
	15	949.5	7 37 11.650	65.020	+21 31 20.72	-23.616	44.12	8.65	11 54 03.834	-0.2550	3 33	19 50
	16	950.5	7 41 14.073	67.447	+21 21 42.97	-24.529	44.16	8.65	11 53 57.958	-0.2346	3 34	19 49
	17	951.5	7 45 16.001	69.379	+21 11 43.41	-25.432	44.20	8.65	11 53 52.577	-0.2137	3 35	19 48
	18	952.5	7 49 17.424	70.809	+21 01 22.26	-26.326	44.25	8.65	11 53 47.701	-0.1924	3 37	19 47
	19	953.5	7 53 18.331	71.725	+20 50 39.74	-27.211	44.30	8.65	11 53 43.341	-0.1707	3 38	19 46
	20	954.5	7 57 18.709	72.116	+20 39 36.11	-28.086	44.36	8.65	11 53 39.510	-0.1484	3 39	19 44
	21	955.5	8 01 18.547	71.970	+20 28 11.60	-28.950	44.43	8.65	11 53 36.219	-0.1256	3 41	19 43
	22	956.5	8 05 17.831	71.270	+20 16 26.49	-29.804	44.50	8.66	11 53 33.481	-0.1023	3 42	19 42
	23	957.5	8 09 16.550	70.005	+20 04 21.04	-30.647	44.57	8.66	11 53 31.310	-0.0784	3 44	19 40
	24	958.5	8 13 14.689	68.157	+19 51 55.50	-31.479	44.65	8.66	11 53 29.718	-0.0540	3 45	19 39
	25	959.5	8 17 12.237	65.715	+19 39 10.13	-32.300	44.74	8.66	11 53 28.716	-0.0292	3 46	19 38
	26	960.5	8 21 09.184	62.669	+19 26 05.21	-33.110	44.83	8.66	11 53 28.317	-0.0039	3 48	19 36
	27	961.5	8 25 05.521	59.010	+19 12 41.00	-33.908	44.93	8.66	11 53 28.527	+0.0216	3 49	19 35
	28	962.5	8 29 01.241	54.733	+18 58 57.77	-34.694	45.03	8.66	11 53 29.354	+0.0474	3 51	19 33
	29	963.5	8 32 56.340	109.835	+18 44 55.80	-35.469	45.14	8.66	11 53 30.802	+0.0734	3 52	19 32
	30	964.5	8 36 50.814	104.313	+18 30 35.36	-36.231	45.25	8.66	11 53 32.875	+0.0994	3 54	19 30
	31	965.5	8 40 44.662	98.166	+18 15 56.75	-36.982	45.37	8.66	11 53 35.573	+0.1255	3 55	19 28
Sierpień	1	966.5	8 44 37.884	91.395	+18 01 00.25	-37.721	45.49	8.66	11 53 38.898	+0.1516	3 57	19 27
	2	967.5	8 48 30.482	84.002	+17 45 46.15	-38.448	45.61	8.67	11 53 42.847	+0.1776	3 59	19 25
	3	968.5	8 52 22.457	75.988	+17 30 14.76	-39.163	45.74	8.67	11 53 47.420	+0.2035	4 00	19 23
	4	969.5	8 56 13.812	67.354	+17 14 26.36	-39.865	45.87	8.67	11 53 52.611	+0.2292	4 02	19 21
	5	970.5	9 00 04.554	58.108	+16 58 21.24	-40.556	46.00	8.67	11 53 58.416	+0.2547	4 03	19 20
	6	971.5	9 03 54.687	108.252	+16 41 59.72	-41.234	46.14	8.67	11 54 04.830	+0.2799	4 05	19 18
	7	972.5	9 07 44.218	97.793	+16 25 22.07	-41.900	46.28	8.67	11 54 11.846	+0.3048	4 06	19 16
	8	973.5	9 11 33.155	86.738	+16 08 28.59	-42.554	46.42	8.67	11 54 19.456	+0.3294	4 08	19 14
	9	974.5	9 15 21.507	75.096	+15 51 19.58	-43.196	46.57	8.67	11 54 27.651	+0.3536	4 10	19 12
	10	975.5	9 19 09.284	62.877	+15 33 55.32	-43.825	46.72	8.68	11 54 36.421	+0.3773	4 11	19 10
	11	976.5	9 22 56.495	110.091	+15 16 16.10	-44.442	46.87	8.68	11 54 45.757	+0.4006	4 13	19 08
	12	977.5	9 26 43.152	96.749	+14 58 22.21	-45.047	47.02	8.68	11 54 55.647	+0.4235	4 15	19 06
	13	978.5	9 30 29.266	82.865	+14 40 13.94	-45.640	47.17	8.68	11 55 06.080	+0.4459	4 16	19 04
	14	979.5	9 34 14.847	68.450	+14 21 51.58	-46.219	47.33	8.68	11 55 17.045	+0.4678	4 18	19 02
	15	980.5	9 37 59.907	113.516	+14 03 15.44	-46.787	47.49	8.68	11 55 28.532	+0.4893	4 19	19 00
	16	981.5	9 41 44.457	98.076	+13 44 25.82	-47.341	47.66	8.68	11 55 40.530	+0.5104	4 21	18 58

SŁOŃCE 2017, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data	JD	$0^h TT$								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	$\frac{2457}{2458}$					15'						
Sierpień	16	981.5	$9^h 41^m 44.457^s$	$98.076$	$+13^{\circ} 44' 25.82''$	$-47.341$	$47.66$	$8.68$	$11^h 55^m 40.530^s$	$+0.5104$	$4^h 21^m$	$18^h 58^m$
	17	982.5	9 45 28.505	82.136	+13 25 23.05	-47.882	47.83	8.69	11 55 53.028	+0.5311	4 23	18 56
	18	983.5	9 49 12.061	65.705	+13 06 07.44	-48.410	48.00	8.69	11 56 06.019	+0.5515	4 24	18 54
	19	984.5	9 52 55.134	108.792	+12 46 39.34	-48.925	48.18	8.69	11 56 19.494	+0.5714	4 26	18 52
	20	985.5	9 56 37.730	91.400	+12 26 59.06	-49.426	48.36	8.69	11 56 33.444	+0.5911	4 28	18 50
	21	986.5	10 00 19.859	73.537	+12 07 06.95	-49.913	48.55	8.69	11 56 47.863	+0.6105	4 29	18 48
	22	987.5	10 04 01.526	55.210	+11 47 03.34	-50.386	48.74	8.69	11 57 02.742	+0.6295	4 31	18 46
	23	988.5	10 07 42.740	96.426	+11 26 48.55	-50.845	48.94	8.70	11 57 18.075	+0.6482	4 33	18 43
	24	989.5	10 11 23.511	77.198	+11 06 22.91	-51.290	49.14	8.70	11 57 33.851	+0.6665	4 34	18 41
	25	990.5	10 15 03.849	57.537	+10 45 46.74	-51.721	49.34	8.70	11 57 50.060	+0.6843	4 36	18 39
	26	991.5	10 18 43.765	97.454	+10 25 00.38	-52.139	49.55	8.70	11 58 06.691	+0.7016	4 38	18 37
	27	992.5	10 22 23.271	76.963	+10 04 04.16	-52.542	49.76	8.70	11 58 23.732	+0.7184	4 39	18 35
	28	993.5	10 26 02.382	56.078	+ 9 42 58.40	-52.932	49.98	8.71	11 58 41.168	+0.7345	4 41	18 32
	29	994.5	10 29 41.112	94.815	+ 9 21 43.44	-53.309	50.20	8.71	11 58 58.985	+0.7501	4 42	18 30
	30	995.5	10 33 19.477	73.187	+ 9 00 19.59	-53.672	50.42	8.71	11 59 17.167	+0.7650	4 44	18 28
	31	996.5	10 36 57.493	111.212	+ 8 38 47.20	-54.021	50.65	8.71	11 59 35.697	+0.7792	4 46	18 26
Wrzesień	1	997.5	10 40 35.178	88.907	+ 8 17 06.57	-54.357	50.87	8.71	11 59 54.559	+0.7926	4 47	18 23
	2	998.5	10 44 12.550	66.288	+ 7 55 18.05	-54.680	51.10	8.72	12 00 13.735	+0.8053	4 49	18 21
	3	999.5	10 47 49.627	103.374	+ 7 33 21.95	-54.990	51.33	8.72	12 00 33.204	+0.8171	4 51	18 19
	4	000.5	10 51 26.430	80.184	+ 7 11 18.59	-55.286	51.57	8.72	12 00 52.949	+0.8282	4 52	18 16
	5	001.5	10 55 02.977	56.735	+ 6 49 08.28	-55.570	51.80	8.72	12 01 12.948	+0.8383	4 54	18 14
	6	002.5	10 58 39.292	93.053	+ 6 26 51.33	-55.840	52.04	8.72	12 01 33.181	+0.8476	4 56	18 12
	7	003.5	11 02 15.395	69.156	+ 6 04 28.05	-56.098	52.27	8.73	12 01 53.624	+0.8559	4 57	18 09
	8	004.5	11 05 51.309	105.070	+ 5 41 58.74	-56.343	52.51	8.73	12 02 14.257	+0.8633	4 59	18 07
	9	005.5	11 09 27.057	80.818	+ 5 19 23.70	-56.575	52.75	8.73	12 02 35.056	+0.8698	5 01	18 05
	10	006.5	11 13 02.661	56.423	+ 4 56 43.23	-56.795	52.99	8.73	12 02 55.999	+0.8753	5 02	18 02
	11	007.5	11 16 38.144	91.910	+ 4 33 57.62	-57.001	53.23	8.74	12 03 17.063	+0.8799	5 04	18 00
	12	008.5	11 20 13.529	67.303	+ 4 11 07.20	-57.195	53.47	8.74	12 03 38.225	+0.8835	5 05	17 58
	13	009.5	11 23 48.835	102.618	+ 3 48 12.27	-57.375	53.72	8.74	12 03 59.466	+0.8863	5 07	17 55
	14	010.5	11 27 24.084	77.879	+ 3 25 13.16	-57.542	53.96	8.74	12 04 20.764	+0.8883	5 09	17 53
	15	011.5	11 30 59.295	113.101	+ 3 02 10.22	-57.695	54.21	8.74	12 04 42.100	+0.8895	5 10	17 51
	16	012.5	11 34 34.486	88.303	+ 2 39 03.78	-57.834	54.46	8.75	12 05 03.456	+0.8900	5 12	17 48
	17	013.5	11 38 09.675	63.500	+ 2 15 54.18	-57.959	54.71	8.75	12 05 24.814	+0.8898	5 14	17 46
	18	014.5	11 41 44.878	98.708	+1 52 41.79	-58.069	54.97	8.75	12 05 46.158	+0.8888	5 15	17 44
	19	015.5	11 45 20.111	73.943	+ 1 29 26.93	-58.165	55.23	8.75	12 06 07.472	+0.8872	5 17	17 41
	20	016.5	11 48 55.391	109.223	+ 1 06 09.97	-58.246	55.49	8.76	12 06 28.739	+0.8849	5 19	17 39
	21	017.5	11 52 30.734	84.565	+ 0 42 51.25	-58.312	55.75	8.76	12 06 49.943	+0.8820	5 20	17 37
	22	018.5	11 56 06.155	59.986	+ 0 19 31.13	-58.363	56.02	8.76	12 07 11.069	+0.8783	5 22	17 34
	23	019.5	11 59 41.673	95.505	- 0 03 50.05	-58.399	56.29	8.76	12 07 32.098	+0.8740	5 24	17 32
	24	020.5	12 03 17.304	71.139	- 0 27 11.93	-58.420	56.56	8.77	12 07 53.014	+0.8689	5 25	17 30
	25	021.5	12 06 53.067	106.907	- 0 50 34.16	-58.427	56.83	8.77	12 08 13.798	+0.8630	5 27	17 27
	26	022.5	12 10 28.980	82.826	- 1 13 56.38	-58.419	57.10	8.77	12 08 34.432	+0.8564	5 29	17 25
	27	023.5	12 14 05.062	58.916	- 1 37 18.23	-58.396	57.38	8.77	12 08 54.896	+0.8489	5 30	17 22
	28	024.5	12 17 41.334	95.197	- 2 00 39.36	-58.358	57.66	8.78	12 09 15.171	+0.8406	5 32	17 20
	29	025.5	12 21 17.815	71.687	- 2 23 59.41	-58.305	57.94	8.78	12 09 35.237	+0.8314	5 34	17 18
	30	026.5	12 24 54.526	108.406	- 2 47 18.02	-58.238	58.21	8.78	12 09 55.073	+0.8214	5 35	17 15
Październik	1	027.5	12 28 31.488	85.375	- 3 10 34.84	-58.157	58.49	8.78	12 10 14.658	+0.8105	5 37	17 13

SŁOŃCE 2017, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data	JD	$0^h TT$								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$V_\delta/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2458					15'						
Październik	1	027.5	12 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 31. <sup>s</sup> 488	85. <sup>s</sup> 375	− 3°10'34".84	−58".157	58".49	8".78	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 14. <sup>s</sup> 658	+0. <sup>s</sup> 8105	5 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	17 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>
	2	028.5	12 32 08.722	62.614	− 3 33 49.52	−58.061	58.77	8.79	12 10 33.971	+0.7987	5 39	17 11
	3	029.5	12 35 46.251	100.146	− 3 57 01.71	−57.950	59.05	8.79	12 10 52.989	+0.7860	5 40	17 09
	4	030.5	12 39 24.097	77.993	− 4 20 11.05	−57.825	59.33	8.79	12 11 11.690	+0.7723	5 42	17 06
	5	031.5	12 43 02.284	56.180	− 4 43 17.21	−57.686	59.60	8.79	12 11 30.050	+0.7576	5 44	17 04
	6	032.5	12 46 40.836	94.732	− 5 06 19.86	−57.533	59.88	8.80	12 11 48.045	+0.7419	5 46	17 02
	7	033.5	12 50 19.777	73.673	− 5 29 18.66	−57.365	60.16	8.80	12 12 05.651	+0.7252	5 47	16 59
	8	034.5	12 53 59.131	113.031	− 5 52 13.28	−57.183	60.43	8.80	12 12 22.844	+0.7074	5 49	16 57
	9	035.5	12 57 38.922	92.829	− 6 15 03.38	−56.987	60.70	8.80	12 12 39.600	+0.6887	5 51	16 55
	10	036.5	13 01 19.173	73.089	− 6 37 48.63	−56.777	60.97	8.81	12 12 55.895	+0.6691	5 52	16 53
	11	037.5	13 04 59.908	113.836	− 7 00 28.67	−56.552	61.24	8.81	12 13 11.708	+0.6485	5 54	16 50
	12	038.5	13 08 41.145	95.085	− 7 23 03.14	−56.312	61.51	8.81	12 13 27.017	+0.6271	5 56	16 48
	13	039.5	13 12 22.906	76.858	− 7 45 31.65	−56.056	61.78	8.81	12 13 41.803	+0.6049	5 58	16 46
	14	040.5	13 16 05.208	59.169	− 8 07 53.84	−55.785	62.05	8.82	12 13 56.048	+0.5820	5 59	16 44
	15	041.5	13 19 48.068	102.035	− 8 30 09.31	−55.498	62.31	8.82	12 14 09.735	+0.5584	6 01	16 41
	16	042.5	13 23 31.503	85.474	− 8 52 17.68	−55.194	62.58	8.82	12 14 22.848	+0.5342	6 03	16 39
	17	043.5	13 27 15.526	69.498	− 9 14 18.55	−54.874	62.85	8.82	12 14 35.371	+0.5094	6 05	16 37
	18	044.5	13 31 00.152	54.125	− 9 36 11.53	−54.538	63.12	8.83	12 14 47.292	+0.4840	6 06	16 35
	19	045.5	13 34 45.394	99.367	− 9 57 56.22	−54.184	63.39	8.83	12 14 58.597	+0.4580	6 08	16 33
	20	046.5	13 38 31.265	85.240	−10 19 32.21	−53.813	63.66	8.83	12 15 09.273	+0.4316	6 10	16 31
	21	047.5	13 42 17.778	71.756	−10 40 59.12	−53.426	63.93	8.83	12 15 19.307	+0.4046	6 12	16 29
	22	048.5	13 46 04.945	58.929	−11 02 16.53	−53.021	64.20	8.84	12 15 28.687	+0.3771	6 13	16 27
	23	049.5	13 49 52.778	106.769	−11 23 24.03	−52.599	64.47	8.84	12 15 37.401	+0.3491	6 15	16 24
	24	050.5	13 53 41.289	95.289	−11 44 21.21	−52.160	64.74	8.84	12 15 45.437	+0.3206	6 17	16 22
	25	051.5	13 57 30.490	84.500	−12 05 07.67	−51.704	65.01	8.84	12 15 52.783	+0.2916	6 19	16 20
	26	052.5	14 01 20.393	74.414	−12 25 42.99	−51.231	65.28	8.85	12 15 59.427	+0.2621	6 21	16 18
	27	053.5	14 05 11.011	65.042	−12 46 06.76	−50.742	65.55	8.85	12 16 05.356	+0.2321	6 22	16 16
	28	054.5	14 09 02.353	56.393	−13 06 18.56	−50.235	65.81	8.85	12 16 10.560	+0.2016	6 24	16 14
	29	055.5	14 12 54.433	108.481	−13 26 17.99	−49.711	66.08	8.85	12 16 15.027	+0.1706	6 26	16 13
	30	056.5	14 16 47.262	101.315	−13 46 04.63	−49.170	66.34	8.86	12 16 18.745	+0.1392	6 28	16 11
	31	057.5	14 20 40.852	94.909	−14 05 38.09	−48.612	66.60	8.86	12 16 21.703	+0.1072	6 30	16 09
Listopad	1	058.5	14 24 35.213	89.272	−14 24 57.95	−48.038	66.86	8.86	12 16 23.889	+0.0748	6 32	16 07
	2	059.5	14 28 30.358	84.419	−14 44 03.81	−47.448	67.11	8.86	12 16 25.290	+0.0419	6 33	16 05
	3	060.5	14 32 26.300	80.363	−15 02 55.30	−46.841	67.37	8.86	12 16 25.896	+0.0085	6 35	16 03
	4	061.5	14 36 23.050	77.117	−15 21 32.03	−46.218	67.61	8.87	12 16 25.692	−0.0254	6 37	16 01
	5	062.5	14 40 20.622	74.697	−15 39 53.63	−45.579	67.86	8.87	12 16 24.668	−0.0599	6 39	16 00
	6	063.5	14 44 19.025	73.111	−15 57 59.71	−44.924	68.10	8.87	12 16 22.811	−0.0948	6 41	15 58
	7	064.5	14 48 18.273	72.374	−16 15 49.91	−44.253	68.33	8.87	12 16 20.111	−0.1301	6 42	15 56
	8	065.5	14 52 18.372	72.488	−16 33 23.84	−43.567	68.57	8.88	12 16 16.558	−0.1658	6 44	15 55
	9	066.5	14 56 19.332	73.463	−16 50 41.11	−42.864	68.80	8.88	12 16 12.145	−0.2018	6 46	15 53
	10	067.5	15 00 21.157	75.300	−17 07 41.31	−42.145	69.02	8.88	12 16 06.868	−0.2380	6 48	15 51
	11	068.5	15 04 23.850	78.003	−17 24 24.05	−41.409	69.25	8.88	12 16 00.721	−0.2742	6 50	15 50
	12	069.5	15 08 27.413	81.573	−17 40 48.93	−40.657	69.47	8.88	12 15 53.705	−0.3104	6 51	15 48
	13	070.5	15 12 31.844	86.008	−17 56 55.53	−39.888	69.68	8.89	12 15 45.821	−0.3466	6 53	15 47
	14	071.5	15 16 37.143	91.310	−18 12 43.46	−39.103	69.90	8.89	12 15 37.069	−0.3826	6 55	15 45
	15	072.5	15 20 43.303	97.473	−18 28 12.33	−38.300	70.11	8.89	12 15 27.456	−0.4184	6 57	15 44
	16	073.5	15 24 50.319	104.493	−18 43 21.73	−37.481	70.32	8.89	12 15 16.987	−0.4539	6 58	15 42

SŁOŃCE 2017, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	R	$\pi$	E + 12 <sup>h</sup>	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2458					16'						
Listopad	16	073.5	15 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 50.319 <sup>s</sup>	104.493	-18°43'21.73	-37.481	10.32	8.89	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 16.987 <sup>s</sup>	-0.4539	6 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>
	17	074.5	15 28 58.185	112.364	-18 58 11.29	-36.646	10.53	8.89	12 15 05.668	-0.4891	7 00	15 41
	18	075.5	15 33 06.891	61.078	-19 12 40.59	-35.794	10.74	8.90	12 14 53.509	-0.5239	7 02	15 40
	19	076.5	15 37 16.428	70.624	-19 26 49.27	-34.926	10.95	8.90	12 14 40.519	-0.5583	7 04	15 39
	20	077.5	15 41 26.785	80.993	-19 40 36.94	-34.042	11.15	8.90	12 14 26.709	-0.5923	7 05	15 37
	21	078.5	15 45 37.950	92.170	-19 54 03.21	-33.143	11.35	8.90	12 14 12.091	-0.6257	7 07	15 36
	22	079.5	15 49 49.910	104.143	-20 07 07.72	-32.227	11.55	8.90	12 13 56.677	-0.6585	7 09	15 35
	23	080.5	15 54 02.653	56.899	-20 19 50.09	-31.297	11.75	8.90	12 13 40.482	-0.6908	7 10	15 34
	24	081.5	15 58 16.163	70.421	-20 32 09.95	-30.352	11.94	8.91	12 13 23.518	-0.7225	7 12	15 33
	25	082.5	16 02 30.426	84.695	-20 44 06.97	-29.392	12.13	8.91	12 13 05.802	-0.7536	7 14	15 32
	26	083.5	16 06 45.426	99.704	-20 55 40.77	-28.419	12.32	8.91	12 12 47.350	-0.7839	7 15	15 31
	27	084.5	16 11 01.146	55.431	-21 06 51.04	-27.431	12.50	8.91	12 12 28.177	-0.8136	7 17	15 30
	28	085.5	16 15 17.569	71.859	-21 17 37.43	-26.430	12.68	8.91	12 12 08.300	-0.8426	7 18	15 29
	29	086.5	16 19 34.678	88.973	-21 27 59.63	-25.416	12.85	8.92	12 11 47.738	-0.8708	7 20	15 28
	30	087.5	16 23 52.456	106.755	-21 37 57.33	-24.390	13.02	8.92	12 11 26.508	-0.8982	7 21	15 28
Grudzień	1	088.5	16 28 10.884	65.189	-21 47 30.24	-23.352	13.19	8.92	12 11 04.626	-0.9250	7 23	15 27
	2	089.5	16 32 29.946	84.259	-21 56 38.09	-22.303	13.35	8.92	12 10 42.111	-0.9510	7 24	15 26
	3	090.5	16 36 49.625	103.951	-22 05 20.63	-21.242	13.50	8.92	12 10 18.979	-0.9763	7 25	15 26
	4	091.5	16 41 09.902	64.244	-22 13 37.61	-20.171	13.65	8.92	12 09 55.249	-1.0009	7 27	15 25
	5	092.5	16 45 30.760	85.120	-22 21 28.79	-19.091	13.80	8.92	12 09 30.938	-1.0247	7 28	15 25
	6	093.5	16 49 52.179	106.557	-22 28 53.95	-18.001	13.93	8.92	12 09 06.066	-1.0477	7 29	15 24
	7	094.5	16 54 14.139	68.534	-22 35 52.86	-16.902	14.06	8.93	12 08 40.653	-1.0698	7 31	15 24
	8	095.5	16 58 36.618	91.026	-22 42 25.29	-15.794	14.19	8.93	12 08 14.721	-1.0909	7 32	15 24
	9	096.5	17 02 59.589	114.007	-22 48 31.03	-14.678	14.31	8.93	12 07 48.296	-1.1109	7 33	15 24
	10	097.5	17 07 23.028	77.453	-22 54 09.88	-13.554	14.43	8.93	12 07 21.405	-1.1298	7 34	15 23
	11	098.5	17 11 46.904	101.335	-22 59 21.65	-12.423	14.54	8.93	12 06 54.075	-1.1474	7 35	15 23
	12	099.5	17 16 11.188	65.624	-23 04 06.17	-11.285	14.64	8.93	12 06 26.338	-1.1637	7 36	15 23
	13	100.5	17 20 35.847	90.288	-23 08 23.27	-10.140	14.75	8.93	12 05 58.226	-1.1787	7 37	15 23
	14	101.5	17 25 00.849	55.297	-23 12 12.81	- 8.989	14.85	8.93	12 05 29.772	-1.1922	7 38	15 23
	15	102.5	17 29 26.158	80.615	-23 15 34.65	- 7.833	14.94	8.93	12 05 01.010	-1.2043	7 39	15 23
	16	103.5	17 33 51.739	106.206	-23 18 28.68	- 6.671	15.03	8.94	12 04 31.975	-1.2148	7 40	15 24
	17	104.5	17 38 17.556	72.036	-23 20 54.79	- 5.506	15.12	8.94	12 04 02.705	-1.2239	7 40	15 24
	18	105.5	17 42 43.573	98.067	-23 22 52.90	- 4.337	15.20	8.94	12 03 33.235	-1.2314	7 41	15 24
	19	106.5	17 47 09.752	64.261	-23 24 22.92	- 3.165	15.28	8.94	12 03 03.603	-1.2374	7 42	15 24
	20	107.5	17 51 36.056	90.579	-23 25 24.80	- 1.990	15.36	8.94	12 02 33.846	-1.2418	7 42	15 25
	21	108.5	17 56 02.447	56.984	-23 25 58.47	- 0.814	15.43	8.94	12 02 04.002	-1.2447	7 43	15 25
	22	109.5	18 00 28.887	83.436	-23 26 03.91	+ 0.363	15.50	8.94	12 01 34.109	-1.2460	7 43	15 26
	23	110.5	18 04 55.338	109.898	-23 25 41.10	+ 1.541	15.57	8.94	12 01 04.205	-1.2457	7 44	15 26
	24	111.5	18 09 21.765	76.333	-23 24 50.03	+ 2.718	15.63	8.94	12 00 34.325	-1.2439	7 44	15 27
	25	112.5	18 13 48.130	102.705	-23 23 30.72	+ 3.894	15.69	8.94	12 00 04.507	-1.2406	7 45	15 28
	26	113.5	18 18 14.396	68.977	-23 21 43.18	+ 5.069	15.74	8.94	11 59 34.788	-1.2357	7 45	15 28
	27	114.5	18 22 40.530	95.116	-23 19 27.47	+ 6.241	15.79	8.94	11 59 05.201	-1.2295	7 45	15 29
	28	115.5	18 27 06.496	61.088	-23 16 43.63	+ 7.410	15.83	8.94	11 58 35.782	-1.2218	7 45	15 30
	29	116.5	18 31 32.261	86.860	-23 13 31.76	+ 8.576	15.86	8.94	11 58 06.563	-1.2128	7 45	15 31
	30	117.5	18 35 57.796	112.406	-23 09 51.95	+ 9.737	15.90	8.94	11 57 37.576	-1.2025	7 45	15 32
	31	118.5	18 40 23.069	77.694	-23 05 44.32	+10.894	15.92	8.94	11 57 08.849	-1.1910	7 45	15 33
	32	119.5	18 44 48.054	102.697	-23 01 09.00	+12.045	15.94	8.94	11 56 40.412	-1.1784	7 45	15 34

KSIĘŻYC 2017, STYCZEŃ – LUTY

Data	$0^h TT$						wiek	CSE			
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Styczeń	0	20 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 01.969	53.839	-17°25'03".61	+248".67	15'08".59	55'34".507	1.7	8 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	13 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup>
	1	20 54 01.977	53.859	-15 20 18.36	+372.95	15 16.15	56 02.233	2.7	9 23	14 14	19 12
	2	21 45 36.947	88.839	-12 28 50.49	+481.22	15 24.28	56 32.081	3.7	9 53	15 03	20 22
	3	22 36 46.802	98.701	- 8 58 09.57	+568.30	15 32.97	57 03.975	4.7	10 20	15 52	21 33
	4	23 27 46.948	98.854	- 4 57 33.06	+630.26	15 42.17	57 37.736	5.7	10 46	16 40	22 46
	5	0 19 05.805	57.715	- 0 37 46.13	+663.56	15 51.73	58 12.823	6.7	11 12	17 30	—
	6	1 11 20.413	72.328	+ 3 48 56.84	+664.20	16 01.33	58 48.077	7.7	11 38	18 21	0 01
	7	2 05 10.350	62.273	+ 8 08 36.29	+627.44	16 10.45	59 21.545	8.7	12 07	19 14	1 17
	8	3 01 09.279	61.210	+12 05 18.21	+548.77	16 18.33	59 50.474	9.7	12 41	20 10	2 35
	9	3 59 33.639	85.583	+15 21 45.41	+426.32	16 24.08	60 11.572	10.7	13 21	21 09	3 52
	10	5 00 10.399	62.357	+17 41 04.51	+264.55	16 26.80	60 21.566	11.7	14 09	22 09	5 06
	11	6 02 10.152	62.127	+18 49 55.37	+ 76.99	16 25.82	60 17.966	12.7	15 07	23 10	6 13
	12	7 04 13.994	65.986	+18 42 02.91	-115.15	16 20.88	59 59.815	13.7	16 13	—	7 10
	13	8 04 55.788	107.796	+17 20 15.16	-289.15	16 12.24	59 28.095	14.7	17 24	0 09	7 57
	14	9 03 08.577	60.597	+14 55 24.24	-428.43	16 00.66	58 45.620	15.7	18 37	1 06	8 36
	15	9 58 19.953	71.983	+11 43 05.35	-526.14	15 47.27	57 56.446	16.7	19 49	1 59	9 08
	16	10 50 31.579	83.615	+ 7 59 51.54	-583.75	15 33.27	57 05.074	17.7	21 00	2 48	9 35
	17	11 40 09.245	61.285	+ 4 00 39.41	-607.14	15 19.83	56 15.731	18.7	22 08	3 35	9 59
	18	12 27 51.711	103.756	- 0 02 11.84	-603.07	15 07.88	55 31.905	19.7	23 14	4 20	10 22
	19	13 14 22.404	74.453	- 3 58 53.39	-577.10	14 58.14	54 56.140	20.7	—	5 04	10 45
	20	14 00 24.281	76.335	- 7 41 26.70	-532.81	14 51.03	54 30.044	21.7	0 18	5 47	11 08
	21	14 46 36.667	88.728	-11 02 55.91	-471.91	14 46.76	54 14.376	22.7	1 21	6 31	11 34
	22	15 33 32.784	84.853	-13 56 48.00	-394.70	14 45.34	54 09.180	23.7	2 23	7 16	12 02
	23	16 21 37.178	89.257	-16 16 29.30	-300.98	14 46.63	54 13.893	24.7	3 23	8 02	12 36
	24	17 11 02.972	55.063	-17 55 24.52	-191.01	14 50.32	54 27.446	25.7	4 21	8 49	13 15
	25	18 01 49.692	101.795	-18 47 21.74	- 66.63	14 56.02	54 48.355	26.7	5 14	9 38	14 01
	26	18 53 43.101	95.217	-18 47 21.03	+ 67.90	15 03.23	55 14.827	27.7	6 03	10 28	14 55
	27	19 46 18.438	70.566	-17 52 35.18	+205.82	15 11.42	55 44.898	28.7	6 46	11 18	15 55
	28	20 39 07.112	59.251	-16 03 22.81	+338.61	15 20.06	56 16.612	29.7	7 23	12 09	17 01
	29	21 31 44.979	97.127	-13 23 33.94	+457.43	15 28.67	56 48.211	0.9	7 56	12 59	18 10
	30	22 23 59.242	111.396	-10 00 20.38	+554.52	15 36.88	57 18.319	1.9	8 25	13 49	19 22
31	23 15 51.825	103.984	- 6 03 38.76	+623.96	15 44.43	57 46.033	2.9	8 52	14 38	20 36	
Luty	1	0 07 38.917	91.078	- 1 45 24.33	+661.71	15 51.21	58 10.912	3.9	9 18	15 28	21 51
	2	0 59 47.630	99.793	+ 2 41 07.89	+665.06	15 57.18	58 32.829	4.9	9 44	16 18	23 06
	3	1 52 50.794	102.961	+ 7 01 47.32	+632.02	16 02.33	58 51.735	5.9	10 11	17 10	—
	4	2 47 20.162	72.335	+11 01 42.68	+561.24	16 06.60	59 07.395	6.9	10 42	18 04	0 22
	5	3 43 37.934	90.116	+14 25 44.25	+452.75	16 09.81	59 19.187	7.9	11 19	19 00	1 37
	6	4 41 47.300	99.493	+16 59 17.16	+309.76	16 11.68	59 26.048	8.9	12 02	19 57	2 50
	7	5 41 24.963	77.169	+18 30 02.36	+140.67	16 11.83	59 26.597	9.9	12 54	20 56	3 58
	8	6 41 40.878	93.098	+18 50 13.51	- 40.29	16 09.88	59 19.454	10.9	13 54	21 54	4 58
	9	7 41 28.978	81.211	+17 58 36.75	-215.27	16 05.58	59 03.666	11.9	15 02	22 51	5 48
	10	8 39 45.825	98.069	+16 01 04.62	-367.44	15 58.89	58 39.112	12.9	16 13	23 45	6 30
	11	9 35 47.633	99.885	+13 09 15.69	-485.35	15 50.07	58 06.746	13.9	17 26	—	7 05
	12	10 29 17.660	69.917	+ 9 37 59.17	-564.56	15 39.67	57 28.566	14.9	18 38	0 36	7 34
	13	11 20 23.602	75.862	+ 5 42 36.32	-606.46	15 28.44	56 47.345	15.9	19 48	1 25	8 00
	14	12 09 29.971	82.232	+ 1 37 10.26	-615.74	15 17.23	56 06.220	16.9	20 56	2 12	8 24
	15	12 57 10.273	62.535	- 2 26 23.17	-597.99	15 06.89	55 28.270	17.9	22 02	2 57	8 47

KSIĘŻYC 2017, LUTY – MARZEC

Data	$0^h TT$						wiek	CSE				
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie				
							wsch.	górow.	zach.			
Luty	15	12 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .273	62 <sup>s</sup> .535	− 2°26′23″.17	−597″.99	15′06″.89	55′28″.270	17.9	22 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	
	16	13 44 01.133	53.397	− 6 18 16.92	−558.16	14 58.16	54 56.205	18.9	23 06	3 41	9 11	
	17	14 30 38.406	90.674	− 9 50 27.14	−499.83	14 51.61	54 32.170	19.9	—	4 25	9 35	
	18	15 17 34.491	86.763	−12 55 58.45	−425.16	14 47.66	54 17.675	20.9	0 09	5 09	10 03	
	19	16 05 16.062	68.341	−15 28 32.80	−335.20	14 46.54	54 13.576	21.9	1 10	5 55	10 34	
	20	16 54 01.835	54.123	−17 22 10.63	−230.56	14 48.32	54 20.088	22.9	2 09	6 41	11 10	
	21	17 44 00.505	52.802	−18 31 10.48	−112.29	14 52.87	54 36.798	23.9	3 04	7 29	11 53	
	22	18 35 09.589	61.896	−18 50 29.99	+ 17.25	14 59.91	55 02.650	24.9	3 55	8 18	12 43	
	23	19 27 16.250	68.567	−18 16 26.48	+153.71	15 08.99	55 35.955	25.9	4 40	9 08	13 40	
	24	20 20 00.792	53.118	−16 47 28.75	+290.51	15 19.47	56 14.416	26.9	5 20	9 59	14 44	
	25	21 13 02.426	54.759	−14 25 05.88	+419.32	15 30.59	56 55.241	27.9	5 55	10 50	15 53	
	26	22 06 05.586	57.923	−11 14 18.51	+531.03	15 41.52	57 35.371	28.9	6 26	11 41	17 05	
	27	22 59 04.662	57.003	− 7 23 43.62	+616.91	15 51.46	58 11.826	0.4	6 54	12 31	18 20	
	28	23 52 05.736	58.077	− 3 05 12.33	+669.67	15 59.71	58 42.108	1.4	7 21	13 22	19 36	
	Marzec	1	0 45 25.122	77.463	+ 1 26 53.22	+684.10	16 05.83	59 04.567	2.4	7 47	14 14	20 54
		2	1 39 25.319	77.660	+ 5 56 34.87	+657.43	16 09.64	59 18.584	3.4	8 15	15 06	22 11
		3	2 34 29.016	81.360	+10 07 18.62	+589.46	16 11.26	59 24.506	4.4	8 45	16 00	23 28
		4	3 30 51.778	104.128	+13 42 58.25	+482.76	16 10.94	59 23.348	5.4	9 20	16 56	—
		5	4 28 34.524	86.882	+16 29 06.66	+343.12	16 09.05	59 16.385	6.4	10 01	17 52	0 42
		6	5 27 18.195	70.564	+18 14 18.77	+179.95	16 05.88	59 04.777	7.4	10 49	18 49	1 50
		7	6 26 24.018	76.398	+18 51 38.22	+ 6.08	16 01.67	58 49.328	8.4	11 45	19 47	2 51
		8	7 25 01.371	53.762	+18 19 41.86	−163.93	15 56.53	58 30.434	9.4	12 49	20 42	3 44
		9	8 22 21.004	73.404	+16 42 50.41	−316.47	15 50.47	58 08.209	10.4	13 57	21 36	4 28
		10	9 17 47.488	99.895	+14 10 13.59	−441.39	15 43.52	57 42.706	11.4	15 08	22 27	5 04
		11	10 11 05.505	57.916	+10 54 09.87	−533.17	15 35.75	57 14.177	12.4	16 19	23 17	5 35
		12	11 02 19.072	71.484	+ 7 08 17.88	−590.49	15 27.33	56 43.273	13.4	17 29	—	6 02
		13	11 51 46.520	98.932	+ 3 06 08.70	−615.06	15 18.57	56 11.129	14.4	18 38	0 04	6 26
		14	12 39 54.547	106.958	− 0 59 49.69	−610.22	15 09.91	55 39.328	15.4	19 46	0 49	6 49
15		13 27 13.237	65.648	− 4 58 37.92	−579.86	15 01.85	55 09.755	16.4	20 51	1 34	7 12	
16		14 14 12.489	64.902	− 8 40 48.59	−527.66	14 54.94	54 44.412	17.4	21 56	2 18	7 37	
17		15 01 19.509	71.925	−11 58 15.99	−456.72	14 49.72	54 25.220	18.4	22 58	3 03	8 03	
18		15 48 56.904	109.325	−14 44 00.50	−369.45	14 46.62	54 13.866	19.4	23 58	3 48	8 32	
19		16 37 21.101	73.528	−16 51 54.39	−267.80	14 46.03	54 11.679	20.4	—	4 34	9 06	
20		17 26 41.125	93.560	−18 16 34.65	−153.64	14 48.17	54 19.539	21.4	0 54	5 21	9 46	
21		18 16 58.106	110.550	−18 53 26.59	− 29.21	14 53.14	54 37.791	22.4	1 46	6 09	10 32	
22		19 08 06.047	58.499	−18 38 59.53	+102.33	15 00.87	55 06.151	23.4	2 33	6 58	11 25	
23		19 59 54.185	106.645	−17 31 13.00	+236.56	15 11.07	55 43.592	24.4	3 15	7 48	12 25	
24		20 52 10.759	63.226	−15 30 09.60	+367.63	15 23.23	56 28.237	25.4	3 51	8 38	13 31	
25		21 44 47.290	99.762	−12 38 29.75	+488.27	15 36.60	57 17.301	26.4	4 24	9 28	14 42	
26		22 37 42.111	94.585	− 9 02 03.37	+590.03	15 50.18	58 07.148	27.4	4 53	10 19	15 56	
27		23 31 02.082	54.557	− 4 50 12.58	+663.78	16 02.83	58 53.575	28.4	5 20	11 11	17 13	
28		0 25 01.883	54.357	− 0 15 57.19	+700.69	16 13.39	59 32.338	0.1	5 47	12 03	18 32	
29		1 20 00.754	53.229	+ 4 24 27.66	+693.60	16 20.90	59 59.878	1.1	6 15	12 56	19 52	
30		2 16 16.825	69.301	+ 8 52 31.36	+638.66	16 24.75	60 14.020	2.1	6 45	13 52	21 12	
31		3 13 59.568	112.048	+12 49 07.56	+536.96	16 24.85	60 14.388	3.1	7 19	14 48	22 30	
Kwiecień	1	4 13 02.019	54.507	+15 56 45.23	+395.43	16 21.57	60 02.341	4.1	7 58	15 46	23 42	
	2	5 12 56.053	108.552	+18 01 48.77	+226.59	16 15.61	59 40.461	5.1	8 45	16 45	—	

KSIĘŻYC 2017, KWIECIEŃ – MAJ

Data	0 <sup>h</sup> TT						wiek	CSE			
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Kwiecień	1	4 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 02.019 <sup>s</sup>	54.507	+15°56'45.23	+395.43	16'21.57	60'02.341	4.1	7 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>
	2	5 12 56.053	108.552	+18 01 48.77	+226.59	16 15.61	59 40.461	5.1	8 45	16 45	—
	3	6 12 54.649	107.160	+18 56 32.42	+ 46.62	16 07.81	59 11.838	6.1	9 40	17 42	0 47
	4	7 12 02.455	54.977	+18 39 50.90	-127.90	15 58.97	58 39.401	7.1	10 41	18 38	1 43
	5	8 09 30.563	83.094	+17 16 46.54	-283.41	15 49.73	58 05.492	8.1	11 48	19 32	2 29
	6	9 04 48.220	100.759	+14 56 50.01	-411.24	15 40.53	57 31.714	9.1	12 57	20 24	3 06
	7	9 57 46.792	99.336	+11 51 59.54	-507.60	15 31.61	56 58.995	10.1	14 07	21 12	3 38
	8	10 48 36.715	89.261	+ 8 15 00.27	-572.11	15 23.11	56 27.792	11.1	15 17	21 59	4 05
	9	11 37 41.201	93.747	+ 4 18 21.04	-606.27	15 15.08	55 58.329	12.1	16 25	22 45	4 30
	10	12 25 29.957	82.503	+ 0 13 44.12	-612.32	15 07.59	55 30.831	13.1	17 32	23 29	4 53
	11	13 12 34.339	86.886	- 3 48 04.73	-592.67	15 00.74	55 05.693	14.1	18 39	—	5 15
	12	13 59 23.993	76.541	- 7 37 17.19	-549.68	14 54.71	54 43.566	15.1	19 44	0 13	5 39
	13	14 46 24.506	77.057	-11 05 01.22	-485.68	14 49.76	54 25.368	16.1	20 47	0 58	6 04
	14	15 33 55.659	108.215	-14 03 20.95	-403.06	14 46.18	54 12.228	17.1	21 48	1 43	6 32
	15	16 22 10.114	62.678	-16 25 19.33	-304.35	14 44.31	54 05.387	18.1	22 46	2 28	7 04
	16	17 11 12.734	65.306	-18 05 03.81	-192.41	14 44.50	54 06.072	19.1	23 40	3 15	7 41
	17	18 01 00.939	53.520	-18 57 54.99	- 70.49	14 47.03	54 15.368	20.1	—	4 02	8 24
	18	18 51 26.463	79.055	-19 00 36.76	+ 57.73	14 52.13	54 34.079	21.1	0 28	4 51	9 14
	19	19 42 18.522	71.124	-18 11 26.38	+188.15	14 59.89	55 02.571	22.1	1 11	5 39	10 10
	20	20 33 27.813	80.423	-16 30 23.75	+316.30	15 10.25	55 40.597	23.1	1 49	6 28	11 13
	21	21 24 50.381	102.998	-13 59 21.90	+437.19	15 22.92	56 27.094	24.1	2 22	7 17	12 20
	22	22 16 30.383	83.005	-10 42 22.98	+544.99	15 37.33	57 19.980	25.1	2 52	8 07	13 31
	23	23 08 41.135	93.759	- 6 46 03.68	+632.58	15 52.60	58 16.012	26.1	3 19	8 57	14 46
	24	0 01 44.198	96.824	- 2 20 09.23	+691.37	16 07.53	59 10.818	27.1	3 46	9 48	16 03
	25	0 56 06.315	58.942	+ 2 21 54.50	+711.73	16 20.72	59 59.248	28.1	4 13	10 41	17 24
	26	1 52 13.788	66.417	+ 7 02 53.76	+684.69	16 30.77	60 36.120	29.1	4 41	11 36	18 45
	27	2 50 23.947	76.581	+11 22 34.74	+604.79	16 36.53	60 57.258	0.8	5 13	12 33	20 07
	28	3 50 34.553	87.196	+14 59 51.01	+473.64	16 37.41	61 00.507	1.8	5 51	13 33	21 25
	29	4 52 14.933	67.587	+17 36 04.65	+302.19	16 33.53	60 46.256	2.8	6 36	14 33	22 37
	30	5 54 25.580	78.249	+18 58 46.60	+109.68	16 25.62	60 17.227	3.8	7 29	15 34	23 38
Maj	1	6 55 51.007	103.690	+19 04 02.22	- 81.35	16 14.83	59 37.632	4.8	8 31	16 33	—
	2	7 55 21.651	74.347	+17 56 28.44	-251.83	16 02.43	58 52.104	5.8	9 38	17 28	0 29
	3	8 52 12.713	65.419	+15 46 51.94	-390.39	15 49.55	58 04.816	6.8	10 48	18 21	1 10
	4	9 46 10.714	63.428	+12 48 55.17	-493.44	15 37.06	57 18.983	7.8	11 58	19 11	1 43
	5	10 37 28.595	81.313	+ 9 16 39.28	-562.48	15 25.55	56 36.737	8.8	13 08	19 58	2 11
	6	11 26 36.005	88.726	+ 5 23 00.28	-601.00	15 15.33	55 59.245	9.8	14 16	20 43	2 36
	7	12 14 10.269	62.993	+ 1 19 26.68	-612.56	15 06.54	55 26.958	10.8	15 23	21 27	2 59
	8	13 00 50.020	102.746	- 2 43 49.06	-599.89	14 59.16	54 59.878	11.8	16 29	22 11	3 21
	9	13 47 11.188	63.918	- 6 37 29.16	-564.84	14 53.15	54 37.818	12.8	17 34	22 55	3 44
	10	14 33 44.367	97.102	-10 12 53.12	-508.75	14 48.46	54 20.598	13.8	18 38	23 39	4 07
	11	15 20 52.798	105.539	-13 21 50.87	-432.90	14 45.08	54 08.193	14.8	19 40	—	4 34
	12	16 08 50.676	103.426	-15 56 48.42	-339.09	14 43.06	54 00.810	15.8	20 40	0 25	5 04
	13	16 57 42.083	94.844	-17 51 04.78	-230.00	14 42.55	53 58.906	16.8	21 35	1 11	5 39
	14	17 47 21.210	73.983	-18 59 15.86	-109.36	14 43.70	54 03.148	17.8	22 26	1 58	6 20
	15	18 37 34.541	87.326	-19 17 38.47	+ 18.21	14 46.75	54 14.322	18.8	23 11	2 46	7 07
	16	19 28 05.076	57.872	-18 44 26.62	+147.66	14 51.89	54 33.214	19.8	23 50	3 34	8 00
	17	20 18 37.753	90.560	-17 19 55.50	+274.03	14 59.31	55 00.443	20.8	—	4 23	9 00

KSIĘŻYC 2017, MAJ – CZERWIEC

Data	0 <sup>h</sup> TT						wiek	CSE				
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie				
							wsch.	górow.	zach.			
Maj	17	20 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup> .753	90 <sup>s</sup> .560	-17°19'55.50	+274.03	14'59.31	55'00.443	20.8	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	9 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	
	18	21 09 04.570	57.388	-15 06 14.36	+392.78	15 09.07	55 36.267	21.8	0 24	5 11	10 04	
	19	21 59 28.073	80.898	-12 07 16.75	+499.70	15 21.08	56 20.351	22.8	0 54	5 59	11 12	
	20	22 50 02.621	55.452	- 8 28 39.20	+590.29	15 35.02	57 11.504	23.8	1 21	6 47	12 23	
	21	23 41 13.615	66.450	- 4 17 57.68	+658.96	15 50.26	58 07.420	24.8	1 47	7 36	13 37	
	22	0 33 34.930	87.768	+ 0 14 36.52	+698.28	16 05.81	59 04.513	25.8	2 12	8 27	14 54	
	23	1 27 44.357	97.199	+ 4 55 31.56	+699.06	16 20.38	59 57.982	26.8	2 39	9 19	16 14	
	24	2 24 16.099	68.947	+ 9 27 26.56	+651.82	16 32.44	60 42.265	27.8	3 08	10 15	17 36	
	25	3 23 29.372	82.229	+13 29 42.67	+550.30	16 40.54	61 11.974	28.8	3 42	11 14	18 58	
	26	4 25 14.369	67.240	+16 40 38.40	+396.37	16 43.58	61 23.136	0.3	4 24	12 15	20 15	
	27	5 28 41.952	94.838	+18 41 36.56	+203.82	16 41.17	61 14.285	1.3	5 14	13 17	21 24	
	28	6 32 27.619	80.522	+19 21 45.94	- 3.12	16 33.70	60 46.893	2.3	6 13	14 19	22 22	
	29	7 34 54.548	107.469	+18 40 48.52	-197.59	16 22.26	60 04.898	3.3	7 20	15 19	23 08	
	30	8 34 44.578	97.512	+16 48 05.28	-359.51	16 08.28	59 13.589	4.3	8 32	16 15	23 46	
	31	9 31 17.994	70.938	+13 58 45.60	-480.07	15 53.24	58 18.376	5.3	9 45	17 07	—	
	Czerwiec	1	10 24 34.162	87.114	+10 29 29.53	-559.84	15 38.40	57 23.891	6.3	10 57	17 56	0 16
		2	11 14 59.998	112.956	+ 6 35 37.44	-604.11	15 24.68	56 33.549	7.3	12 06	18 42	0 42
		3	12 03 16.618	69.581	+ 2 30 06.85	-619.00	15 12.68	55 49.515	8.3	13 14	19 27	1 06
		4	12 50 09.448	62.415	- 1 36 19.28	-609.41	15 02.70	55 12.881	9.3	14 21	20 10	1 28
		5	13 36 22.251	75.223	- 5 34 34.41	-578.46	14 54.82	54 43.938	10.3	15 26	20 54	1 50
		6	14 22 33.658	86.636	- 9 16 27.97	-527.79	14 48.96	54 22.454	11.3	16 30	21 38	2 13
		7	15 09 14.747	67.733	-12 34 16.61	-458.15	14 45.00	54 07.910	12.3	17 33	22 23	2 38
		8	15 56 46.902	99.898	-15 20 33.49	-370.31	14 42.76	53 59.703	13.3	18 33	23 09	3 06
		9	16 45 19.909	72.917	-17 28 17.53	-265.78	14 42.11	53 57.305	14.3	19 31	23 56	3 39
		10	17 34 51.033	104.054	-18 51 20.46	-147.51	14 42.94	54 00.364	15.3	20 24	—	4 18
		11	18 25 06.145	59.181	-19 25 04.12	- 20.06	14 45.23	54 08.772	16.3	21 11	0 43	5 03
		12	19 15 43.668	96.717	-19 06 55.75	+110.80	14 49.02	54 22.661	17.3	21 52	1 32	5 54
		13	20 06 20.856	73.917	-17 56 47.81	+238.90	14 54.38	54 42.357	18.3	22 28	2 20	6 52
		14	20 56 40.689	93.762	-15 56 55.71	+358.62	15 01.44	55 08.269	19.3	22 58	3 08	7 54
		15	21 46 37.235	90.318	-13 11 37.76	+465.38	15 10.29	55 40.726	20.3	23 26	3 55	9 00
		16	22 36 18.243	71.334	- 9 46 50.62	+555.48	15 20.92	56 19.762	21.3	23 51	4 42	10 08
17		23 26 05.040	58.136	- 5 49 55.71	+625.40	15 33.21	57 04.859	22.3	—	5 30	11 20	
18		0 16 30.477	83.578	- 1 29 47.00	+670.79	15 46.78	57 54.669	23.3	0 16	6 18	12 33	
19		1 08 15.434	68.540	+ 3 02 38.55	+685.65	16 00.98	58 46.764	24.3	0 40	7 08	13 49	
20		2 02 03.439	56.551	+ 7 33 37.89	+662.21	16 14.80	59 37.519	25.3	1 07	8 00	15 08	
21		2 58 32.083	85.204	+11 46 12.13	+592.31	16 27.00	60 22.268	26.3	1 37	8 56	16 28	
22		3 58 00.073	53.206	+15 20 34.01	+470.85	16 36.15	60 55.863	27.3	2 14	9 55	17 47	
23		5 00 11.781	64.930	+17 56 22.81	+301.05	16 41.00	61 13.670	28.3	2 58	10 56	19 01	
24		6 04 07.488	60.654	+19 16 58.73	+ 98.42	16 40.75	61 12.745	29.3	3 52	11 59	20 06	
25		7 08 11.387	64.571	+19 14 12.28	-111.00	16 35.29	60 52.726	0.9	4 57	13 01	21 00	
26		8 10 40.296	93.496	+17 51 00.08	-299.58	16 25.29	60 16.002	1.9	6 08	14 01	21 43	
27		9 10 17.206	70.420	+15 19 55.16	-448.25	16 11.96	59 27.067	2.9	7 23	14 57	22 17	
28		10 06 28.750	81.973	+11 58 38.41	-550.43	15 56.78	58 31.377	3.9	8 38	15 49	22 46	
29		10 59 21.717	74.947	+ 8 05 23.05	-609.16	15 41.21	57 34.236	4.9	9 51	16 38	23 11	
30		11 49 28.920	82.155	+ 3 56 07.76	-631.75	15 26.45	56 40.041	5.9	11 02	17 24	23 34	
Lipiec	1	12 37 35.244	88.483	- 0 16 12.56	-625.71	15 13.35	55 51.966	6.9	12 10	18 08	23 56	
	2	13 24 28.131	81.375	- 4 21 23.44	-596.73	15 02.45	55 11.973	7.9	13 16	18 52	—	



KSIEŻYC 2017, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data	$0^h TT$						wiek	CSE			
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Lipiec	1	12 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 35.244	88.483	− 0°16′12.56	−625.71	15′13.35	55′51.966	6.9	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>
	2	13 24 28.131	81.375	− 4 21 23.44	−596.73	15 02.45	55 11.973	7.9	13 16	18 52	—
	3	14 10 52.105	105.356	− 8 11 00.47	−548.30	14 54.01	54 40.998	8.9	14 21	19 36	0 19
	4	14 57 25.528	78.786	−11 37 40.10	−482.12	14 48.07	54 19.193	9.9	15 24	20 20	0 43
	5	15 44 38.138	91.406	−14 34 25.68	−398.88	14 44.52	54 06.157	10.9	16 26	21 06	1 10
	6	16 32 48.719	101.998	−16 54 35.15	−299.27	14 43.15	54 01.141	11.9	17 24	21 52	1 41
	7	17 22 03.150	56.441	−18 31 52.38	−184.92	14 43.72	54 03.214	12.9	18 19	22 40	2 17
	8	18 12 13.834	67.139	−19 20 59.70	− 59.16	14 45.95	54 11.416	13.9	19 09	23 28	3 00
	9	19 03 01.777	55.096	−19 18 21.95	+ 72.82	14 49.62	54 24.872	14.9	19 52	—	3 49
	10	19 54 01.809	55.140	−18 22 46.83	+204.47	14 54.53	54 42.891	15.9	20 30	0 17	4 45
	11	20 44 49.915	103.258	−16 35 45.50	+328.90	15 00.56	55 05.013	16.9	21 03	1 06	5 46
	12	21 35 10.381	63.734	−14 01 26.50	+440.03	15 07.64	55 31.008	17.9	21 31	1 53	6 51
	13	22 25 00.519	53.879	−10 46 09.13	+533.08	15 15.76	56 00.807	18.9	21 57	2 41	7 59
	14	23 14 32.159	85.525	− 6 57 51.57	+604.52	15 24.90	56 34.361	19.9	22 21	3 28	9 09
	15	0 04 10.465	63.835	− 2 45 49.78	+651.25	15 35.00	57 11.439	20.9	22 45	4 15	10 21
	16	0 54 31.029	84.402	+ 1 39 23.59	+669.82	15 45.89	57 51.381	21.9	23 10	5 03	11 34
	17	1 46 15.675	69.053	+ 6 05 40.44	+655.68	15 57.18	58 32.849	22.9	23 38	5 53	12 49
	18	2 40 06.372	59.756	+10 18 49.81	+603.23	16 08.30	59 13.636	23.9	—	6 45	14 06
	19	3 36 36.026	89.421	+14 02 26.67	+507.27	16 18.38	59 50.633	24.9	0 10	7 41	15 24
	20	4 35 55.694	109.101	+16 58 35.67	+366.16	16 26.39	60 20.061	25.9	0 49	8 39	16 38
	21	5 37 41.307	94.730	+18 50 08.41	+186.16	16 31.29	60 38.044	26.9	1 37	9 40	17 47
	22	6 40 48.543	101.982	+19 24 32.09	− 15.95	16 32.22	60 41.440	27.9	2 35	10 42	18 46
	23	7 43 45.256	98.711	+18 37 43.12	−215.53	16 28.75	60 28.718	28.9	3 43	11 43	19 34
	24	8 44 59.833	113.302	+16 35 43.93	−388.28	16 21.07	60 00.501	0.5	4 57	12 41	20 13
	25	9 43 29.078	82.556	+13 32 49.52	−518.45	16 09.90	59 19.516	1.5	6 13	13 36	20 46
	26	10 38 49.745	103.230	+ 9 47 17.57	−601.48	15 56.40	58 29.980	2.5	7 29	14 28	21 13
	27	11 31 13.009	66.497	+ 5 37 25.89	−641.18	15 41.89	57 36.701	3.5	8 43	15 16	21 37
	28	12 21 11.556	65.047	+ 1 19 07.27	−645.08	15 27.59	56 44.236	4.5	9 53	16 03	22 00
	29	13 09 27.685	81.180	− 2 54 53.15	−620.83	15 14.54	55 56.351	5.5	11 02	16 48	22 23
	30	13 56 45.269	98.768	− 6 54 35.42	−574.38	15 03.49	55 15.781	6.5	12 08	17 32	22 47
31	14 43 44.952	98.456	−10 31 56.80	−509.56	14 54.90	54 44.243	7.5	13 13	18 17	23 13	
Sierpień	1	15 31 01.074	54.586	−13 40 03.96	−428.43	14 48.99	54 22.562	8.5	14 15	19 02	23 42
	2	16 18 59.209	112.729	−16 12 39.78	−332.10	14 45.79	54 10.830	9.5	15 15	19 48	—
	3	17 07 53.938	107.469	−18 03 51.40	−221.65	14 45.18	54 08.572	10.5	16 12	20 35	0 16
	4	17 57 47.327	100.870	−19 08 21.78	− 99.12	14 46.90	54 14.878	11.5	17 04	21 23	0 56
	5	18 48 29.125	82.679	−19 22 01.61	+ 31.80	14 50.62	54 28.527	12.5	17 50	22 12	1 43
	6	19 39 39.682	93.248	−18 42 32.04	+165.61	14 55.95	54 48.108	13.5	18 30	23 01	2 37
	7	20 30 55.607	109.183	−17 10 03.19	+295.54	15 02.50	55 12.147	14.5	19 05	23 50	3 37
	8	21 21 56.748	110.332	−14 47 34.44	+414.45	15 09.88	55 39.232	15.5	19 35	—	4 41
	9	22 12 32.267	85.856	−11 40 50.19	+515.85	15 17.76	56 08.144	16.5	20 02	0 38	5 49
	10	23 02 44.077	97.671	− 7 57 56.31	+594.48	15 25.87	56 37.936	17.5	20 27	1 26	6 59
	11	23 52 47.270	100.865	− 3 48 49.47	+646.34	15 34.05	57 07.949	18.5	20 51	2 13	8 11
	12	0 43 08.165	61.763	+ 0 35 08.19	+668.22	15 42.17	57 37.751	19.5	21 16	3 01	9 24
	13	1 34 20.773	74.372	+ 5 01 21.98	+657.20	15 50.14	58 06.978	20.5	21 42	3 50	10 38
	14	2 27 01.799	55.402	+ 9 16 06.64	+610.30	15 57.80	58 35.121	21.5	22 12	4 41	11 54
	15	3 21 43.705	97.315	+13 04 28.52	+524.96	16 04.94	59 01.310	22.5	22 47	5 34	13 09
	16	4 18 45.381	99.000	+16 10 49.80	+400.41	16 11.16	59 24.159	23.5	23 30	6 30	14 23

KSIEŻYC 2017, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data	$0^h TT$						wiek	CSE				
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie				
							wsch.	górow.	zach.			
Sierpień	16	4 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup> .381	99.000	+16° 10' 49" 80	+400".41	16' 11".16	59' 24".159	23.5	23 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	
	17	5 18 01.604	55.235	+18 20 01.86	+240.31	16 15.96	59 41.762	24.5	—	7 28	15 32	
	18	6 18 55.849	109.493	+19 19 42.08	+ 55.14	16 18.72	59 51.892	25.5	0 22	8 28	16 33	
	19	7 20 23.286	76.944	+19 03 06.81	-137.62	16 18.86	59 52.413	26.5	1 24	9 27	17 25	
	20	8 21 07.062	60.731	+17 31 22.43	-317.20	16 15.98	59 41.831	27.5	2 33	10 26	18 08	
	21	9 20 01.050	54.728	+14 53 32.70	-465.60	16 09.98	59 19.802	28.5	3 48	11 22	18 43	
	22	10 16 26.459	80.143	+11 24 30.32	-572.21	16 01.15	58 47.403	0.3	5 04	12 15	19 12	
	23	11 10 15.324	69.011	+ 7 21 41.83	-634.63	15 50.15	58 07.049	1.3	6 20	13 05	19 38	
	24	12 01 43.857	97.545	+ 3 02 13.63	-656.44	15 37.90	57 22.081	2.3	7 33	13 54	20 02	
	25	12 51 22.567	76.255	- 1 18 53.33	-644.01	15 25.40	56 36.203	3.3	8 44	14 40	20 25	
	26	13 39 47.792	101.481	- 5 29 19.15	-604.06	15 13.62	55 52.953	4.3	9 52	15 25	20 49	
	27	14 27 35.891	89.582	- 9 19 13.27	-542.18	15 03.37	55 15.332	5.3	10 59	16 10	21 14	
	28	15 15 19.515	73.211	-12 40 40.97	-462.41	14 55.27	54 45.616	6.3	12 03	16 56	21 42	
	29	16 03 25.005	78.707	-15 27 07.38	-367.43	14 49.74	54 25.315	7.3	13 04	17 42	22 15	
	30	16 52 10.352	64.063	-17 32 51.59	-259.19	14 46.99	54 15.215	8.3	14 02	18 29	22 52	
	31	17 41 43.717	97.437	-18 52 57.30	-139.59	14 47.05	54 15.439	9.3	14 56	19 16	23 36	
	Wrzesień	1	18 32 03.031	56.760	-19 23 21.98	- 11.30	14 49.79	54 25.512	10.3	15 44	20 05	—
		2	19 22 57.391	111.129	-19 01 21.43	+121.74	14 54.95	54 44.417	11.3	16 27	20 54	0 27
		3	20 14 10.599	64.345	-17 46 02.26	+254.26	15 02.09	55 10.638	12.3	17 04	21 43	1 24
		4	21 05 26.282	80.036	-15 38 52.19	+379.86	15 10.70	55 42.238	13.3	17 36	22 31	2 27
		5	21 56 33.216	86.975	-12 43 59.53	+491.65	15 20.17	56 16.981	14.3	18 04	23 20	3 35
		6	22 47 29.271	83.032	- 9 08 17.97	+582.84	15 29.85	56 52.512	15.3	18 30	—	4 45
		7	23 38 23.056	76.818	- 5 01 17.54	+647.26	15 39.13	57 26.600	16.3	18 55	0 09	5 58
		8	0 29 33.184	86.945	- 0 34 45.61	+679.68	15 47.52	57 57.383	17.3	19 20	0 57	7 12
		9	1 21 25.553	79.314	+ 3 57 38.28	+676.02	15 54.66	58 23.569	18.3	19 46	1 47	8 27
		10	2 14 28.926	82.689	+ 8 20 52.15	+633.52	16 00.36	58 44.499	19.3	20 15	2 38	9 44
		11	3 09 08.804	62.570	+12 19 07.91	+551.19	16 04.60	59 00.068	20.3	20 48	3 31	11 00
		12	4 05 39.702	93.476	+15 36 41.93	+430.57	16 07.44	59 10.502	21.3	21 28	4 25	12 14
		13	5 03 57.091	110.875	+17 59 10.35	+276.99	16 08.96	59 16.081	22.3	22 16	5 22	13 24
		14	6 03 32.293	86.088	+19 15 13.06	+100.53	16 09.19	59 16.899	23.3	23 13	6 20	14 26
		15	7 03 34.829	88.635	+19 18 28.78	- 84.22	16 08.06	59 12.752	24.3	—	7 19	15 20
16		8 03 04.078	57.895	+18 08 58.40	-260.54	16 05.45	59 03.176	25.3	0 19	8 16	16 05	
17		9 01 05.913	59.738	+15 53 12.61	-413.29	16 01.22	58 47.657	26.3	1 30	9 12	16 41	
18		9 57 05.949	59.779	+12 42 54.95	-531.91	15 55.30	58 25.921	27.3	2 44	10 05	17 12	
19		10 50 53.927	107.759	+ 8 52 55.00	-611.44	15 47.75	57 58.222	28.3	3 59	10 55	17 39	
20		11 42 40.090	93.922	+ 4 39 00.40	-651.76	15 38.84	57 25.526	29.3	5 12	11 44	18 03	
21		12 32 47.970	101.801	+ 0 16 19.89	-655.96	15 29.03	56 49.514	1.0	6 24	12 31	18 27	
22		13 21 47.308	101.139	- 4 01 33.78	-628.70	15 18.92	56 12.418	2.0	7 34	13 17	18 50	
23		14 10 08.664	62.496	- 8 03 06.78	-575.06	15 09.21	55 36.758	3.0	8 42	14 03	19 15	
24		14 58 19.719	73.554	-11 38 43.57	-499.75	15 00.57	55 05.048	4.0	9 48	14 49	19 42	
25		15 46 42.779	96.618	-14 40 33.80	-406.80	14 53.62	54 39.556	5.0	10 52	15 35	20 12	
26		16 35 33.084	86.930	-17 02 16.30	-299.63	14 48.88	54 22.141	6.0	11 52	16 22	20 47	
27		17 24 57.889	111.743	-18 38 47.05	-181.32	14 46.70	54 14.157	7.0	12 48	17 09	21 29	
28		18 14 56.581	110.444	-19 26 15.27	- 54.96	14 47.31	54 16.408	8.0	13 38	17 57	22 16	
29		19 05 22.159	76.031	-19 22 07.96	+ 76.02	14 50.78	54 29.110	9.0	14 22	18 45	23 10	
30		19 56 04.143	58.023	-18 25 21.16	+207.61	14 56.97	54 51.855	10.0	15 01	19 33	—	
Październik	1	20 46 52.452	106.339	-16 36 34.73	+335.16	15 05.61	55 23.556	11.0	15 35	20 22	0 11	

KSIĘŻYC 2017, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data	$0^h TT$						wiek	CSE			
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Październik	1	20 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 52.452 <sup>s</sup>	106 <sup>s</sup> .339	-16° 36' 34.73"	+335.16	15' 05.61"	55' 23.556"	11.0	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	0 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>
	2	21 37 41.330	95.223	-13 58 28.73	+453.29	15 16.19	56 02.405	12.0	16 05	21 10	1 16
	3	22 28 32.329	86.224	-10 36 00.47	+555.94	15 28.04	56 45.869	13.0	16 31	21 59	2 25
	4	23 19 35.690	89.586	- 6 36 41.78	+636.31	15 40.28	57 30.790	14.0	16 57	22 48	3 37
	5	0 11 09.903	63.799	- 2 10 53.58	+687.17	15 51.95	58 13.638	15.0	17 21	23 38	4 52
	6	1 03 39.438	93.333	+ 2 28 09.24	+701.41	16 02.11	58 50.929	16.0	17 47	—	6 09
	7	1 57 30.552	84.448	+ 7 04 33.15	+673.13	16 09.96	59 19.759	17.0	18 15	0 30	7 27
	8	2 53 05.019	58.918	+11 20 32.63	+599.16	16 15.01	59 38.284	18.0	18 48	1 24	8 46
	9	3 50 32.035	85.941	+14 57 55.76	+480.75	16 17.11	59 45.993	19.0	19 26	2 19	10 03
	10	4 49 40.147	94.063	+17 40 07.39	+324.88	16 16.47	59 43.642	20.0	20 12	3 17	11 16
	11	5 49 53.232	107.160	+19 14 32.17	+144.43	16 13.54	59 32.887	21.0	21 07	4 15	12 22
	12	6 50 15.150	69.090	+19 34 38.62	- 43.66	16 08.88	59 15.766	22.0	22 10	5 14	13 19
	13	7 49 43.697	97.649	+18 40 55.24	-222.02	16 03.00	58 54.213	23.0	23 19	6 11	14 05
	14	8 47 27.783	81.744	+16 40 12.50	-376.71	15 56.34	58 29.739	24.0	—	7 07	14 44
	15	9 42 59.055	113.023	+13 43 52.26	-499.18	15 49.14	58 03.332	25.0	0 31	8 00	15 15
	16	10 36 13.873	67.844	+10 05 38.10	-585.97	15 41.57	57 35.536	26.0	1 44	8 50	15 42
	17	11 27 27.996	81.968	+ 5 59 51.36	-637.10	15 33.70	57 06.655	27.0	2 57	9 38	16 07
	18	12 17 08.773	62.746	+ 1 40 27.44	-654.48	15 25.62	56 36.991	28.0	4 08	10 25	16 30
	19	13 05 48.121	102.094	- 2 39 35.67	-640.86	15 17.46	56 07.047	29.0	5 18	11 11	16 52
	20	13 53 57.334	111.309	- 6 48 30.97	-599.37	15 09.45	55 37.655	0.6	6 27	11 56	17 16
	21	14 42 03.506	57.485	-10 35 48.99	-533.33	15 01.91	55 09.995	1.6	7 34	12 42	17 42
	22	15 30 27.030	81.013	-13 52 22.87	-446.31	14 55.25	54 45.527	2.6	8 40	13 28	18 10
	23	16 19 19.964	73.955	-16 30 34.22	-342.11	14 49.89	54 25.866	3.6	9 42	14 15	18 44
	24	17 08 45.416	99.416	-18 24 19.82	-224.87	14 46.29	54 12.631	4.6	10 40	15 02	19 22
	25	17 58 38.320	92.330	-19 29 18.03	- 98.90	14 44.83	54 07.304	5.6	11 32	15 50	20 07
	26	18 48 47.889	101.910	-19 42 52.65	+ 31.37	14 45.87	54 11.101	6.6	12 19	16 38	20 58
	27	19 39 01.488	55.519	-19 04 12.20	+161.66	14 49.62	54 24.854	7.6	12 59	17 25	21 55
	28	20 29 09.077	63.117	-17 34 04.69	+287.98	14 56.16	54 48.892	8.6	13 34	18 13	22 58
	29	21 19 07.106	61.153	-15 14 51.47	+406.50	15 05.43	55 22.906	9.6	14 05	19 00	—
	30	22 09 01.001	55.054	-12 10 26.47	+513.25	15 17.12	56 05.790	10.6	14 32	19 48	0 04
	31	22 59 05.961	60.017	- 8 26 27.33	+603.46	15 30.66	56 55.484	11.6	14 57	20 36	1 14
Listopad	1	23 49 46.185	100.244	- 4 10 41.68	+670.96	15 45.20	57 48.882	12.6	15 22	21 25	2 27
	2	0 41 32.666	86.726	+ 0 26 15.35	+707.98	15 59.65	58 41.886	13.6	15 46	22 16	3 42
	3	1 34 59.224	113.287	+ 5 10 25.91	+705.59	16 12.68	59 29.737	14.6	16 13	23 10	5 01
	4	2 30 36.031	90.098	+ 9 44 21.37	+655.55	16 23.02	60 07.671	15.6	16 44	—	6 21
	5	3 28 39.964	94.039	+13 47 53.46	+553.42	16 29.60	60 31.816	16.6	17 20	0 06	7 42
	6	4 29 03.041	57.127	+17 00 30.14	+402.23	16 31.84	60 40.052	17.6	18 04	1 05	9 00
	7	5 31 04.057	58.158	+19 04 48.86	+214.87	16 29.77	60 32.466	18.6	18 57	2 05	10 13
	8	6 33 31.539	85.655	+19 50 23.00	+ 12.46	16 23.98	60 11.197	19.6	19 59	3 06	11 15
	9	7 35 01.899	56.030	+19 15 55.01	-181.62	16 15.41	59 39.739	20.6	21 08	4 06	12 06
	10	8 34 24.886	79.030	+17 28 42.23	-348.87	16 05.13	59 02.029	21.6	22 21	5 03	12 47
	11	9 31 01.544	55.697	+14 41 44.49	-479.46	15 54.14	58 21.662	22.6	23 34	5 57	13 21
	12	10 24 47.005	101.165	+11 10 18.87	-571.34	15 43.17	57 41.430	23.6	—	6 48	13 49
	13	11 16 02.158	56.323	+ 7 09 30.74	-626.94	15 32.75	57 03.182	24.6	0 47	7 36	14 13
	14	12 05 22.301	76.469	+ 2 53 05.04	-650.12	15 23.15	56 27.922	25.6	1 58	8 23	14 36
	15	12 53 27.788	81.959	- 1 26 44.23	-644.43	15 14.46	55 56.045	26.6	3 07	9 08	14 58
	16	13 40 57.760	111.934	- 5 38 58.26	-612.57	15 06.71	55 27.604	27.6	4 16	9 53	15 20

KSIĘŻYC 2017, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	$0^h TT$						wiek	CSE				
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie				
							wsch.	górow.	zach.			
Listopad	16	13 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 57. <sup>s</sup> 760	111.934	− 5° 38′ 58. <sup>″</sup> 26	−612. <sup>″</sup> 57	15′ 06. <sup>″</sup> 71	55′ 27. <sup>″</sup> 604	27.6	4 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	9 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	
	17	14 28 26.094	80.273	− 9 33 34.80	−556.62	14 59.89	55 02.562	28.6	5 23	10 38	15 44	
	18	15 16 18.546	72.732	−13 01 19.48	−478.61	14 54.01	54 40.990	29.6	6 29	11 24	16 11	
	19	16 04 50.554	104.750	−15 53 51.28	−381.05	14 49.16	54 23.196	0.8	7 32	12 10	16 42	
	20	16 54 05.920	60.128	−18 04 01.28	−267.47	14 45.51	54 09.769	1.8	8 32	12 57	17 19	
	21	17 43 57.098	111.318	−19 26 18.74	−142.53	14 43.27	54 01.561	2.8	9 27	13 45	18 01	
	22	18 34 07.817	62.051	−19 57 15.17	− 11.67	14 42.74	53 59.604	3.8	10 16	14 32	18 49	
	23	19 24 18.042	72.289	−19 35 36.66	+119.48	14 44.21	54 05.000	4.8	10 59	15 20	19 44	
	24	20 14 10.121	64.379	−18 22 18.53	+245.87	14 47.96	54 18.781	5.8	11 36	16 07	20 44	
	25	21 03 34.341	88.610	−16 20 05.12	+363.51	14 54.22	54 41.752	6.8	12 07	16 54	21 47	
	26	21 52 32.447	86.725	−13 33 04.83	+469.32	15 03.09	55 14.306	7.8	12 35	17 40	22 54	
	27	22 41 18.728	73.013	−10 06 33.80	+560.59	15 14.51	55 56.213	8.8	13 00	18 27	—	
	28	23 30 19.214	73.504	− 6 06 59.06	+633.96	15 28.18	56 46.379	9.8	13 23	19 14	0 04	
	29	0 20 09.635	63.930	− 1 42 25.93	+684.44	15 43.49	57 42.590	10.8	13 47	20 02	1 16	
	30	1 11 32.295	86.594	+ 2 56 33.06	+704.69	15 59.50	58 41.342	11.8	14 12	20 53	2 31	
	Grudzień	1	2 05 11.031	65.336	+ 7 36 01.96	+685.24	16 14.90	59 37.861	12.8	14 39	21 47	3 49
		2	3 01 42.663	96.976	+11 58 08.30	+616.35	16 28.15	60 26.505	13.8	15 12	22 45	5 10
		3	4 01 23.684	78.010	+15 41 42.25	+492.20	16 37.72	61 01.644	14.8	15 51	23 46	6 32
		4	5 03 54.408	108.750	+18 24 58.25	+316.57	16 42.42	61 18.885	15.8	16 41	—	7 50
		5	6 08 09.636	63.996	+19 50 20.64	+106.70	16 41.70	61 16.230	16.8	17 41	0 49	9 00
		6	7 12 28.605	82.984	+19 49 28.06	−109.63	16 35.81	60 54.627	17.8	18 50	1 52	9 59
		7	8 15 06.138	60.533	+18 25 36.14	−304.09	16 25.73	60 17.616	18.8	20 04	2 53	10 46
		8	9 14 46.945	101.353	+15 51 40.19	−457.93	16 12.83	59 30.263	19.8	21 20	3 50	11 24
		9	10 11 01.639	56.057	+12 25 30.86	−565.13	15 58.56	58 37.913	20.8	22 35	4 44	11 54
		10	11 04 01.207	55.633	+ 8 25 23.10	−628.78	15 44.21	57 45.222	21.8	23 48	5 34	12 20
		11	11 54 21.644	76.075	+ 4 07 23.53	−655.65	15 30.70	56 55.657	22.8	—	6 22	12 43
		12	12 42 49.606	104.042	− 0 15 07.75	−652.41	15 18.65	56 11.422	23.8	0 58	7 07	13 05
		13	13 30 12.862	67.303	− 4 31 10.88	−623.95	15 08.35	55 33.625	24.8	2 07	7 52	13 27
		14	14 17 14.731	69.179	− 8 31 20.15	−573.29	14 59.89	55 02.558	25.8	3 14	8 36	13 50
		15	15 04 30.637	85.094	−12 07 04.86	−502.13	14 53.20	54 37.994	26.8	4 20	9 21	14 15
16		15 52 25.443	79.911	−15 10 29.16	−411.84	14 48.14	54 19.455	27.8	5 24	10 07	14 44	
17		16 41 11.237	65.717	−17 34 15.24	−304.37	14 44.60	54 06.431	28.8	6 25	10 54	15 18	
18		17 30 46.164	100.658	−19 12 07.74	−183.06	14 42.45	53 58.553	29.8	7 22	11 41	15 58	
19		18 20 55.493	110.002	−19 59 31.02	− 52.89	14 41.67	53 55.697	0.8	8 14	12 29	16 44	
20		19 11 15.762	70.285	−19 54 04.56	+ 80.00	14 42.31	53 58.035	1.8	8 59	13 17	17 37	
21		20 01 21.566	76.103	−18 56 00.98	+209.18	14 44.48	54 06.018	2.8	9 38	14 04	18 35	
22		20 50 53.047	107.597	−17 07 58.13	+329.13	14 48.38	54 20.302	3.8	10 11	14 51	19 37	
23		21 39 41.704	96.263	−14 34 29.71	+435.77	14 54.19	54 41.626	4.8	10 40	15 37	20 42	
24		22 27 53.171	107.739	−11 21 29.12	+526.45	15 02.09	55 10.635	5.8	11 05	16 22	21 49	
25		23 15 47.188	101.763	− 7 35 43.34	+599.21	15 12.18	55 47.669	6.8	11 28	17 08	22 58	
26		0 03 55.816	110.397	− 3 24 48.98	+651.68	15 24.39	56 32.500	7.8	11 50	17 54	—	
27		0 53 00.826	55.412	+ 1 02 25.12	+680.04	15 38.44	57 24.044	8.8	12 13	18 42	0 09	
28		1 43 50.227	104.819	+ 5 35 11.60	+678.15	15 53.70	58 20.071	9.8	12 38	19 32	1 23	
29		2 37 12.789	67.389	+ 9 59 47.49	+637.62	16 09.21	59 17.004	10.8	13 07	20 26	2 40	
30		3 33 48.511	103.121	+13 58 55.61	+549.47	16 23.64	60 09.960	11.8	13 41	21 24	3 59	
31		4 33 53.578	108.203	+17 12 15.84	+408.37	16 35.43	60 53.213	12.8	14 24	22 25	5 19	
32		5 37 02.736	57.379	+19 19 06.07	+218.88	16 43.05	61 21.175	13.8	15 18	23 29	6 34	

Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2017 roku

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Styczeń 19 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup> 4	Wodnik ♃	300°
Luty 18 11.5	Ryby ♈	330
Marzec 20 10.5	Baran ♈	0
Kwiecień 19 21.5	Byk ♉	30
Maj 20 20.5	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 21 4.4	Rak ♋	90

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Lipiec 22 <sup>d</sup> 15 <sup>h</sup> 3	Lew ♌	120°
Sierpień 22 22.3	Panna ♍	150
Wrzesień 22 20.0	Waga ♎	180
Paźdz. 23 5.4	Skorpion ♏	210
Listopad 22 3.1	Strzelec ♏	240
Grudzień 21 16.5	Koziorożec ♐	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

Planety 2017, 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	18 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 05.9 <sup>s</sup>	-20°21'14"	12.8	4.9	21 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 54.7 <sup>s</sup>	-13°41'53"	11.4	10.8	22 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 49.4 <sup>s</sup>	-8°48'36"	5.4	2.9
	17 56 11.7	-20 45 49	10.4	4.0	22 39 04.9	-9 09 14	12.6	12.0	23 12 39.3	-5 45 32	5.2	2.7
	18 29 42.0	-22 09 06	8.5	3.2	23 14 27.9	-4 24 24	14.2	13.4	23 40 06.5	-2 39 06	5.0	2.6
	19 23 39.3	-22 23 33	7.4	2.8	23 45 34.9	+0 18 25	16.0	15.2	0 07 19.2	+0 27 51	4.8	2.5
II 10	20 25 28.0	-20 42 03	6.8	2.6	0 11 15.4	+4 43 18	18.5	17.5	0 34 24.2	+3 32 32	4.6	2.5
	21 30 39.7	-16 49 50	6.4	2.5	0 29 19.7	+8 30 09	21.5	20.4	1 01 27.8	+6 32 14	4.4	2.4
III 2	22 37 56.8	-10 43 08	6.4	2.4	0 36 42.1	+11 10 53	25.1	23.8	1 28 38.1	+9 24 33	4.3	2.3
	12 23 47 19.3	-2 31 02	6.6	2.5	0 30 17.1	+12 04 31	28.8	27.3	1 56 00.1	+12 07 07	4.2	2.2
	22 0 55 46.6	+6 42 57	7.6	2.9	0 11 34.7	+10 35 12	31.1	29.5	2 23 38.2	+14 37 42	4.1	2.2
IV 1	1 48 11.8	+13 55 19	9.8	3.7	23 50 57.5	+7 15 35	30.5	28.9	2 51 36.8	+16 54 21	3.9	2.1
	11 2 04 49.9	+16 03 14	13.0	5.0	23 40 36.5	+3 54 28	27.4	26.0	3 19 56.5	+18 55 12	3.8	2.0
	21 1 47 57.5	+12 45 42	15.4	5.9	23 44 52.9	+1 56 33	23.5	22.3	3 48 36.6	+20 38 36	3.8	2.0
V 1	1 31 58.8	+8 19 24	14.6	5.6	0 01 20.5	+1 37 48	20.0	18.9	4 17 35.5	+22 03 14	3.7	2.0
	11 1 41 09.2	+7 21 31	12.3	4.7	0 26 09.9	+2 40 31	17.1	16.2	4 46 47.7	+23 08 01	3.6	1.9
	21 2 13 43.8	+9 59 43	10.1	3.8	0 56 36.4	+4 42 10	14.8	14.1	5 16 06.9	+23 52 16	3.5	1.9
	31 3 05 02.4	+14 51 09	8.4	3.2	1 30 56.5	+7 21 51	13.1	12.4	5 45 26.4	+24 15 42	3.5	1.9
VI 10	4 15 34.3	+20 23 26	7.2	2.7	2 08 14.7	+10 21 18	11.7	11.1	6 14 36.9	+24 18 23	3.4	1.8
	20 5 45 28.8	+24 15 36	6.7	2.5	2 48 10.7	+13 24 53	10.6	10.0	6 43 30.5	+24 00 49	3.4	1.8
	30 7 19 35.0	+23 59 53	6.8	2.6	3 30 34.5	+16 17 56	9.7	9.2	7 12 00.7	+23 23 50	3.4	1.8
VII 10	8 38 46.5	+20 04 31	7.5	2.9	4 15 19.5	+18 46 50	8.9	8.4	7 40 00.1	+22 28 34	3.3	1.8
	20 9 39 07.2	+14 29 21	8.6	3.3	5 02 17.3	+20 39 21	8.3	7.9	8 07 25.3	+21 16 25	3.3	1.8
	30 10 21 39.6	+8 48 44	10.1	3.8	5 51 04.1	+21 44 52	7.8	7.4	8 34 13.9	+19 48 54	3.3	1.8
VIII 9	10 43 51.2	+4 29 08	12.0	4.6	6 41 02.7	+21 55 29	7.3	6.9	9 00 24.4	+18 07 41	3.3	1.8
	19 10 38 16.5	+3 31 12	13.9	5.3	7 31 29.9	+21 07 04	6.9	6.6	9 25 58.5	+16 14 27	3.3	1.8
	29 10 09 23.3	+7 15 12	13.7	5.3	8 21 39.7	+19 19 45	6.6	6.3	9 50 58.7	+14 10 53	3.3	1.8
IX 8	10 02 04.3	+11 06 17	10.8	4.1	9 10 56.3	+16 37 44	6.4	6.0	10 15 27.7	+11 58 42	3.4	1.8
	18 10 43 40.2	+9 29 02	8.1	3.1	9 59 03.7	+13 08 21	6.1	5.8	10 39 30.7	+9 39 29	3.4	1.8
	28 11 48 26.6	+3 09 17	6.8	2.6	10 46 01.9	+9 01 18	5.9	5.6	11 03 12.4	+7 14 52	3.4	1.8
X 8	12 53 24.3	-4 31 10	6.3	2.4	11 32 07.2	+4 27 31	5.8	5.5	11 26 37.6	+4 46 27	3.5	1.9
	18 13 55 05.3	-11 43 41	6.2	2.4	12 17 49.5	-0 21 31	5.6	5.3	11 49 52.6	+2 15 44	3.5	1.9
	28 14 55 27.1	-17 49 08	6.3	2.4	13 03 43.5	-5 13 44	5.5	5.2	12 13 02.4	-0 15 45	3.6	1.9
XI 7	15 55 53.9	-22 25 26	6.8	2.6	13 50 26.0	-9 56 34	5.4	5.1	12 36 12.1	-2 46 26	3.7	2.0
	17 16 55 02.7	-25 10 01	7.6	2.9	14 38 33.1	-14 17 11	5.3	5.1	12 59 27.6	-5 14 53	3.8	2.0
	27 17 43 33.9	-25 39 15	9.2	3.5	15 28 29.8	-18 02 14	5.3	5.0	13 22 53.0	-7 39 31	3.9	2.1
XII 7	17 50 43.2	-23 40 57	12.0	4.6	16 20 24.5	-20 58 35	5.2	4.9	13 46 32.1	-9 58 46	4.1	2.2
	17 17 00 27.4	-20 06 02	12.5	4.8	17 14 04.5	-22 54 38	5.2	4.9	14 10 29.3	-12 11 13	4.2	2.2
	27 16 51 29.3	-19 52 21	9.9	3.8	18 08 50.2	-23 41 41	5.2	4.9	14 34 45.8	-14 15 17	4.4	2.3

Planety 2017, 0<sup>h</sup> TT

Data		JOWISZ				SATURN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	13 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 13.6	- 7°03'36"	1.6	16.6	17 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 55.5	-21°52'26"	0.8	6.7
	21	13 25 15.0	- 7 34 27	1.7	17.6	17 31 15.2	-21 59 50	0.8	6.8
II	10	13 26 50.9	- 7 38 34	1.8	18.7	17 39 14.0	-22 03 54	0.8	7.0
III	2	13 23 46.0	- 7 15 29	1.9	19.7	17 45 14.8	-22 05 22	0.9	7.2
	22	13 16 41.1	- 6 29 46	2.0	20.4	17 48 46.8	-22 05 07	0.9	7.4
IV	11	13 07 24.7	- 5 32 34	2.0	20.7	17 49 31.6	-22 04 01	0.9	7.7
V	1	12 58 28.4	- 4 39 21	1.9	20.3	17 47 29.3	-22 02 31	0.9	7.9
	21	12 52 11.4	- 4 04 21	1.9	19.6	17 43 04.6	-22 00 45	1.0	8.1
VI	10	12 49 56.2	- 3 55 40	1.8	18.6	17 37 08.6	-21 58 42	1.0	8.2
	30	12 52 03.5	- 4 14 46	1.7	17.5	17 30 51.7	-21 56 39	1.0	8.1
VII	20	12 58 13.5	- 4 58 39	1.6	16.5	17 25 28.5	-21 55 21	1.0	8.0
VIII	9	13 07 47.8	- 6 02 21	1.5	15.7	17 22 00.6	-21 55 47	0.9	7.8
	29	13 20 04.4	- 7 20 25	1.4	15.1	17 21 05.8	-21 58 40	0.9	7.6
IX	18	13 34 23.4	- 8 47 31	1.4	14.6	17 22 57.1	-22 04 01	0.9	7.3
X	8	13 50 07.9	-10 18 43	1.4	14.4	17 27 26.7	-22 11 06	0.8	7.1
	28	14 06 42.1	-11 49 25	1.4	14.3	17 34 12.3	-22 18 42	0.8	6.9
XI	17	14 23 28.3	-13 15 24	1.4	14.4	17 42 43.2	-22 25 25	0.8	6.8
XII	7	14 39 45.3	-14 32 55	1.4	14.8	17 52 23.4	-22 30 03	0.8	6.7
	27	14 54 45.8	-15 38 45	1.5	15.3	18 02 33.9	-22 31 52	0.8	6.7
Data		URAN				NEPTUN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	1 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 00.8	+ 7°28'10"	0.4	1.8	22 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 34.5	- 8°42'32"	0.3	1.1
	21	1 16 48.4	+ 7 33 45	0.4	1.7	22 47 36.1	- 8 29 59	0.3	1.1
II	10	1 18 49.5	+ 7 46 37	0.4	1.7	22 50 07.9	- 8 14 28	0.3	1.1
III	2	1 21 52.3	+ 8 05 25	0.4	1.7	22 52 55.6	- 7 57 29	0.3	1.1
	22	1 25 40.0	+ 8 28 22	0.4	1.7	22 55 43.4	- 7 40 34	0.3	1.1
IV	11	1 29 52.7	+ 8 53 22	0.4	1.7	22 58 16.7	- 7 25 18	0.3	1.1
V	1	1 34 09.6	+ 9 18 21	0.4	1.7	23 00 21.9	- 7 13 01	0.3	1.1
	21	1 38 10.5	+ 9 41 22	0.4	1.7	23 01 48.4	- 7 04 49	0.3	1.1
VI	10	1 41 36.4	+10 00 39	0.4	1.7	23 02 29.3	- 7 01 25	0.3	1.1
	30	1 44 10.4	+10 14 48	0.4	1.7	23 02 21.9	- 7 03 01	0.3	1.1
VII	20	1 45 39.4	+10 22 41	0.4	1.8	23 01 28.9	- 7 09 16	0.3	1.1
VIII	9	1 45 55.7	+10 23 43	0.4	1.8	22 59 58.4	- 7 19 14	0.3	1.1
	29	1 44 58.8	+10 17 58	0.5	1.8	22 58 03.6	- 7 31 29	0.3	1.2
IX	18	1 42 57.9	+10 06 18	0.5	1.8	22 56 01.6	- 7 44 11	0.3	1.2
X	8	1 40 11.7	+ 9 50 28	0.5	1.8	22 54 11.1	- 7 55 26	0.3	1.2
	28	1 37 07.3	+ 9 33 02	0.5	1.9	22 52 49.3	- 8 03 30	0.3	1.1
XI	17	1 34 15.9	+ 9 16 57	0.5	1.8	22 52 09.8	- 8 07 05	0.3	1.1
XII	7	1 32 07.0	+ 9 05 04	0.5	1.8	22 52 20.2	- 8 05 31	0.3	1.1
	27	1 31 02.6	+ 8 59 33	0.4	1.8	22 53 21.4	- 7 58 48	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2017 w TT

Miesiąc	I kwadra	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra
Styczeń	05 19 48 <sup>d h m</sup>	12 11 35 <sup>d h m</sup>	19 22 15 <sup>d h m</sup>	28 00 08 <sup>d h m</sup> (1164)	— <sup>d h m</sup>
Luty	04 04 20	11 00 34	18 19 35	26 14 59 (1165)	—
Marzec	05 11 34	12 14 54	20 16 00	28 02 58 (1166)	—
Kwiecień	03 18 41	11 06 09	19 09 58	26 12 17 (1167)	—
Maj	03 02 48	10 21 44	19 00 33	25 19 46 (1168)	—
Czerwiec	01 12 43	09 13 11	17 11 33	24 02 32 (1169)	—
Lipiec	01 00 52	09 04 08	16 19 27	23 09 47 (1170)	30 15 24
Sierpień	—	07 18 11	15 01 16	21 18 31 (1171)	29 08 15
Wrzesień	—	06 07 03	13 06 26	20 05 30 (1172)	28 02 55
Paźdz.	—	05 18 41	12 12 27	19 19 13 (1173)	27 22 23
Listopad	—	04 05 24	10 20 37	18 11 44 (1174)	26 17 03
Grudzień	—	03 15 48	10 07 52	18 06 32 (1175)	26 09 21

Perigeum Księżyca 2017

w TT

Apogeum Księżyca 2017

Styczeń	10 <sup>d</sup> 06 <sup>h</sup>	Lipiec	21 <sup>d</sup> 17 <sup>h</sup>	Styczeń	22 <sup>d</sup> 00 <sup>h</sup>	Sierpień	2 <sup>d</sup> 18 <sup>h</sup>
Luty	6 14	Sierpień	18 13	Luty	18 21	Sierpień	30 11
Marzec	3 08	Wrzesień	13 16	Marzec	18 17	Wrzesień	27 07
Marzec	30 13	Paźdz.	9 06	Kwiecień	15 10	Paźdz.	25 02
Kwiecień	27 16	Listopad	6 00	Maj	12 20	Listopad	21 19
Maj	26 01	Grudzień	4 09	Czerwiec	8 22	Grudzień	19 01
Czerwiec	23 11			Lipiec	6 04		

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu (w CSE) 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
	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
V	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
	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
VIII	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
	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
IX	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
XII	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
	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 CSE) 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 zmiernicy cywilnego w Warszawie

Miesiąc Dzień	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Miesiąc 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 zmiernicy = zachód Słońca + poprawka*







**Wschód i zachód Słońca w 2017 roku w niektórych stolicach europejskich**  
w CSE

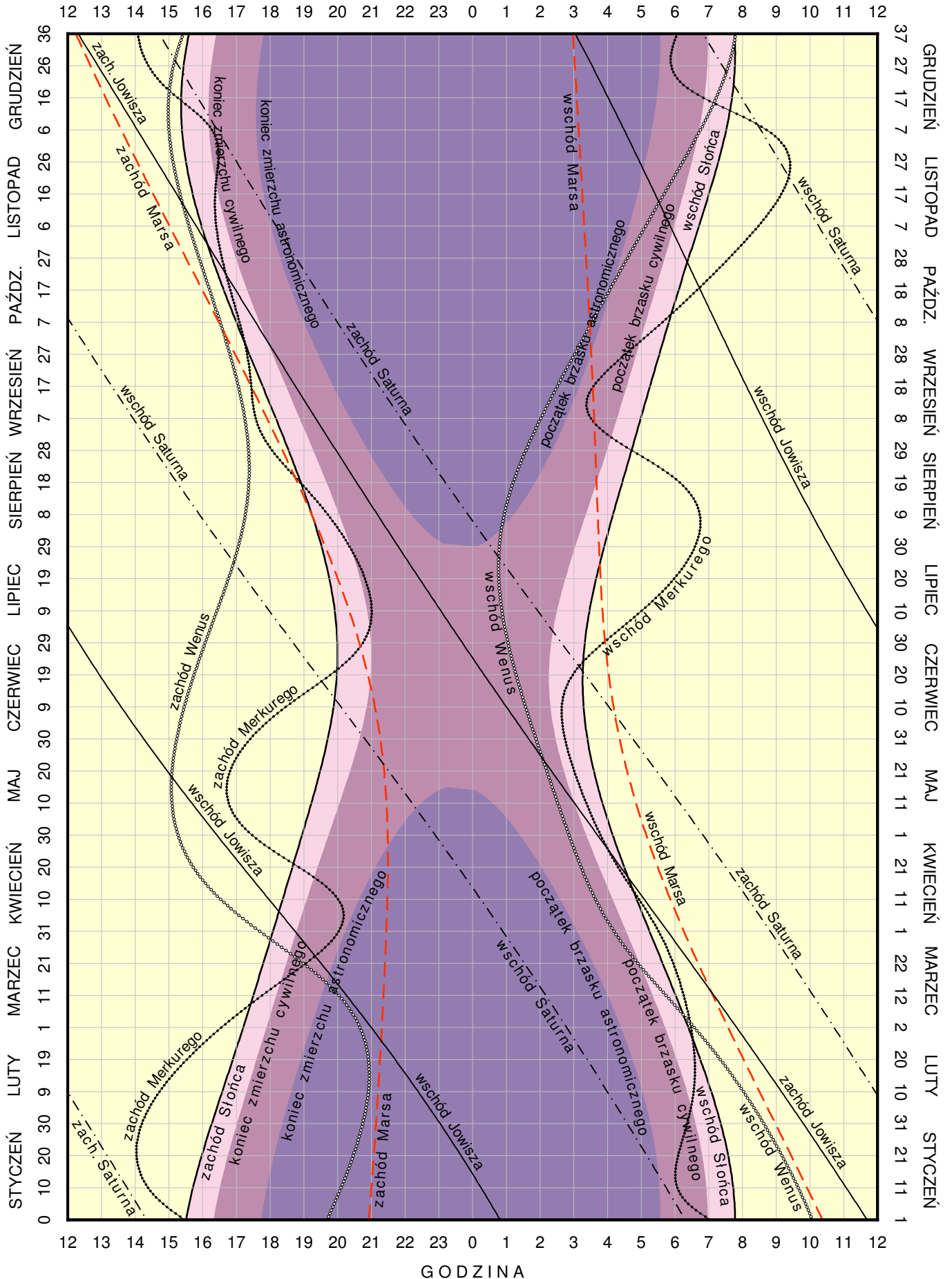
Data	Ateny		Belgrad		Berlin		Budapeszt		Bukareszt		Helsinki		Lizbona		Londyn		
	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	
I	7	6 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 14 <sup>m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

# KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2017

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE

GODZINA





## Konfiguracje planet 2017

Data TT		Zjawisko	Data TT	Zjawisko			
I	1 6 55	Mars w koniunkcji z Neptunem	0.0 S	VII 13 18 20	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.8 N	
	2 8 23	Wenus w koniunkcji z Księżycem	1.8 S	17 2 03	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.1 N	
	3 4 01	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.4 S	20 11 50	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.7 N	
	3 6 39	Mars w koniunkcji z Księżycem	0.2 S	23 12 10	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.1 N	
	6 3 56	Uran w koniunkcji z Księżycem	3.1 N	25 9 13	Merkury w koniunkcji z Księżycem	0.8 S	
	12 13 20	Wenus w elongacji wsch.	47.1	27 0 16	Mars w koniunkcji ze Słońcem		
	12 21 05	Wenus w koniunkcji z Neptunem	0.4 N	28 22 16	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.0 S	
	19 7 10	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.6 S	30 4 40	Merkury w elongacji wsch.	27.2	
	19 9 45	Merkury w elongacji zach.	24.1	VIII	3 7 55	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.4 S
	24 10 53	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.6 S		9 23 07	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.8 N
	26 0 24	Merkury w koniunkcji z Księżycem	3.7 S		13 7 45	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.2 N
	30 11 20	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.2 S		19 4 26	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.2 N
	31 16 53	Wenus w koniunkcji z Księżycem	3.9 N		21 4 11	Mars w koniunkcji z Księżycem	1.5 N
	II	1 2 32	Mars w koniunkcji z Księżycem		2.2 N	25 15 12	Jowisz w koniunkcji z Księżycem
2 10 10		Uran w koniunkcji z Księżycem	3.3 N	27 1 57	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem		
15 16 37		Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.6 S	30 14 51	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.5 S	
20 23 54		Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.6 S	IX	5 0 06	Merkury w koniunkcji z Marsem	3.2 S
26 1 09		Merkury w koniunkcji z Księżycem	2.4 S		5 5 28	Neptun w opozycji do Słońca	
26 20 58		Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.1 S		6 5 01	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.7 N
26 23 58		Mars w koniunkcji z Uranem	0.6 N		9 12 39	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.1 N
III	1 18 08	Uran w koniunkcji z Księżycem	3.4 N		12 10 18	Merkury w elongacji zach.	17.9
	1 21 22	Mars w koniunkcji z Księżycem	4.1 N	16 18 44	Merkury w koniunkcji z Marsem	0.1 N	
	2 2 45	Neptun w koniunkcji ze Słońcem		18 0 41	Wenus w koniunkcji z Księżycem	0.5 N	
	4 11 40	Merkury w koniunkcji z Neptunem	1.0 S	18 19 48	Mars w koniunkcji z Księżycem	0.1 S	
	7 4 48	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem		18 23 21	Merkury w koniunkcji z Księżycem	0.0 N	
	14 21 36	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.3 S	22 10 10	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.5 S	
	20 10 54	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.4 S	27 0 35	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.5 S	
	26 8 24	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.0 N	X	3 12 40	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.7 N
	26 10 32	Merkury w koniunkcji z Uranem	2.1 N		5 16 38	Wenus w koniunkcji z Marsem	0.2 N
	29 4 57	Uran w koniunkcji z Księżycem	3.4 N		6 18 44	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.0 N
IV	1 10 19	Merkury w elongacji wsch.	19.0		9 1 29	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	
	7 21 40	Jowisz w opozycji do Słońca			17 11 13	Mars w koniunkcji z Księżycem	1.7 S
	10 22 44	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.1 S	18 1 42	Wenus w koniunkcji z Księżycem	1.9 S	
	14 5 31	Uran w koniunkcji ze Słońcem		18 7 39	Merkury w koniunkcji z Jowiszem	0.9 S	
	16 18 43	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.2 S	19 17 36	Uran w opozycji do Słońca		
	20 9 24	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem		20 5 29	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.7 S	
	22 19 57	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.2 N	24 12 15	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.2 S	
	25 17 47	Uran w koniunkcji z Księżycem	3.5 N	26 18 12	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem		
	25 20 19	Merkury w koniunkcji z Księżycem	4.3 N	30 21 26	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.8 N	
	28 12 20	Merkury w koniunkcji z Uranem	0.1 S	XI	3 2 50	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.0 N
V	7 22 48	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.0 S		13 8 25	Wenus w koniunkcji z Jowiszem	0.3 N
	13 23 12	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.1 S		15 2 51	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.0 S
	17 23 25	Merkury w elongacji zach.	25.8		16 23 55	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.9 S
	20 5 48	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.4 N		17 8 11	Wenus w koniunkcji z Księżycem	3.8 S
	22 13 57	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.3 N		21 0 48	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.0 S
	23 6 43	Uran w koniunkcji z Księżycem	3.7 N		24 0 28	Merkury w elongacji wsch.	22.0
	24 2 08	Merkury w koniunkcji z Księżycem	1.5 N		27 5 59	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.1 N
VI	3 5 10	Wenus w koniunkcji z Uranem	1.7 S	30 12 03	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.1 N	
	3 12 31	Wenus w elongacji zach.	45.9	XII	7 2 23	Merkury w koniunkcji z Saturnem	1.2 S
	4 1 29	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.2 S		12 23 43	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	
	10 1 35	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.1 S		13 19 13	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.9 S
	15 10 21	Saturn w opozycji do Słońca			14 16 57	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.1 S
	16 13 05	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.7 N		15 12 01	Merkury w koniunkcji z Wenus	2.2 N
	19 17 50	Uran w koniunkcji z Księżycem	3.9 N		17 9 08	Merkury w koniunkcji z Księżycem	1.7 S
	20 22 21	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.3 N		17 19 04	Wenus w koniunkcji z Księżycem	4.1 S
	21 11 56	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem			18 13 32	Saturn w koniunkcji z Księżycem	2.8 S
	24 19 41	Mars w koniunkcji z Księżycem	4.4 N		21 21 11	Saturn w koniunkcji ze Słońcem	
28 19 25	Merkury w koniunkcji z Marsem	0.8 N	24 13 31		Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.4 N	
VII	1 9 15	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.6 S	25 17 08	Wenus w koniunkcji z Saturnem	1.1 S	
	7 3 51	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.2 S	27 20 44	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.3 N	

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

## Zaćmienia Słońca, Księżycy w 2017 roku

### 1. Półcieniowe zaćmienie Księżycy 11 lutego 2017 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w Azji z wyjątkiem jej wschodnich krańców, na Oceanie Indyjskim, w Europie i Afryce, na Oceanie Atlantyckim oraz w północno-wschodniej części Ameryki Północnej i wschodniej części Ameryki Południowej.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w zachodniej części Azji, w Afryce, w Europie, na Oceanie Atlantyckim oraz na obszarze obu Ameryk z wyjątkiem zachodniej części Alaski.

Moment opozycji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2017 luty 11<sup>d</sup> 00<sup>h</sup>32<sup>m</sup>51<sup>s</sup>.3 UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżycy w półcień	luty 10 <sup>d</sup> 22 <sup>h</sup> 34.3
Moment największej fazy	11 00 43.9
Wyjście Księżycy z półcienia	02 53.4

Kątowy promień półcienia = 4501<sup>''</sup>.8, kątowy promień cienia = 2557<sup>''</sup>.1.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.9884 średnicy tarczy Księżycy.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.9, Księżycy = 58<sup>'</sup>05<sup>''</sup>.6 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16<sup>'</sup>12<sup>''</sup>.3, Księżycy = 15<sup>'</sup>49<sup>''</sup>.7 w momencie opozycji.

### 2. Obrączkowe zaćmienie Słońca 26 lutego 2017 roku.

Zaćmienie będzie widoczne na południowo-wschodnim krańcu Oceanu Spokojnego, południowej części Ameryki Południowej oraz Oceanu Atlantyckiego, na większej części Antarktydy od strony Atlantyku oraz w południowo-zachodniej części Afryki.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2017 luty 26<sup>d</sup> 14<sup>h</sup>38<sup>m</sup>42<sup>s</sup>.9 UT.

Fazy zaćmienia	UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	luty 26 13 15.3		
Początek centralnego zaćmienia	13 16.9		
Moment największego zaćmienia	14 53.4	34°40'9" N	31°10'7" W
Koniec centralnego zaćmienia	16 30.1		
Koniec częściowego zaćmienia	16 31.6		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.9, Księżycy = 57<sup>'</sup>58<sup>''</sup>.7 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16<sup>'</sup>09<sup>''</sup>.1, Księżycy = 15<sup>'</sup>47<sup>''</sup>.9 w momencie koniunkcji.

### 3. Częściowe zaćmienie Księżycy 7 sierpnia 2017 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w zachodniej części Oceanu Spokojnego, w Australii, w Azji z wyjątkiem jej północno-zachodniej części, na Oceanie Indyjskim, we wschodniej części Afryki oraz na Antarktydzie.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Australii z wyjątkiem jej wschodniego wybrzeża, na Oceanie Indyjskim, w Azji z wyjątkiem jej północno-wschodniej części, w Europie, w Afryce, we wschodniej i południowej części Oceanu Atlantyckiego oraz na Antarktydzie.

Moment opozycji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2017 sierpień 7<sup>d</sup> 18<sup>h</sup>10<sup>m</sup>36<sup>s</sup>.0 UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżycy w półcień	sierpień 7 <sup>d</sup> 15 <sup>h</sup> 50.0
Początek częściowego zaćmienia	17 22.9
Moment największej fazy	18 20.5
Koniec częściowego zaćmienia	19 18.2
Wyjście Księżycy z półcienia	20 50.9

Kątowy promień półcienia = 4321<sup>''</sup>.1, kątowy promień cienia = 2428<sup>''</sup>.2.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.2464 średnicy tarczy Księżycy.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.7, Księżycy = 55<sup>'</sup>32<sup>''</sup>.7 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15<sup>'</sup>46<sup>''</sup>.4, Księżycy = 15<sup>'</sup>08<sup>''</sup>.1 w momencie opozycji.

#### 4. Całkowite zaćmienie Słońca 21 sierpnia 2017 roku.

Zaćmienie widoczne będzie w północno-wschodniej części Pacyfiku, w Ameryce Północnej, w zachodniej Arktyce, północnej części Ameryki Południowej i północno-zachodniej części Atlantyku.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2017 sierpień 21<sup>d</sup> 18<sup>h</sup>13<sup>m</sup>10<sup>s</sup>.6 UT.

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Wejście w półcień	sierpień 21 <sup>d</sup>	15 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> .3		
Początek częściowego zaćmienia		16 48 32.9		
Moment największego zaćmienia		18 25 28.3	36°58'5 N	87°39'3 W
Koniec częściowego zaćmienia		20 02 30.5		
Wyjście z półcienia		21 04 19.7		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.7, Księżycy = 58'55<sup>''</sup>.7 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'48<sup>''</sup>.7, Księżycy = 16'03<sup>''</sup>.4 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	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	$UT1 - UTC$
2015		0 <sup>o</sup> 00001	0 <sup>o</sup> 00001	0 <sup>s</sup> 000001	2016		0 <sup>o</sup> 00001	0 <sup>o</sup> 00001	0 <sup>s</sup> 000001
X 24	57319	+18078	+28031	+194473	V 1	57509	+ 3456	+47225	-134823
29	57324	+17459	+27500	+183439	6	57514	+ 4344	+47908	-145011
XI 3	57329	+16242	+26845	+175581	11	57519	+ 5225	+48529	-153475
8	57334	+15444	+26505	+168038	16	57524	+ 6254	+48912	-161173
13	57339	+14631	+26096	+160469	21	57529	+ 7049	+49310	-169383
18	57344	+13694	+25770	+153430	26	57534	+ 7877	+49544	-176560
23	57349	+12563	+25524	+144881	31	57539	+ 9044	+49652	-184565
28	57354	+11779	+25432	+136980	VI 5	57544	+10011	+49748	-192843
XII 3	57359	+10875	+25321	+129290	10	57549	+10609	+49719	-198129
8	57364	+10241	+25217	+120956	15	57554	+11800	+49452	-202444
13	57369	+ 9153	+25049	+113353	20	57559	+13044	+49218	-204636
18	57374	+ 8207	+25011	+105401	25	57564	+14068	+48891	-206524
23	57379	+ 7134	+25159	+ 95875	30	57569	+15028	+48539	-211489
28	57384	+ 5970	+25437	+ 88590	VII 5	57574	+16058	+47956	-215308
I 2	57389	+ 4888	+25733	+ 79609	10	57579	+17137	+47367	-218162
7	57394	+ 4064	+26327	+ 70084	15	57584	+18278	+46807	-220047
12	57399	+ 3274	+27251	+ 61023	20	57589	+19439	+46196	-220078
17	57404	+ 2505	+27950	+ 50384	25	57594	+20425	+45665	-222000
22	57409	+ 1386	+28778	+ 41548	30	57599	+21148	+45184	-224707
27	57414	+ 468	+29171	+ 33579	VIII 4	57604	+21579	+44468	-226920
II 1	57419	- 329	+29953	+ 26281	9	57609	+22158	+43769	-230362
6	57424	- 864	+30813	+ 20154	14	57614	+22599	+42745	-232731
11	57429	- 1052	+31711	+ 11243	19	57619	+22732	+41610	-235240
16	57434	- 1391	+32707	+ 1912	24	57624	+22923	+40570	-240579
21	57439	- 1932	+33546	- 4880	29	57629	+23477	+39575	-244329
26	57444	- 2201	+34630	- 13421	IX 3	57634	+23668	+38708	-248169
III 2	57449	- 2469	+35590	- 21983	8	57639	+23447	+37796	-252751
7	57454	- 2402	+36758	- 31353	13	57644	+23570	+36785	-256397
12	57459	- 2517	+37894	- 43277	18	57649	+23759	+35871	-262392
17	57464	- 2084	+38944	- 53447	23	57654	+23635	+34896	-269107
22	57469	- 1349	+40206	- 63183	28	57659	+23362	+33698	-274820
27	57474	- 1183	+41265	- 73387	X 3	57664	+23138	+32792	-281615
IV 1	57479	- 841	+42121	- 82462	8	57669	+22173	+31955	-286908
6	57484	- 251	+42986	- 92583	13	57674	+22012	+31119	-293185
11	57489	+ 460	+44098	-103653	18	57679	+21172	+30403	-303100
16	57494	+ 1195	+44962	-111887	23	57684	+20273	+29474	-310749
21	57499	+ 2029	+45763	-120344	28	57689	+19487	+28674	-318023
26	57504	+ 2807	+46536	-127813	XI 2	57694	+18725	+28156	-325143
					7	57699	+17946	+27880	-331706

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 <ftp://ftp.iers.org/products/eop/long-term/>.

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		
2016					2017						
XII	12	57734	+0.11 <sup>''</sup>	+0.27 <sup>''</sup>	-0.39 <sup>s</sup>	VI	10	57914	+0.11 <sup>''</sup>	+0.45 <sup>''</sup>	+0.35 <sup>s</sup>
	17	57739	+0.10	+0.27	-0.39		15	57919	+0.12	+0.45	+0.35
	22	57744	+0.10	+0.27	-0.40		20	57924	+0.13	+0.45	+0.35
	27	57749	+0.09	+0.27	-0.40		25	57929	+0.13	+0.45	+0.35
							30	57934	+0.14	+0.45	+0.34
2017											
I	1	57754	+0.08	+0.27	+0.59	VII	5	57939	+0.15	+0.44	+0.34
	6	57759	+0.07	+0.27	+0.58		10	57944	+0.16	+0.44	+0.33
	11	57764	+0.06	+0.28	+0.58		15	57949	+0.17	+0.44	+0.33
	16	57769	+0.06	+0.28	+0.57		20	57954	+0.17	+0.43	+0.33
	21	57774	+0.05	+0.29	+0.56		25	57959	+0.18	+0.43	+0.32
	26	57779	+0.04	+0.29	+0.56		30	57964	+0.18	+0.42	+0.32
	31	57784	+0.04	+0.30	+0.55						
II	5	57789	+0.03	+0.30	+0.55	VIII	4	57969	+0.19	+0.42	+0.32
	10	57794	+0.03	+0.31	+0.54		9	57974	+0.20	+0.41	+0.32
	15	57799	+0.02	+0.32	+0.53		14	57979	+0.20	+0.41	+0.31
	20	57804	+0.02	+0.32	+0.52		19	57984	+0.20	+0.40	+0.31
	25	57809	+0.02	+0.33	+0.52		24	57989	+0.21	+0.39	+0.31
							29	57994	+0.21	+0.39	+0.30
III	2	57814	+0.02	+0.34	+0.51	IX	3	57999	+0.21	+0.38	+0.30
	7	57819	+0.02	+0.35	+0.50		8	58004	+0.21	+0.37	+0.29
	12	57824	+0.02	+0.35	+0.49		13	58009	+0.21	+0.37	+0.28
	17	57829	+0.02	+0.36	+0.48		18	58014	+0.21	+0.36	+0.28
	22	57834	+0.02	+0.37	+0.48		23	58019	+0.21	+0.35	+0.27
	27	57839	+0.02	+0.38	+0.47		28	58024	+0.21	+0.34	+0.26
IV	1	57844	+0.02	+0.38	+0.46	X	3	58029	+0.21	+0.34	+0.26
	6	57849	+0.02	+0.39	+0.45		8	58034	+0.20	+0.33	+0.25
	11	57854	+0.03	+0.40	+0.44		13	58039	+0.20	+0.32	+0.24
	16	57859	+0.03	+0.40	+0.43		18	58044	+0.20	+0.32	+0.23
	21	57864	+0.04	+0.41	+0.42		23	58049	+0.19	+0.31	+0.22
	26	57869	+0.04	+0.42	+0.41		28	58054	+0.19	+0.31	+0.21
V	1	57874	+0.05	+0.42	+0.40	XI	2	58059	+0.18	+0.30	+0.21
	6	57879	+0.06	+0.43	+0.39		7	58064	+0.17	+0.30	+0.20
	11	57884	+0.06	+0.43	+0.39		12	58069	+0.17	+0.29	+0.19
	16	57889	+0.07	+0.44	+0.38		17	58074	+0.16	+0.29	+0.18
	21	57894	+0.08	+0.44	+0.38		22	58079	+0.15	+0.29	+0.17
	26	57899	+0.09	+0.44	+0.37		27	58084	+0.15	+0.29	+0.16
	31	57904	+0.09	+0.45	+0.36						
VI	5	57909	+0.10	+0.45	+0.36	XII	2	58089	+0.14	+0.28	+0.14
							7	58094	+0.13	+0.28	+0.13

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 <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
902	4.03	F5	$0^{\prime\prime}.012$	$0^h 00^m 12^s.694$	+3.086	+ 103	+ $6^{\circ} 57' 36^{\prime\prime}.55$	+19.93	- 115
903	4.71	B9	0.000	0 00 48.841	+3.073	+ 76	-65 28 47.40	+20.02	- 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 28.247	+2.994	- 186	-76 58 08.93	+19.86	- 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 51.480	+3.077	+ 34	- 5 55 00.70	+20.00	- 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 38.105	+3.069	+ 18	-17 14 19.07	+20.03	- 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 13.890	+3.071	- 6	- 5 36 35.23	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 17.764	+3.116	+ 104	+29 11 13.20	+19.86	- 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 10 07.357	+3.243	+ 685	+59 14 46.44	+19.84	- 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 17.651	+3.026	+ 118	-45 39 03.54	+19.84	- 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 14.228	+3.144	+ 7	+46 10 10.57	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 37.203	+3.038	+ 141	-35 02 06.85	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 14 08.352	+3.098	+ 2	+15 16 50.71	+19.99	- 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 30.666	+3.115	+ 66	+20 18 14.04	+20.00	- 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 14.823	+3.154	- 53	+36 52 55.76	+19.93	- 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 19.160	+3.056	- 9	- 8 43 37.35	+19.93	- 36
10	4.34	F8	0.134	0 20 58.295	+3.083	+2668	-64 46 19.55	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 22 02.899	+3.181	+ 50	+38 03 55.44	+19.91	- 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 38.792	+3.060	+6641	-77 09 21.28	+20.23	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 27 08.694	+2.950	+ 183	-42 12 40.37	+19.51	- 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 15.363	+2.876	+ 145	-48 42 25.00	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 34 00.483	+3.464	+ 4	+63 01 41.34	+19.82	- 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 49.231	+3.224	+ 12	+33 48 55.65	+19.77	- 4
17	3.72	B3	0.000	0 37 57.371	+3.381	+ 22	+53 59 34.83	+19.76	- 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 29.089	+3.187	- 174	+29 24 23.52	+19.49	- 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 16.116	+3.226	+ 106	+30 57 23.29	+19.64	- 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 30.684	+3.447	+ 64	+56 37 59.04	+19.68	- 32
1015	4.65	K0	0.000	0 42 08.978	+2.821	- 13	-45 59 21.10	+19.70	- 1
23	4.53	A0	0.039	0 44 08.084	+2.675	- 8	-57 22 02.48	+19.68	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 28.028	+3.008	+ 164	-17 53 26.96	+19.70	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 42.523	+3.375	+ 20	+48 22 47.53	+19.64	- 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 16.204	+3.194	- 73	+24 21 43.45	+19.52	- 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 11.474	+2.059	+ 331	-74 49 42.04	+19.55	- 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 35.531	+3.120	+ 57	+ 7 40 47.93	+19.52	- 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 47.144	+3.334	+ 20	+41 10 26.06	+19.53	- 19
1022	4.92	K0	0.000	0 53 54.218	+3.070	+ 5	- 1 02 58.52	+19.47	- 17
33	3.94	A2	0.032	0 57 43.862	+3.354	+ 130	+38 35 38.03	+19.44	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 57 46.728	+3.675	+ 36	+60 48 39.95	+19.40	- 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 26.863	+2.885	+ 17	-29 15 47.65	+19.37	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 51.226	+3.122	- 53	+ 7 59 02.11	+19.29	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 35.677	+2.731	+ 33	-41 23 37.56	+19.16	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 28.228	+3.019	+ 147	-10 05 23.64	+18.99	- 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 10 43.063	+3.382	+ 146	+35 42 46.37	+18.98	- 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 23.858	+3.238	+ 27	+21 07 38.14	+19.04	- 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 37.744	+3.323	+ 56	+30 10 55.59	+19.01	- 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 25.969	+3.315	+ 19	+27 21 19.90	+18.81	- 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 22.728	+3.564	+ 31	+45 37 11.84	+18.74	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 53.923	+3.001	- 53	- 8 05 36.92	+18.46	- 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 26 58.552	+3.984	+ 400	+60 19 32.18	+18.56	- 51
46	4.97	K0	0.012	1 27 11.599	+4.330	+ 134	+68 13 14.52	+18.63	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 28 42.672	+3.622	+ 334	+45 29 47.47	+18.45	- 107
49	3.40	K5	0.000	1 29 07.421	+2.598	- 13	-43 13 44.54	+18.34	- 208

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> .0001			0 <sup>s</sup> .001
1043	5.13	A0	0 <sup>u</sup> .021	1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup> .479	+2 <sup>s</sup> .877	+ 40	-21° 32' 21 <sup>u</sup> .48	+18 <sup>u</sup> .51	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 31 58.708	+2.490	+ 144	-48 58 56.03	+18.60	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 25.375	+3.222	+ 19	+15 26 07.60	+18.43	- 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 49.897	+3.549	- 153	+41 29 32.55	+17.86	-382
54	0.60	B5	0.023	1 38 21.824	+2.226	+ 117	-57 08 53.65	+18.19	- 35
52	3.77	K0	0.021	1 39 04.573	+3.719	+ 65	+48 42 58.39	+18.08	-113
56	4.68	K0	0.034	1 42 20.660	+3.130	- 14	+ 5 34 31.97	+18.08	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 44 46.063	+3.800	+ 27	+50 46 34.33	+17.97	- 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 52.891	+2.789	-1190	-15 50 44.96	+18.84	+858
60	4.50	K0	0.018	1 46 19.218	+3.178	+ 50	+ 9 14 42.63	+17.97	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 26.718	+2.949	- 99	-10 36 01.61	+17.67	- 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 19.511	+2.964	+ 28	-10 14 57.12	+17.64	- 39
64	3.58	F5	0.050	1 54 05.057	+3.439	+ 9	+29 39 48.25	+17.37	-235
67	4.41	M3	0.000	1 54 20.768	+2.400	- 83	-46 13 02.70	+17.51	- 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 27.816	+3.113	+ 15	+ 3 16 23.61	+17.62	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 55 05.551	+2.485	- 26	-42 24 42.09	+17.54	- 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 22.832	+1.527	+ 130	-67 33 41.48	+17.63	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 55 36.623	+3.329	+ 68	+20 53 34.29	+17.43	-111
63 *	3.38	B3	0.000	1 55 40.384	+4.391	+ 48	+63 45 19.39	+17.52	- 21
68	3.73	G5	0.052	1 56 38.262	+2.329	+ 730	-51 31 20.34	+17.79	+291
72	3.02	F0	0.041	1 59 19.260	+1.889	+ 369	-61 29 06.49	+17.41	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 00 49.781	+2.827	+ 97	-20 59 37.19	+17.30	- 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 28.756	+4.043	+ 40	+54 34 16.73	+17.20	- 2
70	4.06	A2	0.000	2 04 57.894	+5.264	- 99	+72 30 17.57	+17.16	+ 22
73 <i>pr</i>	2.28	K0	0.000	2 04 58.869	+3.712	+ 40	+42 24 46.38	+17.08	- 52
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 16.481	+2.688	+ 9	-29 12 48.49	+17.13	+ 8
74 *	2.00	K2	0.043	2 08 09.836	+3.398	+ 138	+23 32 39.78	+16.84	-148
75	3.08	A5	0.012	2 10 35.463	+3.593	+ 122	+35 04 09.29	+16.83	- 40
1056	5.92	M0	0.000	2 11 36.009	+3.340	+ 62	+19 34 55.59	+16.80	- 28
1058	4.54	G5	0.015	2 13 55.800	+3.190	- 15	+ 8 55 40.96	+16.71	- 9
82	3.78	B8	0.000	2 17 08.088	+2.142	+ 102	-51 25 54.44	+16.53	- 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 21.637	+3.589	+ 38	+33 55 38.30	+16.45	- 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 25.086	+3.907	- 58	+47 27 35.19	+16.39	- 8
1065	4.26	A2	0.042	2 22 03.940	+1.088	- 91	-68 34 48.19	+16.31	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 47.780	+2.902	- 7	-12 12 44.27	+16.06	- 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 37.608	+2.198	+ 23	-47 37 33.44	+16.02	- 10
85	4.34	A0	0.022	2 29 05.514	+3.199	+ 27	+ 8 32 15.57	+15.94	- 9
1071	4.82	F5	0.023	2 32 55.045	+2.846	- 49	-15 10 06.80	+15.62	-120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 47.706	+3.157	- 18	+ 5 40 07.42	+15.51	- 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 51.866	+0.946	+ 155	-68 11 32.07	+15.36	- 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 22.880	+3.082	+ 9	+ 0 24 11.26	+15.33	- 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 21.465	+2.367	+ 120	-39 46 52.41	+15.24	- 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 29.004	+3.539	+ 6	+27 46 50.22	+15.09	- 12
97	4.39	B5	0.000	2 44 57.372	+2.859	- 5	-13 47 07.47	+15.06	- 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 24.285	+4.136	+ 343	+49 18 04.81	+14.95	- 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 53.454	+3.254	+ 192	+10 11 13.41	+14.98	- 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 49.381	+2.512	+ 71	-32 19 59.53	+14.94	+155
100	3.68	B8	0.031	2 51 01.103	+3.549	+ 50	+27 19 53.83	+14.60	-118
102	4.81	K0	0.024	2 51 49.986	+2.724	- 33	-20 55 57.75	+14.65	- 19
99	3.95	K0	0.000	2 51 59.170	+4.426	+ 20	+55 58 00.75	+14.64	- 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
103	4.06	G0+A5	0 <sup>u</sup> .012	2 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 30.560 <sup>s</sup>	+4.297	0 <sup>o</sup> 0001 - 0	+52° 49' 58 <sup>u</sup> .34	+14 <sup>u</sup> .44	- 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 17.016	+2.936	+ 53	- 8 49 45.85	+14.12	-220
106 <i>pr</i>	3.42	A2	0.028	2 58 55.521	+2.276	- 39	-40 14 07.10	+14.26	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	3 00 09.076	+3.740	- 38	+35 15 07.78	+14.17	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 39.322	+3.225	+ 3	+ 8 58 34.08	+14.12	- 14
1085	4.16	A3	0.051	3 03 09.830	+2.647	- 105	-23 33 23.94	+13.92	- 54
107	2.82	M0	0.000	3 03 11.783	+3.144	- 6	+ 4 09 26.60	+13.89	- 78
110	5.16	F0	0.018	3 04 01.692	+1.423	- 97	-59 40 13.32	+13.85	- 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 06 04.507	+4.389	- 0	+53 34 25.27	+13.79	- 5
109	3.3-4.1	M3	0.000	3 06 18.260	+3.870	+ 111	+38 54 24.88	+13.67	-106
111	2.2-3.5	B8	0.031	3 09 18.856	+3.930	+ 3	+41 01 18.79	+13.58	- 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 20.371	+4.368	+1301	+49 40 43.57	+13.42	- 93
114	4.53	K0	0.025	3 12 38.004	+3.444	+ 107	+19 47 30.41	+13.36	- 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 40.127	+3.069	+ 131	- 1 07 53.76	+13.23	- 67
1089	4.95	A0	0.015	3 15 54.656	+3.462	- 20	+21 06 29.57	+13.08	- 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 41.105	+2.919	- 1	- 8 45 20.41	+13.15	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 16.892	+3.155	+ 181	+ 3 25 59.86	+12.96	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 37.599	+2.396	+2775	-43 00 13.52	+13.56	+720
1094	5.17	B3	0.000	3 22 14.451	+3.477	+ 18	+21 12 32.39	+12.71	- 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 25 34.868	+4.319	+ 25	+49 55 19.50	+12.48	- 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 45.447	+3.238	- 45	+ 9 05 21.70	+12.41	- 78
123	3.75	B8	0.000	3 28 07.210	+3.261	+ 40	+ 9 47 33.41	+12.29	- 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 41.270	+1.064	+ 562	-62 52 34.50	+12.59	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 30 30.010	+4.914	- 3	+59 59 58.79	+12.16	- 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 29.240	+2.983	+ 10	- 5 00 58.14	+12.10	+ 7
124	4.55	K0	0.000	3 31 49.011	+4.262	+ 4	+48 03 15.30	+12.09	+ 20
125	4.28	K0	0.000	3 31 50.511	+3.323	+ 13	+12 59 43.87	+12.07	- 2
127	3.81	K0	0.303	3 33 45.394	+2.832	- 658	- 9 23 59.91	+11.96	+ 22
1099	4.32	B8	0.000	3 34 33.708	+2.653	+ 34	-21 34 30.43	+11.85	- 27
130	4.58	K0	0.000	3 37 43.402	+2.156	- 5	-40 13 04.91	+11.63	- 30
1101	4.40	G5	0.054	3 37 46.061	+3.068	- 156	+ 0 27 21.96	+11.17	-483
133	4.93	B5	0.000	3 42 56.717	+2.389	+ 7	-31 52 59.97	+11.30	+ 14
135	3.72	K0	0.109	3 44 05.287	+2.880	- 61	- 9 42 18.66	+11.95	+745
131	3.10	B5	0.000	3 44 10.722	+4.302	+ 28	+47 50 31.40	+11.16	- 34
141	3.80	K0	0.042	3 44 25.459	+0.772	+ 490	-64 45 08.01	+11.25	+ 75
137	5.09	B8	0.000	3 45 23.935	+3.054	+ 1	- 1 06 32.44	+11.10	- 7
136	3.81	B5p	0.019	3 45 55.095	+3.577	+ 14	+24 10 01.56	+11.02	- 46
134	3.93	F5	0.014	3 46 23.347	+4.101	- 13	+42 37 56.53	+11.03	- 2
146	3.17	M0	0.000	3 46 59.152	-0.858	+ 116	-74 11 06.11	+11.10	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 36.106	+2.584	- 115	-23 11 56.21	+10.42	-529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 31.697	+3.580	+ 14	+24 09 28.59	+10.83	- 46
143	4.24	K0	0.018	3 50 06.593	+2.248	- 38	-36 08 52.94	+10.71	- 51
142	3.80	B8	0.000	3 50 12.382	+3.581	+ 13	+24 06 20.28	+10.71	- 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 52 14.042	+6.445	+ 34	+71 23 02.19	+10.56	- 43
144	2.91	B1	0.000	3 55 14.181	+3.788	+ 4	+31 56 03.20	+10.37	- 10
149	3.19	K5	0.000	3 58 50.815	+2.803	+ 42	-13 27 35.22	+10.00	-111
1110	4.41	M0	0.000	3 59 01.585	+0.964	+ 15	-61 21 04.31	+10.08	- 18
147	2.96	B1	0.000	3 59 02.015	+4.047	+ 16	+40 03 33.70	+10.07	- 26
148	4.05	O5e	0.000	4 00 06.314	+3.911	+ 2	+35 50 23.58	+10.01	+ 0
150	3.8-4.1	B3	0.000	4 01 39.134	+3.333	- 4	+12 32 18.85	+ 9.88	- 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
151	3.94	A0	0.022	<sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> 05. <sup>s</sup> 350	+3. <sup>s</sup> 199	0 <sup>s</sup> 0001 + 3	+ 6°02'11.97	+9.71	- 3
1112	4.50	K0	0.013	4 05 43.970	+3.559	+ 65	+22 07 42.28	+9.52	- 59
1113	4.33	A0	0.000	4 07 53.712	+4.499	- 16	+50 23 49.64	+9.38	- 36
152	4.03	B3p	0.015	4 09 56.321	+4.382	+ 20	+47 45 27.46	+9.23	- 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 43.271	+2.934	+ 7	- 6 47 35.04	+9.12	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 34.978	+1.992	+ 41	-42 15 07.55	+8.69	-209
156	3.36	G5	0.000	4 14 39.252	+0.788	+ 65	-62 25 49.30	+8.94	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 16 11.352	+4.431	+ 5	+48 27 07.67	+8.75	- 18
1118	4.32	B3	0.000	4 16 29.196	+3.266	+ 14	+ 8 56 05.74	+8.72	- 24
157	4.36	F5	0.053	4 16 29.212	+1.578	+114	-51 26 35.34	+8.93	+182
159	3.86	K0	0.000	4 20 47.497	+3.423	+ 80	+15 40 06.79	+8.38	- 25
158	5.10	G5	0.000	4 21 33.061	+3.911	- 20	+34 36 27.04	+8.34	- 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 04.959	+0.666	+133	-63 20 42.51	+8.48	+172
162	3.93	K0	0.016	4 23 56.789	+3.469	+ 75	+17 34 55.90	+8.13	- 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 41.708	+2.257	+ 56	-33 58 37.73	+8.15	+ 50
164	3.63	K0	0.018	4 29 38.455	+3.513	+ 76	+19 13 04.25	+7.66	- 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 22.345	+1.842	+ 6	-44 55 01.14	+7.55	- 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 22.589	+1.304	+ 60	-55 00 33.99	+7.31	- 4
1125	4.75	A5	0.022	4 34 50.629	+3.413	+ 71	+14 52 47.41	+7.25	- 27
170	3.88	K0	0.000	4 36 13.918	+2.336	- 35	-30 31 38.78	+7.15	- 12
168 *	0.85	K5	0.048	4 36 55.610	+3.451	+ 44	+16 32 35.16	+6.92	-190
169	4.12	B2	0.000	4 37 11.681	+3.003	+ 1	- 3 19 04.37	+7.08	- 5
172	3.98	K0	0.036	4 38 58.950	+2.751	- 52	-14 16 14.85	+6.78	-155
1129	4.52	F2	0.038	4 41 07.597	+1.937	-126	-41 49 52.33	+6.69	- 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 40.672	+2.125	+ 41	-37 06 39.76	+6.83	+193
174	4.33	B5	0.000	4 43 17.870	+3.611	- 1	+22 59 20.57	+6.57	- 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 22.724	+3.005	+ 10	- 3 13 25.61	+6.31	- 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 47.506	+3.263	+313	+ 6 59 25.74	+5.97	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 51 05.522	+4.052	- 32	+37 31 03.25	+5.98	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 52 08.374	+3.201	- 1	+ 5 38 01.35	+5.85	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 24.005	+3.518	+ 56	+18 52 05.52	+5.79	- 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 31.473	+3.401	+ 0	+14 16 42.21	+5.67	- 57
180	3.87	B3	0.000	4 55 09.866	+3.131	+ 0	+ 2 28 04.91	+5.59	- 0
178	4.38	B0	0.000	4 55 48.101	+6.010	- 1	+66 22 11.99	+5.55	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 58 08.162	+3.918	+ 3	+33 11 31.99	+5.33	- 18
183	3.1-3.8	F5p	0.000	5 03 13.697	+4.319	- 1	+43 50 50.69	+4.91	- 4
1137	3.94 <sup>v</sup>	K0+B1	0.000	5 03 42.277	+4.207	+ 8	+41 05 58.78	+4.85	- 22
184	4.70	A5	0.000	5 04 08.616	+3.594	+ 47	+21 36 48.48	+4.79	- 42
182	4.22	G0p	0.000	5 04 58.923	+5.365	- 9	+60 27 56.32	+4.75	- 16
187	4.92	K5	0.000	5 05 25.304	+1.559	+ 73	-49 33 17.20	+4.72	- 3
1140	4.65	B9	0.012	5 05 34.240	+3.435	+ 11	+15 25 37.32	+4.68	- 34
189	4.76	F8	0.078	5 05 48.777	+1.037	- 37	-57 26 57.52	+4.81	+115
186	3.29	K5	0.000	5 06 12.157	+2.543	+ 18	-22 20 54.96	+4.59	- 74
185	3.28	B3	0.013	5 07 44.706	+4.220	+ 26	+41 15 23.16	+4.46	- 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 42.652	+2.953	- 63	- 5 03 54.16	+4.37	- 81
190	4.34	B2	0.000	5 09 59.091	+2.875	+ 1	- 8 43 58.29	+4.34	- 4
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 43.101	+2.698	+ 30	-16 11 09.49	+3.99	- 26
196	4.78	K0	0.000	5 13 44.879	-0.030	+ 33	-67 09 56.20	+4.05	+ 36
192	4.78	A3	0.019	5 14 37.724	+4.116	- 16	+38 30 12.69	+3.87	- 75
194 *	0.12	B8p	0.000	5 15 22.782	+2.887	+ 0	- 8 10 57.51	+3.88	- 1

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
193 *	0.08	G0	0.073	5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 59.094 <sup>s</sup>	+4.444	0°00'01" + 72	+46°00'50.38"	+3.23	0°00' -425
197	4.91	K0	0.012	5 18 06.992	+2.167	+ 72	-34 52 44.55	+3.31	-337
195	3.68	B5	0.000	5 18 27.429	+2.917	- 10	- 6 49 36.13	+3.60	- 8
1145	4.85	G0	0.066	5 20 22.467	+4.229	+451	+40 06 46.24	+2.78	-665
1146	4.29	B1	0.000	5 20 22.943	+2.767	- 1	-13 09 35.59	+3.44	- 3
1147	4.65	B3	0.000	5 22 39.406	+3.067	- 0	- 0 21 59.51	+3.25	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 26 04.237	+3.222	- 6	+ 6 21 50.94	+2.94	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 23.978	+3.799	+ 17	+28 37 14.17	+2.67	-175
204	2.96	G0	0.014	5 28 59.752	+2.573	- 3	-20 44 47.77	+2.61	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 11.874	-2.342	+319	-76 19 39.27	+2.79	+282
206	2.48	B0	0.000	5 32 54.096	+3.069	+ 1	- 0 17 14.86	+2.36	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 30.155	+2.649	+ 1	-17 48 39.18	+2.31	+ 2
212	3.81 <sup>v</sup>	F5p	0.000	5 33 46.741	+0.528	+ 3	-62 28 43.17	+2.30	+ 9
1151	4.88	B1	0.000	5 33 52.109	+3.911	- 1	+32 12 12.01	+2.28	- 3
208	4.53	B0	0.000	5 35 46.944	+3.298	+ 1	+ 9 30 00.01	+2.11	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 17.384	+2.938	+ 0	- 5 53 58.72	+2.07	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 37 06.139	+3.048	+ 1	- 1 11 31.40	+2.00	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 41.500	+3.590	+ 0	+21 09 06.05	+1.84	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 17.018	+2.176	+ 5	-34 03 56.85	+1.70	- 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 48.346	+0.114	- 49	-65 43 44.55	+1.34	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 11.590	+2.503	-212	-22 26 37.57	+0.92	-369
219	3.67	A2	0.042	5 47 44.951	+2.721	- 11	-14 48 59.78	+1.07	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 35.226	+2.848	+ 1	- 9 39 52.70	+1.00	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 08.793	+1.094	+ 99	-56 09 46.11	+0.79	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 17.032	+1.361	+ 6	-52 06 19.84	+0.68	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 34.663	+2.119	+ 49	-35 45 45.81	+1.14	+401
222	3.90	K0	0.022	5 52 04.471	+2.582	+161	-20 52 43.55	+0.04	-649
221	4.18	K0	0.017	5 52 42.221	+4.162	- 4	+39 09 06.78	+0.65	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 25.691	+3.774	+ 2	+27 36 53.09	+0.47	- 12
224 *	0.4-1.3	M0	0.000	5 56 07.192	+3.251	+ 17	+ 7 24 32.17	+0.35	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 56 18.838	+5.033	- 15	+55 42 32.27	+0.34	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 12.151	+2.735	- 28	-14 09 56.54	+0.38	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 09.481	+2.130	- 0	-35 16 56.45	+0.17	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 40.992	+1.839	+ 20	-42 48 54.19	+0.01	- 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 00 48.780	+4.404	- 54	+44 56 50.53	-0.07	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 00 58.130	+4.943	+ 92	+54 17 02.37	-0.21	-126
1163	4.30	G5	0.026	6 05 11.059	+3.649	- 6	+23 15 39.29	-0.55	-100
232	4.40	B2	0.000	6 08 34.303	+3.428	+ 4	+14 45 53.68	-0.77	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 43.050	-1.794	+295	-74 45 30.05	-1.06	-214
235	4.84	B1	0.000	6 10 38.383	+1.171	- 4	-54 58 23.16	-0.93	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 29.597	+3.823	- 57	+29 29 23.99	-1.70	-262
238	4.51	K0	0.019	6 17 10.523	+2.137	- 0	-35 08 50.29	-1.41	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 25.600	+3.371	+ 56	+12 15 57.06	-1.34	+186
1170	5.13	B3	0.000	6 20 33.402	+2.892	- 3	- 7 49 53.34	-1.80	+ 0
234	4.73	A0	0.013	6 20 46.306	+6.599	+ 2	+69 18 39.11	-1.92	-107
240	3.10	B3	0.000	6 20 59.137	+2.306	+ 7	-30 04 19.77	-1.83	+ 3
237	4.42	A0	0.035	6 21 09.950	+5.289	- 10	+59 00 08.78	-1.82	+ 26
243	1.99	B1	0.014	6 23 28.234	+2.644	- 4	-17 57 56.63	-2.05	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 24 01.142	+3.630	+ 39	+22 30 10.96	-2.21	-111
245	-0.86	F0	0.018	6 24 20.452	+1.333	+ 25	-52 42 21.02	-2.10	+ 21
244	4.48	A5	0.024	6 24 41.743	+3.181	- 12	+ 4 34 57.42	-2.14	+ 11

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>o</sup> 0001			0 <sup>o</sup> 001
242	5.10 <sub>v</sub>	K2	0 <sup>o</sup> .000	6 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 14.702 <sup>s</sup>	+4.617	- 2	+49° 16' 37 <sup>o</sup> .46	-2 <sup>o</sup> .29	- 1
246	4.98	B3	0.000	6 28 49.436	+2.964	- 4	- 4 46 27.05	-2.51	- 1
1173	4.06	B5	0.013	6 30 00.121	+3.562	- 5	+20 11 58.32	-2.63	- 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 51.018	+3.245	- 1	+ 7 19 07.58	-2.96	- 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 31.224	+3.047	- 2	- 1 14 05.11	-3.03	- 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 47.407	+2.516	+ 8	-22 58 47.08	-3.10	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 17.832	+1.838	+ 2	-43 12 43.54	-3.34	- 6
251	1.93	A0	0.031	6 38 43.373	+3.465	+ 29	+16 22 58.48	-3.41	- 42
254	3.18	G5	0.000	6 45 00.489	+3.689	- 4	+25 06 44.04	-3.92	- 13
257 <sup>*cg</sup>	-1.46	A0	0.375	6 45 55.121	+2.643	-386	-16 44 28.30	-5.19	-1204
256	3.40	F5	0.051	6 46 16.281	+3.367	- 79	+12 52 31.08	-4.21	- 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 22.166	+0.613	- 96	-61 57 37.59	-3.93	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 48 46.393	+3.129	- 12	+ 2 23 30.04	-4.25	- 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 22.241	+1.490	+ 38	-50 38 10.10	-4.44	- 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 29.710	+2.243	- 5	-32 31 46.69	-4.38	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 53 56.466	+3.949	- 2	+33 56 18.66	-4.72	- 48
266	4.25	K2	0.021	6 55 00.197	+2.789	- 93	-12 03 42.13	-4.78	- 13
259	5.13	B5	0.000	6 55 34.879	+6.431	+ 6	+68 51 55.23	-4.81	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 18.841	+2.360	+ 3	-28 59 48.71	-5.13	+ 3
1183	3.68	K5	0.017	7 02 25.003	+2.392	- 4	-27 57 39.20	-5.39	+ 5
260 <sup>*</sup>	4.55	K5	0.020	7 02 35.590	+8.648	+210	+76 57 05.75	-5.42	- 14
270	3.12	B5p	0.000	7 03 45.328	+2.507	- 3	-23 51 35.68	-5.50	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 33.003	+2.715	- 1	-15 39 36.79	-5.58	- 8
269	3.7-4.1	G0p	0.000	7 05 08.748	+3.555	- 6	+20 32 35.39	-5.62	- 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 35.638	-0.531	+ 47	-70 31 38.01	-5.80	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 09 06.198	+2.441	- 2	-26 25 19.11	-5.95	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 11 05.838	+2.980	+ 0	- 4 15 56.39	-5.90	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 12 45.472	+3.064	- 1	- 0 31 22.73	-6.25	+ 5
274	5.07	K2	0.022	7 12 51.397	+4.117	+ 38	+39 17 25.25	-6.26	+ 3
275	4.47	F0	0.040	7 13 03.596	+1.712	-128	-46 47 21.59	-6.18	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 49.017	-0.047	- 12	-67 59 21.33	-6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 45.663	+2.121	- 8	-37 07 47.29	-6.67	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 19 05.862	+3.445	- 33	+16 30 26.73	-6.82	- 37
279	3.52	F0	0.059	7 21 10.002	+3.578	- 19	+21 56 55.19	-6.96	- 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 47.257	+2.375	- 3	-29 20 17.46	-7.24	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 48.702	+3.719	- 93	+27 45 42.54	-7.50	- 86
285	3.09	B8	0.020	7 28 05.946	+3.251	- 35	+ 8 15 09.97	-7.55	- 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 47.185	+1.905	- 50	-43 20 15.55	-7.46	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 30 14.112	+3.851	+121	+31 44 53.18	-7.51	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 46.182	+3.337	+ 0	+11 58 08.69	-7.75	- 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 48.146	+2.570	- 29	-22 20 05.74	-8.01	+ 46
287 <sup>cg</sup>	{ 1.99 2.85 }	{ A0 A0 }	0.072	7 35 42.877	+3.820	-135	+31 50 55.33	-8.23	- 98
1198	4.92	K5	0.000	7 36 05.680	+1.483	+ 26	-52 34 24.87	-8.18	- 16
1196	4.22	K5	0.012	7 36 59.932	+3.690	- 26	+26 51 19.44	-8.34	- 106
290	4.62	B8	0.000	7 38 00.976	+2.222	- 18	-35 00 31.40	-8.30	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 38 08.885	+2.983	- 45	- 4 09 04.39	-8.31	+ 17
291 <sup>cg</sup>	0.48	F5	0.288	7 40 13.025	+3.137	-477	+ 5 10 44.27	-9.51	-1022
297	3.89	K0	0.011	7 41 35.668	-0.781	+ 67	-72 38 52.12	-8.58	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 42 05.002	+2.867	- 49	- 9 35 35.06	-8.65	- 19
292	4.96	A2	0.017	7 44 28.709	+5.041	- 48	+58 40 03.12	-8.87	- 50
294	3.70	G5	0.025	7 45 30.119	+3.615	- 24	+24 21 16.71	-8.96	- 52



MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
295 *	1.14	K0	0 <sup>o</sup> .093	7 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> .063	+3 <sup>s</sup> .663	0 <sup>o</sup> .0001 -474	+27 <sup>o</sup> 58' 57 <sup>o</sup> .17	- 9 <sup>o</sup> .02	- 45
1202	5.11	F0	0.023	7 46 45.220	+2.763	- 8	-14 36 26.63	- 9.00	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 47 08.153	+3.468	- 53	+18 27 57.66	- 9.09	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 50 01.839	+2.525	- 2	-24 54 16.84	- 9.26	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 36.405	+3.110	- 10	+ 1 43 15.73	- 9.46	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 49.165	+2.064	- 8	-40 37 18.41	- 9.47	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 33.927	+3.663	- 26	+26 43 08.82	- 9.64	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 13.387	+1.524	- 32	-53 01 47.44	- 9.79	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 21.999	+2.394	- 4	-30 22 57.12	- 9.89	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 36.589	+2.996	- 36	- 3 43 42.34	-10.07	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 39.115	+2.690	- 2	-18 26 53.73	-10.11	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 11.985	+2.111	- 24	-40 03 11.93	-10.33	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 35.411	+3.675	- 19	+27 44 37.98	-10.41	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 17.386	+2.557	- 61	-24 21 20.34	-10.59	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 09 45.977	+4.484	- 63	+51 27 16.61	-10.75	- 4
309	1.92	Oap	0.000	8 10 04.343	+1.850	- 4	-47 23 20.00	-10.77	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 14 08.234	+2.758	- 9	-15 50 31.07	-11.08	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 27.806	+3.250	- 30	+ 9 07 49.66	-11.36	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 12.660	+2.248	- 88	-36 42 51.75	-11.34	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 20 05.219	-1.918	-412	-77 32 25.01	-11.46	+ 42
1217	5.16	F5	0.061	8 21 07.467	+3.633	- 14	+27 09 35.11	-11.95	-378
1219	4.94	K0	0.021	8 22 04.422	+2.365	- 7	-33 06 39.06	-11.64	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 52.291	+1.225	- 35	-59 33 58.80	-11.69	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 24 01.673	+4.086	- 20	+43 07 50.18	-11.88	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 55.332	+0.634	- 60	-66 11 44.15	-12.07	-155
316	3.95	A0	0.019	8 26 32.072	+2.997	- 44	- 3 57 52.30	-11.98	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 31 42.298	+4.932	-182	+60 39 28.85	-12.43	-107
324	4.13	A5	0.012	8 38 15.615	+2.113	- 5	-43 03 03.77	-12.76	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 34.899	+3.172	- 44	+ 5 38 30.08	-12.79	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 40.275	+3.133	- 12	+ 3 16 44.12	-12.88	- 18
1227	3.68	B3	0.000	8 40 47.684	+1.719	- 24	-52 59 04.85	-12.92	+ 20
325	5.15	K2	0.022	8 40 51.215	+2.843	- 55	-12 32 17.49	-12.94	- 2
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 12.478	+1.994	+ 0	-46 42 42.04	-12.96	+ 3
1228	4.73	A0	0.000	8 44 17.759	+3.463	- 76	+21 24 15.97	-13.21	- 39
327	3.70	B2	0.000	8 44 17.786	+2.414	- 9	-33 15 00.87	-13.16	+ 11
326	4.17	K0	0.015	8 45 40.639	+3.401	- 13	+18 05 19.99	-13.49	-228
328	4.20	G5	0.021	8 47 45.148	+3.617	- 19	+28 41 41.13	-13.44	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 14.466	+3.014	- 14	- 3 30 32.09	-13.58	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 16.543	+2.549	- 98	-27 46 32.04	-13.53	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 26.555	+1.355	- 28	-60 42 42.88	-13.85	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 19.070	+3.167	- 66	+ 5 52 40.65	-13.93	+ 15
337	4.27	A3	0.018	8 59 26.556	+3.275	+ 23	+11 47 20.36	-14.17	- 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 23.865	+4.077	-443	+47 58 18.34	-14.42	-226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 44.678	+2.244	- 35	-41 19 21.18	-14.17	+ 45
339 <sub>cg</sub>	4.09	F5	0.070	9 01 46.195	+3.872	-393	+41 42 44.37	-14.53	-245
343	4.18	A5	0.044	9 02 43.142	+0.932	- 3	-66 27 58.45	-14.43	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 04 05.970	+5.318	- 37	+67 33 35.41	-14.40	+ 19
342	3.69	K0	0.014	9 04 45.566	+2.073	- 44	-47 10 05.01	-14.48	- 13
341	3.68	A0	0.010	9 04 48.760	+4.067	- 32	+47 05 10.08	-14.52	- 54
1237	4.71	G5	0.019	9 07 38.238	+3.796	- 24	+38 22 52.12	-14.65	- 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
345	2.22	K5	0.015	9 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 38.467 <sup>s</sup>	+2.211	- 17	-43°30' 14.01"	-14.68	+ 13
1238	5.14	B8	0.000	9 08 41.600	+3.244	- 14	+10 35 48.53	-14.71	- 10
348	1.80	A0	0.038	9 13 23.075	+0.632	- 311	-69 47 22.03	-14.87	+108
347	3.84	A0	0.019	9 15 16.449	+3.118	+ 86	+ 2 14 22.28	-15.39	-310
351	2.25	F0	0.011	9 17 33.496	+1.605	- 26	-59 20 56.94	-15.21	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 22 06.994	+3.637	- 179	+34 19 03.28	-15.45	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 16.137	+2.660	- 8	-26 02 26.34	-15.49	- 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 39.389	+1.861	- 10	-55 05 09.46	-15.49	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 40.204	+3.481	- 25	+26 06 21.76	-15.71	- 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 26.843	+2.948	- 9	- 8 44 06.98	-15.78	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 29 58.147	+2.482	- 18	-36 01 43.00	-15.90	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 45.274	+1.826	- 39	-57 06 43.42	-15.99	+ 4
1246	5.12	G5	0.027	9 32 53.236	+3.228	- 64	+11 13 17.32	-16.13	- 82
355	3.75	F0	0.034	9 32 53.423	+4.660	+ 160	+62 59 02.88	-16.03	+ 27
1247	5.16	K0	0.045	9 34 00.859	+2.766	- 14	-21 11 38.07	-16.10	+ 15
358	3.26	F8p	0.052	9 34 01.063	+3.975	-1024	+51 35 47.66	-16.64	-530
360	4.62	G5	0.000	9 35 17.394	+3.656	+ 5	+36 19 08.14	-16.20	- 22
357	4.57	G0	0.039	9 35 59.983	+5.192	- 122	+69 45 07.53	-16.14	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 22.008	+3.126	- 109	+ 4 34 10.07	-16.44	- 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 44.959	+3.062	+ 32	- 1 13 23.07	-16.52	- 64
364	4.96	B3	0.000	9 41 08.722	+2.878	- 19	-14 24 44.69	-16.49	- 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 42 04.990	+3.196	- 96	+ 9 48 42.93	-16.56	- 37
366	4.98	F5p	0.045	9 44 58.992	+2.679	- 36	-27 51 00.98	-16.63	+ 35
1254	3.6-4.8	G0	0.019	9 45 43.657	+1.649	- 20	-62 35 20.40	-16.69	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 50.488	+3.394	- 34	+23 41 34.25	-16.76	- 11
1255	5.20	G0	0.066	9 49 42.646	+3.840	+ 215	+45 56 18.89	-16.98	- 92
368	3.89	F0	0.036	9 52 13.193	+4.212	- 379	+58 57 19.68	-17.16	-151
371	4.10	K0	0.022	9 53 45.334	+3.399	- 160	+25 55 25.48	-17.13	- 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 41.785	+2.833	- 33	-19 05 34.61	-17.20	- 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 28.742	+2.114	- 12	-54 39 05.66	-17.24	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 58 44.991	+3.651	- 103	+40 58 17.52	-17.33	- 24
378	4.89	M0	0.016	10 01 08.224	+3.166	- 21	+ 7 57 34.45	-17.43	- 23
1261	4.72	B8	0.000	10 05 58.634	+2.924	- 25	-13 09 00.45	-17.59	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 17.067	+3.263	- 1	+16 40 35.98	-17.71	- 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 18.136	+3.189	- 169	+11 52 51.72	-17.74	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 26.502	+2.927	- 138	-12 26 28.09	-17.92	- 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 09.073	+1.421	- 76	-70 07 30.30	-17.94	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 28.397	+2.528	- 131	-42 12 33.19	-17.95	+ 45
384	3.65	F0	0.000	10 17 39.630	+3.325	+ 13	+23 19 46.11	-18.08	- 7
1264	3.44	K5	0.000	10 17 40.181	+2.013	- 34	-61 25 12.46	-18.07	+ 5
383	3.52	A2	0.021	10 18 08.726	+3.593	- 149	+42 49 34.83	-18.13	- 38
1268	4.99	K5	0.017	10 23 04.805	+2.584	- 20	-41 44 18.85	-18.22	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 21.926	+3.550	- 72	+41 24 39.17	-18.25	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 44.234	+1.173	- 52	-74 07 15.03	-18.36	- 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 22.380	+4.249	- 13	+65 28 37.75	-18.38	- 22
389	4.06	K5	0.013	10 26 56.274	+2.906	- 89	-16 55 34.21	-18.49	- 80
392	4.42	K5	0.017	10 27 57.293	+2.754	- 58	-31 09 26.52	-18.44	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 31.467	+2.215	- 17	-58 49 45.08	-18.47	- 0
390	4.41	K0	0.021	10 28 53.425	+3.450	- 98	+36 37 01.20	-18.58	-101
394	4.84	F5	0.080	10 31 44.102	+3.795	- 209	+55 53 24.75	-18.60	- 30

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
397	3.58	B5p	0 <sup>o</sup> .000	10 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> .981	+2.147	0 <sup>o</sup> :0001 - 27	-61° 46' 32 <sup>o</sup> .56	-18 <sup>o</sup> .59	+ 9
1273	5.14	K0	0.000	10 33 41.402	+2.545	- 18	-47 05 38.19	-18.63	+ 3
396	3.85	B0p	0.000	10 33 43.887	+3.155	- 4	+ 9 12 57.69	-18.64	- 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 39.671	+0.656	-143	-78 41 54.93	-18.69	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 36 16.620	+3.818	+ 82	+56 59 30.95	-18.68	+ 39
395 *	4.84	G5	0.024	10 36 32.062	+4.924	- 82	+75 37 19.16	-18.73	- 3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 42.061	+3.361	+ 0	+31 53 05.33	-18.82	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 40 00.426	+2.403	- 22	-55 41 41.14	-18.83	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 35.057	+2.156	- 35	-64 29 11.17	-18.93	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 44 21.876	+3.251	- 84	+23 05 46.82	-18.95	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 55.449	+0.483	-200	-80 37 57.06	-19.00	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 50 29.377	+2.965	+ 66	-16 17 08.29	-18.93	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 17.158	+3.338	+ 70	+34 07 12.46	-19.50	-279
414	4.70	K0	0.017	10 57 32.182	+2.808	+ 65	-37 13 56.11	-19.43	-128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 26.452	+3.339	-278	+40 20 11.21	-19.31	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 37.719	+2.929	-323	-18 23 32.24	-19.24	+130
415	4.56	A2	0.000	11 00 57.684	+2.768	+ 25	-42 19 12.31	-19.38	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 27.852	+3.097	+ 10	+ 3 31 23.39	-19.41	- 16
416 *	2.37	A0	0.042	11 02 53.206	+3.579	+ 99	+56 17 17.54	-19.39	+ 34
417 *	1.79	K0	0.031	11 04 47.647	+3.649	-167	+61 39 21.64	-19.53	- 66
418	4.66	F0	0.014	11 05 55.154	+3.092	-229	+ 7 14 27.91	-19.53	- 46
419	5.06	F5	0.033	11 06 10.651	+2.900	-141	-27 23 18.00	-19.50	- 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 20.571	+2.585	- 9	-59 04 12.32	-19.55	- 0
420	3.15	K0	0.000	11 10 38.457	+3.349	- 60	+44 24 11.64	-19.61	- 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 31.263	+2.959	+ 2	-22 55 17.96	-19.71	-100
422	2.58	A3	0.040	11 15 02.206	+3.182	+101	+20 25 39.15	-19.79	-130
423	3.41	A0	0.019	11 15 09.405	+3.142	- 42	+15 20 01.07	-19.74	- 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 33.111	+3.052	- 72	- 3 44 51.14	-19.74	- 36
425	3.71	K0	0.013	11 19 25.227	+3.226	- 20	+32 59 54.81	-19.70	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 20 04.853	+3.252	- 48	+38 05 21.50	-19.81	- 68
426	3.82	K0	0.019	11 20 13.039	+3.006	- 84	-14 52 24.55	-19.53	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 48.666	+2.760	- 41	-54 35 13.70	-19.77	- 6
427	4.13	A0	0.000	11 22 02.310	+3.092	- 62	+ 5 55 59.51	-19.78	- 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 45.491	+3.005	- 69	-17 46 49.13	-19.81	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 50.240	+3.085	+ 12	+ 2 45 34.74	-19.87	- 12
433	4.06	M0	0.024	11 32 25.492	+3.491	- 73	+69 14 03.46	-19.91	- 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 51.975	+2.964	-162	-31 57 16.59	-19.95	- 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 35.780	+2.801	- 61	-63 07 00.26	-19.94	- 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 34.253	+3.048	- 41	- 9 53 57.01	-19.94	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 50.720	+3.073	+ 3	- 0 55 13.94	-19.91	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 41 05.179	+2.995	- 34	-34 50 30.30	-19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 39.138	+3.050	+ 22	-18 26 53.26	-20.03	- 30
442	3.80	A5	0.000	11 46 26.576	+2.873	-174	-66 49 32.91	-19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 45.516	+3.083	- 12	+ 6 25 52.22	-20.19	-184
441	3.85	K0	0.014	11 46 58.108	+3.145	-136	+47 40 56.28	-19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 47 22.121	+2.937	- 37	-61 16 32.67	-20.03	- 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 53.191	+3.088	-106	+20 07 17.77	-20.02	- 3
444	2.23	A2	0.076	11 49 57.073	+3.056	-342	+14 28 26.98	-20.14	-114
445	3.80	F8	0.098	11 51 36.431	+3.126	+495	+ 1 39 57.64	-20.30	-271
446	4.71	K0	0.016	11 52 01.531	+3.022	- 67	-45 16 15.41	-20.04	- 10
447 *	2.44	A0	0.020	11 54 44.630	+3.128	+107	+53 35 50.70	-20.02	+ 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
1309	5.16	A0	0 <sup>u</sup> .036	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 54.590 <sup>s</sup>	+3.066	− 36	−17° 14' 53 <sup>u</sup> .83	−20 <sup>u</sup> .05	− 6
1311	4.57	A3	0.017	12 01 46.191	+3.074	+ 1	+ 6 31 00.17	−20.07	− 30
450	4.24	G5	0.037	12 06 06.004	+3.055	−148	+ 8 38 08.76	−19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 16.368	+3.138	− 36	−50 49 11.37	−20.03	− 8
453	3.21	K0	0.020	12 11 01.661	+3.097	− 51	−22 43 01.28	−20.00	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 12 59.955	+2.736	+ 29	+77 31 08.68	−19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 16 05.033	+3.225	− 53	−58 50 46.16	−20.00	− 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 17.109	+2.942	+127	+56 56 07.68	−19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 42.509	+3.095	−112	−17 38 20.42	−19.97	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 24.461	+3.662	−174	−79 24 33.18	−19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 48.125	+3.073	− 42	− 0 45 50.19	−19.98	− 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 14.337	+3.049	−195	+ 3 12 54.61	−20.02	− 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 22.984	+3.009	− 8	+25 44 56.93	−19.95	− 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 35.040	+3.388	− 53	−63 11 45.09	−19.91	− 12
464	4.16	B3	0.000	12 28 59.641	+3.275	− 32	−50 19 38.76	−19.90	− 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 46.331	+3.114	−146	−16 36 45.66	−20.00	− 138
468	1.61	M3	0.000	12 32 08.782	+3.368	+ 29	−57 12 39.49	−20.11	− 262
469	4.04	B5	0.000	12 33 31.993	+3.670	−126	−72 13 45.79	−19.83	− 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 13.246	+2.527	−113	+69 41 30.91	−19.81	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 34.214	+2.837	−625	+41 15 45.15	−19.52	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 35 18.591	+3.165	+ 2	−23 29 35.95	−19.86	− 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 43.307	+2.985	− 47	+22 31 58.96	−19.78	+ 21
473 <sup>sq</sup>	5.18	K0	0.000	12 36 00.361	+3.006	− 4	+18 16 51.21	−19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 14.690	+3.651	− 90	−69 13 54.18	−19.78	− 13
475	4.78	K0	0.014	12 40 09.068	+3.103	− 51	− 8 05 30.15	−19.76	− 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 46.204	+3.037	+ 57	+10 08 21.78	−19.78	− 90
1327	4.8–6.0	N3	0.000	12 45 56.973	+2.806	− 1	+45 20 41.40	−19.63	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 48 45.313	+3.553	− 63	−59 47 02.70	−19.60	− 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 38.448	+3.275	− 23	−34 05 40.05	−19.56	− 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 32.975	+2.917	− 9	+27 26 44.63	−19.53	− 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 24.702	+3.347	+ 55	−40 16 25.62	−19.50	− 22
483 <sup>*</sup>	1.77	A0p	0.000	12 54 47.668	+2.622	+132	+55 51 54.47	−19.48	− 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 15.884	+3.128	− 17	− 9 38 01.31	−19.48	− 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 29.149	+3.025	−313	+ 3 18 09.50	−19.49	− 54
485 <sup>sq</sup>	2.90	A0p	0.023	12 56 50.634	+2.797	−198	+38 13 27.04	−19.37	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 03 02.876	+2.987	−185	+10 51 55.50	−19.27	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 30.021	+4.231	+543	−71 38 33.86	−19.30	− 21
1337	5.11	B9	0.000	13 06 33.429	+2.798	− 25	+35 42 20.18	−19.18	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 07 56.473	+3.538	− 27	−49 59 58.36	−19.18	− 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 51.468	+3.113	− 21	− 5 37 55.31	−19.12	− 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 41.323	+2.795	−604	+27 47 23.38	−18.16	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 27.327	+4.150	− 74	−67 59 12.33	−18.95	− 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 19.497	+2.682	−110	+40 28 51.15	−18.86	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 29.355	+3.033	− 4	+ 5 22 41.08	−18.86	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 19.432	+3.151	−751	−18 24 29.40	−19.92	−1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 52.595	+3.276	+ 47	−23 15 48.34	−18.88	− 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 35.192	+3.395	−284	−36 48 14.83	−18.87	− 86
1347	4.62	B5	0.000	13 23 46.623	+3.934	− 53	−61 04 46.16	−18.73	− 14
497 <sup>pr</sup>	2.27	A2p	0.037	13 24 37.649	+2.405	+141	+54 50 03.74	−18.71	− 20
498 <sup>*</sup>	0.98	B2	0.021	13 26 07.044	+3.170	− 28	−11 15 07.73	−18.67	− 28
1349	5.16	G0	0.041	13 29 17.180	+2.936	−162	+13 41 08.70	−19.12	− 577

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}001$			$0^{\circ}001$
1351	4.93	A2p	$0''016$	$13^h 35^m 01.s206$	$+3.s045$	+ 30	$+ 3^{\circ} 34' 10''41$	$-18''37$	- 24
502	4.96	F0	0.019	13 35 34.603	+2.673	+ 72	+37 05 35.61	-18.33	- 9
501	3.44	A2	0.035	13 35 35.173	+3.063	- 190	- 0 41 05.61	-18.28	+ 42
504	2.56	B1	0.000	13 41 00.421	+3.844	- 32	-53 33 16.87	-18.14	- 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 32.028	+3.158	- 64	- 8 47 26.76	-18.03	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 46 41.228	+3.430	- 367	-33 07 53.88	-18.06	- 147
507	4.51	F5	0.056	13 48 05.646	+2.852	- 336	+17 22 12.40	-17.81	+ 40
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 13.714	+2.358	- 125	+49 13 35.17	-17.86	- 11
508	3.32	B2p	0.000	13 50 40.683	+3.643	- 21	-42 33 36.89	-17.77	- 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 49.534	+3.273	- 70	-18 13 14.63	-17.78	- 38
511	4.77	M0	0.014	13 51 56.594	+1.753	+ 1	+64 38 13.80	-17.70	- 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 31.077	+2.857	- 44	+18 18 38.02	-17.91	- 358
512	3.06	B2p	0.000	13 56 38.412	+3.777	- 56	-47 22 25.56	-17.54	- 42
514	4.68	K0	0.025	13 58 55.938	+4.414	- 67	-63 46 17.55	-17.43	- 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 30.315	+3.383	- 36	-25 03 25.10	-17.41	- 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 32.322	+3.059	+ 12	+ 1 27 37.73	-17.27	- 21
521	3.64	A0p	0.011	14 04 51.833	+1.629	- 84	+64 17 33.22	-17.12	+ 18
518	0.86	B1	0.016	14 05 04.429	+4.295	- 43	-60 27 23.42	-17.15	- 19
519	3.48	K0	0.039	14 07 22.361	+3.434	+ 33	-26 45 57.31	-17.16	- 139
520	2.26	K0	0.059	14 07 43.103	+3.554	- 429	-36 27 19.21	-17.53	- 520
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 48.305	-0.137	- 98	+77 27 54.80	-16.93	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 11 11.820	+2.736	- 16	+25 00 33.67	-16.91	- 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 49.915	+3.210	+ 6	-10 21 16.00	-16.58	+ 140
526 *	-0.04	K0	0.090	14 16 27.604	+2.739	- 770	+19 05 31.00	-18.59	-2000
528	4.87	A5	0.044	14 16 47.070	+2.122	- 160	+51 17 13.41	-16.48	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 16 56.116	+3.155	- 2	- 6 04 59.97	-17.00	- 432
527	4.26	A0	0.043	14 17 02.895	+2.278	- 179	+46 00 30.62	-16.40	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 44.176	+2.535	+ 3	+35 25 45.83	-16.46	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 20 03.579	+3.258	- 11	-13 27 03.14	-16.38	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 21 33.635	+4.241	- 16	-56 27 58.23	-16.35	- 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 37.678	+3.674	- 53	-37 57 53.81	-16.35	- 12
1375	5.08	A3	0.023	14 25 03.674	+2.991	- 52	+ 5 44 29.24	-16.15	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 47.534	+2.042	- 253	+51 46 13.41	-16.52	- 398
1377	4.65	B3	0.000	14 27 16.118	+3.883	- 12	-45 17 58.71	-16.06	- 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.501	-0.049	+ 23	+75 37 05.41	-16.01	+ 23
533	4.99	K0	0.043	14 29 06.356	+3.099	- 93	- 2 18 20.22	-15.95	- 2
532	5.00	B8	0.000	14 29 12.212	+3.533	- 18	-29 34 09.75	-15.97	- 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 35.038	+2.585	- 77	+30 17 43.02	-15.64	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 46.935	+2.415	- 97	+38 13 56.44	-15.60	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 26.535	+2.612	+ 145	+29 40 11.30	-15.47	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 36 37.535	+3.838	- 31	-42 14 01.51	-15.58	- 35
538 <i>cg</i>	$\left\{ \begin{matrix} 0.33 \\ 1.70 \end{matrix} \right\}$	$\left\{ \begin{matrix} G0 \\ K5 \end{matrix} \right\}$	0.752	14 40 47.966	+4.125	-4998	-60 54 23.74	-14.61	+ 694
541	2.89	B2	0.000	14 43 06.119	+4.024	- 21	-47 27 44.02	-15.20	- 18
539	3.42	F0	0.049	14 43 56.482	+4.929	- 302	-65 03 00.06	-15.36	- 232
545	3.95	F5	0.039	14 43 59.098	+3.171	+ 73	- 5 44 00.28	-15.44	- 316
1383	4.93 <i>v</i>	M0	0.000	14 44 11.526	+2.638	- 10	+26 27 14.90	-15.13	- 17
544	4.13	K0	0.000	14 44 43.995	+3.692	- 52	-35 14 53.04	-15.26	- 180
547	3.76	A0	0.030	14 47 08.113	+3.039	- 76	+ 1 49 11.71	-14.97	- 27
546	5.20	K0	0.015	14 48 15.387	+4.238	- 17	-52 27 23.33	-14.96	- 82
542	3.81	K5	0.020	14 50 06.872	+7.769	- 41	-79 07 01.06	-14.79	- 16

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}001$			$0^{\circ}001$
550 *	2.08	K5	0.031	14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 40.317 <sup>s</sup>	-0.108	- 76	+74°05'02.11	-14.72	+ 12
548	2.90	A3	0.049	14 51 50.982	+3.331	- 73	-16 06 48.77	-14.73	- 67
554	4.86 <sub>v</sub>	M3	0.011	14 57 51.993	+0.974	-129	+65 51 46.89	-14.27	+ 32
552	2.81	B2 <sub>p</sub>	0.000	14 59 41.137	+3.958	- 32	-43 12 12.06	-14.23	- 39
553	3.35	B3	0.000	15 00 18.419	+3.931	- 17	-42 10 24.10	-14.18	- 24
1394	4.8-5.9	A0	0.021	15 01 54.596	+3.215	- 43	- 8 35 14.81	-14.06	- 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 36.321	+2.261	- 36	+40 19 20.08	-14.04	- 28
556	3.41	M3	0.056	15 05 05.914	+3.527	- 54	-25 20 58.87	-13.90	- 43
557	4.67	K0	0.016	15 05 11.764	+2.573	-130	+26 52 48.59	-13.85	- 6
1396	5.03	F0	0.061	15 08 04.218	+2.637	+136	+24 48 06.51	-13.83	- 165
1398	4.14	B9	0.000	15 13 09.598	+4.205	- 96	-48 48 11.22	-13.38	- 49
559	4.66	A0 <sub>p</sub>	0.023	15 13 13.341	+3.433	- 25	-19 51 24.81	-13.37	- 39
558	3.50	K0	0.036	15 13 33.136	+4.349	-122	-52 09 52.30	-13.38	- 73
1399	4.95	F0	0.000	15 15 41.943	+3.694	- 4	-31 35 00.06	-13.17	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 16 12.527	+2.421	+ 69	+33 15 01.07	-13.25	- 112
564	2.74	B8	0.000	15 17 57.065	+3.238	- 65	- 9 26 47.27	-13.04	- 19
561	4.16	A3	0.046	15 18 53.848	+4.750	-129	-58 51 54.42	-13.09	- 137
560	3.06	A0	0.000	15 20 34.059	+5.698	-132	-68 44 32.68	-12.88	- 31
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 42.824	-0.045	- 40	+71 46 18.24	-12.81	+ 20
1402	3.43	B2	0.000	15 22 31.626	+3.963	- 13	-40 42 35.01	-12.74	- 26
566	3.59	K5	0.000	15 22 55.330	+3.828	- 74	-36 19 25.17	-12.77	- 84
1403	4.69	B3	0.000	15 24 16.764	+3.855	- 15	-36 55 12.20	-12.62	- 23
568 <sub>pr</sub>	4.47	F0	0.030	15 25 09.128	+2.268	-122	+37 18 59.56	-12.45	+ 87
571 <sub>pr</sub>	3.47	K0	0.032	15 25 19.271	+1.344	- 12	+58 54 18.74	-12.51	+ 17
572	3.72	F0 <sub>p</sub>	0.031	15 28 33.062	+2.476	-137	+29 02 46.39	-12.21	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 33.513	+2.157	+ 10	+40 46 26.90	-12.10	- 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 38.158	+2.422	- 15	+31 18 03.01	-11.96	- 11
1409	4.83	K0	0.024	15 35 08.240	+3.289	+209	-10 07 24.30	-12.07	- 234
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 25.769	+2.543	+ 91	+26 39 24.07	-11.91	- 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 30.476	+3.367	+ 45	-14 50 48.38	-11.74	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 38 05.443	+3.658	- 7	-28 11 30.33	-11.63	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 38 20.498	+5.568	+ 39	-66 22 26.66	-11.67	- 55
1413	4.96	K5	0.032	15 42 57.478	+3.469	- 26	-19 44 03.78	-11.39	- 103
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 28.075	-2.008	+ 62	+77 44 23.66	-11.25	- 1
582	2.75	K0	0.046	15 45 07.884	+2.960	+ 92	+ 6 22 17.89	-11.08	+ 47
587	5.13	A2	0.013	15 46 56.245	+0.931	+ 57	+62 32 44.89	-11.05	- 55
583	3.74	A2	0.034	15 46 59.780	+2.773	+ 46	+15 22 04.94	-11.03	- 45
584	4.28	K5	0.019	15 49 31.702	+2.704	- 35	+18 05 18.49	-10.89	- 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 32.131	+3.138	- 57	- 3 28 57.58	-10.75	- 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 41.394	+2.996	+ 86	+ 4 25 34.11	-10.58	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 51 53.545	+2.264	- 5	+35 36 14.07	-10.98	- 347
586	4.11	B9	0.000	15 52 04.527	+3.830	- 5	-33 40 44.86	-10.64	- 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 16.879	+2.077	+396	+42 24 12.12	- 9.89	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 21.191	+3.494	- 8	-20 13 05.38	-10.47	- 24
589	3.04	F0	0.078	15 56 41.980	+5.346	-283	-63 28 58.08	-10.67	- 398
591	3.86	F5	0.069	15 57 15.759	+2.776	+217	+15 36 19.94	-11.51	-1281
595	4.96	A5	0.019	15 58 12.463	+1.431	-173	+54 42 03.14	-10.05	+ 109
593	4.22	K0	0.021	15 58 18.773	+2.487	- 57	+26 49 41.18	-10.21	- 62
1417	4.68	B3 <sub>p</sub>	0.000	15 59 10.320	+3.369	- 8	-14 19 43.11	-10.10	- 15
592	3.00	B2	0.000	15 59 54.842	+3.643	- 8	-26 09 47.38	-10.05	- 26
1418	5.07	G5	0.014	16 00 42.110	+4.108	- 36	-41 47 35.62	- 9.99	- 18

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
594	2.54	B0	0 <sup>u</sup> .000	16 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 22.274 <sup>s</sup>	+3.559	0 <sup>s</sup> .0001 - 8	-22° 40' 12 <sup>u</sup> .67	-9 <sup>u</sup> .94	- 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 13.163	+1.134	-410	+58 31 08.18	-9.52	+335
597 <i>pr</i>	2.90	B1	0.000	16 06 27.450	+3.499	- 4	-19 51 07.26	-9.55	- 19
596	4.84	A3p	0.012	16 07 44.004	+4.264	+ 2	-45 13 09.01	-9.40	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 07 44.763	+3.957	- 14	-36 50 54.59	-9.46	- 29
601	4.26	B9p	0.012	16 09 19.318	+1.894	- 24	+44 53 23.13	-9.27	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 36.733	+2.196	- 45	+36 26 50.14	-8.95	+333
600	5.09	K0	0.016	16 14 52.065	+4.765	- 3	-54 40 26.48	-8.90	- 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 15.868	+3.151	- 29	- 3 44 17.45	-8.99	-143
612	5.04	F0	0.038	16 17 00.853	-1.674	-233	+75 42 51.33	-8.45	+252
602	4.03	G0	0.022	16 17 02.646	+5.514	+ 3	-63 43 41.93	-8.71	- 11
605	3.34	K0	0.036	16 19 14.947	+3.181	+ 57	- 4 44 02.18	-8.49	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 16.065	+1.808	- 11	+46 16 20.69	-8.41	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 21 09.415	+4.516	-161	-50 11 48.45	-8.43	- 54
607	3.10 <i>v</i>	B1	0.000	16 22 15.313	+3.658	- 8	-25 38 00.37	-8.31	- 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 41.587	+2.650	- 33	+19 06 46.93	-8.21	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 22 57.612	+3.044	-104	+ 0 59 20.66	-8.18	+ 50
1424	4.78	M3	0.013	16 23 01.068	+9.188	- 47	-78 44 11.19	-8.27	- 35
613	4.53	A0p	0.033	16 26 13.479	+2.773	+ 30	+13 59 38.60	-8.03	- 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 57.394	-0.088	- 46	+68 43 48.85	-7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 30 22.233	+6.530	+383	-70 07 17.12	-7.53	+109
616 <i>cg</i>	{ 1.22 <sup>v</sup> 5.2 }	{ M0 A3 }	0.019	16 30 28.988	+3.690	- 7	-26 28 09.81	-7.65	- 20
618 *			2.77	K0	0.017	16 30 58.387	+2.582	- 70	+21 27 08.92
1431	4.33	B3	0.000	16 32 31.766	+3.934	- 7	-34 44 27.36	-7.48	- 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 40.094	+1.938	- 10	+42 24 06.11	-7.25	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 36 11.266	+9.409	-452	-78 55 58.37	-7.24	- 77
620	2.91	B0	0.014	16 36 58.493	+3.746	- 6	-28 15 03.19	-7.12	- 22
622	2.70	B0	0.000	16 38 07.463	+3.310	+ 9	-10 36 04.45	-6.98	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 13.425	+1.633	- 48	+48 53 41.33	-6.89	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 35.240	+3.478	- 14	-17 46 28.83	-6.64	- 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 29.821	+2.060	+ 32	+38 53 23.50	-6.65	- 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 37.840	+1.146	+ 22	+56 45 03.87	-6.32	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 50 31.921	+6.410	+ 26	-69 03 26.47	-6.02	- 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 48.219	+3.325	+ 65	-10 48 45.54	-6.05	- 93
628	2.36	K0	0.049	16 51 18.004	+3.898	-493	-34 19 24.60	-6.17	-257
1435	3.68	K5	0.017	16 51 18.271	+5.211	+ 49	-59 04 14.30	-5.95	- 28
1440	5.20	K0	0.010	16 52 28.835	+2.490	+ 8	+24 37 40.84	-5.81	+ 6
1439	3.09 <i>v</i>	B3p	0.000	16 53 03.554	+4.077	- 9	-38 04 33.04	-5.80	- 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 50.220	+2.843	- 34	+10 08 15.54	-5.66	- 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 29.857	+2.844	-197	+ 9 20 56.29	-5.32	- 11
631	3.06	K5	0.036	17 00 04.445	+4.988	- 23	-56 00 56.89	-5.22	- 36
634	3.92	A0	0.022	17 00 57.596	+2.298	- 36	+30 54 05.73	-5.08	+ 28
632	4.15	K2	0.000	17 00 59.060	+4.802	+ 4	-53 11 07.88	-5.09	+ 17
1445	5.00	K0	0.014	17 01 59.041	+3.169	- 27	- 4 14 51.27	-5.09	- 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 11.435	+2.786	+ 35	+12 43 04.65	-4.67	- 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 50.444	+0.187	- 33	+65 41 35.48	-4.41	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 24.594	+4.309	+ 23	-43 15 37.76	-4.33	-287
643	3.36	K5	0.020	17 15 39.455	+2.093	- 22	+36 47 25.18	-3.85	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 45.085	+2.467	- 15	+24 49 10.59	-4.00	-157
1454	5.17	M0	0.000	17 21 05.188	+2.647	+ 6	+18 02 24.73	-3.44	- 55

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
644	3.37	B3	0.000	17 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 05. <sup>s</sup> 159	+3.690	0 <sup>s</sup> .0001 - 3	-25°00'55."66	-3."23	- 20
645	2.80	K2	0.026	17 26 45.493	+5.001	- 10	-55 32 39.85	-2.92	- 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 23.032	+2.980	+ 3	+ 4 07 34.94	-2.84	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 26.427	+3.669	+ 0	-24 11 23.64	-2.95	-116
647	4.61	F0	0.027	17 27 33.650	+3.187	- 62	- 5 06 02.69	-2.87	- 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 28.429	+3.837	+ 16	-29 52 52.87	-2.89	-139
653 *	2.79	G0	0.000	17 30 49.739	+1.360	- 17	+52 17 20.55	-2.53	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 26.792	+2.427	+ 15	+26 05 54.59	-2.47	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 31 57.331	+4.086	- 1	-37 18 29.29	-2.48	- 31
655	4.98	A5	0.026	17 32 31.297	+1.186	+ 171	+55 10 22.19	-2.34	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 36.774	+1.187	+ 173	+55 09 41.52	-2.33	+ 57
648	3.79	B8	0.000	17 32 40.907	+5.431	- 80	-60 41 46.29	-2.48	- 96
651	2.97	B3p	0.000	17 33 11.819	+4.647	- 32	-49 53 17.47	-2.41	- 70
652	1.71	B2	0.000	17 34 47.925	+4.080	- 1	-37 06 53.63	-2.23	- 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 44.858	+2.788	+ 82	+12 32 54.51	-2.34	-226
664	4.87	F5	0.039	17 36 51.065	-0.343	+ 1	+68 44 59.08	-1.70	+323
654	2.04	F0	0.020	17 38 34.695	+4.317	+ 14	-43 00 25.94	-1.87	- 2
658	3.64	A5	0.026	17 38 35.379	+3.439	- 29	-15 24 29.28	-1.93	- 58
663	3.79	B3	0.000	17 39 57.578	+1.697	- 5	+45 59 51.98	-1.74	+ 5
670 <i>pr</i>	4.90	F5	0.046	17 41 37.897	-1.052	+ 57	+72 08 23.37	-1.87	-267
660	2.51	B2	0.000	17 43 41.988	+4.155	- 5	-39 02 14.41	-1.45	- 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 20.264	+2.966	- 27	+ 4 33 40.44	-1.21	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 28.775	+3.599	- 68	-21 41 24.79	-1.40	- 43
667	3.48	G5	0.108	17 47 08.659	+2.351	- 233	+27 42 41.01	-1.88	-752
661	3.58	K0	0.017	17 47 27.185	+5.899	- 21	-64 43 47.23	-1.15	- 54
1464	4.4-5.0	F5-G0	0.028	17 48 39.781	+3.780	- 1	-27 50 09.28	-1.00	- 10
675	5.04	F5	0.031	17 48 40.152	-2.676	+ 103	+76 57 33.87	-0.74	+248
668	3.74	A0	0.032	17 48 46.250	+3.011	- 15	+ 2 42 07.05	-1.06	- 74
666	3.14	F5p	0.013	17 48 48.584	+4.200	- 0	-40 07 55.56	-0.99	- 8
669	3.25	K2	0.032	17 51 03.016	+4.087	+ 41	-37 02 49.88	-0.75	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 49.923	+1.040	+ 114	+56 52 13.29	-0.46	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 51.227	+2.060	+ 4	+37 14 56.74	-0.27	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 57 00.787	+1.396	- 8	+51 29 14.99	-0.28	- 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 26.729	+2.334	+ 64	+29 14 49.27	-0.15	- 17
673	3.50	K0	0.015	17 59 59.433	+3.305	- 4	- 9 46 27.88	-0.12	-116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 50.185	+2.673	- 5	+16 45 03.78	+0.06	- 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 31.339	+3.007	+ 1	+ 2 55 55.11	+0.12	- 8
679	3.07	K0	0.018	18 06 55.960	+3.855	- 41	-30 25 20.18	+0.42	-185
1471	3.90	B1p	0.000	18 07 59.602	+4.671	- 10	-50 05 18.63	+0.68	- 14
680	3.73	A3	0.037	18 08 10.793	+2.846	- 41	+ 9 34 03.15	+0.79	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 08 13.543	+2.342	+ 1	+28 45 57.24	+0.73	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 12 31.693	+4.453	- 16	-45 56 58.30	+1.06	- 37
685	5.03	F5	0.047	18 13 59.844	+0.345	+ 538	+64 24 12.15	+1.26	+ 37
682	4.01	B8p	0.000	18 14 48.613	+3.589	+ 1	-21 03 09.92	+1.30	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 18 48.680	+4.059	- 106	-36 45 17.22	+1.48	-167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 28.538	+2.105	- 13	+36 04 24.03	+1.83	+ 43
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 44.360	-1.088	+1199	+72 44 24.18	+1.46	-346
1476	4.92	G5	0.016	18 21 44.506	+2.997	+ 0	+ 3 23 10.45	+1.91	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 22 06.862	+3.840	+ 27	-29 49 08.88	+1.90	- 28
688	3.42	K0	0.054	18 22 12.955	+3.106	- 364	- 2 53 34.75	+1.24	-701



MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
690	3.92	K0	0 <sup>u</sup> .016	18 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup> .661	+2 <sup>s</sup> .559	0 <sup>o</sup> .0001 +141	+21 <sup>o</sup> 46' 43 <sup>u</sup> .62	+1 <sup>u</sup> .89	-242
686	4.25	K2	0.010	18 24 50.233	+5.520	+ 2	-61 29 01.33	+2.17	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 19.993	+3.981	- 31	-34 22 29.09	+2.09	-124
691	3.76	B3	0.000	18 28 16.215	+4.445	- 15	-45 57 25.20	+2.41	- 54
692	2.94	K0	0.046	18 29 03.029	+3.702	- 32	-25 24 37.87	+2.35	-185
696	4.73	A3	0.017	18 30 11.697	+3.419	+ 2	-14 33 11.64	+2.63	- 2
697	4.69	G5	0.000	18 34 45.088	+4.280	+ 28	-42 17 53.44	+3.01	- 22
1482	4.06	K0	0.013	18 36 09.577	+3.265	- 10	- 8 13 49.70	+2.84	-312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 31.901	+2.033	+172	+38 48 02.91	+3.55	+287
1486	4.70 <sub>v</sub>	F0	0.020	18 43 13.915	+3.285	+ 6	- 9 02 04.12	+3.76	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 28.434	+3.267	+ 15	- 8 15 23.75	+3.87	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 45 04.168	+6.970	- 8	-71 24 36.96	+3.76	-156
703	4.26	F5	0.049	18 46 24.938	+2.584	- 5	+20 33 50.85	+3.70	-335
1487	3.30	B8	0.000	18 46 44.937	+3.745	+ 40	-26 58 16.58	+4.06	+ 0
1488	4.92	K0	0.023	18 46 46.813	+2.419	+ 13	+26 40 54.61	+4.09	+ 24
1491	4.37	A3	0.045	18 47 47.649	+2.651	+ 51	+18 12 07.46	+4.27	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 48 06.186	+3.183	- 3	- 4 43 40.26	+4.16	- 16
705	3.4-4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 43.588	+2.217	+ 3	+33 23 02.11	+4.40	- 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 27.530	+0.882	+104	+59 24 36.50	+4.49	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 53 49.933	+5.535	- 8	-62 09 55.18	+4.65	- 14
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 10.658	-0.757	+102	+71 19 13.00	+4.74	+ 44
711	4.0-4.5	M3	0.000	18 55 52.076	+1.827	+ 21	+43 58 11.69	+4.92	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 20.964	+3.716	+ 10	-26 16 24.61	+4.82	- 54
709 <sub>pr</sub>	4.50	A5	0.026	18 57 05.390	+2.983	+ 32	+ 4 13 39.28	+4.97	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 58 46.383	+3.576	+ 24	-21 04 55.98	+5.07	- 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 35.919	+2.246	- 2	+32 42 52.16	+5.16	+ 2
708	5.03	B9	0.000	18 59 51.504	+4.784	+ 11	-52 54 49.79	+5.16	- 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 25.030	+2.724	- 35	+15 05 35.32	+5.15	- 73
716	3.02	A0	0.036	19 06 12.879	+2.758	- 3	+13 53 26.09	+5.61	- 96
717	3.55	B9	0.025	19 07 10.644	+3.183	- 11	- 4 51 18.05	+5.70	- 90
719	5.13	B5	0.000	19 07 55.620	+2.143	+ 1	+36 07 42.53	+5.85	- 4
1496	3.42	K0	0.038	19 08 01.886	+3.740	- 40	-27 38 36.16	+5.61	-251
718	4.12	A2	0.029	19 10 39.628	+4.073	+ 71	-37 52 32.37	+5.98	- 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 48.212	+3.564	- 0	-20 59 39.80	+6.06	- 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.270	-0.003	+164	+67 41 32.39	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 12.150	-1.197	-328	+73 23 14.80	+6.57	+106
724	4.46	K0	0.010	19 16 58.558	+2.084	- 1	+38 09 56.69	+6.61	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 30.389	+1.385	+ 66	+53 24 04.80	+6.77	+125
725	5.14	A5	0.000	19 18 38.293	+2.817	+ 2	+11 37 41.13	+6.76	+ 13
722	5.03	K0	0.000	19 18 39.439	+3.506	- 8	-18 55 13.68	+6.73	- 14
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 22 43.695	+3.432	+ 1	-15 55 15.04	+7.07	- 6
1502	4.31	B8	0.000	19 23 53.560	+4.299	+ 9	-44 25 27.99	+7.15	- 20
728	4.11	B8	0.000	19 25 05.723	+4.144	+ 27	-40 34 53.34	+7.15	-123
730	3.44	F0	0.062	19 26 22.828	+3.024	+171	+ 3 09 03.07	+7.46	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 26.042	+2.498	- 92	+24 42 04.71	+7.52	-106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 08.796	+1.511	+ 22	+51 46 03.65	+7.81	+130
732 <sub>pr</sub>	3.24	K0+A0	0.010	19 31 25.665	+2.421	+ 2	+27 59 50.54	+7.78	- 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 25.358	+2.231	+ 1	+34 29 27.87	+7.86	- 3
1511	4.65	K0	0.038	19 34 56.651	+2.931	+146	+ 7 25 02.01	+7.91	-156
735	5.02	K0	0.000	19 36 30.579	+4.431	- 9	-48 03 35.44	+8.15	- 38

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}0001$			$0^{\circ}001$
738	4.64	F5	0.066	19 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 54. <sup>s</sup> 636	+1.608	- 19	+50°15'43.91	+ 8.48	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 37 46.212	+3.644	+ 51	-24 50 36.92	+ 8.27	- 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 49.892	+3.225	+ 2	- 6 59 14.48	+ 8.29	- 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 50.109	+2.695	+ 7	+17 31 03.41	+ 8.58	- 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 31.112	+3.427	+ 47	-16 04 54.18	+ 8.74	- 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 54.498	+2.165	+ 63	+37 23 50.83	+ 8.89	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 47 05.497	+2.852	+ 12	+10 39 25.16	+ 9.03	- 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 22.889	+3.493	- 91	-19 43 03.87	+ 8.96	- 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 48 10.096	+2.676	+ 5	+18 34 42.42	+ 9.12	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 51 38.215	+2.926	+ 363	+ 8 54 56.39	+ 9.77	+ 387
746	3.7-4.4	G0p	0.000	19 53 21.831	+3.054	+ 7	+ 1 03 06.15	+ 9.51	- 7
749	3.90	K0	0.070	19 56 10.365	+2.946	+ 33	+ 6 27 05.56	+ 9.25	- 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 27.852	+4.121	+ 15	-41 49 15.22	+ 9.81	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 56 57.791	+2.252	- 26	+35 07 50.75	+ 9.76	- 27
1522	5.05	A0	0.046	19 58 56.492	+3.397	+ 12	-15 26 37.88	+ 9.84	- 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 32.131	+2.669	+ 46	+19 32 26.44	+10.01	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 00 52.305	+3.891	+ 5	-35 13 39.42	+10.06	- 26
1523	4.74	A5	0.025	20 01 49.314	+2.472	+ 44	+27 48 10.31	+10.16	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 02 35.113	+6.820	+ 170	-72 51 42.65	+10.08	- 132
753	4.60	M3	0.020	20 03 43.893	+3.679	+ 27	-27 39 35.52	+10.32	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 08 16.121	-2.142	+ 35	+77 45 48.08	+10.66	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 08 43.114	+4.565	- 15	-52 49 44.82	+10.68	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 10 04.646	+2.230	+ 4	+36 53 31.03	+10.79	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 10 25.565	+5.819	+1997	-66 08 07.30	+ 9.67	-1127
756	3.37	A0	0.000	20 12 12.419	+3.093	+ 26	- 0 46 06.51	+10.94	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 48.217	+1.391	+ 76	+56 37 18.40	+11.13	+ 83
757	3.95 <sub>v</sub>	K0+B8	0.000	20 14 10.980	+1.890	+ 4	+46 47 42.38	+11.08	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 15 05.215	+2.776	+ 40	+15 15 06.71	+11.20	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 36.976	+3.320	+ 15	-12 27 10.65	+11.40	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 19 01.424	+3.323	+ 44	-12 29 22.02	+11.43	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 21 59.559	+3.364	+ 29	-14 43 29.91	+11.64	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 51.417	+2.155	+ 4	+40 18 48.50	+11.70	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 27 01.272	+4.704	+ 8	-56 40 38.90	+11.90	- 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 52.333	+0.996	+ 65	+63 03 11.68	+12.18	- 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 30 06.668	+2.453	+ 5	+30 25 40.07	+12.21	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 33.827	+3.132	+ 48	- 2 49 34.58	+12.22	- 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 15.419	-0.867	+ 14	+75 00 51.58	+12.27	- 15
768	3.98	B5	0.016	20 34 02.938	+2.866	+ 9	+11 21 49.33	+12.46	- 22
769	3.21	K0	0.039	20 38 47.462	+4.192	+ 52	-47 13 44.95	+12.87	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 18.249	+2.681	+ 51	+21 15 48.63	+12.84	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 27.071	+2.787	+ 46	+15 58 28.75	+12.91	- 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 42 01.743	+2.047	+ 3	+45 20 36.82	+13.02	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 16.563	+2.801	- 13	+15 08 17.62	+13.12	- 43
776	4.70	F0	0.029	20 45 18.894	+4.370	+ 171	-51 51 25.91	+13.18	- 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 38.578	+1.210	+ 120	+61 54 25.77	+14.08	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 47.144	+1.487	- 79	+57 38 34.83	+13.03	- 237
775	3.60	A5	0.026	20 46 30.845	+5.326	- 76	-66 08 19.13	+13.32	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 46 55.211	+2.430	+ 286	+34 02 11.72	+13.67	+ 328
779	4.26	F8	0.090	20 47 07.728	+3.541	- 37	-25 12 24.92	+13.20	- 157
1541 <sub>sq</sub>	4.49	G5	0.022	20 47 28.223	+2.784	- 22	+16 11 17.61	+13.18	- 197

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
781	3.83	A0	0.015	20 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 37.309 <sup>s</sup>	+3.242	0 <sup>s</sup> 0001 + 24	- 9° 25' 50.48"	+13.42	0 <sup>s</sup> 001 - 34
1543	4.60	M0	0.000	20 48 39.578	+3.161	+ 2	- 4 57 45.53	+13.41	- 40
1542	5.14	F0	0.043	20 49 39.959	+4.042	+ 171	-43 55 24.58	+13.41	- 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 51.765	+3.568	- 5	-26 51 09.35	+13.72	- 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 35.785	+3.231	+ 30	- 8 55 00.00	+13.74	- 30
785	3.72	K0	0.000	20 56 09.856	+4.638	+ 21	-58 23 12.38	+13.91	- 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 49.620	+2.240	+ 11	+41 14 06.90	+14.02	- 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 25.308	+2.043	+ 6	+47 35 23.72	+14.20	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 21.615	+3.664	- 2	-32 11 17.86	+14.32	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 34.115	+2.186	+ 8	+43 59 53.93	+14.51	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 06 55.721	+3.364	+ 58	-17 09 44.39	+14.53	- 60
791	4.60	M0	0.016	21 08 08.906	+3.497	- 17	-24 56 05.66	+14.62	- 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 32.748	+3.262	+ 65	-11 17 59.72	+14.79	- 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 11 11.577	+2.918	+ 38	+10 12 10.27	+14.69	- 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 40.929	+2.557	+ 1	+30 17 58.07	+14.94	- 56
1554	5.08	M0	0.000	21 14 57.184	+5.511	+ 78	-70 03 12.39	+15.04	- 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 41.906	+2.998	+ 39	+ 5 19 15.69	+15.08	- 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 18 06.266	+2.361	+ 1	+39 28 07.28	+15.24	- 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 38.321	+2.471	+ 12	+34 58 15.62	+15.27	- 2
801	4.79	A0	0.027	21 18 59.706	+3.621	+ 46	-32 05 54.56	+15.27	- 26
803 *	2.44	A5	0.063	21 18 59.759	+1.427	+ 218	+62 39 36.43	+15.35	+ 50
802	4.92	A2p	0.000	21 21 52.429	+3.814	+ 61	-40 44 04.64	+15.45	- 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 53.790	+2.777	+ 75	+19 52 48.49	+15.58	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 23 13.130	+3.332	+ 23	-16 45 33.05	+15.54	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 27 39.803	+3.414	+ 1	-22 20 04.80	+15.80	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 27 52.114	+4.876	+ 123	-65 17 08.85	+16.59	+ 799
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 52.749	+0.748	+ 21	+70 38 15.84	+15.85	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 44.512	+2.721	+ 18	+23 42 58.50	+15.94	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 28.740	+3.154	+ 14	- 5 29 36.26	+16.02	- 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 38.439	+2.263	- 22	+45 40 11.21	+16.05	- 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 39.162	+2.411	- 1	+40 29 33.91	+16.31	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 40.926	+3.189	+ 78	- 7 46 29.91	+16.33	- 25
812	3.80	F0p	0.025	21 41 03.493	+3.315	+ 132	-16 34 57.00	+16.45	- 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 10.302	+0.854	+ 243	+71 23 32.07	+16.62	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 43 21.460	+6.421	+ 140	-77 18 38.97	+16.34	- 240
815 *	0.7-3.5	K0	0.000	21 45 02.738	+2.947	+ 21	+ 9 57 21.21	+16.67	- 1
1572	4.46	A2p	0.000	21 45 57.253	+1.733	- 4	+61 12 07.05	+16.71	- 3
814	4.35	A0	0.032	21 45 59.085	+3.556	+ 27	-32 56 42.50	+16.62	- 94
821	4.26	B3	0.000	21 47 26.512	+2.224	+ 4	+49 23 27.84	+16.78	- 2
819	2.98	A5	0.065	21 48 00.267	+3.303	+ 183	-16 02 49.70	+16.51	- 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 37.228	+2.660	+ 15	+30 15 22.68	+16.91	- 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 51.620	+2.735	+ 7	+26 00 29.03	+17.08	- 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 14.909	+3.264	+ 215	-13 28 07.34	+17.11	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 54 58.980	+3.612	+ 86	-37 16 54.55	+17.11	- 21
824	4.56	F0	0.015	21 59 05.845	+4.038	+ 55	-54 54 30.88	+17.31	- 7
825	4.74	K5	0.285	22 04 41.179	+4.538	+4818	-56 42 47.14	+15.03	-2530
827	3.19	G0	0.000	22 06 40.929	+3.079	+ 13	- 0 14 03.23	+17.63	- 10
1581	4.60	K2	0.000	22 07 09.826	+3.593	- 19	-39 27 29.52	+17.54	- 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 22.819	+3.233	+ 29	-13 47 02.84	+17.61	- 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 49.638	+2.799	+ 220	+25 25 52.02	+17.71	+ 25

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
829	2.16	B5	0.051	22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 19.698 <sup>s</sup>	+3.750	0.0001 +126	-46°52'31.99"	+17.60	-151
832	4.62	A2	0.023	22 09 24.006	+3.483	+ 63	-32 54 08.89	+17.72	- 31
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 08.357	+1.137	+ 72	+72 25 39.59	+17.79	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 45.988	+2.672	- 11	+33 15 52.54	+17.79	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 11 04.951	+3.026	+185	+ 6 17 04.30	+17.85	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 27.859	+2.091	+ 19	+58 17 16.49	+17.84	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 37.946	+2.585	+ 33	+39 48 07.90	+17.97	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 45.376	+3.161	+ 82	- 7 41 44.19	+18.06	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 19 41.157	+4.053	- 96	-60 10 18.06	+18.11	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 21 53.486	+6.355	+171	-80 21 05.46	+18.19	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 22.804	+2.956	+ 6	+12 17 37.91	+18.26	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 33.573	+3.097	+ 88	- 1 17 55.09	+18.26	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 15.108	+2.372	- 14	+52 19 01.71	+18.13	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 26 10.232	+3.063	+ 13	+ 1 28 00.00	+18.39	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 49.458	+2.241	+ 19	+58 30 18.39	+18.51	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 18.541	+3.560	+ 26	-43 24 20.30	+18.52	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 34.302	+3.169	+ 2	-10 35 16.50	+18.54	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 32 00.962	+2.485	+144	+50 22 22.38	+18.60	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 29.788	+3.395	+ 51	-32 15 20.89	+18.58	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 15.316	+3.082	+ 61	- 0 01 36.65	+18.66	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 40 02.976	+2.704	+ 1	+39 08 30.33	+18.83	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 37.230	+3.305	+ 23	-26 57 06.88	+18.88	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 20.139	+2.995	+ 55	+10 55 23.20	+18.89	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 43 42.312	+3.553	+133	-46 47 33.61	+18.93	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 49.502	+2.822	+ 11	+30 18 47.41	+18.92	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 22.569	+2.897	+ 42	+23 39 29.25	+19.03	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 36.196	+3.590	+115	-51 13 27.90	+19.03	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 18.468	+2.153	-108	+66 17 33.83	+19.00	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 30.999	+3.170	- 8	-13 29 59.57	+19.09	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 50 50.997	+2.903	+108	+24 41 39.68	+19.09	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 31.580	+3.126	+ 8	- 7 29 10.06	+19.24	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 34.628	+3.177	- 28	-15 43 38.62	+19.23	- 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 58 36.855	+3.301	+255	-29 31 44.94	+19.16	-165
868	4.18	G5	0.031	23 01 54.259	+3.507	- 74	-52 39 35.81	+19.39	- 14
869	3.63 <sub>v</sub>	B5+A2p	0.000	23 02 43.806	+2.775	+ 20	+42 25 13.08	+19.41	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 27.659	+3.303	+ 61	-34 39 16.32	+19.54	+ 80
870	2.61 <sub>v</sub>	M0	0.015	23 04 37.515	+2.918	+143	+28 10 40.90	+19.60	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 46.067	+3.054	+ 9	+ 3 54 52.40	+19.45	- 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 05 38.039	+2.994	+ 44	+15 17 58.92	+19.44	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 53.213	+3.026	+ 8	+ 9 30 15.40	+19.51	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 22.644	+3.190	+ 40	-21 04 37.69	+19.60	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 20.605	+3.371	+129	-45 09 06.07	+19.56	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 37.256	+3.032	- 4	+ 8 48 55.41	+19.61	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 13.706	+3.105	+ 28	- 5 57 15.90	+19.46	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 48.461	+3.140	+251	- 8 59 31.74	+19.67	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 18 04.398	+3.112	+509	+ 3 22 41.24	+19.72	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 26.397	+3.459	- 37	-58 08 22.39	+19.79	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 45.912	+3.225	+ 15	-32 26 11.17	+19.66	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 52.249	+3.117	+ 32	- 9 30 53.34	+19.73	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 21 30.361	+2.979	+ 24	+23 50 10.81	+19.75	- 7

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2017.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2017.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
1612	4.20	K0	0.029	23 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> .248	+ 3.143	0 <sup>s</sup> 0001 - 85	-20°00'17.38	+19.70	0 <sup>o</sup> 001 - 96
882	5.20	K5	0.000	23 25 37.359	+ 2.695	+ 15	+62 22 44.60	+19.80	- 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 15.342	+ 3.004	+ 140	+23 30 02.30	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 49.800	+ 3.077	+ 59	+ 1 21 05.56	+19.75	- 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 51.414	+ 3.047	- 82	+ 6 28 30.87	+19.81	- 45
885	4.67	K0	0.000	23 30 02.492	+ 3.040	+ 44	+12 51 26.14	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 33 54.301	+ 3.200	+ 74	-37 43 17.54	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 36 00.740	+ 3.207	+ 42	-42 31 05.66	+19.93	- 1
890	4.00 <sub>v</sub>	K0	0.043	23 38 25.581	+ 2.958	+ 157	+46 33 11.19	+19.53	-421
889	4.86	A2	0.000	23 38 47.181	+ 3.207	+ 69	-45 23 43.64	+19.94	- 14
891	4.28	B8	0.000	23 39 00.014	+ 2.963	+ 27	+43 21 54.29	+19.96	- 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 40 04.804	+ 2.521	- 212	+77 43 48.81	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 51.101	+ 3.089	+ 253	+ 5 43 16.36	+19.53	-438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 16.559	+ 2.976	+ 78	+44 25 51.37	+19.96	- 19
1620	4.61	A5	0.024	23 42 56.417	+ 3.063	- 86	+ 1 52 35.16	+19.83	-155
894	4.62	A0	0.035	23 43 37.729	+ 3.107	+ 70	-14 26 53.00	+19.92	- 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 46 54.439	+ 2.996	+ 10	+46 31 03.14	+20.00	- 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 45.696	+ 2.917	+ 26	+67 54 14.82	+20.02	- 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 50.093	+ 3.115	+ 79	-28 02 00.57	+19.92	-106
899	4.4-5.1	F8p	0.016	23 55 16.021	+ 3.032	- 3	+57 35 48.50	+20.04	- 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 39.220	+ 3.069	- 25	+25 14 19.13	+20.01	- 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 34.154	+ 3.072	- 34	- 3 27 32.10	+19.97	- 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 49.770	+ 3.083	+ 61	-52 38 53.16	+20.10	+ 61

gwiazdy okołobiegunowe północne

906	4.52	K0	0.000	1 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> .944	+ 9.583	0 <sup>s</sup> 0001 + 800	+86°20'59.73	+19.06	0 <sup>o</sup> 001 - 13
907 *	2.02 <sub>v</sub>	F8 <sub>v</sub>	0.000	2 53 35.768	+82.734	+2121	+89 20 16.70	+14.54	- 19
1636	5.78	K0	0.022	3 36 47.389	+15.428	+ 459	+84 58 05.34	+11.59	-137
909	5.26	M0	0.000	7 48 03.948	+25.558	- 582	+86 58 37.82	- 9.13	- 27
1640	6.26	F0	0.000	9 18 44.157	+11.469	+ 179	+84 06 26.15	-15.27	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 39 27.352	+ 8.061	- 83	+81 14 49.09	-16.40	- 14
911	5.34	F2	0.043	10 33 04.237	+ 6.775	- 423	+82 28 06.40	-18.59	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 41 58.425	- 1.374	+ 182	+82 39 51.44	-18.13	- 41
1644	5.73	G0	0.016	14 49 16.312	- 3.611	+ 903	+82 26 20.29	-15.04	-221
912 *	4.23	G5	0.014	16 44 14.094	- 5.916	+ 81	+82 00 21.72	- 6.50	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 26 39.017	-18.998	+ 79	+86 34 25.65	- 2.85	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 21 48.600	- 8.046	+ 85	+83 11 05.86	+ 1.88	- 26
915	5.69	A0	0.000	20 41 13.011	- 4.750	+ 147	+82 35 40.42	+12.99	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 11 27.914	- 6.036	+ 513	+86 11 42.22	+17.88	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 12.342	- 0.748	+ 633	+84 26 23.38	+19.25	+ 27

gwiazdy okołobiegunowe południowe

918	5.38	F0	0.000	8 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> .881	-10.021	0 <sup>s</sup> 0001 -1042	-85°43'49.42	-13.75	0 <sup>o</sup> 001 + 39
919	5.38	K0	0.000	12 57 00.230	+ 7.056	+ 496	-85 13 03.92	-19.40	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 04 37.421	+33.407	- 535	-87 34 53.30	+ 5.44	-140
923	5.48	F0	0.000	21 23 15.033	+46.449	+ 782	-88 52 58.45	+15.54	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 47 44.762	+ 5.750	- 294	-81 17 20.88	+19.05	- 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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	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> 15.6747 <sup>s</sup>	-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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	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 <sup>*cg</sup>	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 <sup>cg</sup>	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	B1.5IVne
32768 <sup>cg</sup>	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 <sup>*</sup>	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 <sup>cg</sup>	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 <sup>cg</sup>	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 <sup>cg</sup>	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 <sup>*</sup>	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> 07.4472 <sup>s</sup>	+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> 11.9755	-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	K2V
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	B0V <sub>p</sub>
52457	405	5.08	10 43 24.9558	+23 11 18.256	-8.4608	8.2697	15.720	18.50	A3V <sub>n</sub>
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-IV <sub>var</sub>
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	A7IV <sub>n</sub>
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	B5V <sub>n</sub>
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	M0III <sub>var</sub>
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	B9.5V <sub>n</sub>
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	A3V <sub>var</sub>
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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	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	B6Vnm
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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [mas/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
85340	1457	4.16	17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> .2161	-24 <sup>o</sup> 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	F0IIIp
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	K2IIvar
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> 10.3183 <sup>s</sup>	-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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
96483	737	4.93	19 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 53. <sup>s</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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [mas/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	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 2017

UT1		$0^h$ SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
		2464						$0^s 0001$	$0'' 001$	$0''' 001$
Styczeń	0.721	484.0	$-0.5001$	$-12.594$	$+9.061$	$-3.490$	$+20.497$	$-9$	$+51$	$+27$
	1.718	485.0	$0.4973$	$12.525$	$9.015$	$3.819$	$20.426$	$-9$	$+53$	$-7$
	2.715	486.0	$0.4946$	$12.469$	$8.969$	$4.146$	$20.349$	$-9$	$+41$	$-41$
	3.712	487.0	$0.4919$	$12.427$	$8.930$	$4.472$	$20.265$	$-9$	$+16$	$-68$
	4.710	488.0	$0.4892$	$12.394$	$8.904$	$4.795$	$20.175$	$-9$	$-17$	$-80$
	5.707	489.0	$-0.4864$	$-12.363$	$+8.895$	$-5.117$	$+20.078$	$-9$	$-52$	$-74$
	6.704	490.0	$0.4837$	$12.325$	$8.904$	$5.437$	$19.976$	$-9$	$-80$	$-51$
	7.702	491.0	$0.4810$	$12.272$	$8.926$	$5.755$	$19.867$	$-9$	$-93$	$-14$
	8.699	492.0	$0.4782$	$12.199$	$8.952$	$6.070$	$19.753$	$-9$	$-85$	$+28$
	9.696	493.0	$0.4755$	$12.106$	$8.971$	$6.384$	$19.633$	$-9$	$-57$	$+64$
	10.693	494.0	$-0.4728$	$-11.999$	$+8.974$	$-6.695$	$+19.507$	$-9$	$-14$	$+85$
	11.691	495.0	$0.4700$	$11.888$	$8.956$	$7.004$	$19.376$	$-8$	$+33$	$+84$
	12.688	496.0	$0.4673$	$11.784$	$8.915$	$7.311$	$19.240$	$-8$	$+73$	$+62$
	13.685	497.0	$0.4646$	$11.697$	$8.861$	$7.615$	$19.098$	$-8$	$+97$	$+26$
	14.682	498.0	$0.4619$	$11.631$	$8.801$	$7.918$	$18.950$	$-8$	$+101$	$-14$
	15.680	499.0	$-0.4591$	$-11.583$	$+8.746$	$-8.219$	$+18.797$	$-8$	$+87$	$-50$
	16.677	500.0	$0.4564$	$11.549$	$8.702$	$8.517$	$18.638$	$-8$	$+59$	$-73$
	17.674	501.0	$0.4537$	$11.522$	$8.673$	$8.814$	$18.474$	$-8$	$+25$	$-81$
	18.672	502.0	$0.4509$	$11.496$	$8.659$	$9.107$	$18.304$	$-8$	$-9$	$-74$
	19.669	503.0	$0.4482$	$11.465$	$8.657$	$9.399$	$18.128$	$-8$	$-38$	$-55$
	20.666	504.0	$-0.4455$	$-11.425$	$+8.663$	$-9.687$	$+17.946$	$-8$	$-57$	$-27$
	21.663	505.0	$0.4427$	$11.375$	$8.673$	$9.973$	$17.759$	$-9$	$-65$	$+5$
	22.661	506.0	$0.4400$	$11.313$	$8.681$	$10.256$	$17.566$	$-8$	$-61$	$+36$
	23.658	507.0	$0.4373$	$11.241$	$8.683$	$10.536$	$17.367$	$-8$	$-46$	$+60$
	24.655	508.0	$0.4346$	$11.161$	$8.674$	$10.812$	$17.163$	$-8$	$-23$	$+75$
	25.652	509.0	$-0.4318$	$-11.078$	$+8.652$	$-11.085$	$+16.953$	$-8$	$+4$	$+77$
	26.650	510.0	$0.4291$	$10.996$	$8.616$	$11.355$	$16.737$	$-8$	$+30$	$+64$
	27.647	511.0	$0.4264$	$10.922$	$8.567$	$11.621$	$16.516$	$-8$	$+50$	$+39$
	28.644	512.0	$0.4236$	$10.860$	$8.510$	$11.882$	$16.290$	$-8$	$+58$	$+5$
	29.641	513.0	$0.4209$	$10.813$	$8.450$	$12.140$	$16.058$	$-8$	$+51$	$-30$
30.639	514.0	$-0.4182$	$-10.781$	$+8.395$	$-12.394$	$+15.822$	$-8$	$+31$	$-60$	
31.636	515.0	$0.4154$	$10.760$	$8.353$	$12.643$	$15.580$	$-8$	$-0$	$-78$	
Luty	1.633	516.0	$0.4127$	$10.744$	$8.328$	$12.888$	$15.333$	$-8$	$-36$	$-79$
	2.631	517.0	$0.4100$	$10.724$	$8.322$	$13.129$	$15.082$	$-9$	$-66$	$-61$
	3.628	518.0	$0.4072$	$10.693$	$8.330$	$13.365$	$14.827$	$-9$	$-85$	$-28$
	4.625	519.0	$-0.4045$	$-10.644$	$+8.346$	$-13.596$	$+14.568$	$-9$	$-86$	$+12$
	5.622	520.0	$0.4018$	$10.576$	$8.359$	$13.823$	$14.304$	$-9$	$-67$	$+50$
	6.620	521.0	$0.3991$	$10.493$	$8.361$	$14.045$	$14.037$	$-8$	$-32$	$+77$
	7.617	522.0	$0.3963$	$10.403$	$8.345$	$14.262$	$13.766$	$-8$	$+11$	$+85$
	8.614	523.0	$0.3936$	$10.315$	$8.308$	$14.475$	$13.492$	$-8$	$+53$	$+72$
	9.611	524.0	$-0.3909$	$-10.238$	$+8.255$	$-14.684$	$+13.214$	$-8$	$+83$	$+43$
	10.609	525.0	$0.3881$	$10.180$	$8.193$	$14.889$	$12.932$	$-8$	$+97$	$+5$
	11.606	526.0	$0.3854$	$10.141$	$8.131$	$15.089$	$12.647$	$-8$	$+91$	$-33$
	12.603	527.0	$0.3827$	$10.118$	$8.077$	$15.285$	$12.359$	$-8$	$+69$	$-63$
	13.601	528.0	$0.3799$	$10.107$	$8.038$	$15.476$	$12.067$	$-8$	$+38$	$-79$
	14.598	529.0	$-0.3772$	$-10.099$	$+8.015$	$-15.663$	$+11.772$	$-9$	$+3$	$-80$
	15.595	530.0	$-0.3745$	$-10.088$	$+8.006$	$-15.846$	$+11.473$	$-9$	$-29$	$-65$

## WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2017

UT1		$0^h$ SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
		2464						$0^{\circ}0001$	$0^{\circ}001$	$0^{\circ}001$
Luty	15.595	530.0	-0.3745	-10.088	+8.006	-15.846	+11.473	- 9	-29	-65
	16.592	531.0	0.3718	10.070	8.009	16.024	11.170	- 9	-52	-40
	17.590	532.0	0.3690	10.042	8.018	16.197	10.864	- 9	-65	- 9
	18.587	533.0	0.3663	10.002	8.028	16.365	10.555	- 9	-65	+23
	19.584	534.0	0.3636	9.952	8.034	16.529	10.242	- 9	-55	+50
	20.581	535.0	-0.3608	- 9.893	+8.032	-16.687	+ 9.926	- 9	-35	+70
	21.579	536.0	0.3581	9.828	8.019	16.840	9.607	- 9	- 9	+77
	22.576	537.0	0.3554	9.763	7.993	16.989	9.285	- 9	+18	+71
	23.573	538.0	0.3526	9.702	7.953	17.131	8.960	- 9	+41	+51
	24.570	539.0	0.3499	9.651	7.903	17.269	8.632	- 9	+55	+20
	25.568	540.0	-0.3472	- 9.614	+7.848	-17.400	+ 8.301	- 9	+56	-16
	26.565	541.0	0.3444	9.592	7.796	17.526	7.967	- 9	+42	-50
	27.562	542.0	0.3417	9.584	7.754	17.647	7.632	- 9	+14	-74
	28.560	543.0	0.3390	9.583	7.729	17.761	7.294	- 9	-21	-82
Marzec	1.557	544.0	0.3363	9.582	7.725	17.869	6.954	- 10	-54	-70
	2.554	545.0	-0.3335	- 9.570	+7.738	-17.972	+ 6.612	- 10	-77	-41
	3.551	546.0	0.3308	9.542	7.761	18.068	6.269	- 10	-83	- 2
	4.549	547.0	0.3281	9.495	7.786	18.159	5.925	- 10	-70	+38
	5.546	548.0	0.3253	9.431	7.803	18.244	5.579	- 10	-39	+69
	6.543	549.0	0.3226	9.358	7.803	18.323	5.233	- 10	+ 1	+83
	7.540	550.0	-0.3199	- 9.284	+7.785	-18.397	+ 4.886	- 10	+42	+77
	8.538	551.0	0.3171	9.219	7.749	18.465	4.538	- 10	+75	+54
	9.535	552.0	0.3144	9.168	7.703	18.528	4.190	- 10	+93	+20
	10.532	553.0	0.3117	9.136	7.654	18.585	3.841	- 10	+94	-19
	11.530	554.0	0.3090	9.120	7.610	18.637	3.491	- 10	+78	-52
	12.527	555.0	-0.3062	- 9.116	+7.578	-18.684	+ 3.140	- 10	+50	-74
	13.524	556.0	0.3035	9.119	7.562	18.726	2.789	- 10	+16	-81
	14.521	557.0	0.3008	9.121	7.562	18.763	2.438	- 11	-18	-73
	15.519	558.0	0.2980	9.118	7.576	18.794	2.085	- 11	-46	-52
	16.516	559.0	0.2953	9.104	7.598	18.820	1.733	- 11	-63	-22
	17.513	560.0	-0.2926	- 9.079	+7.624	-18.841	+ 1.379	- 11	-69	+10
	18.510	561.0	0.2898	9.042	7.648	18.856	1.026	- 11	-62	+40
	19.508	562.0	0.2871	8.994	7.666	18.865	0.672	- 11	-46	+63
	20.505	563.0	0.2844	8.940	7.675	18.869	+ 0.317	- 11	-23	+76
	21.502	564.0	0.2817	8.883	7.671	18.868	- 0.037	- 11	+ 4	+75
	22.499	565.0	-0.2789	- 8.827	+7.655	-18.861	- 0.392	- 11	+28	+62
	23.497	566.0	0.2762	8.778	7.627	18.848	0.746	- 11	+46	+36
	24.494	567.0	0.2735	8.740	7.591	18.829	1.100	- 11	+53	+ 2
25.491	568.0	0.2707	8.716	7.554	18.804	1.454	- 11	+46	-35	
26.489	569.0	0.2680	8.707	7.523	18.774	1.808	- 11	+25	-65	
27.486	570.0	-0.2653	- 8.708	+7.507	-18.738	- 2.161	- 12	- 8	-82	
28.483	571.0	0.2625	8.712	7.511	18.695	2.513	- 12	-43	-79	
29.480	572.0	0.2598	8.709	7.536	18.647	2.864	- 12	-72	-56	
30.478	573.0	0.2571	8.689	7.577	18.592	3.213	- 12	-84	-18	
31.475	574.0	0.2543	8.649	7.622	18.532	3.561	- 12	-76	+25	
Kwiecień	1.472	575.0	-0.2516	- 8.589	+7.662	-18.466	- 3.907	- 12	-49	+61
	2.469	576.0	-0.2489	- 8.516	+7.687	-18.395	- 4.251	- 12	- 9	+81

## WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2017

UT1		$0^h$ SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
		2464						$0^s.0001$	$0''.001$	$0'''001$
Kwiecień	1.472	575.0	-0.2516	-8.589	+7.662	-18.466	- 3.907	- 12	- 49	+61
	2.469	576.0	0.2489	8.516	7.687	18.395	4.251	- 12	- 9	+81
	3.467	577.0	0.2462	8.440	7.692	18.318	4.593	- 12	+ 34	+81
	4.464	578.0	0.2434	8.370	7.679	18.236	4.933	- 12	+ 71	+63
	5.461	579.0	0.2407	8.314	7.653	18.149	5.271	- 12	+ 94	+31
	6.459	580.0	-0.2380	-8.274	+7.622	-18.057	- 5.606	- 12	+100	- 7
	7.456	581.0	0.2352	8.251	7.594	17.960	5.939	- 12	+ 88	-42
	8.453	582.0	0.2325	8.242	7.576	17.858	6.271	- 12	+ 63	-68
	9.450	583.0	0.2298	8.240	7.572	17.752	6.599	- 12	+ 30	-80
	10.448	584.0	0.2270	8.239	7.584	17.641	6.926	- 13	- 5	-77
	11.445	585.0	-0.2243	-8.234	+7.610	-17.525	- 7.251	- 13	- 35	-61
	12.442	586.0	0.2216	8.220	7.646	17.404	7.573	- 13	- 57	-34
	13.439	587.0	0.2189	8.194	7.688	17.279	7.893	- 13	- 68	- 2
	14.437	588.0	0.2161	8.155	7.730	17.149	8.211	- 13	- 66	+29
	15.434	589.0	0.2134	8.105	7.768	17.014	8.526	- 13	- 54	+56
	16.431	590.0	-0.2107	-8.047	+7.796	-16.875	- 8.840	- 13	- 33	+72
	17.429	591.0	0.2079	7.983	7.813	16.731	9.150	- 13	- 8	+77
	18.426	592.0	0.2052	7.919	7.816	16.582	9.458	- 13	+ 17	+69
	19.423	593.0	0.2025	7.859	7.808	16.428	9.763	- 13	+ 37	+48
	20.420	594.0	0.1997	7.808	7.791	16.269	10.066	- 13	+ 48	+18
	21.418	595.0	-0.1970	-7.769	+7.768	-16.106	-10.366	- 13	+ 47	-18
	22.415	596.0	0.1943	7.743	7.748	15.938	10.663	- 13	+ 31	-51
	23.412	597.0	0.1915	7.729	7.737	15.765	10.957	- 13	+ 3	-76
	24.409	598.0	0.1888	7.723	7.744	15.587	11.247	- 13	- 32	-83
	25.407	599.0	0.1861	7.714	7.771	15.404	11.534	- 14	- 66	-70
	26.404	600.0	-0.1834	-7.692	+7.818	-15.216	-11.817	- 14	- 88	-37
	27.401	601.0	0.1806	7.649	7.876	15.024	12.097	- 14	- 89	+ 6
	28.398	602.0	0.1779	7.583	7.933	14.827	12.372	- 14	- 67	+48
	29.396	603.0	0.1752	7.499	7.977	14.626	12.643	- 14	- 28	+78
	30.393	604.0	0.1724	7.406	8.000	14.420	12.909	- 13	+ 19	+86
Maj	1.390	605.0	-0.1697	-7.316	+8.002	-14.211	-13.171	- 13	+ 63	+73
	2.388	606.0	0.1670	7.239	7.987	13.998	13.429	- 13	+ 93	+43
	3.385	607.0	0.1642	7.179	7.964	13.781	13.682	- 13	+106	+ 5
	4.382	608.0	0.1615	7.137	7.942	13.561	13.931	- 13	+100	-32
	5.379	609.0	0.1588	7.110	7.927	13.338	14.175	- 13	+ 78	-62
	6.377	610.0	-0.1561	-7.092	+7.925	-13.111	-14.415	- 13	+ 47	-79
	7.374	611.0	0.1533	7.078	7.938	12.882	14.651	- 14	+ 11	-81
	8.371	612.0	0.1506	7.060	7.965	12.649	14.883	- 14	- 22	-69
	9.368	613.0	0.1479	7.035	8.004	12.413	15.110	- 14	- 48	-45
	10.366	614.0	0.1451	6.999	8.049	12.173	15.333	- 14	- 63	-14
	11.363	615.0	-0.1424	-6.950	+8.096	-11.931	-15.551	- 14	- 66	+18
	12.360	616.0	0.1397	6.889	8.139	11.686	15.766	- 14	- 57	+47
	13.358	617.0	0.1369	6.817	8.174	11.437	15.976	- 14	- 39	+68
	14.355	618.0	0.1342	6.740	8.198	11.186	16.182	- 14	- 16	+77
	15.352	619.0	0.1315	6.660	8.208	10.931	16.383	- 14	+ 10	+74
	16.349	620.0	-0.1287	-6.583	+8.205	-10.674	-16.580	- 14	+ 31	+58
	17.347	621.0	-0.1260	-6.514	+8.192	-10.413	-16.772	- 14	+ 45	+31

## WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2017

UT1		$0^h$ SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$	
		2464						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$	
Maj	17.347	621.0	-0.1260	-6.514	+8.192	-10.413	-16.772	- 14	+ 45	+31	
	18.344	622.0	0.1233	6.456	8.172	10.150	16.960	- 14	+ 48	- 2	
	19.341	623.0	0.1206	6.410	8.150	9.883	17.144	- 14	+ 37	-36	
	20.338	624.0	0.1178	6.376	8.134	9.614	17.322	- 14	+ 14	-65	
	21.336	625.0	0.1151	6.352	8.131	9.341	17.496	- 14	- 19	-81	
	22.333	626.0	-0.1124	-6.330	+8.145	- 9.066	-17.664	- 14	- 55	-78	
	23.330	627.0	0.1096	6.301	8.179	8.788	17.828	- 14	- 85	-55	
	24.327	628.0	0.1069	6.255	8.229	8.506	17.986	- 14	- 98	-16	
	25.325	629.0	0.1042	6.186	8.285	8.223	18.139	- 14	- 89	+29	
	26.322	630.0	0.1014	6.094	8.334	7.936	18.286	- 14	- 56	+68	
	27.319	631.0	-0.0987	-5.986	+8.364	- 7.648	-18.427	- 14	- 9	+88	
	28.317	632.0	0.0960	5.875	8.370	7.357	18.562	- 13	+ 42	+85	
	29.314	633.0	0.0933	5.773	8.354	7.065	18.691	- 13	+ 83	+60	
	30.311	634.0	0.0905	5.689	8.324	6.771	18.815	- 13	+106	+22	
	31.308	635.0	0.0878	5.625	8.291	6.475	18.933	- 13	+108	-19	
	Czerwiec	1.306	636.0	-0.0851	-5.578	+8.263	- 6.179	-19.045	- 13	+ 92	-54
		2.303	637.0	0.0823	5.545	8.247	5.881	19.151	- 13	+ 63	-77
		3.300	638.0	0.0796	5.517	8.246	5.582	19.253	- 13	+ 28	-84
4.297		639.0	0.0769	5.489	8.260	5.282	19.348	- 13	- 7	-76	
5.295		640.0	0.0741	5.455	8.286	4.981	19.439	- 13	- 36	-56	
6.292		641.0	-0.0714	-5.410	+8.320	- 4.679	-19.524	- 14	- 55	-26	
7.289		642.0	0.0687	5.353	8.356	4.376	19.604	- 14	- 63	+ 6	
8.287		643.0	0.0660	5.284	8.391	4.072	19.679	- 13	- 58	+37	
9.284		644.0	0.0632	5.205	8.418	3.767	19.748	- 13	- 43	+62	
10.281		645.0	0.0605	5.118	8.434	3.461	19.812	- 13	- 21	+75	
11.278		646.0	-0.0578	-5.028	+8.437	- 3.155	-19.871	- 13	+ 5	+77	
12.276		647.0	0.0550	4.939	8.426	2.847	19.925	- 13	+ 28	+65	
13.273		648.0	0.0523	4.857	8.403	2.539	19.973	- 13	+ 45	+41	
14.270		649.0	0.0496	4.786	8.372	2.230	20.016	- 13	+ 51	+10	
15.267		650.0	0.0468	4.727	8.337	1.920	20.054	- 13	+ 45	-24	
16.265		651.0	-0.0441	-4.681	+8.305	- 1.610	-20.086	- 13	+ 25	-54	
17.262		652.0	0.0414	4.645	8.283	1.298	20.113	- 13	- 5	-75	
18.259		653.0	0.0386	4.615	8.275	0.986	20.135	- 13	- 41	-80	
19.256		654.0	0.0359	4.583	8.285	0.674	20.150	- 13	- 75	-66	
20.254		655.0	0.0332	4.540	8.312	0.361	20.160	- 13	- 97	-35	
21.251		656.0	-0.0305	-4.478	+8.350	- 0.047	-20.164	- 13	-101	+ 7	
22.248		657.0	0.0277	4.393	8.388	+ 0.267	20.162	- 13	- 81	+50	
23.246		658.0	0.0250	4.287	8.413	0.581	20.154	- 13	- 41	+81	
24.243		659.0	0.0223	4.170	8.416	0.895	20.140	- 13	+ 10	+91	
25.240	660.0	0.0195	4.055	8.395	1.209	20.119	- 12	+ 59	+77		
26.237	661.0	-0.0168	-3.955	+8.354	+ 1.522	-20.092	- 12	+ 94	+43		
27.235	662.0	0.0141	3.875	8.302	1.835	20.059	- 12	+108	+ 0		
28.232	663.0	0.0113	3.817	8.252	2.146	20.020	- 12	+101	-40		
29.229	664.0	0.0086	3.776	8.213	2.456	19.976	- 12	+ 77	-70		
30.226	665.0	0.0059	3.744	8.188	2.765	19.926	- 12	+ 44	-85		
Lipiec	1.224	666.0	-0.0032	-3.715	+8.180	+ 3.073	-19.870	- 12	+ 8	-82	
	2.221	667.0	-0.0004	-3.682	+8.185	+ 3.380	-19.809	- 12	- 24	-66	

## WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2017

UT1		$0^h$ SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
		2464						$0^s0001$	$0''001$	$0'''001$
Lipiec	1.224	666.0	$-0.0032$	$-3.715$	$+8.180$	$+3.073$	$-19.870$	$-12$	$+8$	$-82$
	2.221	667.0	$-0.0004$	3.682	8.185	3.380	19.809	$-12$	$-24$	$-66$
	3.218	668.0	$+0.0023$	3.641	8.199	3.685	19.742	$-13$	$-47$	$-39$
	4.216	669.0	0.0050	3.588	8.219	3.989	19.670	$-13$	$-58$	$-7$
	5.213	670.0	0.0078	3.523	8.238	4.292	19.593	$-13$	$-58$	$+26$
	6.210	671.0	$+0.0105$	$-3.447$	$+8.252$	$+4.594$	$-19.511$	$-12$	$-46$	$+53$
	7.207	672.0	0.0132	3.363	8.256	4.894	19.424	$-12$	$-25$	$+72$
	8.205	673.0	0.0160	3.275	8.247	5.192	19.331	$-12$	$-0$	$+78$
	9.202	674.0	0.0187	3.187	8.224	5.490	19.234	$-12$	$+25$	$+70$
	10.199	675.0	0.0214	3.105	8.189	5.785	19.131	$-12$	$+45$	$+51$
	11.196	676.0	$+0.0242$	$-3.032$	$+8.143$	$+6.080$	$-19.024$	$-12$	$+55$	$+21$
	12.194	677.0	0.0269	2.973	8.092	6.373	18.911	$-12$	$+53$	$-12$
	13.191	678.0	0.0296	2.927	8.043	6.664	18.794	$-12$	$+37$	$-45$
	14.188	679.0	0.0323	2.893	8.001	6.954	18.671	$-12$	$+10$	$-69$
	15.185	680.0	0.0351	2.867	7.972	7.243	18.543	$-12$	$-25$	$-79$
	16.183	681.0	$+0.0378$	$-2.842$	$+7.960$	$+7.530$	$-18.410$	$-12$	$-60$	$-72$
	17.180	682.0	0.0405	2.810	7.965	7.815	18.272	$-12$	$-88$	$-48$
	18.177	683.0	0.0433	2.764	7.982	8.099	18.128	$-12$	$-101$	$-11$
	19.175	684.0	0.0460	2.697	8.005	8.380	17.979	$-12$	$-93$	$+32$
	20.172	685.0	0.0487	2.610	8.021	8.660	17.824	$-12$	$-65$	$+68$
	21.169	686.0	$+0.0515$	$-2.507$	$+8.021$	$+8.938$	$-17.664$	$-12$	$-20$	$+89$
	22.166	687.0	0.0542	2.400	7.998	9.213	17.499	$-12$	$+30$	$+87$
	23.164	688.0	0.0569	2.300	7.952	9.485	17.327	$-12$	$+73$	$+63$
	24.161	689.0	0.0596	2.217	7.891	9.755	17.151	$-12$	$+98$	$+23$
	25.158	690.0	0.0624	2.157	7.825	10.022	16.969	$-12$	$+102$	$-21$
	26.155	691.0	$+0.0651$	$-2.118$	$+7.765$	$+10.285$	$-16.782$	$-12$	$+86$	$-58$
	27.153	692.0	0.0678	2.092	7.719	10.545	16.590	$-12$	$+57$	$-81$
	28.150	693.0	0.0706	2.073	7.691	10.802	16.394	$-12$	$+21$	$-86$
	29.147	694.0	0.0733	2.053	7.679	11.055	16.193	$-12$	$-13$	$-75$
	30.145	695.0	0.0760	2.026	7.680	11.305	15.987	$-12$	$-39$	$-51$
	31.142	696.0	$+0.0788$	$-1.989$	$+7.687$	$+11.552$	$-15.777$	$-12$	$-55$	$-20$
Sierpień	1.139	697.0	0.0815	1.940	7.697	11.795	15.563	$-12$	$-59$	$+13$
	2.136	698.0	0.0842	1.880	7.703	12.035	15.345	$-12$	$-50$	$+43$
	3.134	699.0	0.0870	1.811	7.702	12.272	15.123	$-12$	$-32$	$+66$
	4.131	700.0	0.0897	1.736	7.689	12.505	14.896	$-12$	$-8$	$+77$
	5.128	701.0	$+0.0924$	$-1.660$	$+7.662$	$+12.735$	$-14.666$	$-12$	$+18$	$+74$
	6.125	702.0	0.0951	1.587	7.623	12.961	14.432	$-12$	$+41$	$+59$
	7.123	703.0	0.0979	1.524	7.572	13.184	14.194	$-12$	$+56$	$+32$
	8.120	704.0	0.1006	1.472	7.515	13.403	13.952	$-12$	$+59$	$-1$
	9.117	705.0	0.1033	1.435	7.457	13.619	13.707	$-12$	$+48$	$-35$
	10.115	706.0	$+0.1061$	$-1.411$	$+7.405$	$+13.832$	$-13.458$	$-12$	$+25$	$-63$
	11.112	707.0	0.1088	1.397	7.365	14.041	13.205	$-12$	$-8$	$-78$
	12.109	708.0	0.1115	1.387	7.342	14.247	12.948	$-12$	$-44$	$-77$
	13.106	709.0	0.1143	1.373	7.337	14.449	12.687	$-12$	$-75$	$-58$
	14.104	710.0	0.1170	1.347	7.346	14.648	12.422	$-13$	$-94$	$-25$
	15.101	711.0	$+0.1197$	$-1.303$	$+7.363$	$+14.843$	$-12.154$	$-13$	$-94$	$+16$
	16.098	712.0	$+0.1224$	$-1.239$	$+7.379$	$+15.034$	$-11.881$	$-13$	$-75$	$+54$
	17.095	713.0	$+0.1252$	$-1.160$	$+7.382$	$+15.221$	$-11.605$	$-12$	$-39$	$+81$

## WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2017

UT1		$0^h$ SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$	
		2464						$0^{\circ}0001$	$0^{\circ}001$	$0^{\circ}001$	
Sierpień	17.095	713.0	$+0.1252$	$-1.160$	$+7.382$	$+15.221$	$-11.605$	- 12	-39	+81	
	18.093	714.0	0.1279	1.071	7.366	15.405	11.324	- 12	+ 7	+89	
	19.090	715.0	0.1306	0.984	7.329	15.584	11.040	- 12	+52	+74	
	20.087	716.0	0.1334	0.910	7.274	15.758	10.752	- 12	+84	+42	
	21.084	717.0	0.1361	0.855	7.210	15.927	10.460	- 12	+98	+ 0	
	22.082	718.0	$+0.1388$	$-0.821$	$+7.147$	$+16.092$	$-10.165$	- 12	+91	-41	
	23.079	719.0	0.1416	0.805	7.094	16.252	9.866	- 12	+67	-71	
	24.076	720.0	0.1443	0.799	7.058	16.407	9.564	- 13	+33	-86	
	25.074	721.0	0.1470	0.795	7.041	16.557	9.260	- 13	- 2	-82	
	26.071	722.0	0.1497	0.787	7.039	16.702	8.953	- 13	-32	-63	
	27.068	723.0	$+0.1525$	$-0.769$	$+7.048$	$+16.842$	$- 8.643$	- 13	-53	-34	
	28.065	724.0	0.1552	0.739	7.061	16.977	8.331	- 13	-61	- 0	
	29.063	725.0	0.1579	0.698	7.073	17.107	8.016	- 13	-56	+32	
	30.060	726.0	0.1607	0.646	7.080	17.232	7.700	- 13	-41	+58	
	31.057	727.0	0.1634	0.587	7.077	17.352	7.381	- 13	-19	+74	
	Wrzesień	1.054	728.0	$+0.1661$	$-0.524$	$+7.061$	$+17.467$	$- 7.061$	- 13	+ 7	+77
		2.052	729.0	0.1689	0.464	7.033	17.577	6.738	- 13	+32	+66
3.049		730.0	0.1716	0.409	6.993	17.683	6.414	- 13	+51	+43	
4.046		731.0	0.1743	0.366	6.944	17.784	6.088	- 13	+60	+12	
5.044		732.0	0.1771	0.336	6.892	17.880	5.760	- 13	+55	-23	
6.041		733.0	$+0.1798$	$-0.320$	$+6.845$	$+17.971$	$- 5.431$	- 13	+37	-55	
7.038		734.0	0.1825	0.316	6.809	18.057	5.100	- 14	+ 7	-76	
8.035		735.0	0.1852	0.318	6.789	18.139	4.767	- 14	-29	-81	
9.033		736.0	0.1880	0.318	6.788	18.216	4.433	- 14	-63	-67	
10.030		737.0	0.1907	0.309	6.804	18.288	4.097	- 14	-86	-38	
11.027		738.0	$+0.1934$	$-0.282$	$+6.830$	$+18.356$	$- 3.759$	- 14	-92	+ 2	
12.024		739.0	0.1962	0.236	6.858	18.418	3.420	- 14	-79	+42	
13.022		740.0	0.1989	0.172	6.877	18.476	3.079	- 14	-47	+73	
14.019		741.0	0.2016	0.097	6.880	18.528	2.736	- 14	- 5	+87	
15.016		742.0	0.2044	$-0.022$	6.862	18.575	2.392	- 14	+39	+80	
16.013		743.0	$+0.2071$	$+0.046$	$+6.827$	$+18.617$	$- 2.046$	- 14	+74	+55	
17.011		744.0	0.2098	0.097	6.779	18.653	1.699	- 14	+94	+17	
18.008		745.0	0.2125	0.130	6.729	18.683	1.351	- 14	+94	-25	
19.005		746.0	0.2153	0.143	6.686	18.707	1.001	- 14	+76	-60	
20.003		747.0	0.2180	0.144	6.657	18.726	0.652	- 14	+46	-81	
21.000		748.0	$+0.2207$	$+0.140$	$+6.646$	$+18.738$	$- 0.301$	- 15	+10	-85	
21.997		749.0	0.2235	0.138	6.653	18.745	+ 0.049	- 15	-23	-72	
22.994		750.0	0.2262	0.144	6.673	18.746	0.400	- 15	-49	-47	
23.992		751.0	0.2289	0.163	6.701	18.741	0.751	- 15	-62	-14	
24.989		752.0	0.2317	0.194	6.730	18.731	1.101	- 15	-62	+20	
25.986		753.0	$+0.2344$	$+0.237$	$+6.756$	$+18.715$	$+ 1.451$	- 15	-51	+49	
26.983		754.0	0.2371	0.288	6.773	18.693	1.800	- 15	-31	+69	
27.981	755.0	0.2399	0.345	6.780	18.666	2.149	- 15	- 6	+78		
28.978	756.0	0.2426	0.403	6.773	18.633	2.498	- 15	+20	+73		
29.975	757.0	0.2453	0.456	6.755	18.595	2.845	- 15	+42	+55		
30.973	758.0	$+0.2480$	$+0.502$	$+6.726$	$+18.552$	$+ 3.192$	- 15	+55	+27		
Paźdz.	1.970	759.0	$+0.2508$	$+0.536$	$+6.692$	$+18.503$	$+ 3.537$	- 15	+56	- 8	
	2.967	760.0	$+0.2535$	$+0.556$	$+6.659$	$+18.449$	$+ 3.882$	- 15	+44	-42	

## WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2017

UT1		$0^h$ SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
		2464						$0^s0001$	$0^m001$	$0^s001$
Paźdz.	1.970	759.0	+0.2508	+0.536	+6.692	+18.503	+ 3.537	- 15	+ 56	- 8
	2.967	760.0	0.2535	0.556	6.659	18.449	3.882	- 15	+ 44	-42
	3.964	761.0	0.2562	0.563	6.633	18.391	4.226	- 16	+ 18	-69
	4.962	762.0	0.2590	0.562	6.623	18.327	4.568	- 16	- 16	-82
	5.959	763.0	0.2617	0.559	6.632	18.258	4.909	- 16	- 52	-76
	6.956	764.0	+0.2644	+0.564	+6.660	+18.184	+ 5.250	- 16	- 80	-52
	7.953	765.0	0.2672	0.586	6.702	18.105	5.589	- 16	- 93	-14
	8.951	766.0	0.2699	0.628	6.749	18.021	5.927	- 16	- 84	+29
	9.948	767.0	0.2726	0.690	6.791	17.932	6.265	- 16	- 57	+65
	10.945	768.0	0.2753	0.767	6.817	17.837	6.601	- 16	- 15	+85
	11.942	769.0	+0.2781	+0.847	+6.823	+17.738	+ 6.936	- 16	+ 30	+85
	12.940	770.0	0.2808	0.922	6.810	17.633	7.270	- 16	+ 69	+64
	13.937	771.0	0.2835	0.983	6.782	17.522	7.602	- 16	+ 94	+29
	14.934	772.0	0.2863	1.025	6.750	17.406	7.933	- 16	+100	-12
	15.932	773.0	0.2890	1.049	6.721	17.284	8.262	- 16	+ 87	-49
	16.929	774.0	+0.2917	+1.060	+6.703	+17.156	+ 8.589	- 16	+ 60	-76
	17.926	775.0	0.2945	1.062	6.702	17.023	8.914	- 16	+ 25	-86
	18.923	776.0	0.2972	1.065	6.719	16.884	9.236	- 17	- 11	-80
	19.921	777.0	0.2999	1.075	6.750	16.740	9.556	- 17	- 40	-59
	20.918	778.0	0.3026	1.095	6.792	16.590	9.873	- 17	- 59	-28
	21.915	779.0	+0.3054	+1.130	+6.838	+16.435	+10.187	- 17	- 65	+ 7
	22.912	780.0	0.3081	1.177	6.881	16.274	10.498	- 17	- 58	+39
	23.910	781.0	0.3108	1.235	6.918	16.109	10.805	- 17	- 41	+63
	24.907	782.0	0.3136	1.300	6.944	15.939	11.109	- 17	- 18	+76
	25.904	783.0	0.3163	1.368	6.957	15.763	11.410	- 17	+ 8	+77
	26.902	784.0	+0.3190	+1.434	+6.957	+15.583	+11.708	- 17	+ 31	+64
	27.899	785.0	0.3218	1.494	6.946	15.398	12.001	- 17	+ 48	+40
	28.896	786.0	0.3245	1.544	6.928	15.209	12.291	- 17	+ 54	+ 9
	29.893	787.0	0.3272	1.582	6.907	15.015	12.578	- 17	+ 47	-26
	30.891	788.0	0.3300	1.608	6.890	14.816	12.860	- 17	+ 27	-57
	31.888	789.0	+0.3327	+1.623	+6.883	+14.614	+13.139	- 17	- 4	-78
Listopad	1.885	790.0	0.3354	1.633	6.894	14.407	13.413	- 17	- 40	-82
	2.882	791.0	0.3381	1.646	6.924	14.197	13.684	- 17	- 74	-66
	3.880	792.0	0.3409	1.673	6.972	13.982	13.952	- 18	- 95	-33
	4.877	793.0	0.3436	1.721	7.030	13.763	14.215	- 18	- 96	+11
	5.874	794.0	+0.3463	+1.792	+7.087	+13.541	+14.475	- 17	- 74	+53
	6.871	795.0	0.3491	1.883	7.131	13.314	14.731	- 17	- 34	+82
	7.869	796.0	0.3518	1.983	7.153	13.083	14.984	- 17	+ 16	+90
	8.866	797.0	0.3545	2.080	7.153	12.848	15.232	- 17	+ 61	+75
	9.863	798.0	0.3573	2.164	7.135	12.609	15.477	- 17	+ 93	+43
	10.861	799.0	+0.3600	+2.229	+7.108	+12.366	+15.718	- 17	+106	+ 1
	11.858	800.0	0.3627	2.275	7.083	12.118	15.954	- 17	+ 99	-39
	12.855	801.0	0.3654	2.306	7.066	11.866	16.186	- 17	+ 75	-70
	13.852	802.0	0.3682	2.327	7.064	11.609	16.413	- 17	+ 42	-86
	14.850	803.0	0.3709	2.346	7.079	11.349	16.635	- 17	+ 5	-85
	15.847	804.0	+0.3736	+2.369	+7.110	+11.084	+16.853	- 17	- 27	-69
16.844	805.0	+0.3764	+2.402	+7.151	+10.816	+17.065	- 17	- 51	-41	

## WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2017

UT1		$0^h$ SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$	
		2464						$0^s0001$	$0''001$	$0'''001$	
Listopad	16.844	805.0	+0. <sup>a</sup> 3764	+2. <sup>u</sup> 402	+7. <sup>u</sup> 151	+10. <sup>u</sup> 816	+17. <sup>u</sup> 065	- 17	- 51	-41	
	17.841	806.0	0.3791	2.448	7.199	10.544	17.271	- 17	- 62	- 7	
	18.839	807.0	0.3818	2.508	7.246	10.268	17.473	- 17	- 60	+27	
	19.836	808.0	0.3846	2.580	7.287	9.989	17.669	- 17	- 47	+55	
	20.833	809.0	0.3873	2.660	7.317	9.707	17.859	- 17	- 26	+73	
	21.831	810.0	+0.3900	+2.745	+7.335	+ 9.421	+18.043	- 17	- 1	+79	
	22.828	811.0	0.3928	2.830	7.340	9.133	18.222	- 17	+ 24	+71	
	23.825	812.0	0.3955	2.910	7.332	8.841	18.395	- 17	+ 43	+52	
	24.822	813.0	0.3982	2.981	7.314	8.547	18.562	- 17	+ 52	+23	
	25.820	814.0	0.4009	3.041	7.292	8.251	18.723	- 17	+ 50	-10	
	26.817	815.0	+0.4037	+3.088	+7.269	+ 7.952	+18.878	- 17	+ 35	-43	
	27.814	816.0	0.4064	3.124	7.254	7.650	19.028	- 17	+ 8	-68	
	28.811	817.0	0.4091	3.153	7.251	7.347	19.171	- 17	- 27	-81	
	29.809	818.0	0.4119	3.180	7.265	7.041	19.309	- 17	- 64	-75	
	30.806	819.0	0.4146	3.216	7.297	6.734	19.441	- 17	- 93	-51	
	Grudzień	1.803	820.0	+0.4173	+3.268	+7.345	+ 6.425	+19.567	- 17	-106	-11
		2.801	821.0	0.4201	3.343	7.397	6.114	19.687	- 17	- 97	+34
		3.798	822.0	0.4228	3.442	7.443	5.802	19.803	- 17	- 63	+73
		4.795	823.0	0.4255	3.558	7.469	5.487	19.912	- 17	- 14	+93
5.792		824.0	0.4282	3.679	7.470	5.171	20.016	- 17	+ 40	+88	
6.790		825.0	+0.4310	+3.789	+7.447	+ 4.853	+20.115	- 16	+ 83	+61	
7.787		826.0	0.4337	3.881	7.410	4.533	20.208	- 16	+107	+19	
8.784		827.0	0.4364	3.950	7.369	4.211	20.295	- 16	+109	-25	
9.781		828.0	0.4392	4.001	7.335	3.888	20.376	- 16	+ 91	-62	
10.779		829.0	0.4419	4.038	7.315	3.562	20.451	- 16	+ 60	-84	
11.776		830.0	+0.4446	+4.070	+7.311	+ 3.235	+20.519	- 16	+ 23	-89	
12.773		831.0	0.4474	4.104	7.324	2.907	20.581	- 17	- 12	-77	
13.770		832.0	0.4501	4.146	7.348	2.577	20.637	- 17	- 39	-53	
14.768		833.0	0.4528	4.200	7.380	2.246	20.686	- 17	- 55	-20	
15.765		834.0	0.4556	4.267	7.414	1.914	20.729	- 17	- 58	+14	
16.762		835.0	+0.4583	+4.345	+7.442	+ 1.581	+20.764	- 16	- 49	+45	
17.760		836.0	0.4610	4.434	7.462	1.247	20.793	- 16	- 30	+68	
18.757		837.0	0.4637	4.528	7.469	0.913	20.816	- 16	- 6	+78	
19.754		838.0	0.4665	4.623	7.462	0.578	20.831	- 16	+ 19	+75	
20.751		839.0	0.4692	4.715	7.441	+ 0.244	20.840	- 16	+ 40	+60	
21.749		840.0	+0.4719	+4.798	+7.410	- 0.091	+20.842	- 16	+ 53	+34	
22.746		841.0	0.4747	4.869	7.371	0.425	20.837	- 16	+ 55	+ 2	
23.743		842.0	0.4774	4.928	7.331	0.760	20.825	- 16	+ 44	-30	
24.740		843.0	0.4801	4.975	7.296	1.093	20.807	- 16	+ 21	-58	
25.738	844.0	0.4829	5.013	7.269	1.426	20.782	- 16	- 12	-76		
26.735	845.0	+0.4856	+5.046	+7.257	- 1.759	+20.751	- 16	- 49	-78		
27.732	846.0	0.4883	5.082	7.262	2.090	20.713	- 16	- 83	-63		
28.730	847.0	0.4910	5.128	7.283	2.420	20.669	- 16	-106	-32		
29.727	848.0	0.4938	5.194	7.314	2.749	20.619	- 16	-110	+11		
30.724	849.0	0.4965	5.282	7.345	3.077	20.563	- 16	- 91	+54		
31.721	850.0	+0.4992	+5.392	+7.363	- 3.404	+20.501	- 16	- 50	+86		
32.719	851.0	+0.5020	+5.514	+7.360	- 3.730	+20.433	- 15	+ 4	+96		



**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
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°14'	0 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+56°37'	0 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	-17°53'	0 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	+60°48'
Styczeń	-3.3	06 <sup>s</sup> .119	50 <sup>''</sup> .60	29 <sup>s</sup> .558	61 <sup>''</sup> .54	26 <sup>s</sup> .025	48 <sup>''</sup> .69	45 <sup>s</sup> .822	42 <sup>''</sup> .71
	6.7	05.784	50.03	29.256	61.33	25.894	49.33	45.473	42.78
	16.7	05.459	48.94	28.951	60.61	25.763	49.71	45.116	42.32
	26.7	05.148	47.37	28.649	59.41	25.635	49.86	44.757	41.35
Luty	5.6	04.870	45.34	28.367	57.75	25.516	49.73	44.414	39.86
	15.6	04.638	42.99	28.118	55.72	25.411	49.33	44.105	37.97
	25.6	04.459	40.37	27.910	53.40	25.325	48.68	43.840	35.72
Marzec	7.5	04.349	37.60	27.760	50.87	25.266	47.75	43.637	33.21
	17.5	04.314	34.82	27.676	48.28	25.238	46.57	43.507	30.58
	27.5	04.357	32.11	27.662	45.69	25.246	45.14	43.455	27.89
Kwiecień	6.5	04.485	29.60	27.729	43.23	25.295	43.46	43.493	25.28
	16.4	04.692	27.40	27.871	41.02	25.385	41.59	43.617	22.87
	26.4	04.973	25.55	28.087	39.10	25.518	39.53	43.826	20.71
Maj	6.4	05.326	24.17	28.377	37.58	25.696	37.32	44.120	18.92
	16.4	05.733	23.28	28.725	36.51	25.910	35.03	44.482	17.55
	26.3	06.186	22.89	29.125	35.90	26.160	32.68	44.907	16.62
Czerwiec	5.3	06.674	23.07	29.566	35.80	26.439	30.35	45.381	16.22
	15.3	07.176	23.75	30.031	36.20	26.738	28.09	45.887	16.31
	25.2	07.684	24.94	30.512	37.08	27.052	25.94	46.415	16.88
Lipiec	5.2	08.181	26.61	30.992	38.44	27.371	23.99	46.948	17.97
	15.2	08.654	28.69	31.457	40.21	27.685	22.28	47.469	19.49
	25.2	09.095	31.15	31.903	42.36	27.988	20.83	47.974	21.42
Sierpień	4.1	09.490	33.93	32.312	44.84	28.272	19.72	48.443	23.74
	14.1	09.832	36.93	32.679	47.58	28.528	18.95	48.870	26.34
	24.1	10.120	40.13	33.001	50.53	28.755	18.53	49.250	29.21
Wrzesień	3.1	10.342	43.45	33.266	53.63	28.945	18.48	49.572	32.28
	13.0	10.502	46.80	33.476	56.80	29.097	18.76	49.834	35.45
	23.0	10.598	50.15	33.631	60.01	29.212	19.36	50.036	38.72
Paźdz.	3.0	10.628	53.39	33.724	63.16	29.286	20.24	50.171	41.98
	12.9	10.601	56.48	33.763	66.19	29.325	21.32	50.245	45.17
	22.9	10.514	59.37	33.747	69.08	29.330	22.58	50.256	48.25
Listopad	1.9	10.373	61.95	33.677	71.72	29.304	23.94	50.203	51.11
	11.9	10.186	64.19	33.560	74.07	29.252	25.32	50.095	53.72
	21.8	09.953	66.04	33.395	76.08	29.177	26.68	49.929	56.02
Grudzień	1.8	09.683	67.40	33.189	77.67	29.084	27.96	49.710	57.90
	11.8	09.386	68.29	32.949	78.82	28.977	29.10	49.448	59.36
	21.8	09.064	68.64	32.677	79.48	28.858	30.07	49.144	60.33
	31.7	08.732	68.42	32.385	79.61	28.732	30.82	48.810	60.75
	41.7	08.399	67.69	32.081	79.24	28.604	31.35	48.457	60.67
Miejsce śr. 2017.5		07 <sup>s</sup> .357	46 <sup>''</sup> .44	30 <sup>s</sup> .684	59 <sup>''</sup> .04	28 <sup>s</sup> .028	26 <sup>''</sup> .96	46 <sup>s</sup> .728	39 <sup>''</sup> .95
sec $\delta$	tan $\delta$	+1.956	+1.681	+1.818	+1.518	+1.051	-0.323	+2.050	+1.790
dwukrotne górowanie		IX.23		X.01		X.02		X.05	
$a$	$a'$	+0.158	+0.999	+0.172	+0.984	+0.149	+0.981	+0.183	+0.968
$b$	$b'$	+0.112	-0.044	+0.100	-0.180	-0.021	-0.193	+0.116	-0.249

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	$\beta$ Andromedae		$\delta$ Cassiopeiae		$\varepsilon$ Cassiopeiae		$\alpha$ Arietis		
	2 <sup>m</sup> 06	M0	2 <sup>m</sup> 68	A5	3 <sup>m</sup> 38	B3	2 <sup>m</sup> 00	K2	
	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	
		1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	+35°42'	1 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+60°19'	1 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+63°44'	2 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+23°32'
Styczeń	-3.2	41.642	42.49	57.732	33.79	39.849	80.51	08.532	30.69
	6.8	41.475	42.18	57.406	34.21	39.496	81.36	08.413	30.46
	16.7	41.300	41.55	57.061	34.11	39.110	81.69	08.274	30.06
	26.7	41.119	40.61	56.702	33.50	38.698	81.50	08.119	29.50
Luty	5.7	40.942	39.39	56.349	32.36	38.280	80.75	07.955	28.78
	15.6	40.778	37.96	56.019	30.79	37.877	79.52	07.792	27.95
	25.6	40.634	36.35	55.722	28.83	37.502	77.84	07.635	27.02
Marzec	7.6	40.523	34.65	55.480	26.55	37.179	75.78	07.497	26.05
	17.6	40.451	32.95	55.303	24.10	36.923	73.45	07.386	25.09
	27.5	40.422	31.30	55.200	21.53	36.745	70.93	07.309	24.19
Kwiecień	6.5	40.447	29.80	55.184	18.96	36.661	68.32	07.275	23.40
	16.5	40.525	28.53	55.254	16.52	36.672	65.77	07.287	22.78
	26.5	40.657	27.51	55.410	14.27	36.780	63.33	07.348	22.36
Maj	6.4	40.843	26.83	55.653	12.33	36.989	61.11	07.461	22.19
	16.4	41.075	26.51	55.971	10.76	37.285	59.22	07.621	22.27
	26.4	41.350	26.56	56.356	09.59	37.663	57.67	07.826	22.63
Czerwiec	5.3	41.661	27.00	56.800	08.89	38.114	56.55	08.071	23.27
	15.3	41.995	27.81	57.284	08.67	38.618	55.89	08.347	24.17
	25.3	42.348	28.96	57.798	08.91	39.165	55.68	08.648	25.31
Lipiec	5.3	42.707	30.44	58.327	09.65	39.740	55.97	08.966	26.67
	15.2	43.061	32.19	58.855	10.82	40.323	56.71	09.290	28.18
	25.2	43.407	34.17	59.374	12.42	40.908	57.89	09.616	29.83
Sierpień	4.2	43.731	36.33	59.868	14.41	41.475	59.49	09.933	31.57
	14.2	44.030	38.61	60.328	16.71	42.014	61.45	10.235	33.33
	24.1	44.298	40.97	60.749	19.30	42.519	63.75	10.519	35.10
Wrzesień	3.1	44.530	43.36	61.118	22.13	42.975	66.34	10.777	36.81
	13.1	44.725	45.71	61.434	25.10	43.379	69.13	11.008	38.45
	23.0	44.882	48.01	61.695	28.21	43.727	72.11	11.210	39.98
Paźdz.	3.0	44.998	50.20	61.892	31.35	44.009	75.21	11.379	41.38
	13.0	45.077	52.25	62.031	34.47	44.227	78.34	11.517	42.63
	23.0	45.120	54.14	62.108	37.53	44.378	81.49	11.625	43.74
Listopad	1.9	45.126	55.80	62.121	40.44	44.455	84.55	11.699	44.67
	11.9	45.101	57.24	62.076	43.15	44.465	87.46	11.744	45.45
	21.9	45.044	58.43	61.970	45.59	44.402	90.19	11.757	46.06
Grudzień	1.9	44.957	59.31	61.806	47.68	44.266	92.61	11.740	46.49
	11.8	44.847	59.90	61.593	49.40	44.067	94.69	11.694	46.76
	21.8	44.711	60.16	61.328	50.66	43.801	96.37	11.619	46.85
	31.8	44.556	60.08	61.024	51.42	43.479	97.55	11.517	46.75
	41.7	44.388	59.68	60.691	51.68	43.115	98.25	11.392	46.49
Miejsce śr. 2017.5		43.063	46.37	58.552	32.18	40.384	79.39	09.836	39.78
sec $\delta$	$\tan \delta$	+1.232	+0.719	+2.020	+1.755	+2.261	+2.028	+1.091	+0.436
dwukrotne górowanie		X.08		X.12		X.20		X.23	
$a$	$a'$	+0.168	+0.953	+0.197	+0.929	+0.219	+0.875	+0.169	+0.848
$b$	$b'$	+0.046	-0.304	+0.109	-0.370	+0.118	-0.484	+0.025	-0.531

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	$\alpha$ Persei		$\gamma$ Camelopardalis		$\alpha$ Tauri		$\beta$ Orionis			
	1 <sup>m</sup> :79	F5	4 <sup>m</sup> :63	A0	0 <sup>m</sup> :85	Aldebaran	K5	0 <sup>m</sup> :12	Rigel	B8p
	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		
		3 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	+49°55'	3 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	+71°22'	4 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	+16°32'	5 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	-8°10'	
Styczeń	-3.1	34 <sup>s</sup> .065	14 <sup>''</sup> .97	14 <sup>s</sup> .265	59 <sup>''</sup> .55	54 <sup>s</sup> .741	23 <sup>''</sup> .95	22 <sup>s</sup> .244	70 <sup>''</sup> .75	
	6.8	33.933	16.17	13.975	61.81	54.727	23.73	22.249	72.34	
	16.8	33.753	17.04	13.582	63.67	54.671	23.52	22.212	73.76	
	26.8	33.529	17.57	13.094	65.09	54.575	23.32	22.133	74.98	
Luty	5.8	33.272	17.69	12.530	65.98	54.442	23.11	22.014	75.97	
	15.7	32.997	17.45	11.924	66.34	54.283	22.90	21.865	76.72	
	25.7	32.714	16.82	11.293	66.16	54.104	22.67	21.691	77.23	
Marzec	7.7	32.440	15.84	10.673	65.41	53.915	22.44	21.502	77.48	
	17.7	32.191	14.57	10.095	64.19	53.730	22.22	21.310	77.48	
	27.6	31.978	13.06	09.577	62.52	53.556	22.00	21.122	77.23	
Kwiecień	6.6	31.817	11.36	09.153	60.47	53.406	21.83	20.951	76.72	
	16.6	31.715	09.59	08.838	58.17	53.289	21.72	20.805	75.98	
	26.5	31.677	07.79	08.641	55.67	53.209	21.69	20.689	75.00	
Maj	6.5	31.712	06.06	08.581	53.08	53.174	21.76	20.613	73.78	
	16.5	31.816	04.47	08.653	50.53	53.186	21.96	20.577	72.37	
	26.5	31.986	03.05	08.854	48.06	53.245	22.29	20.584	70.77	
Czerwiec	5.4	32.222	01.89	09.185	45.78	53.351	22.76	20.637	69.01	
	15.4	32.512	01.01	09.626	43.77	53.499	23.36	20.730	67.14	
	25.4	32.849	00.43	10.169	42.04	53.686	24.10	20.862	65.19	
Lipiec	5.4	33.226	00.20	10.801	40.69	53.909	24.94	21.031	63.22	
	15.3	33.629	00.28	11.498	39.72	54.157	25.85	21.230	61.29	
	25.3	34.052	00.67	12.250	39.15	54.427	26.82	21.455	59.45	
Sierpień	4.3	34.483	01.39	13.039	39.02	54.714	27.80	21.702	57.76	
	14.2	34.912	02.38	13.842	39.30	55.008	28.76	21.962	56.29	
	24.2	35.336	03.63	14.654	39.98	55.308	29.66	22.235	55.07	
Wrzesień	3.2	35.743	05.11	15.451	41.08	55.607	30.48	22.514	54.17	
	13.2	36.129	06.78	16.222	42.53	55.900	31.18	22.793	53.61	
	23.1	36.492	08.62	16.961	44.34	56.186	31.75	23.072	53.42	
Paźdz.	3.1	36.821	10.59	17.645	46.47	56.460	32.18	23.344	53.61	
	13.1	37.117	12.65	18.268	48.85	56.718	32.47	23.606	54.16	
	23.1	37.377	14.79	18.821	51.50	56.960	32.63	23.856	55.05	
Listopad	2.0	37.592	16.94	19.285	54.32	57.179	32.67	24.087	56.24	
	12.0	37.764	19.08	19.658	57.26	57.375	32.62	24.297	57.66	
	22.0	37.887	21.19	19.926	60.29	57.542	32.49	24.481	59.28	
Grudzień	1.9	37.956	23.18	20.075	63.30	57.675	32.32	24.632	61.00	
	11.9	37.973	25.03	20.111	66.21	57.773	32.13	24.749	62.76	
	21.9	37.932	26.70	20.020	68.98	57.831	31.93	24.827	64.50	
	31.9	37.835	28.09	19.806	71.46	57.845	31.74	24.861	66.14	
	41.8	37.688	29.21	19.482	73.61	57.818	31.55	24.854	67.64	
Miejsce śr. 2017.5		34 <sup>s</sup> .868	19 <sup>''</sup> .50	14 <sup>s</sup> .042	62 <sup>''</sup> .19	55 <sup>s</sup> .610	35 <sup>''</sup> .16	22 <sup>s</sup> .782	57 <sup>''</sup> .51	
sec $\delta$	tan $\delta$	+1.553	+1.188	+3.133	+2.969	+1.043	+0.297	+1.010	-0.144	
dwukrotne górowanie		XI.12		XI.18		XI.30		XII.09		
$a$	$a'$	+0.215	+0.624	+0.321	+0.529	+0.172	+0.355	+0.144	+0.193	
$b$	$b'$	+0.049	-0.781	+0.105	-0.849	+0.007	-0.935	-0.002	-0.981	

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
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> 17 <sup>m</sup>	+46°00'	5 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	-1°11'	5 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+7°24'	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+44°56'
Styczeń	-3.0	58.261	42 <sup>''</sup> 98	05.533	42 <sup>''</sup> 77	06.489	22 <sup>''</sup> 24	47.892	42 <sup>''</sup> 36
	6.9	58.279	44.43	05.564	44.07	06.543	21.39	47.969	43.78
	16.9	58.236	45.78	05.551	45.22	06.552	20.65	47.982	45.19
	26.9	58.131	47.00	05.493	46.22	06.514	20.03	47.930	46.55
Luty	5.8	57.967	47.99	05.393	47.04	06.431	19.54	47.813	47.78
	15.8	57.760	48.73	05.259	47.67	06.310	19.17	47.644	48.82
	25.8	57.516	49.20	05.097	48.12	06.157	18.91	47.430	49.65
Marzec	7.8	57.250	49.35	04.916	48.37	05.982	18.77	47.184	50.20
	17.7	56.980	49.20	04.728	48.43	05.797	18.73	46.923	50.47
	27.7	56.717	48.75	04.541	48.32	05.609	18.79	46.657	50.46
Kwiecień	6.7	56.478	48.02	04.367	48.01	05.432	18.95	46.405	50.14
	16.7	56.276	47.07	04.216	47.52	05.275	19.22	46.180	49.57
	26.6	56.118	45.93	04.092	46.84	05.144	19.59	45.990	48.78
Maj	6.6	56.017	44.66	04.005	45.98	05.048	20.07	45.848	47.78
	16.6	55.976	43.32	03.959	44.96	04.991	20.67	45.760	46.67
	26.5	55.995	41.96	03.952	43.77	04.974	21.39	45.728	45.45
Czerwiec	5.5	56.078	40.64	03.991	42.43	05.002	22.21	45.756	44.20
	15.5	56.220	39.41	04.070	40.99	05.070	23.12	45.841	42.96
	25.5	56.416	38.28	04.187	39.46	05.177	24.12	45.981	41.75
Lipiec	5.4	56.664	37.31	04.342	37.89	05.322	25.17	46.173	40.62
	15.4	56.953	36.52	04.526	36.33	05.497	26.23	46.410	39.60
	25.4	57.278	35.90	04.739	34.81	05.702	27.29	46.687	38.69
Sierpień	4.4	57.634	35.49	04.974	33.41	05.930	28.28	46.999	37.93
	14.3	58.008	35.26	05.225	32.16	06.177	29.18	47.337	37.31
	24.3	58.400	35.22	05.491	31.10	06.439	29.94	47.699	36.83
Wrzesień	3.3	58.800	35.37	05.765	30.30	06.713	30.53	48.077	36.52
	13.2	59.201	35.69	06.042	29.78	06.993	30.92	48.465	36.34
	23.2	59.603	36.17	06.323	29.56	07.278	31.10	48.863	36.31
Paźdz.	3.2	59.997	36.82	06.601	29.65	07.564	31.03	49.261	36.45
	13.2	60.377	37.61	06.872	30.05	07.846	30.75	49.654	36.72
	23.1	60.743	38.55	07.134	30.74	08.123	30.25	50.042	37.17
Listopad	2.1	61.083	39.64	07.382	31.69	08.387	29.57	50.413	37.78
	12.1	61.394	40.84	07.611	32.83	08.637	28.74	50.762	38.54
	22.1	61.670	42.18	07.818	34.14	08.866	27.81	51.084	39.49
Grudzień	2.0	61.900	43.60	07.994	35.54	09.066	26.82	51.365	40.58
	12.0	62.082	45.09	08.137	36.97	09.235	25.83	51.602	41.81
	22.0	62.205	46.62	08.242	38.38	09.364	24.87	51.784	43.16
	31.9	62.266	48.13	08.302	39.72	09.450	23.98	51.905	44.58
	41.9	62.266	49.58	08.320	40.94	09.491	23.20	51.963	46.03
Miejsce śr. 2017.5		59.094	50 <sup>''</sup> 38	06.139	31 <sup>''</sup> 40	07.192	32 <sup>''</sup> 17	48.780	50 <sup>''</sup> 53
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	+0.182	+0.152	+0.100	+0.162	+0.017	+0.220	-0.004
$b$	$b'$	+0.013	-0.983	-0.000	-0.995	+0.000	-1.000	-0.000	-1.000

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
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	
	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	
		$6^h 45^m$	$-16^{\circ} 44'$	$7^h 02^m$	$+76^{\circ} 56'$	$7^h 46^m$	$+27^{\circ} 58'$	$9^h 00^m$	$+47^{\circ} 57'$
Styczeń	-3.0	54.666	35.56	35.389	56.98	22.032	50.60	22.380	70.85
	7.0	54.744	37.93	35.734	59.86	22.215	50.69	22.699	71.62
	17.0	54.773	40.13	35.881	62.80	22.345	50.96	22.958	72.73
	26.9	54.752	42.12	35.827	65.74	22.420	51.41	23.151	74.15
Luty	5.9	54.682	43.85	35.567	68.54	22.434	52.00	23.268	75.82
	15.9	54.571	45.28	35.131	71.08	22.394	52.69	23.312	77.63
	25.8	54.423	46.41	34.532	73.30	22.304	53.42	23.285	79.53
Marzec	7.8	54.245	47.21	33.797	75.07	22.170	54.16	23.189	81.42
	17.8	54.050	47.68	32.976	76.36	22.006	54.85	23.040	83.19
	27.8	53.847	47.83	32.095	77.12	21.819	55.47	22.845	84.82
Kwiecień	6.7	53.645	47.65	31.199	77.31	21.621	55.98	22.617	86.19
	16.7	53.457	47.16	30.335	76.96	21.427	56.37	22.374	87.27
	26.7	53.287	46.38	29.525	76.09	21.243	56.62	22.123	88.04
Maj	6.7	53.146	45.29	28.812	74.72	21.080	56.74	21.879	88.46
	16.6	53.037	43.96	28.222	72.94	20.946	56.73	21.655	88.53
	26.6	52.964	42.39	27.764	70.81	20.844	56.62	21.455	88.27
Czerwiec	5.6	52.931	40.60	27.468	68.38	20.781	56.40	21.290	87.66
	15.5	52.938	38.67	27.332	65.77	20.756	56.10	21.164	86.78
	25.5	52.982	36.61	27.358	63.02	20.769	55.74	21.077	85.62
Lipiec	5.5	53.066	34.50	27.556	60.21	20.824	55.31	21.037	84.22
	15.5	53.184	32.39	27.907	57.45	20.914	54.85	21.041	82.63
	25.4	53.334	30.33	28.406	54.74	21.038	54.33	21.087	80.87
Sierpień	4.4	53.514	28.42	29.050	52.20	21.197	53.77	21.181	78.97
	14.4	53.719	26.71	29.811	49.86	21.384	53.17	21.315	76.99
	24.4	53.948	25.26	30.686	47.75	21.599	52.51	21.492	74.93
Wrzesień	3.3	54.196	24.15	31.659	45.95	21.841	51.81	21.711	72.84
	13.3	54.458	23.42	32.702	44.47	22.104	51.06	21.967	70.76
	23.3	54.734	23.10	33.815	43.34	22.390	50.25	22.264	68.70
Paźdz.	3.2	55.017	23.24	34.969	42.62	22.694	49.40	22.596	66.72
	13.2	55.304	23.82	36.141	42.29	23.012	48.52	22.960	64.86
	23.2	55.592	24.84	37.323	42.40	23.344	47.64	23.357	63.15
Listopad	2.2	55.873	26.28	38.478	42.98	23.681	46.78	23.776	61.65
	12.1	56.142	28.05	39.586	43.97	24.019	45.98	24.211	60.40
	22.1	56.394	30.13	40.626	45.42	24.352	45.27	24.657	59.45
Grudzień	2.1	56.618	32.41	41.557	47.28	24.668	44.70	25.097	58.85
	12.1	56.811	34.81	42.364	49.49	24.961	44.28	25.523	58.60
	22.0	56.966	37.27	43.017	52.05	25.221	44.06	25.921	58.75
	32.0	57.075	39.68	43.487	54.83	25.437	44.03	26.276	59.29
	42.0	57.138	41.97	43.771	57.76	25.605	44.20	26.579	60.19
Miejsce śr. 2017.5		54.891	29.30	35.590	65.75	23.063	57.17	23.865	78.34
sec $\delta$	$\tan \delta$	+1.044	-0.301	+4.429	+4.315	+1.132	+0.531	+1.494	+1.110
dwukrotne górowanie		I.01		I.05		I.16		II.04	
$a$	$a'$	+0.134	-0.199	+0.430	-0.270	+0.185	-0.448	+0.206	-0.708
$b$	$b'$	+0.004	-0.980	-0.078	-0.963	-0.016	-0.894	-0.052	-0.706

\*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	$\alpha$ Hydrae		$\alpha$ Leonis		9H Draconis		$\beta$ Ursae Maioris		
	1 <sup>m</sup> 98	K2	1 <sup>m</sup> 35	<i>Regulus</i> B8	4 <sup>m</sup> 84	G5	2 <sup>m</sup> 37	A0	
	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	
		9 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	-8° 44'	10 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+11° 52'	10 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	+75° 36'	11 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+56° 16'
Styczeń	-2.9	25.999	01 <sup>h</sup> 12	16.765	54 <sup>h</sup> 38	29.254	69 <sup>h</sup> 79	50.914	71 <sup>h</sup> 01
	7.1	26.240	03.37	17.046	52.90	30.194	70.68	51.402	70.90
	17.1	26.439	05.52	17.291	51.67	31.034	72.12	51.850	71.32
	27.0	26.593	07.55	17.495	50.69	31.754	74.07	52.246	72.28
Luty	6.0	26.695	09.37	17.650	49.99	32.318	76.48	52.573	73.74
	16.0	26.748	10.97	17.754	49.56	32.715	79.20	52.824	75.59
	26.0	26.753	12.33	17.810	49.40	32.939	82.16	52.996	77.78
Marzec	7.9	26.712	13.42	17.816	49.47	32.975	85.23	53.082	80.22
	17.9	26.634	14.25	17.781	49.74	32.844	88.24	53.092	82.75
	27.9	26.526	14.84	17.710	50.16	32.554	91.13	53.029	85.31
Kwiecień	6.9	26.395	15.17	17.610	50.71	32.117	93.75	52.898	87.78
	16.8	26.251	15.27	17.491	51.33	31.572	96.01	52.717	90.05
	26.8	26.100	15.15	17.359	52.00	30.935	97.86	52.494	92.06
Maj	6.8	25.950	14.82	17.222	52.68	30.234	99.19	52.239	93.72
	16.7	25.810	14.29	17.088	53.35	29.508	100.01	51.970	94.99
	26.7	25.680	13.59	16.960	53.99	28.770	100.29	51.692	95.85
Czerwiec	5.7	25.567	12.71	16.844	54.59	28.054	100.00	51.418	96.24
	15.7	25.475	11.71	16.743	55.12	27.384	99.19	51.158	96.19
	25.6	25.403	10.57	16.658	55.59	26.768	97.88	50.914	95.70
Lipiec	5.6	25.357	09.34	16.595	55.98	26.234	96.08	50.699	94.76
	15.6	25.335	08.07	16.553	56.28	25.792	93.89	50.515	93.43
	25.6	25.337	06.76	16.531	56.47	25.444	91.31	50.364	91.72
Sierpień	4.5	25.368	05.50	16.536	56.54	25.213	88.42	50.257	89.66
	14.5	25.426	04.31	16.565	56.48	25.093	85.30	50.192	87.33
	24.5	25.512	03.25	16.620	56.26	25.090	81.97	50.172	84.72
Wrzesień	3.4	25.629	02.39	16.706	55.86	25.217	78.54	50.205	81.91
	13.4	25.774	01.76	16.820	55.27	25.461	75.07	50.289	78.95
	23.4	25.951	01.41	16.967	54.47	25.832	71.59	50.429	75.86
Paźdz.	3.4	26.159	01.40	17.148	53.45	26.328	68.23	50.629	72.74
	13.3	26.395	01.74	17.359	52.23	26.936	65.03	50.884	69.64
	23.3	26.659	02.43	17.605	50.81	27.661	62.06	51.200	66.61
Listopad	2.3	26.945	03.50	17.879	49.21	28.488	59.42	51.572	63.75
	12.3	27.248	04.89	18.177	47.47	29.397	57.17	51.992	61.11
	22.2	27.563	06.59	18.495	45.63	30.383	55.36	52.459	58.77
Grudzień	2.2	27.879	08.54	18.823	43.77	31.412	54.10	52.956	56.83
	12.2	28.187	10.65	19.152	41.93	32.457	53.38	53.472	55.31
	22.1	28.479	12.88	19.474	40.18	33.498	53.27	53.996	54.30
	32.1	28.742	15.14	19.774	38.59	34.488	53.77	54.504	53.83
	42.1	28.970	17.35	20.045	37.20	35.404	54.85	54.984	53.90
Miejsce śr. 2017.5		26.843	06 <sup>h</sup> 98	18.136	51 <sup>h</sup> 72	32.062	79 <sup>h</sup> 16	53.206	77 <sup>h</sup> 54
sec $\delta$	$\tan \delta$	+1.012	-0.154	+1.022	+0.210	+4.027	+3.901	+1.802	+1.499
dwukrotne górowanie		II.11		II.22		III.01		III.07	
$a$	$a'$	+0.147	-0.789	+0.160	-0.886	+0.246	-0.934	+0.178	-0.969
$b$	$b'$	+0.008	-0.614	-0.012	-0.464	-0.243	-0.356	-0.097	-0.247

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
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	Dubhe 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> 04 <sup>m</sup>	+61°38'	11 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+53°35'	12 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+55°51'	13 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+54°49'
Styczeń	-2.8	45.222	74.35	42.117	46.16	44.807	51.46	34.697	61.96
	7.2	45.778	74.40	42.597	45.33	45.305	49.97	35.173	60.11
	17.1	46.288	75.00	43.054	45.07	45.798	49.06	35.654	58.83
	27.1	46.741	76.16	43.476	45.38	46.275	48.76	36.128	58.15
Luty	6.1	47.115	77.82	43.847	46.27	46.717	49.11	36.577	58.13
	16.1	47.401	79.89	44.155	47.64	47.108	50.03	36.986	58.72
	26.0	47.598	82.29	44.397	49.46	47.445	51.50	37.348	59.89
Marzec	8.0	47.695	84.93	44.564	51.65	47.712	53.46	37.650	61.61
	18.0	47.702	87.64	44.659	54.06	47.908	55.78	37.886	63.73
	27.9	47.624	90.37	44.685	56.63	48.035	58.38	38.058	66.21
Kwiecień	6.9	47.466	92.97	44.644	59.24	48.088	61.14	38.160	68.93
	16.9	47.248	95.34	44.548	61.76	48.078	63.93	38.198	71.74
	26.9	46.978	97.43	44.403	64.13	48.008	66.69	38.177	74.58
Maj	6.8	46.669	99.13	44.217	66.23	47.882	69.27	38.098	77.31
	16.8	46.341	100.41	44.005	68.01	47.714	71.59	37.972	79.84
	26.8	46.001	101.24	43.772	69.44	47.508	73.61	37.804	82.12
Czerwiec	5.8	45.663	101.56	43.526	70.43	47.272	75.23	37.598	84.03
	15.7	45.342	101.41	43.280	70.98	47.018	76.42	37.368	85.54
	25.7	45.039	100.80	43.035	71.10	46.747	77.17	37.114	86.64
Lipiec	5.7	44.769	99.71	42.802	70.74	46.472	77.42	36.846	87.24
	15.6	44.537	98.20	42.586	69.96	46.199	77.21	36.572	87.38
	25.6	44.344	96.31	42.389	68.75	45.930	76.52	36.294	87.04
Sierpień	4.6	44.203	94.04	42.221	67.13	45.678	75.34	36.025	86.20
	14.6	44.112	91.50	42.084	65.17	45.447	73.75	35.769	84.92
	24.5	44.075	88.68	41.983	62.85	45.242	71.74	35.532	83.19
Wrzesień	3.5	44.101	85.66	41.926	60.24	45.076	69.34	35.327	81.04
	13.5	44.186	82.50	41.914	57.40	44.951	66.63	35.158	78.54
	23.5	44.338	79.23	41.953	54.34	44.875	63.61	35.033	75.69
Paźdz.	3.4	44.558	75.95	42.050	51.15	44.858	60.35	34.963	72.55
	13.4	44.844	72.72	42.202	47.88	44.901	56.94	34.951	69.21
	23.4	45.198	69.58	42.418	44.57	45.012	53.39	35.005	65.68
Listopad	2.3	45.618	66.65	42.695	41.35	45.194	49.84	35.130	62.07
	12.3	46.092	63.98	43.027	38.26	45.442	46.34	35.323	58.48
	22.3	46.619	61.64	43.414	35.38	45.760	42.96	35.588	54.94
Grudzień	2.3	47.183	59.74	43.846	32.83	46.139	39.85	35.918	51.61
	12.2	47.768	58.30	44.309	30.65	46.567	37.06	36.303	48.56
	22.2	48.362	57.40	44.795	28.93	47.037	34.68	36.737	45.87
	32.2	48.940	57.08	45.283	27.75	47.530	32.83	37.203	43.67
	42.2	49.486	57.31	45.760	27.10	48.031	31.52	37.685	41.99
Miejsce śr. 2017.5		47.647	81.64	44.630	50.70	47.668	54.47	37.649	63.74
sec $\delta$	tan $\delta$	+2.106	+1.854	+1.685	+1.356	+1.782	+1.475	+1.736	+1.419
dwukrotne górowanie		III.08		III.20		IV.05		IV.12	
$a$	$a'$	+0.183	-0.971	+0.156	-1.000	+0.130	-0.972	+0.119	-0.933
$b$	$b'$	-0.120	-0.239	-0.090	-0.023	-0.096	+0.237	-0.088	+0.361

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
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°14'	13 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	+49°13'	14 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°27'	14 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	+19°05'
Styczeń	-2.7	04 <sup>s</sup> .751	49 <sup>''</sup> .49	10 <sup>s</sup> .825	35 <sup>''</sup> .33	43 <sup>s</sup> .316	51 <sup>''</sup> .97	24 <sup>s</sup> .984	40 <sup>''</sup> .72
	7.3	05.082	51.46	11.246	33.15	44.318	49.97	25.301	38.32
	17.2	05.408	53.45	11.675	31.50	45.382	48.59	25.625	36.20
	27.2	05.723	55.42	12.105	30.42	46.484	47.85	25.950	34.40
Luty	6.2	06.017	57.30	12.518	29.98	47.580	47.81	26.264	33.01
	16.2	06.282	59.02	12.901	30.14	48.623	48.44	26.559	32.05
	26.1	06.517	60.58	13.247	30.90	49.590	49.70	26.829	31.53
Marzec	8.1	06.715	61.91	13.544	32.23	50.437	51.57	27.069	31.47
	18.1	06.877	63.02	13.788	34.02	51.140	53.90	27.275	31.82
	28.0	07.006	63.91	13.978	36.20	51.687	56.64	27.448	32.55
Kwiecień	7.0	07.098	64.57	14.108	38.69	52.051	59.66	27.585	33.60
	17.0	07.160	65.03	14.183	41.35	52.236	62.81	27.687	34.90
	27.0	07.194	65.31	14.206	44.09	52.246	66.01	27.758	36.39
Maj	6.9	07.200	65.40	14.177	46.81	52.074	69.13	27.796	37.99
	16.9	07.183	65.36	14.106	49.39	51.746	72.03	27.805	39.62
	26.9	07.144	65.19	13.993	51.79	51.271	74.68	27.787	41.23
Czerwiec	5.9	07.083	64.90	13.844	53.88	50.661	76.94	27.741	42.77
	15.8	07.007	64.51	13.668	55.63	49.951	78.77	27.673	44.16
	25.8	06.913	64.04	13.465	57.01	49.149	80.14	27.582	45.39
Lipiec	5.8	06.806	63.50	13.243	57.94	48.281	80.96	27.471	46.41
	15.7	06.689	62.90	13.010	58.43	47.377	81.26	27.344	47.19
	25.7	06.563	62.25	12.767	58.47	46.444	81.03	27.202	47.74
Sierpień	4.7	06.436	61.57	12.524	58.02	45.515	80.24	27.052	48.00
	14.7	06.311	60.90	12.287	57.14	44.612	78.96	26.898	48.00
	24.6	06.193	60.24	12.060	55.81	43.744	77.17	26.744	47.71
Wrzesień	3.6	06.091	59.64	11.856	54.04	42.948	74.91	26.600	47.11
	13.6	06.011	59.12	11.680	51.90	42.236	72.26	26.471	46.24
	23.6	05.958	58.73	11.540	49.38	41.622	69.21	26.364	45.07
Paźdz.	3.5	05.942	58.52	11.447	46.54	41.140	65.86	26.290	43.60
	13.5	05.966	58.51	11.403	43.44	40.792	62.28	26.252	41.86
	23.5	06.036	58.74	11.419	40.11	40.600	58.50	26.257	39.84
Listopad	2.4	06.155	59.25	11.499	36.63	40.582	54.65	26.311	37.58
	12.4	06.321	60.03	11.642	33.10	40.732	50.79	26.414	35.13
	22.4	06.534	61.10	11.852	29.56	41.064	47.01	26.568	32.51
Grudzień	2.4	06.788	62.45	12.124	26.14	41.574	43.45	26.771	29.80
	12.3	07.075	64.03	12.449	22.93	42.241	40.18	27.014	27.06
	22.3	07.389	65.81	12.823	20.02	43.063	37.30	27.295	24.37
	32.3	07.716	67.74	13.231	17.53	44.006	34.94	27.601	21.82
	42.3	08.047	69.74	13.658	15.51	45.037	33.12	27.923	19.49
Miejsce śr. 2017.5		07 <sup>s</sup> .044	67 <sup>''</sup> .73	13 <sup>s</sup> .714	35 <sup>''</sup> .17	48 <sup>s</sup> .305	54 <sup>''</sup> .80	27 <sup>s</sup> .604	31 <sup>''</sup> .00
sec $\delta$	$\tan \delta$	+1.020	-0.199	+1.531	+1.160	+4.608	+4.498	+1.058	+0.346
dwukrotne górowanie		IV.13		IV.18		IV.23		IV.25	
$a$	$a'$	+0.158	-0.930	+0.118	-0.891	-0.006	-0.846	+0.141	-0.828
$b$	$b'$	+0.012	+0.367	-0.069	+0.455	-0.254	+0.533	-0.019	+0.561



**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
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°04'	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+71°46'	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+26°39'	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+77°44'
Styczeń	-2.7	35.846	61.25	38.614	18.80	22.818	31.74	22.850	24.89
	7.3	36.575	58.71	39.201	15.92	23.096	29.01	23.581	21.90
	17.3	37.378	56.73	39.867	13.56	23.398	26.55	24.447	19.39
	27.3	38.237	55.36	40.597	11.76	23.717	24.43	25.428	17.40
Luty	6.2	39.118	54.68	41.363	10.63	24.043	22.76	26.488	16.07
	16.2	39.983	54.68	42.132	10.17	24.364	21.57	27.578	15.39
	26.2	40.813	55.34	42.888	10.40	24.676	20.88	28.671	15.39
Marzec	8.2	41.573	56.67	43.598	11.31	24.970	20.75	29.722	16.08
	18.1	42.238	58.55	44.240	12.82	25.241	21.11	30.690	17.39
	28.1	42.797	60.92	44.802	14.88	25.488	21.96	31.557	19.27
Kwiecień	7.1	43.225	63.69	45.260	17.41	25.704	23.25	32.282	21.65
	17.0	43.519	66.70	45.608	20.26	25.888	24.87	32.852	24.38
	27.0	43.678	69.88	45.843	23.36	26.041	26.79	33.258	27.41
Maj	7.0	43.693	73.10	45.953	26.58	26.158	28.91	33.478	30.59
	17.0	43.577	76.21	45.948	29.78	26.243	31.12	33.523	33.80
	26.9	43.337	79.17	45.830	32.90	26.293	33.38	33.394	36.97
Czerwiec	5.9	42.974	81.83	45.598	35.80	26.307	35.59	33.087	39.97
	15.9	42.515	84.14	45.271	38.40	26.288	37.67	32.629	42.70
	25.9	41.964	86.06	44.853	40.67	26.236	39.59	32.026	45.12
Lipiec	5.8	41.336	87.48	44.354	42.50	26.151	41.27	31.292	47.13
	15.8	40.656	88.41	43.795	43.86	26.038	42.69	30.458	48.70
	25.8	39.929	88.83	43.180	44.74	25.897	43.81	29.530	49.81
Sierpień	4.7	39.180	88.69	42.529	45.08	25.733	44.60	28.537	50.39
	14.7	38.428	88.04	41.860	44.90	25.554	45.05	27.507	50.46
	24.7	37.680	86.88	41.181	44.21	25.362	45.14	26.450	50.01
Wrzesień	3.7	36.967	85.19	40.517	42.98	25.167	44.86	25.404	49.03
	13.6	36.303	83.07	39.882	41.28	24.977	44.23	24.391	47.58
	23.6	35.699	80.49	39.289	39.10	24.799	43.22	23.427	45.63
Paźdz.	3.6	35.187	77.53	38.766	36.48	24.646	41.84	22.552	43.23
	13.6	34.773	74.26	38.322	33.50	24.522	40.14	21.781	40.45
	23.5	34.474	70.70	37.972	30.18	24.438	38.09	21.137	37.30
Listopad	2.5	34.312	66.96	37.740	26.60	24.401	35.75	20.653	33.87
	12.5	34.285	63.12	37.624	22.85	24.413	33.16	20.333	30.24
	22.4	34.408	59.25	37.641	18.98	24.480	30.34	20.199	26.45
Grudzień	2.4	34.683	55.48	37.795	15.14	24.601	27.40	20.265	22.65
	12.4	35.095	51.90	38.075	11.42	24.773	24.39	20.518	18.92
	22.4	35.646	48.60	38.487	07.90	24.992	21.38	20.968	15.35
	32.3	36.315	45.75	39.012	04.74	25.251	18.51	21.599	12.10
	42.3	37.075	43.37	39.631	02.01	25.540	15.84	22.381	09.25
Miejsce śr. 2017.5		40.317	62.11	42.824	18.24	25.769	24.07	28.075	23.66
sec $\delta$	$\tan \delta$	+3.647	+3.507	+3.197	+3.036	+1.119	+0.502	+4.709	+4.602
dwukrotne górowanie		V.04		V.12		V.15		V.17	
$a$	$a'$	-0.005	-0.735	-0.002	-0.640	+0.126	-0.590	-0.100	-0.561
$b$	$b'$	-0.172	+0.678	-0.130	+0.768	-0.020	+0.808	-0.172	+0.828

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
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> 30 <sup>m</sup>	+21°27'	17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+52°17'	17 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+51°29'	18 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+72°44'
Styczeń	-2.6	55.331	17.55	46.563	26.56	57.669	21.47	40.573	31.28
	7.4	55.559	14.87	46.740	23.01	57.805	17.91	40.648	27.62
	17.4	55.817	12.37	46.977	19.67	58.002	14.51	40.861	24.06
	27.3	56.099	10.13	47.268	16.62	58.254	11.33	41.207	20.69
Luty	6.3	56.397	08.24	47.606	14.00	58.558	08.55	41.682	17.65
	16.3	56.700	06.77	47.975	11.91	58.898	06.24	42.256	15.07
	26.3	57.005	05.76	48.370	10.39	59.269	04.47	42.918	13.00
Marzec	8.2	57.303	05.25	48.778	09.53	59.661	03.35	43.647	11.56
	18.2	57.588	05.23	49.185	09.34	60.060	02.87	44.408	10.77
	28.2	57.859	05.70	49.587	09.79	60.460	03.04	45.187	10.64
Kwiecień	7.1	58.108	06.62	49.970	10.89	60.849	03.87	45.953	11.21
	17.1	58.334	07.92	50.324	12.54	61.217	05.28	46.679	12.39
	27.1	58.536	09.56	50.646	14.70	61.559	07.23	47.353	14.14
Maj	7.1	58.707	11.45	50.924	17.28	61.863	09.64	47.946	16.42
	17.0	58.848	13.51	51.155	20.16	62.124	12.39	48.444	19.09
	27.0	58.958	15.67	51.335	23.26	62.339	15.42	48.840	22.09
Czerwiec	6.0	59.031	17.85	51.456	26.48	62.497	18.61	49.112	25.32
	16.0	59.069	19.98	51.520	29.69	62.599	21.85	49.263	28.66
	25.9	59.071	22.01	51.524	32.85	62.643	25.09	49.290	32.04
Lipiec	5.9	59.034	23.87	51.465	35.83	62.623	28.20	49.183	35.35
	15.9	58.964	25.51	51.351	38.57	62.545	31.11	48.958	38.49
	25.8	58.859	26.92	51.180	41.02	62.409	33.78	48.613	41.44
Sierpień	4.8	58.723	28.04	50.956	43.09	62.217	36.10	48.154	44.07
	14.8	58.563	28.86	50.691	44.77	61.979	38.06	47.604	46.35
	24.8	58.381	29.37	50.386	46.01	61.697	39.61	46.964	48.25
Wrzesień	3.7	58.186	29.54	50.053	46.76	61.381	40.68	46.256	49.67
	13.7	57.988	29.38	49.705	47.03	61.045	41.30	45.501	50.64
	23.7	57.793	28.87	49.347	46.80	60.694	41.41	44.707	51.11
Paźdz.	3.7	57.612	28.01	48.998	46.05	60.344	41.00	43.906	51.03
	13.6	57.455	26.82	48.667	44.81	60.007	40.11	43.117	50.44
	23.6	57.329	25.28	48.364	43.07	59.693	38.70	42.353	49.32
Listopad	2.6	57.245	23.43	48.107	40.86	59.417	36.79	41.650	47.66
	12.5	57.205	21.30	47.900	38.26	59.187	34.46	41.019	45.54
	22.5	57.215	18.90	47.754	35.25	59.011	31.70	40.481	42.93
Grudzień	2.5	57.280	16.31	47.678	31.95	58.901	28.60	40.060	39.94
	12.5	57.393	13.59	47.669	28.45	58.856	25.25	39.760	36.64
	22.4	57.555	10.79	47.734	24.81	58.880	21.70	39.597	33.09
	32.4	57.762	08.03	47.870	21.19	58.976	18.11	39.581	29.44
	42.4	58.002	05.38	48.069	17.68	59.133	14.57	39.702	25.78
Miejsce śr. 2017.5		58.387	08.92	49.739	20.55	60.787	14.99	44.360	24.18
sec $\delta$	tan $\delta$	+1.074	+0.393	+1.635	+1.293	+1.606	+1.257	+3.370	+3.219
dwukrotne górowanie		V.30		VI.14		VI.20		VI.26	
$a$	$a'$	+0.129	-0.379	+0.068	-0.127	+0.070	-0.013	-0.060	+0.090
$b$	$b'$	-0.010	+0.925	-0.011	+0.992	-0.001	+1.000	+0.019	+0.996

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

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> 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°18'	18 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	-26°16'	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+73°22'
Styczeń	-2.5	28 <sup>s</sup> .897	69 <sup>''</sup> .31	07 <sup>s</sup> .259	80 <sup>''</sup> .78	16 <sup>s</sup> .971	21 <sup>''</sup> .05	08 <sup>s</sup> .818	83 <sup>''</sup> .05
	7.5	28.987	66.11	07.229	77.19	17.094	20.79	08.699	79.55
	17.5	29.125	62.97	07.327	73.61	17.257	20.54	08.723	76.00
	27.4	29.308	59.97	07.552	70.11	17.455	20.30	08.891	72.47
Luty	6.4	29.534	57.25	07.903	66.87	17.686	20.05	09.206	69.14
	16.4	29.792	54.92	08.357	64.01	17.940	19.78	09.645	66.13
	26.3	30.079	53.03	08.906	61.59	18.217	19.48	10.199	63.52
Marzec	8.3	30.389	51.70	09.534	59.75	18.511	19.14	10.853	61.45
	18.3	30.711	50.95	10.209	58.54	18.816	18.75	11.572	59.97
	28.3	31.044	50.78	10.919	57.97	19.131	18.32	12.344	59.12
Kwiecień	7.2	31.377	51.25	11.638	58.10	19.452	17.86	13.139	58.96
	17.2	31.703	52.27	12.339	58.86	19.773	17.38	13.925	59.44
	27.2	32.018	53.81	13.010	60.23	20.092	16.91	14.689	60.54
Maj	7.2	32.313	55.83	13.622	62.18	20.401	16.46	15.397	62.25
	17.1	32.581	58.22	14.160	64.58	20.696	16.06	16.031	64.44
	27.1	32.818	60.91	14.614	67.39	20.973	15.75	16.579	67.07
Czerwiec	6.1	33.015	63.82	14.963	70.50	21.222	15.53	17.015	70.06
	16.0	33.171	66.83	15.205	73.79	21.439	15.42	17.334	73.27
	26.0	33.281	69.89	15.334	77.21	21.619	15.43	17.531	76.66
Lipiec	6.0	33.338	72.89	15.339	80.64	21.754	15.57	17.589	80.12
	16.0	33.347	75.76	15.231	83.99	21.845	15.82	17.520	83.53
	25.9	33.304	78.45	15.007	87.20	21.888	16.17	17.321	86.87
Sierpień	4.9	33.211	80.87	14.669	90.17	21.880	16.59	16.992	90.00
	14.9	33.073	82.98	14.236	92.85	21.827	17.07	16.552	92.88
	24.9	32.893	84.76	13.710	95.19	21.729	17.57	16.002	95.47
Wrzesień	3.8	32.678	86.14	13.106	97.11	21.593	18.06	15.359	97.67
	13.8	32.438	87.11	12.446	98.59	21.428	18.51	14.646	99.46
	23.8	32.178	87.64	11.736	99.60	21.240	18.89	13.868	100.79
Paźdz.	3.7	31.912	87.70	11.003	100.08	21.042	19.19	13.054	101.61
	13.7	31.651	87.32	10.266	100.04	20.846	19.39	12.226	101.92
	23.7	31.401	86.46	09.539	99.46	20.661	19.49	11.396	101.69
Listopad	2.7	31.178	85.13	08.851	98.32	20.499	19.48	10.599	100.89
	12.6	30.987	83.39	08.217	96.67	20.369	19.40	09.850	99.57
	22.6	30.837	81.22	07.655	94.50	20.278	19.24	09.169	97.70
Grudzień	2.6	30.737	78.68	07.190	91.88	20.233	19.03	08.586	95.35
	12.5	30.686	75.86	06.827	88.88	20.235	18.80	08.109	92.58
	22.5	30.689	72.79	06.582	85.54	20.285	18.55	07.756	89.43
	32.5	30.747	69.61	06.470	82.01	20.383	18.31	07.546	86.02
	42.5	30.855	66.40	06.482	78.40	20.522	18.08	07.473	82.48
Miejsce śr. 2017.5		31 <sup>s</sup> .901	62 <sup>''</sup> .92	10 <sup>s</sup> .658	73 <sup>''</sup> .00	20 <sup>s</sup> .964	24 <sup>''</sup> .61	12 <sup>s</sup> .150	74 <sup>''</sup> .80
sec $\delta$	tan $\delta$	+1.283	+0.804	+3.122	+2.958	+1.115	-0.494	+3.498	+3.352
dwukrotne górowanie		VII.01		VII.05		VII.05		VII.10	
$a$	$a'$	+0.101	+0.163	-0.038	+0.234	+0.185	+0.243	-0.058	+0.322
$b$	$b'$	+0.009	+0.987	+0.046	+0.972	-0.008	+0.970	+0.072	+0.947

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	$\iota$ Cygni		$\alpha$ Aquilae		$\kappa$ Cephei		$\alpha$ Cygni		
	$3^m 79$	A2	$0^m 77$	<i>Altair</i> A5	$4^m 39$	B9	$1^m 25$	<i>Deneb</i> A2p	
	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	
		$19^h 30^m$	$+51^{\circ} 45'$	$19^h 51^m$	$+8^{\circ} 54'$	$20^h 08^m$	$+77^{\circ} 45'$	$20^h 41^m$	$+45^{\circ} 20'$
Styczeń	-2.5	05.962	70.84	35.072	58.21	13.055	57.41	59.184	42.85
	7.5	05.952	67.51	35.115	56.53	12.629	54.25	59.103	40.07
	17.5	06.005	64.12	35.194	54.84	12.389	50.89	59.071	37.11
	27.5	06.119	60.76	35.307	53.20	12.341	47.41	59.088	34.03
Luty	6.4	06.295	57.57	35.453	51.69	12.499	43.96	59.158	30.98
	16.4	06.523	54.69	35.627	50.38	12.844	40.68	59.277	28.09
	26.4	06.801	52.19	35.827	49.32	13.370	37.66	59.445	25.43
Marzec	8.4	07.124	50.20	36.053	48.59	14.064	35.07	59.662	23.15
	18.3	07.477	48.79	36.296	48.20	14.885	32.97	59.919	21.33
	28.3	07.858	47.98	36.559	48.19	15.817	31.42	60.214	20.01
Kwiecień	7.3	08.256	47.84	36.835	48.57	16.824	30.52	60.542	19.29
	17.2	08.657	48.32	37.120	49.31	17.861	30.26	60.890	19.15
	27.2	09.056	49.40	37.410	50.40	18.909	30.62	61.256	19.60
Maj	7.2	09.439	51.07	37.700	51.80	19.922	31.63	61.627	20.64
	17.2	09.798	53.21	37.981	53.43	20.868	33.20	61.992	22.19
	27.1	10.125	55.79	38.252	55.27	21.729	35.28	62.347	24.22
Czerwiec	6.1	10.407	58.71	38.501	57.23	22.464	37.82	62.676	26.68
	16.1	10.640	61.85	38.725	59.26	23.062	40.71	62.973	29.44
	26.1	10.819	65.17	38.918	61.31	23.512	43.89	63.232	32.47
Lipiec	6.0	10.934	68.55	39.073	63.30	23.786	47.26	63.441	35.67
	16.0	10.988	71.88	39.188	65.19	23.893	50.72	63.600	38.94
	26.0	10.978	75.15	39.260	66.96	23.827	54.23	63.703	42.24
Sierpień	4.9	10.902	78.21	39.286	68.54	23.581	57.67	63.745	45.45
	14.9	10.768	81.03	39.269	69.93	23.177	60.96	63.732	48.52
	24.9	10.576	83.56	39.209	71.10	22.613	64.07	63.662	51.41
Wrzesień	3.9	10.333	85.72	39.110	72.03	21.904	66.89	63.539	54.01
	13.8	10.052	87.47	38.981	72.72	21.079	69.38	63.372	56.30
	23.8	09.735	88.80	38.826	73.17	20.140	71.50	63.163	58.24
Paźdz.	3.8	09.399	89.62	38.654	73.37	19.119	73.15	62.923	59.76
	13.8	09.055	89.97	38.475	73.32	18.046	74.33	62.664	60.85
	23.7	08.710	89.78	38.297	73.03	16.931	75.00	62.390	61.47
Listopad	2.7	08.382	89.06	38.131	72.48	15.817	75.09	62.115	61.59
	12.7	08.079	87.84	37.984	71.71	14.730	74.65	61.849	61.22
	22.6	07.811	86.09	37.861	70.70	13.689	73.62	61.599	60.33
Grudzień	2.6	07.590	83.87	37.772	69.49	12.740	72.03	61.375	58.95
	12.6	07.420	81.26	37.717	68.10	11.898	69.94	61.184	57.12
	22.6	07.308	78.27	37.700	66.54	11.191	67.36	61.029	54.86
	32.5	07.259	75.04	37.722	64.89	10.652	64.39	60.921	52.25
	42.5	07.271	71.67	37.779	63.18	10.284	61.15	60.857	49.40
Miejsce śr. 2017.5		$08^s 796$	$63'' 65$	$38^s 215$	$56'' 39$	$16^s 121$	$48'' 08$	$61^s 743$	$36'' 82$
sec $\delta$	$\tan \delta$	+1.616	+1.269	+1.012	+0.157	+4.718	+4.611	+1.423	+1.012
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.19		VII.24		VIII.01	
$a$	$a'$	+0.075	+0.383	+0.144	+0.468	-0.107	+0.531	+0.102	+0.650
$b$	$b'$	+0.032	+0.924	+0.005	+0.884	+0.163	+0.847	+0.044	+0.760

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Cephei		$\beta$ Cephei		11 Cephei		$\varepsilon$ Pegasi	
		2 <sup>m</sup> 44	A5	3 <sup>m</sup> 23	B1	4 <sup>m</sup> 56	K0	0 <sup>m</sup> 7-3 <sup>m</sup> 5	K0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		21 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	+62°39'	21 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+70°37'	21 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	+71°23'	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+9°57'
Styczeń	-2.4	57.520	44.52	50.689	84.87	08.368	41.04	60.020	17.24
	7.6	57.270	41.89	50.276	82.38	07.908	38.70	59.963	15.91
	17.6	57.089	38.95	49.956	79.52	07.542	35.97	59.934	14.54
	27.5	56.981	35.74	49.738	76.36	07.277	32.90	59.932	13.14
Luty	6.5	56.958	32.42	49.639	73.01	07.133	29.62	59.961	11.80
	16.5	57.017	29.14	49.658	69.65	07.111	26.28	60.020	10.59
	26.5	57.159	25.97	49.797	66.36	07.213	22.96	60.110	09.55
Marzec	8.4	57.386	23.08	50.059	63.30	07.446	19.85	60.234	08.76
	18.4	57.687	20.59	50.427	60.59	07.792	17.05	60.390	08.26
	28.4	58.057	18.54	50.896	58.30	08.247	14.64	60.577	08.08
Kwiecień	7.3	58.488	17.07	51.454	56.55	08.800	12.75	60.795	08.27
	17.3	58.962	16.19	52.072	55.39	09.423	11.42	61.040	08.81
	27.3	59.470	15.92	52.742	54.83	10.104	10.69	61.309	09.69
Maj	7.3	59.995	16.30	53.436	54.93	10.819	10.61	61.596	10.92
	17.2	60.519	17.27	54.131	55.63	11.541	11.13	61.894	12.42
	27.2	61.033	18.81	54.813	56.91	12.256	12.24	62.198	14.17
Czerwiec	6.2	61.516	20.89	55.455	58.77	12.936	13.94	62.499	16.12
	16.2	61.956	23.39	56.039	61.08	13.561	16.11	62.788	18.19
	26.1	62.346	26.28	56.555	63.82	14.122	18.73	63.061	20.35
Lipiec	6.1	62.666	29.47	56.980	66.91	14.593	21.73	63.307	22.51
	16.1	62.915	32.86	57.310	70.24	14.968	24.99	63.521	24.63
	26.0	63.088	36.40	57.539	73.77	15.242	28.48	63.698	26.67
Sierpień	5.0	63.175	39.98	57.654	77.38	15.400	32.08	63.832	28.57
	15.0	63.182	43.52	57.662	81.00	15.448	35.72	63.923	30.29
	25.0	63.108	46.98	57.561	84.59	15.383	39.36	63.970	31.82
Wrzesień	3.9	62.954	50.23	57.351	88.02	15.205	42.87	63.972	33.12
	13.9	62.731	53.25	57.049	91.23	14.930	46.19	63.936	34.20
	23.9	62.443	55.96	56.654	94.19	14.556	49.28	63.863	35.03
Paźdz.	3.9	62.099	58.28	56.181	96.78	14.098	52.02	63.760	35.61
	13.8	61.715	60.19	55.648	98.98	13.572	54.39	63.635	35.96
	23.8	61.296	61.63	55.059	100.72	12.984	56.33	63.493	36.06
Listopad	2.8	60.859	62.53	54.437	101.93	12.355	57.74	63.344	35.92
	12.7	60.417	62.90	53.799	102.61	11.704	58.63	63.195	35.57
	22.7	59.977	62.69	53.155	102.70	11.038	58.94	63.051	34.99
Grudzień	2.7	59.559	61.90	52.532	102.18	10.387	58.63	62.920	34.20
	12.7	59.172	60.56	51.943	101.09	09.763	57.75	62.805	33.24
	22.6	58.826	58.67	51.402	99.41	09.182	56.27	62.710	32.10
	32.6	58.537	56.31	50.936	97.22	08.672	54.24	62.641	30.83
	42.6	58.309	53.56	50.551	94.59	08.240	51.76	62.596	29.48
Miejsce śr. 2017.5		59.759	36.43	52.749	75.84	10.302	32.07	62.738	21.21
sec $\delta$	$\tan \delta$	+2.177	+1.934	+3.016	+2.846	+3.134	+2.970	+1.015	+0.176
dwukrotne górowanie		VIII.11		VIII.13		VIII.16		VIII.17	
$a$	$a'$	+0.070	+0.763	+0.037	+0.790	+0.041	+0.825	+0.147	+0.832
$b$	$b'$	+0.098	+0.646	+0.150	+0.613	+0.163	+0.566	+0.010	+0.555

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2017**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		24 Cephei		$\alpha$ Piscis Austrini		$\alpha$ Pegasi		$\gamma$ Cephei	
		4 <sup>m</sup> 79	G5	1 <sup>m</sup> 16	Fomalhaut A3	2 <sup>m</sup> 49	A0	3 <sup>m</sup> 21	K0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	+72°25'	22 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	-29°31'	23 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	+15°17'	23 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+77°43'
Styczeń	-2.3	06.730	48 <sup>''</sup> 43	33.798	65 <sup>''</sup> 31	35.775	52 <sup>''</sup> 67	04.593	56 <sup>''</sup> 38
	7.6	06.187	46.44	33.690	65.11	35.667	51.53	03.644	55.68
	17.6	05.731	43.99	33.604	64.64	35.576	50.27	02.750	54.39
	27.6	05.370	41.14	33.540	63.90	35.501	48.93	01.931	52.54
Luty	6.5	05.130	38.00	33.506	62.88	35.450	47.56	01.233	50.18
	16.5	05.015	34.73	33.501	61.64	35.426	46.25	00.679	47.46
	26.5	05.030	31.41	33.527	60.17	35.431	45.04	00.286	44.44
Marzec	8.5	05.186	28.21	33.591	58.48	35.472	44.00	00.085	41.26
	18.4	05.468	25.25	33.690	56.62	35.549	43.20	00.074	38.08
	28.4	05.874	22.62	33.827	54.60	35.663	42.67	00.257	34.98
Kwiecień	7.4	06.394	20.45	34.005	52.47	35.818	42.47	00.638	32.12
	17.4	07.000	18.80	34.218	50.26	36.009	42.61	01.188	29.59
	27.3	07.683	17.71	34.469	48.01	36.236	43.11	01.897	27.46
Maj	7.3	08.417	17.25	34.752	45.78	36.495	43.98	02.742	25.84
	17.3	09.173	17.40	35.060	43.63	36.777	45.17	03.683	24.77
	27.2	09.937	18.14	35.390	41.58	37.078	46.66	04.701	24.25
Czerwiec	6.2	10.679	19.49	35.731	39.72	37.390	48.43	05.759	24.35
	16.2	11.377	21.34	36.076	38.08	37.702	50.39	06.819	25.00
	26.2	12.020	23.68	36.417	36.70	38.010	52.52	07.865	26.22
Lipiec	6.1	12.579	26.45	36.742	35.64	38.302	54.75	08.855	27.97
	16.1	13.047	29.53	37.044	34.90	38.571	57.00	09.769	30.18
	26.1	13.415	32.89	37.316	34.51	38.812	59.25	10.593	32.82
Sierpień	5.1	13.666	36.44	37.548	34.48	39.016	61.43	11.294	35.83
	15.0	13.806	40.07	37.738	34.78	39.183	63.48	11.868	39.10
	25.0	13.830	43.76	37.881	35.40	39.309	65.39	12.306	42.62
Wrzesień	4.0	13.733	47.38	37.973	36.32	39.391	67.11	12.589	46.28
	13.9	13.531	50.87	38.019	37.45	39.434	68.61	12.727	50.00
	23.9	13.222	54.19	38.018	38.78	39.437	69.90	12.712	53.75
Paźdz.	3.9	12.816	57.21	37.973	40.22	39.405	70.93	12.542	57.39
	13.9	12.331	59.90	37.894	41.70	39.344	71.72	12.235	60.87
	23.8	11.769	62.20	37.784	43.18	39.256	72.26	11.783	64.13
Listopad	2.8	11.152	64.00	37.652	44.56	39.149	72.54	11.202	67.05
	12.8	10.496	65.31	37.507	45.79	39.031	72.59	10.513	69.59
	22.8	09.811	66.05	37.353	46.84	38.902	72.39	09.714	71.67
Grudzień	2.7	09.123	66.18	37.201	47.64	38.772	71.95	08.839	73.19
	12.7	08.449	65.72	37.056	48.19	38.644	71.30	07.908	74.17
	22.7	07.803	64.65	36.921	48.47	38.520	70.44	06.937	74.51
	32.6	07.216	62.99	36.804	48.44	38.406	69.40	05.971	74.22
	42.6	06.698	60.84	36.706	48.14	38.306	68.22	05.032	73.32
Miejsce śr. 2017.5		08.357	39 <sup>''</sup> 59	36.855	44 <sup>''</sup> 94	38.039	58 <sup>''</sup> 92	04.804	48 <sup>''</sup> 81
sec $\delta$	tan $\delta$	+3.312	+3.158	+1.149	-0.566	+1.037	+0.274	+4.706	+4.598
dwukrotne górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.15	
$a$	$a'$	+0.056	+0.887	+0.163	+0.964	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
$b$	$b'$	+0.187	+0.461	-0.036	+0.265	+0.018	+0.235	+0.305	+0.087

**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2017**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	2 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+89°20'		2 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+89°20'		2 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+89°20'		2 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+89°19'
Styczeń	0.8	88 <sup>s</sup> .23	Luty	15.7	126 <sup>s</sup> .42	Kwiecień	2.6	58 <sup>s</sup> .88	Maj	18.5	54 <sup>s</sup> .34
	1.8	86.66		16.7	124.57		3.6	58.18		19.5	54.83
	2.8	85.01		17.7	122.79		4.6	57.41		20.5	55.34
	3.8	83.33		18.7	121.07		5.6	56.57		21.5	55.90
	4.8	81.65		19.7	119.38		6.6	55.66		22.5	56.56
	5.8	80.02		20.7	117.69		7.6	54.74		23.5	57.37
	6.8	78.48		21.7	115.99		8.6	53.83		24.4	58.34
	7.8	77.04		22.7	114.24		9.6	52.99		25.4	59.47
	8.8	75.68		23.7	112.43		10.6	52.24		26.4	60.68
	9.8	74.36		24.7	110.54		11.6	51.60		27.4	61.89
	10.8	73.01		25.7	108.59		12.6	51.07		28.4	63.05
	11.8	71.56		26.7	106.61		13.6	50.63		29.4	64.10
	12.8	69.97		27.7	104.63		14.6	50.28		30.4	65.06
	13.8	68.24		28.7	102.72		15.6	49.98		31.4	65.95
14.8	66.40	Marzec	1.7	100.92	16.6	49.70	Czerwiec	1.4	66.83		
15.8	64.49		2.7	99.26	17.5	49.42		2.4	67.73		
16.8	62.57		3.7	97.73	18.5	49.11		3.4	68.71		
17.8	60.67		4.7	96.29	19.5	48.76		4.4	69.77		
18.8	58.81		5.7	94.90	20.5	48.37		5.4	70.94		
19.8	57.02		6.7	93.50	21.5	47.95		6.4	72.20		
20.8	55.28		7.7	92.03	22.5	47.51		7.4	73.55		
21.8	53.59		8.7	90.48	23.5	47.11		8.4	74.96		
22.8	51.93		9.7	88.84	24.5	46.79		9.4	76.40		
23.8	50.27		10.7	87.14	25.5	46.61		10.4	77.85		
24.8	48.58		11.7	85.42	26.5	46.59		11.4	79.27		
25.8	46.85		12.6	83.72	27.5	46.75		12.4	80.66		
26.8	45.03		13.6	82.09	28.5	47.02		13.4	81.98		
27.8	43.13		14.6	80.55	29.5	47.33		14.4	83.26		
28.8	41.13	15.6	79.11	30.5	47.62	15.4	84.50				
29.8	39.06	16.6	77.78	Maj	1.5	47.84	16.4	85.72			
30.8	36.96	17.6	76.52		2.5	47.97	17.4	86.97			
31.8	34.86	18.6	75.32		3.5	48.03	18.4	88.29			
Luty	1.8	32.83	19.6		74.16	4.5	48.06	19.4	89.72		
	2.8	30.89	20.6		73.00	5.5	48.09	20.4	91.30		
	3.7	29.06	21.6		71.83	6.5	48.18	21.4	93.02		
	4.7	27.33	22.6		70.62	7.5	48.35	22.4	94.85		
	5.7	25.68	23.6		69.35	8.5	48.62	23.4	96.73		
	6.7	24.03	24.6		68.03	9.5	49.00	24.4	98.57		
	7.7	22.33	25.6		66.68	10.5	49.48	25.4	100.32		
	8.7	20.54	26.6		65.33	11.5	50.05	26.4	101.96		
	9.7	18.64	27.6		64.04	12.5	50.68	27.4	103.48		
	10.7	16.63	28.6		62.85	13.5	51.34	28.4	104.96		
	11.7	14.55	29.6		61.81	14.5	52.01	29.4	106.43		
	12.7	12.45	30.6	60.93	15.5	52.65	30.3	107.95			
	13.7	10.37	31.6	60.19	16.5	53.26	Lipiec	1.3	109.54		
	14.7	08.36	Kwiecień	1.6	59.53	17.5		53.82	2.3	111.22	
15.7	06.42	2.6		58.88	18.5	54.34		3.3	113.00		

Dwukrotne dołowanie 5.V, dwukrotne górowanie 4.XI .  
Miejsca średnie 2017.5  $\alpha = 2^h53^m35^s.75$   $\delta = +89^\circ20'16''.70$

**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2017**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>						
	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$				
	2 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	+89°19'		2 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+89°19'		2 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+89°20'		2 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+89°20'				
Lipiec	3.3	53 <sup>s</sup> .00	51 <sup>"</sup> .53	Sierpień	18.2	21 <sup>s</sup> .73	52 <sup>"</sup> .13	Paźdz.	3.1	38 <sup>s</sup> .17	02 <sup>"</sup> .70	Listopad	18.0	68 <sup>s</sup> .92	18 <sup>"</sup> .77
	4.3	54.85	51.40		19.2	23.78	52.30		4.1	39.21	03.01		19.0	69.03	19.12
	5.3	56.76	51.29		20.2	25.70	52.48		5.1	40.27	03.31		20.0	69.12	19.48
	6.3	58.70	51.19		21.2	27.50	52.66		6.1	41.38	03.59		21.0	69.17	19.85
	7.3	60.65	51.11		22.2	29.21	52.83		7.1	42.57	03.87		22.0	69.14	20.22
	8.3	62.57	51.05		23.2	30.90	52.98		8.1	43.88	04.16		22.9	69.02	20.61
	9.3	64.44	51.00		24.2	32.61	53.12		9.1	45.25	04.46		23.9	68.79	21.00
	10.3	66.25	50.96		25.2	34.38	53.25		10.1	46.66	04.78		24.9	68.45	21.38
	11.3	67.99	50.92		26.2	36.23	53.38		11.1	48.03	05.13		25.9	68.01	21.76
	12.3	69.68	50.88		27.2	38.15	53.52		12.1	49.29	05.49		26.9	67.49	22.13
	13.3	71.33	50.83		28.2	40.12	53.67		13.1	50.43	05.87		27.9	66.92	22.48
	14.3	72.98	50.78		29.2	42.12	53.83		14.1	51.42	06.25		28.9	66.34	22.81
	15.3	74.67	50.71		30.2	44.13	54.01		15.1	52.28	06.62		29.9	65.80	23.13
	16.3	76.45	50.64		31.2	46.11	54.20		16.1	53.06	06.97		30.9	65.35	23.44
	17.3	78.34	50.56	Wrzesień	1.2	48.03	54.41		17.0	53.81	07.31	Grudzień	1.9	65.00	23.75
	18.3	80.36	50.50		2.2	49.89	54.63		18.0	54.57	07.64		2.9	64.73	24.07
	19.3	82.49	50.45		3.2	51.65	54.86		19.0	55.37	07.96		3.9	64.50	24.41
	20.3	84.68	50.43		4.2	53.32	55.09		20.0	56.22	08.27		4.9	64.21	24.77
	21.3	86.87	50.43		5.2	54.92	55.32		21.0	57.13	08.59		5.9	63.80	25.15
	22.3	89.00	50.46		6.2	56.46	55.54		22.0	58.08	08.92		6.9	63.22	25.54
	23.3	91.00	50.51		7.2	57.99	55.75		23.0	59.03	09.26		7.9	62.47	25.92
	24.3	92.88	50.55		8.2	59.56	55.94		24.0	59.96	09.61		8.9	61.59	26.28
	25.3	94.66	50.59		9.2	61.21	56.13		25.0	60.84	09.98		9.9	60.63	26.61
	26.3	96.40	50.62		10.2	62.96	56.32		26.0	61.65	10.36		10.9	59.65	26.93
	27.3	98.15	50.63		11.1	64.80	56.52		27.0	62.36	10.74		11.9	58.68	27.23
	28.3	99.95	50.63		12.1	66.72	56.74		28.0	62.96	11.13		12.9	57.76	27.52
	29.3	101.84	50.62		13.1	68.65	56.98		29.0	63.45	11.52		13.9	56.90	27.80
	30.3	103.80	50.62		14.1	70.53	57.25		30.0	63.86	11.90		14.9	56.08	28.08
	31.3	105.84	50.63		15.1	72.31	57.53		31.0	64.19	12.27		15.9	55.28	28.36
Sierpień	1.3	107.93	50.65		16.1	73.97	57.83	Listopad	1.0	64.50	12.62		16.9	54.49	28.65
	2.3	110.06	50.68		17.1	75.50	58.12		2.0	64.84	12.96		17.9	53.66	28.96
	3.3	112.19	50.74		18.1	76.92	58.41		3.0	65.24	13.29		18.9	52.77	29.27
	4.3	114.29	50.81		19.1	78.27	58.68		4.0	65.75	13.61		19.9	51.79	29.58
	5.2	116.34	50.89		20.1	79.63	58.94		5.0	66.35	13.95		20.9	50.71	29.90
	6.2	118.32	50.99		21.1	81.01	59.19		6.0	67.00	14.30		21.9	49.52	30.21
	7.2	120.22	51.09		22.1	82.46	59.43		7.0	67.64	14.68		22.9	48.23	30.51
	8.2	122.04	51.19		23.1	83.97	59.67		8.0	68.19	15.08		23.9	46.86	30.80
	9.2	123.81	51.29		24.1	85.54	59.92		9.0	68.60	15.49		24.9	45.44	31.08
	10.2	125.55	51.37		25.1	87.14	60.19		10.0	68.85	15.91		25.9	43.99	31.33
	11.2	127.31	51.45		26.1	88.75	60.47		11.0	68.95	16.31		26.9	42.57	31.57
	12.2	129.13	51.52		27.1	90.33	60.76		12.0	68.94	16.70		27.9	41.21	31.79
	13.2	131.04	51.58		28.1	91.85	61.07		13.0	68.88	17.07		28.9	39.95	32.00
	14.2	133.06	51.65		29.1	93.30	61.39		14.0	68.81	17.43		29.8	38.78	32.22
	15.2	135.19	51.74		30.1	94.66	61.72		15.0	68.77	17.77		30.8	37.69	32.45
	16.2	137.38	51.84	Paźdz.	1.1	95.92	62.05		16.0	68.77	18.10		31.8	36.61	32.70
	17.2	139.58	51.97		2.1	97.08	62.38		17.0	68.83	18.43		32.8	35.46	32.97
	18.2	141.73	52.13		3.1	98.17	62.70		18.0	68.92	18.77		33.8	34.16	33.25

$\delta$	+89°19'40 <sup>"</sup> 0	+89°19'50 <sup>"</sup> 0	+89°20'00 <sup>"</sup> 0	+89°20'10 <sup>"</sup> 0	+89°20'20 <sup>"</sup> 0	+89°20'30 <sup>"</sup> 0	+89°20'40 <sup>"</sup> 0	+89°20'50 <sup>"</sup> 0
sec $\delta$	85.2353	85.5890	85.9456	86.3052	86.6678	87.0335	87.4022	87.7742
tan $\delta$	85.2295	85.5832	85.9398	86.2994	86.6620	87.0277	87.3965	87.7685



**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2017**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+81°14'		9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+81°14'		9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+81°15'		9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+81°15'
Styczeń 1.1	25 <sup>s</sup> 56	39 <sup>''</sup> 45	Luty 16.0	29 <sup>s</sup> 02	51 <sup>''</sup> 57	Kwiecień 2.9	26 <sup>s</sup> 68	04 <sup>''</sup> 39	Maj 18.7	21 <sup>s</sup> 16	08 <sup>''</sup> 47
2.1	25.70	39.65	17.0	29.02	51.88	3.9	26.60	04.57	19.7	21.05	08.46
3.1	25.83	39.86	18.0	29.01	52.18	4.9	26.51	04.76	20.7	20.92	08.45
4.1	25.95	40.08	19.0	29.01	52.48	5.9	26.43	04.96	21.7	20.79	08.43
5.1	26.06	40.31	20.0	29.01	52.77	6.9	26.33	05.18	22.7	20.65	08.39
6.1	26.17	40.52	21.0	29.01	53.05	7.9	26.23	05.39	23.7	20.51	08.33
7.1	26.27	40.72	22.0	29.01	53.35	8.9	26.12	05.61	24.7	20.37	08.24
8.1	26.37	40.91	23.0	29.02	53.65	9.9	25.99	05.82	25.7	20.24	08.12
9.1	26.47	41.08	24.0	29.03	53.96	10.8	25.87	06.02	26.7	20.13	07.99
10.1	26.59	41.25	25.0	29.03	54.29	11.8	25.73	06.19	27.7	20.02	07.85
11.1	26.72	41.42	26.0	29.03	54.63	12.8	25.60	06.35	28.7	19.93	07.72
12.1	26.85	41.61	27.0	29.01	54.97	13.8	25.47	06.50	29.7	19.84	07.61
13.1	26.98	41.82	28.0	28.98	55.32	14.8	25.35	06.63	30.7	19.75	07.52
14.1	27.10	42.06	29.0	28.94	55.66	15.8	25.23	06.75	31.7	19.65	07.44
15.1	27.22	42.32	Marzec 2.0	28.89	55.98	16.8	25.12	06.87	Czerwiec 1.7	19.54	07.35
16.1	27.32	42.59	3.0	28.84	56.29	17.8	25.01	06.98	2.7	19.42	07.27
17.1	27.41	42.87	4.0	28.80	56.57	18.8	24.90	07.10	3.7	19.30	07.17
18.1	27.49	43.14	4.9	28.76	56.83	19.8	24.80	07.23	4.7	19.17	07.06
19.1	27.57	43.41	5.9	28.72	57.09	20.8	24.69	07.37	5.7	19.04	06.93
20.1	27.64	43.67	6.9	28.69	57.35	21.8	24.58	07.51	6.7	18.92	06.79
21.1	27.71	43.93	7.9	28.67	57.63	22.8	24.46	07.66	7.7	18.81	06.63
22.1	27.79	44.17	8.9	28.64	57.92	23.8	24.33	07.80	8.7	18.70	06.45
23.1	27.86	44.41	9.9	28.61	58.22	24.8	24.19	07.93	9.7	18.60	06.27
24.1	27.94	44.66	10.9	28.57	58.54	25.8	24.04	08.04	10.7	18.50	06.09
25.1	28.03	44.90	11.9	28.52	58.86	26.8	23.89	08.11	11.7	18.42	05.91
26.1	28.11	45.16	12.9	28.46	59.18	27.8	23.75	08.16	12.7	18.33	05.73
27.1	28.20	45.43	13.9	28.38	59.49	28.8	23.62	08.19	13.7	18.25	05.57
28.0	28.29	45.71	14.9	28.30	59.79	29.8	23.51	08.22	14.7	18.17	05.41
29.0	28.36	46.02	15.9	28.22	60.07	30.8	23.40	08.24	15.7	18.08	05.26
30.0	28.43	46.34	16.9	28.14	60.34	Maj 1.8	23.29	08.28	16.7	17.99	05.11
31.0	28.49	46.66	17.9	28.06	60.60	2.8	23.19	08.33	17.7	17.89	04.95
Luty 1.0	28.54	46.99	18.9	27.99	60.84	3.8	23.08	08.39	18.7	17.79	04.79
2.0	28.58	47.31	19.9	27.91	61.08	4.8	22.96	08.46	19.7	17.68	04.60
3.0	28.61	47.61	20.9	27.85	61.32	5.8	22.83	08.53	20.7	17.57	04.39
4.0	28.64	47.90	21.9	27.78	61.57	6.8	22.69	08.60	21.7	17.48	04.15
5.0	28.67	48.17	22.9	27.72	61.82	7.8	22.55	08.65	22.6	17.39	03.89
6.0	28.71	48.43	23.9	27.65	62.08	8.8	22.40	08.68	23.6	17.32	03.63
7.0	28.76	48.69	24.9	27.58	62.35	9.8	22.26	08.69	24.6	17.26	03.36
8.0	28.81	48.96	25.9	27.50	62.62	10.8	22.11	08.69	25.6	17.21	03.11
9.0	28.87	49.25	26.9	27.41	62.90	11.8	21.98	08.67	26.6	17.16	02.88
10.0	28.92	49.55	27.9	27.31	63.18	12.8	21.85	08.64	27.6	17.10	02.67
11.0	28.97	49.88	28.9	27.20	63.43	13.8	21.72	08.61	28.6	17.04	02.46
12.0	29.00	50.22	29.9	27.09	63.66	14.8	21.61	08.57	29.6	16.97	02.26
13.0	29.02	50.56	30.9	26.97	63.87	15.8	21.50	08.53	30.6	16.89	02.05
14.0	29.03	50.91	31.9	26.87	64.05	16.8	21.39	08.51	Lipiec 1.6	16.81	01.82
15.0	29.03	51.24	Kwiecień 1.9	26.77	64.22	17.7	21.28	08.48	2.6	16.72	01.58
16.0	29.02	51.57	2.9	26.68	64.39	18.7	21.16	08.47	3.6	16.64	01.33

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 14.II.  
Miejsca średnie 2017.5  $\alpha = 9^h39^m27^s.35$   $\delta = +81^\circ14'49''09$

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2017**  
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> 39 <sup>m</sup>	+81°14'			9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+81°14'			9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+81°14'			9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+81°14'		
Lipiec	3.6	16 <sup>s</sup> .64	61 <sup>''</sup> .33	Sierpień	18.5	15 <sup>s</sup> .96	46 <sup>''</sup> .95	Paźdz.	3.4	19 <sup>s</sup> .64	32 <sup>''</sup> .27	Listopad	18.2	26 <sup>s</sup> .43	23 <sup>''</sup> .63		
	4.6	16.57	61.06		19.5	16.02	46.59		4.4	19.76	32.03		19.2	26.59	23.53		
	5.6	16.50	60.77		20.5	16.08	46.25		5.4	19.87	31.79		20.2	26.76	23.43		
	6.6	16.45	60.48		21.5	16.13	45.93		6.4	19.97	31.55		21.2	26.93	23.34		
	7.6	16.40	60.19		22.5	16.18	45.62		7.4	20.08	31.28		22.2	27.11	23.26		
	8.6	16.35	59.90		23.5	16.22	45.32		8.4	20.19	31.00		23.2	27.29	23.20		
	9.6	16.32	59.61		24.5	16.25	45.01		9.4	20.31	30.70		24.2	27.47	23.15		
	10.6	16.28	59.34		25.5	16.28	44.69		10.3	20.44	30.39		25.2	27.65	23.13		
	11.6	16.25	59.08		26.5	16.31	44.36		11.3	20.58	30.10		26.2	27.83	23.12		
	12.6	16.22	58.82		27.5	16.35	44.01		12.3	20.74	29.81		27.2	28.00	23.12		
	13.6	16.17	58.57		28.5	16.39	43.66		13.3	20.90	29.55		28.2	28.16	23.13		
	14.6	16.13	58.32		29.5	16.44	43.29		14.3	21.05	29.32		29.2	28.32	23.15		
	15.6	16.08	58.06		30.5	16.49	42.93		15.3	21.20	29.10		30.2	28.46	23.16		
	16.6	16.02	57.79		31.5	16.56	42.57		16.3	21.35	28.90		Grudzień	1.2	28.61	23.15	
	17.6	15.96	57.50		Wrzesień	1.5	16.63		42.21	17.3	21.48			28.70	2.2	28.76	23.13
	18.6	15.91	57.18			2.5	16.71		41.87	18.3	21.61			28.50	3.2	28.92	23.09
	19.6	15.87	56.84			3.5	16.79		41.53	19.3	21.74			28.30	4.2	29.09	23.04
	20.6	15.85	56.49			4.4	16.87		41.22	20.3	21.86			28.08	5.2	29.27	23.01
	21.6	15.84	56.14			5.4	16.95		40.92	21.3	21.99			27.86	6.2	29.46	23.00
	22.6	15.84	55.80			6.4	17.02		40.62	22.3	22.13			27.62	7.2	29.65	23.01
23.6	15.84	55.48	7.4	17.09		40.33	23.3	22.27	27.39	8.2	29.83	23.05					
24.6	15.84	55.17	8.4	17.14		40.03	24.3	22.42	27.16	9.2	30.01	23.12					
25.6	15.84	54.89	9.4	17.20		39.71	25.3	22.58	26.93	10.2	30.17	23.20					
26.6	15.82	54.61	10.4	17.26		39.38	26.3	22.74	26.72	11.2	30.33	23.29					
27.6	15.80	54.32	11.4	17.33		39.03	27.3	22.91	26.52	12.2	30.47	23.37					
28.6	15.77	54.03	12.4	17.40		38.67	28.3	23.07	26.34	13.2	30.61	23.45					
29.5	15.75	53.73	13.4	17.49		38.30	29.3	23.24	26.18	14.2	30.75	23.52					
30.5	15.72	53.41	14.4	17.59		37.94	30.3	23.40	26.03	15.2	30.89	23.58					
31.5	15.70	53.07	15.4	17.70		37.59	31.3	23.56	25.90	16.2	31.04	23.64					
Sierpień	1.5	15.69	52.73	16.4		17.82	37.26	Listopad	1.3	23.71	25.77	17.2		31.19	23.69		
	2.5	15.68	52.38	17.4		17.93	36.96		2.3	23.85	25.63	18.2		31.35	23.76		
	3.5	15.68	52.02	18.4		18.03	36.67		3.3	23.99	25.49	19.2		31.51	23.83		
	4.5	15.70	51.67	19.4		18.13	36.39		4.3	24.13	25.32	20.2		31.68	23.92		
	5.5	15.71	51.32	20.4		18.22	36.12		5.3	24.27	25.14	21.2	31.84	24.03			
	6.5	15.74	50.99	21.4	18.30	35.83	6.3		24.43	24.95	22.1	32.01	24.15				
	7.5	15.76	50.67	22.4	18.39	35.54	7.3		24.60	24.76	23.1	32.17	24.29				
	8.5	15.78	50.36	23.4	18.47	35.23	8.3		24.78	24.58	24.1	32.32	24.45				
	9.5	15.80	50.06	24.4	18.56	34.92	9.3		24.97	24.43	25.1	32.46	24.62				
	10.5	15.81	49.76	25.4	18.66	34.60	10.3		25.16	24.31	26.1	32.59	24.79				
	11.5	15.82	49.46	26.4	18.76	34.27	11.3		25.34	24.20	27.1	32.72	24.96				
	12.5	15.82	49.15	27.4	18.88	33.95	12.3		25.51	24.12	28.1	32.84	25.12				
	13.5	15.82	48.82	28.4	19.00	33.63	13.3		25.67	24.05	29.1	32.96	25.27				
	14.5	15.83	48.47	29.4	19.13	33.33	14.3		25.83	23.98	30.1	33.08	25.40				
	15.5	15.84	48.10	30.4	19.26	33.04	15.3		25.98	23.90	31.1	33.21	25.51				
	16.5	15.87	47.72	Paźdz.	1.4	19.39	32.77		16.2	26.13	23.82	32.1	33.36	25.63			
	17.5	15.91	47.33		2.4	19.52	32.51		17.2	26.28	23.73	33.1	33.51	25.75			
	18.5	15.96	46.95		3.4	19.64	32.27		18.2	26.43	23.63	34.1	33.67	25.91			

$\delta$	+81°14'20 <sup>''</sup> 0	+81°14'30 <sup>''</sup> 0	+81°14'40 <sup>''</sup> 0	+81°14'50 <sup>''</sup> 0	+81°15'00 <sup>''</sup> 0	+81°15'10 <sup>''</sup> 0	+81°15'20 <sup>''</sup> 0	+81°15'30 <sup>''</sup> 0
sec $\delta$	6.5653	6.5674	6.5695	6.5715	6.5736	6.5757	6.5778	6.5798
tan $\delta$	6.4887	6.4908	6.4929	6.4950	6.4971	6.4992	6.5013	6.5034

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>23) 2017**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
	16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'
Styczeń 1.4	07 <sup>s</sup> .71	24 <sup>''</sup> .04	Luty 16.3	13 <sup>s</sup> .22	13 <sup>''</sup> .02	Kwiecień 3.2	20 <sup>s</sup> .30	14 <sup>''</sup> .90	Maj 19.0	24 <sup>s</sup> .03	27 <sup>''</sup> .08
2.4	07.79	23.67	17.3	13.38	12.94	4.2	20.42	15.06	20.0	24.07	27.38
3.4	07.87	23.32	18.3	13.53	12.87	5.2	20.55	15.22	21.0	24.10	27.69
4.4	07.96	22.98	19.3	13.68	12.80	6.2	20.68	15.37	22.0	24.12	28.02
5.4	08.04	22.67	20.3	13.83	12.72	7.2	20.81	15.54	23.0	24.14	28.37
6.4	08.13	22.38	21.3	13.98	12.64	8.2	20.94	15.72	24.0	24.15	28.73
7.4	08.21	22.09	22.3	14.14	12.55	9.1	21.08	15.92	25.0	24.15	29.09
8.4	08.28	21.82	23.3	14.29	12.46	10.1	21.21	16.14	26.0	24.14	29.45
9.4	08.36	21.54	24.3	14.45	12.37	11.1	21.33	16.38	27.0	24.13	29.78
10.4	08.43	21.24	25.3	14.62	12.27	12.1	21.45	16.63	28.0	24.11	30.09
11.4	08.51	20.93	26.3	14.79	12.19	13.1	21.57	16.89	29.0	24.09	30.38
12.4	08.59	20.60	27.3	14.97	12.13	14.1	21.67	17.15	30.0	24.08	30.66
13.4	08.68	20.26	28.3	15.14	12.10	15.1	21.78	17.40	31.0	24.07	30.94
14.4	08.78	19.92	Marzec 1.3	15.31	12.09	16.1	21.87	17.65	Czerwiec 1.0	24.07	31.22
15.4	08.89	19.60	2.3	15.48	12.10	17.1	21.97	17.90	2.0	24.06	31.52
16.4	09.00	19.30	3.2	15.64	12.12	18.1	22.07	18.13	3.0	24.06	31.84
17.4	09.12	19.01	4.2	15.79	12.15	19.1	22.17	18.35	4.0	24.04	32.17
18.4	09.24	18.75	5.2	15.94	12.18	20.1	22.27	18.58	5.0	24.03	32.51
19.4	09.36	18.50	6.2	16.09	12.19	21.1	22.37	18.80	6.0	24.00	32.86
20.4	09.47	18.26	7.2	16.24	12.19	22.1	22.47	19.03	7.0	23.97	33.20
21.4	09.58	18.03	8.2	16.39	12.18	23.1	22.58	19.28	8.0	23.93	33.54
22.4	09.70	17.79	9.2	16.55	12.17	24.1	22.68	19.55	9.0	23.89	33.87
23.4	09.81	17.56	10.2	16.72	12.16	25.1	22.77	19.84	10.0	23.84	34.19
24.4	09.92	17.32	11.2	16.88	12.17	26.1	22.86	20.15	11.0	23.80	34.49
25.4	10.04	17.07	12.2	17.05	12.20	27.1	22.94	20.47	12.0	23.75	34.78
26.3	10.16	16.81	13.2	17.22	12.25	28.1	23.01	20.79	13.0	23.70	35.06
27.3	10.28	16.55	14.2	17.39	12.32	29.1	23.07	21.10	14.0	23.66	35.33
28.3	10.41	16.28	15.2	17.55	12.41	30.1	23.13	21.38	15.0	23.61	35.60
29.3	10.55	16.03	16.2	17.71	12.51	Maj 1.1	23.19	21.65	16.0	23.57	35.87
30.3	10.70	15.78	17.2	17.86	12.62	2.1	23.25	21.91	17.0	23.53	36.15
31.3	10.85	15.56	18.2	18.01	12.73	3.1	23.32	22.17	18.0	23.48	36.45
Luty 1.3	10.99	15.36	19.2	18.16	12.84	4.1	23.39	22.43	19.0	23.43	36.76
2.3	11.14	15.18	20.2	18.30	12.94	5.1	23.46	22.70	20.0	23.37	37.08
3.3	11.29	15.02	21.2	18.45	13.04	6.1	23.53	22.99	20.9	23.31	37.41
4.3	11.42	14.87	22.2	18.59	13.12	7.1	23.59	23.30	21.9	23.23	37.74
5.3	11.56	14.72	23.2	18.74	13.21	8.1	23.65	23.62	22.9	23.14	38.05
6.3	11.69	14.57	24.2	18.89	13.30	9.1	23.71	23.96	23.9	23.05	38.33
7.3	11.82	14.40	25.2	19.04	13.39	10.1	23.76	24.30	24.9	22.96	38.58
8.3	11.96	14.21	26.2	19.20	13.49	11.1	23.80	24.64	25.9	22.88	38.82
9.3	12.10	14.02	27.2	19.36	13.62	12.1	23.83	24.98	26.9	22.79	39.05
10.3	12.25	13.83	28.2	19.51	13.77	13.1	23.86	25.30	27.9	22.72	39.27
11.3	12.40	13.64	29.2	19.66	13.95	14.1	23.89	25.62	28.9	22.64	39.51
12.3	12.57	13.48	30.2	19.80	14.15	15.1	23.92	25.93	29.9	22.57	39.77
13.3	12.73	13.33	31.2	19.94	14.35	16.0	23.95	26.22	30.9	22.49	40.04
14.3	12.90	13.21	Kwiecień 1.2	20.06	14.55	17.0	23.97	26.51	Lipiec 1.9	22.40	40.31
15.3	13.06	13.11	2.2	20.18	14.73	18.0	24.00	26.80	2.9	22.31	40.60
16.3	13.22	13.02	3.2	20.30	14.90	19.0	24.03	27.08	3.9	22.22	40.88

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .  
Miejsca średnie 2017.5  $\alpha = 16^h 44^m 14^s 09$   $\delta = +82^\circ 00' 21.72$

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>23) 2017**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>						
	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$				
	16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'				
Lipiec	3.9	22 <sup>s</sup> 22	40 <sup>m</sup> 88	Sierpień	18.8	15 <sup>s</sup> 88	48 <sup>m</sup> 06	Paźdz.	3.7	08 <sup>s</sup> 16	44 <sup>m</sup> 84	Listopad	18.5	02 <sup>s</sup> 73	32 <sup>m</sup> 46
	4.9	22.11	41.16		19.8	15.71	48.07		4.7	08.02	44.65		19.5	02.66	32.14
	5.9	22.01	41.42		20.8	15.54	48.06		5.7	07.87	44.48		20.5	02.59	31.80
	6.9	21.90	41.68		21.8	15.38	48.06		6.7	07.73	44.32		21.5	02.52	31.45
	7.9	21.78	41.91		22.8	15.23	48.07		7.7	07.57	44.16		22.5	02.46	31.08
	8.9	21.67	42.13		23.8	15.07	48.08		8.6	07.42	44.00		23.5	02.40	30.71
	9.9	21.56	42.34		24.8	14.91	48.11		9.6	07.25	43.83		24.5	02.35	30.32
	10.9	21.45	42.53		25.8	14.75	48.15		10.6	07.09	43.64		25.5	02.31	29.93
	11.9	21.34	42.72		26.8	14.58	48.20		11.6	06.93	43.42		26.5	02.27	29.55
	12.9	21.24	42.91		27.8	14.41	48.23		12.6	06.77	43.17		27.5	02.24	29.17
	13.9	21.13	43.11		28.8	14.23	48.26		13.6	06.62	42.91		28.5	02.21	28.80
	14.9	21.03	43.31		29.8	14.05	48.28		14.6	06.48	42.64		29.5	02.19	28.45
	15.9	20.92	43.53		30.8	13.87	48.28		15.6	06.34	42.38		30.5	02.16	28.12
	16.9	20.80	43.77		31.8	13.69	48.26		16.6	06.21	42.12	Grudzień	1.5	02.13	27.80
	17.9	20.68	44.00	Wrzesień	1.7	13.51	48.23		17.6	06.09	41.88		2.5	02.10	27.48
	18.9	20.55	44.24		2.7	13.34	48.18		18.6	05.96	41.65		3.5	02.06	27.14
	19.9	20.41	44.46		3.7	13.17	48.12		19.6	05.83	41.43		4.5	02.02	26.79
	20.9	20.26	44.66		4.7	13.00	48.05		20.6	05.70	41.21		5.5	01.98	26.41
	21.9	20.11	44.83		5.7	12.84	47.98		21.6	05.56	40.99		6.5	01.96	26.01
	22.9	19.97	44.98		6.7	12.68	47.92		22.6	05.43	40.76		7.5	01.94	25.60
	23.9	19.83	45.11		7.7	12.52	47.87		23.6	05.29	40.51		8.5	01.93	25.18
	24.9	19.70	45.24		8.7	12.36	47.84		24.6	05.15	40.25		9.5	01.94	24.78
	25.9	19.57	45.37		9.7	12.19	47.81		25.6	05.02	39.98		10.5	01.94	24.40
	26.9	19.44	45.51		10.7	12.02	47.79		26.6	04.89	39.68		11.5	01.96	24.03
	27.8	19.31	45.66		11.7	11.84	47.76		27.6	04.77	39.38		12.5	01.97	23.68
	28.8	19.18	45.83		12.7	11.65	47.71		28.6	04.66	39.06		13.5	01.98	23.34
	29.8	19.04	46.01		13.7	11.47	47.64		29.6	04.55	38.75		14.5	01.99	23.01
	30.8	18.90	46.18		14.7	11.28	47.54		30.6	04.44	38.43		15.5	01.99	22.67
	31.8	18.75	46.35		15.7	11.10	47.42		31.6	04.34	38.13		16.5	02.00	22.33
Sierpień	1.8	18.59	46.51		16.7	10.93	47.28	Listopad	1.6	04.25	37.83		17.5	02.01	21.99
	2.8	18.44	46.65		17.7	10.76	47.14		2.6	04.15	37.55		18.5	02.02	21.63
	3.8	18.28	46.78		18.7	10.60	47.01		3.6	04.05	37.29		19.5	02.04	21.25
	4.8	18.12	46.89		19.7	10.45	46.88		4.6	03.94	37.03		20.4	02.06	20.87
	5.8	17.96	46.99		20.7	10.29	46.77		5.6	03.83	36.76		21.4	02.09	20.48
	6.8	17.81	47.07		21.7	10.13	46.67		6.6	03.71	36.47		22.4	02.13	20.09
	7.8	17.65	47.14		22.7	09.97	46.57		7.6	03.60	36.15		23.4	02.17	19.70
	8.8	17.51	47.21		23.7	09.80	46.47		8.6	03.49	35.81		24.4	02.22	19.32
	9.8	17.36	47.28		24.7	09.63	46.37		9.6	03.40	35.46		25.4	02.28	18.95
	10.8	17.22	47.36		25.7	09.46	46.26		10.6	03.31	35.09		26.4	02.34	18.61
	11.8	17.07	47.46		26.7	09.28	46.13		11.6	03.23	34.72		27.4	02.40	18.28
	12.8	16.92	47.56		27.7	09.11	45.98		12.6	03.15	34.37		28.4	02.45	17.96
	13.8	16.76	47.67		28.7	08.94	45.82		13.6	03.08	34.03		29.4	02.50	17.66
	14.8	16.59	47.79		29.7	08.77	45.64		14.5	03.02	33.70		30.4	02.55	17.35
	15.8	16.42	47.89		30.7	08.61	45.44		15.5	02.95	33.38		31.4	02.59	17.03
	16.8	16.24	47.97	Paźdz.	1.7	08.46	45.24		16.5	02.88	33.08		32.4	02.64	16.69
	17.8	16.06	48.03		2.7	08.31	45.04		17.5	02.81	32.77		33.4	02.69	16.33
	18.8	15.88	48.06		3.7	08.16	44.84		18.5	02.73	32.46		34.4	02.75	15.95

$\delta$	+82°00'00"0	+82°00'10"0	+82°00'20"0	+82°00'30"0	+82°00'40"0	+82°00'50"0	+82°01'00"0	+82°01'10"0
sec $\delta$	7.1853	7.1878	7.1903	7.1927	7.1952	7.1977	7.2002	7.2027
tan $\delta$	7.1154	7.1179	7.1204	7.1229	7.1254	7.1279	7.1304	7.1329

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>36) 2017**  
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> 26 <sup>m</sup>	+86°34'			17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+86°34'			17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+86°34'			17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	+86°34'
Styczeń	1.4	27 <sup>s</sup> .48	29 <sup>''</sup> .63	Luty	16.3	37 <sup>s</sup> .44	17 <sup>''</sup> .19	Kwiecień	3.2	53 <sup>s</sup> .72	16 <sup>''</sup> .53	Maj	19.1	04 <sup>s</sup> .27	27 <sup>''</sup> .00
	2.4	27.57	29.26		17.3	37.78	17.06		4.2	54.01	16.64		20.1	04.39	27.28
	3.4	27.68	28.89		18.3	38.11	16.94		5.2	54.32	16.75		21.1	04.52	27.57
	4.4	27.80	28.54		19.3	38.43	16.82		6.2	54.64	16.85		22.1	04.64	27.88
	5.4	27.93	28.21		20.3	38.75	16.70		7.2	54.97	16.96		23.1	04.75	28.21
	6.4	28.06	27.90		21.3	39.07	16.57		8.2	55.31	17.09		24.1	04.83	28.56
	7.4	28.18	27.60		22.3	39.39	16.43		9.2	55.65	17.23		25.1	04.89	28.91
	8.4	28.29	27.31		23.3	39.72	16.29		10.2	56.00	17.40		26.0	04.92	29.26
	9.4	28.38	27.02		24.3	40.06	16.14		11.2	56.33	17.58		27.0	04.93	29.59
	10.4	28.47	26.72		25.3	40.41	15.99		12.2	56.65	17.78		28.0	04.92	29.90
	11.4	28.56	26.40	26.3	40.78	15.85	13.2	56.96	17.99	29.0	04.92	30.19			
	12.4	28.66	26.05	27.3	41.17	15.73	14.2	57.25	18.21	30.0	04.93	30.47			
	13.4	28.79	25.70	28.3	41.56	15.63	15.2	57.52	18.42	31.0	04.96	30.74			
	14.4	28.94	25.34	Marzec	1.3	41.96	15.56	16.2	57.79	18.63	Czerwiec	1.0	04.99	31.02	
	15.4	29.12	25.00		2.3	42.34	15.51	17.2	58.05	18.83		2.0	05.03	31.31	
	16.4	29.31	24.66		3.3	42.71	15.48	18.2	58.30	19.02		3.0	05.07	31.62	
	17.4	29.52	24.35		4.3	43.06	15.46	19.2	58.56	19.20		4.0	05.10	31.95	
	18.4	29.73	24.06		5.3	43.40	15.43	20.1	58.82	19.38		5.0	05.12	32.28	
	19.4	29.94	23.78		6.3	43.72	15.39	21.1	59.09	19.56		6.0	05.13	32.63	
	20.4	30.15	23.51		7.3	44.05	15.34	22.1	59.37	19.75		7.0	05.11	32.97	
	21.4	30.36	23.25		8.3	44.38	15.28	23.1	59.65	19.95		8.0	05.08	33.32	
	22.4	30.56	22.99		9.3	44.73	15.21	24.1	59.94	20.17		9.0	05.03	33.66	
	23.4	30.75	22.73		10.3	45.10	15.15	25.1	60.21	20.42		10.0	04.97	33.98	
	24.4	30.95	22.46	11.3	45.48	15.10	26.1	60.47	20.69	11.0	04.90	34.30			
	25.4	31.15	22.18	12.3	45.88	15.06	27.1	60.71	20.97	12.0	04.83	34.60			
	26.4	31.36	21.89	13.3	46.27	15.05	28.1	60.92	21.26	13.0	04.76	34.88			
	27.4	31.58	21.60	14.2	46.67	15.06	29.1	61.10	21.54	14.0	04.69	35.16			
	28.4	31.81	21.30	15.2	47.06	15.09	30.1	61.27	21.80	15.0	04.63	35.44			
	29.4	32.07	21.00	16.2	47.44	15.13	Maj	1.1	61.44	22.04	16.0	04.58	35.72		
	30.4	32.35	20.72	17.2	47.81	15.18		2.1	61.62	22.27	17.0	04.53	36.01		
31.4	32.64	20.45	18.2	48.17	15.23	3.1		61.81	22.49	18.0	04.48	36.31			
Luty	1.4	32.94	20.21	19.2	48.51	15.29		4.1	62.01	22.72	19.0	04.42	36.63		
	2.4	33.24	19.98	20.2	48.85	15.34		5.1	62.22	22.96	20.0	04.34	36.97		
	3.4	33.53	19.78	21.2	49.19	15.38		6.1	62.43	23.22	21.0	04.24	37.31		
	4.4	33.81	19.59	22.2	49.53	15.42		7.1	62.64	23.49	22.0	04.10	37.66		
	5.3	34.07	19.40	23.2	49.87	15.45		8.1	62.84	23.78	23.0	03.95	37.99		
	6.3	34.33	19.21	24.2	50.23	15.47		9.1	63.03	24.08	24.0	03.77	38.30		
	7.3	34.58	19.00	25.2	50.59	15.51		10.1	63.20	24.39	25.0	03.59	38.59		
	8.3	34.83	18.78	26.2	50.97	15.55	11.1	63.35	24.71	26.0	03.42	38.85			
	9.3	35.10	18.55	27.2	51.36	15.62	12.1	63.49	25.03	27.0	03.26	39.10			
	10.3	35.40	18.31	28.2	51.74	15.71	13.1	63.61	25.33	28.0	03.12	39.35			
	11.3	35.71	18.08	29.2	52.12	15.83	14.1	63.72	25.63	29.0	02.98	39.61			
	12.3	36.04	17.86	30.2	52.48	15.97	15.1	63.83	25.92	30.0	02.85	39.88			
	13.3	36.39	17.67	31.2	52.81	16.12	16.1	63.93	26.20	31.0	02.72	40.17			
	14.3	36.74	17.49	Kwiecień	1.2	53.13	16.26	17.1	64.04	26.47	Lipiec	1.9	02.57	40.47	
	15.3	37.09	17.33		2.2	53.42	16.40	18.1	64.15	26.74		2.9	02.41	40.78	
	16.3	37.44	17.19		3.2	53.72	16.53	19.1	64.27	27.00		3.9	02.24	41.09	

Dwukrotne dołowanie 12.XII, dwukrotne górowanie 13.VI.  
Miejsca średnie 2017.5  $\alpha = 17^h26^m39^s.02$   $\delta = +86^\circ34'25''.65$

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>36) 2017**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>						
	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$				
	17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+86°34'		17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+86°34'		17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+86°34'		17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+86°34'				
Lipiec	3.9	62 <sup>s</sup> .24	41 <sup>o</sup> .09	Sierpień	18.8	48 <sup>s</sup> .57	50 <sup>o</sup> .42	Paźdz.	3.7	29 <sup>s</sup> .86	50 <sup>o</sup> .21	Listopad	18.6	14 <sup>s</sup> .56	40 <sup>o</sup> .41
	4.9	62.04	41.40		19.8	48.15	50.49		4.7	29.49	50.08		19.6	14.32	40.13
	5.9	61.83	41.70		20.8	47.76	50.55		5.7	29.13	49.97		20.6	14.07	39.84
	6.9	61.61	41.99		21.8	47.38	50.61		6.7	28.76	49.86		21.6	13.83	39.53
	7.9	61.38	42.26		22.8	47.01	50.67		7.7	28.37	49.77		22.6	13.60	39.21
	8.9	61.15	42.51		23.8	46.65	50.75		8.7	27.97	49.68		23.6	13.37	38.87
	9.9	60.91	42.76		24.8	46.29	50.83		9.7	27.55	49.58		24.5	13.17	38.53
	10.9	60.68	42.99		25.8	45.92	50.93		10.7	27.11	49.46		25.5	12.98	38.17
	11.9	60.46	43.21		26.8	45.54	51.03		11.7	26.68	49.31		26.5	12.81	37.82
	12.9	60.25	43.43		27.8	45.15	51.14		12.7	26.26	49.13		27.5	12.66	37.47
	13.9	60.04	43.66		28.8	44.74	51.23		13.7	25.85	48.94		28.5	12.52	37.13
	14.9	59.83	43.90		29.8	44.32	51.32		14.7	25.46	48.74		29.5	12.39	36.80
	15.9	59.62	44.15		30.8	43.90	51.38		15.7	25.09	48.53		30.5	12.26	36.50
	16.9	59.39	44.42		31.8	43.47	51.44		16.7	24.74	48.34	Grudzień	1.5	12.12	36.20
	17.9	59.15	44.69	Wrzesień	1.8	43.04	51.47		17.7	24.40	48.15		2.5	11.96	35.91
	18.9	58.88	44.97		2.8	42.62	51.49		18.7	24.06	47.97		3.5	11.79	35.61
	19.9	58.59	45.24		3.8	42.20	51.49		19.6	23.72	47.81		4.5	11.60	35.29
	20.9	58.27	45.49		4.8	41.80	51.49		20.6	23.37	47.65		5.5	11.42	34.95
	21.9	57.94	45.72		5.8	41.41	51.48		21.6	23.01	47.49		6.5	11.26	34.58
	22.9	57.62	45.91		6.8	41.03	51.48		22.6	22.65	47.32		7.5	11.12	34.19
	23.9	57.31	46.09		7.8	40.66	51.49		23.6	22.27	47.14		8.5	11.01	33.80
	24.9	57.02	46.26		8.8	40.28	51.52		24.6	21.90	46.94		9.5	10.93	33.42
	25.9	56.74	46.44		9.8	39.89	51.55		25.6	21.52	46.73		10.5	10.86	33.05
	26.9	56.46	46.62		10.8	39.48	51.60		26.6	21.16	46.50		11.5	10.81	32.69
	27.9	56.19	46.82		11.8	39.05	51.64		27.6	20.81	46.25		12.5	10.76	32.36
	28.9	55.92	47.03		12.7	38.60	51.66		28.6	20.47	45.99		13.5	10.71	32.03
	29.9	55.63	47.25		13.7	38.15	51.66		29.6	20.15	45.73		14.5	10.65	31.71
	30.9	55.32	47.47		14.7	37.69	51.64		30.6	19.84	45.47		15.5	10.59	31.39
	31.9	55.00	47.69		15.7	37.24	51.59		31.6	19.55	45.21		16.5	10.53	31.07
Sierpień	1.9	54.67	47.90		16.7	36.80	51.53	Listopad	1.6	19.27	44.96		17.5	10.46	30.74
	2.9	54.32	48.11		17.7	36.38	51.45		2.6	18.99	44.74		18.5	10.40	30.39
	3.9	53.97	48.29		18.7	35.98	51.38		3.6	18.70	44.52		19.5	10.35	30.03
	4.9	53.61	48.46		19.7	35.59	51.32		4.6	18.39	44.31		20.5	10.31	29.66
	5.9	53.25	48.61		20.7	35.21	51.27		5.6	18.07	44.10		21.5	10.28	29.28
	6.9	52.89	48.74		21.7	34.82	51.23		6.6	17.73	43.87		22.5	10.27	28.89
	7.8	52.55	48.87		22.7	34.43	51.19		7.6	17.39	43.61		23.5	10.29	28.51
	8.8	52.21	48.99		23.7	34.02	51.16		8.6	17.06	43.33		24.5	10.32	28.13
	9.8	51.89	49.11		24.7	33.61	51.13		9.6	16.74	43.02		25.5	10.37	27.76
	10.8	51.57	49.25		25.7	33.18	51.09		10.6	16.45	42.71		26.5	10.42	27.41
	11.8	51.25	49.39		26.7	32.75	51.03		11.6	16.19	42.39		27.5	10.49	27.07
	12.8	50.92	49.55		27.7	32.31	50.95		12.6	15.94	42.08		28.5	10.54	26.75
	13.8	50.57	49.71		28.7	31.87	50.86		13.6	15.71	41.78		29.5	10.59	26.44
	14.8	50.20	49.88		29.7	31.45	50.75		14.6	15.49	41.49		30.5	10.62	26.14
	15.8	49.81	50.05		30.7	31.03	50.62		15.6	15.26	41.21		31.4	10.64	25.83
	16.8	49.41	50.20	Paźdz.	1.7	30.62	50.49		16.6	15.04	40.94		32.4	10.65	25.49
	17.8	48.99	50.32		2.7	30.23	50.35		17.6	14.80	40.68		33.4	10.67	25.13
	18.8	48.57	50.42		3.7	29.86	50.21		18.6	14.56	40.41		34.4	10.71	24.75

$\delta$	+86°34'00 <sup>o</sup> 0	+86°34'10 <sup>o</sup> 0	+86°34'20 <sup>o</sup> 0	+86°34'30 <sup>o</sup> 0	+86°34'40 <sup>o</sup> 0	+86°34'50 <sup>o</sup> 0	+86°35'00 <sup>o</sup> 0	+86°35'10 <sup>o</sup> 0
sec $\delta$	16.6981	16.7116	16.7251	16.7387	16.7522	16.7658	16.7794	16.7931
tan $\delta$	16.6681	16.6816	16.6952	16.7088	16.7224	16.7360	16.7496	16.7633

**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2017**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
	22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°26'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°26'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°25'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°25'
Styczeń 1.7	12 <sup>s</sup> .25	32 <sup>''</sup> .18	Luty 16.5	05 <sup>s</sup> .24	21 <sup>''</sup> .47	Kwiecień 3.4	06 <sup>s</sup> .52	67 <sup>''</sup> .15	Maj 19.3	14 <sup>s</sup> .75	59 <sup>''</sup> .98
2.7	12.02	32.04	17.5	05.19	21.15	4.4	06.63	66.92	20.3	14.95	59.92
3.7	11.79	31.88	18.5	05.14	20.84	5.4	06.74	66.67	21.3	15.16	59.87
4.7	11.57	31.72	19.5	05.10	20.54	6.4	06.84	66.41	22.3	15.38	59.82
5.7	11.37	31.55	20.5	05.05	20.25	7.4	06.95	66.14	23.3	15.62	59.79
6.7	11.19	31.39	21.5	05.00	19.95	8.4	07.07	65.86	24.3	15.86	59.79
7.7	11.01	31.24	22.5	04.95	19.65	9.4	07.20	65.58	25.3	16.12	59.81
8.7	10.84	31.10	23.5	04.89	19.34	10.4	07.35	65.31	26.3	16.36	59.87
9.7	10.66	30.98	24.5	04.83	19.02	11.4	07.50	65.05	27.3	16.60	59.94
10.6	10.48	30.86	25.5	04.77	18.68	12.4	07.67	64.81	28.3	16.81	60.01
11.6	10.29	30.74	26.5	04.71	18.33	13.4	07.84	64.58	29.3	17.02	60.08
12.6	10.08	30.60	27.5	04.67	17.97	14.4	08.01	64.36	30.3	17.21	60.13
13.6	09.87	30.43	28.5	04.65	17.60	15.4	08.18	64.16	31.3	17.41	60.16
14.6	09.66	30.24	Marzec 1.5	04.64	17.24	16.4	08.35	63.97	Czerwiec 1.3	17.60	60.19
15.6	09.45	30.03	2.5	04.64	16.89	17.4	08.52	63.79	2.3	17.81	60.21
16.6	09.25	29.80	3.5	04.66	16.57	18.4	08.68	63.61	3.3	18.02	60.24
17.6	09.07	29.57	4.5	04.68	16.26	19.4	08.83	63.42	4.3	18.25	60.27
18.6	08.90	29.33	5.5	04.70	15.97	20.4	08.98	63.23	5.2	18.48	60.32
19.6	08.74	29.10	6.5	04.72	15.68	21.4	09.13	63.03	6.2	18.72	60.39
20.6	08.58	28.87	7.5	04.72	15.39	22.4	09.28	62.82	7.2	18.95	60.48
21.6	08.43	28.65	8.5	04.72	15.09	23.4	09.45	62.60	8.2	19.19	60.58
22.6	08.29	28.44	9.5	04.71	14.78	24.4	09.63	62.39	9.2	19.42	60.69
23.6	08.14	28.23	10.5	04.71	14.44	25.4	09.82	62.19	10.2	19.64	60.82
24.6	07.99	28.02	11.5	04.71	14.10	26.4	10.03	62.02	11.2	19.85	60.95
25.6	07.83	27.80	12.5	04.73	13.74	27.4	10.24	61.87	12.2	20.05	61.08
26.6	07.67	27.58	13.5	04.76	13.38	28.4	10.46	61.75	13.2	20.25	61.21
27.6	07.50	27.34	14.5	04.80	13.03	29.4	10.67	61.65	14.2	20.44	61.32
28.6	07.34	27.08	15.5	04.86	12.70	30.3	10.87	61.55	15.2	20.62	61.44
29.6	07.17	26.81	16.5	04.92	12.37	Maj 1.3	11.06	61.46	16.2	20.81	61.54
30.6	07.01	26.51	17.5	05.00	12.06	2.3	11.24	61.35	17.2	21.01	61.64
31.6	06.86	26.21	18.5	05.07	11.76	3.3	11.41	61.23	18.2	21.21	61.75
Luty 1.6	06.73	25.90	19.5	05.14	11.46	4.3	11.59	61.10	19.2	21.43	61.87
2.6	06.62	25.60	20.5	05.21	11.18	5.3	11.77	60.96	20.2	21.65	62.01
3.6	06.52	25.32	21.5	05.28	10.90	6.3	11.97	60.82	21.2	21.88	62.17
4.6	06.42	25.04	22.5	05.34	10.61	7.3	12.17	60.69	22.2	22.11	62.37
5.6	06.33	24.79	23.5	05.40	10.31	8.3	12.39	60.57	23.2	22.33	62.59
6.6	06.23	24.54	24.4	05.45	10.01	9.3	12.61	60.46	24.2	22.53	62.82
7.6	06.13	24.29	25.4	05.51	09.69	10.3	12.84	60.37	25.2	22.71	63.04
8.6	06.02	24.04	26.4	05.58	09.37	11.3	13.07	60.30	26.2	22.89	63.25
9.6	05.89	23.76	27.4	05.66	09.04	12.3	13.30	60.25	27.2	23.05	63.45
10.6	05.77	23.47	28.4	05.76	08.71	13.3	13.53	60.20	28.2	23.21	63.63
11.6	05.65	23.15	29.4	05.88	08.40	14.3	13.75	60.17	29.2	23.38	63.80
12.6	05.54	22.82	30.4	06.01	08.11	15.3	13.96	60.14	30.2	23.56	63.97
13.6	05.45	22.48	31.4	06.14	07.85	16.3	14.16	60.11	Lipiec 1.2	23.74	64.15
14.6	05.36	22.14	Kwiecień 1.4	06.28	07.61	17.3	14.36	60.07	2.2	23.93	64.34
15.5	05.30	21.80	2.4	06.41	07.38	18.3	14.55	60.03	3.2	24.13	64.54
16.5	05.24	21.47	3.4	06.52	07.15	19.3	14.75	59.98	4.2	24.33	64.77

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 4.IX .  
Miejsca średnie 2017.5  $\alpha = 22^h 54^m 12^s.34$   $\delta = +84^\circ 26' 23''.38$

**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2017**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>						
	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$				
	22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°26'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°26'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°26'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°26'				
Lipiec	4.2	24. <sup>s</sup> 33	04. <sup>m</sup> 77	Sierpień	19.0	29. <sup>s</sup> 63	18. <sup>m</sup> 99	Paźdz.	3.9	28. <sup>s</sup> 02	35. <sup>m</sup> 77	Listopad	18.8	20. <sup>s</sup> 41	47. <sup>m</sup> 84
	5.2	24.52	05.00		20.0	29.65	19.38		4.9	27.90	36.07		19.8	20.21	48.02
	6.2	24.71	05.26		21.0	29.66	19.75		5.9	27.80	36.38		20.8	20.01	48.20
	7.2	24.89	05.52		22.0	29.67	20.10		6.9	27.70	36.69		21.8	19.79	48.37
	8.2	25.06	05.78		23.0	29.68	20.44		7.9	27.61	37.02		22.8	19.57	48.53
	9.2	25.22	06.05		24.0	29.70	20.77		8.9	27.52	37.37		23.8	19.33	48.67
	10.2	25.37	06.31		25.0	29.73	21.11		9.9	27.42	37.73		24.8	19.09	48.80
	11.2	25.51	06.57		26.0	29.77	21.45		10.9	27.31	38.10		25.8	18.85	48.91
	12.1	25.65	06.81		27.0	29.80	21.81		11.9	27.18	38.47		26.8	18.60	49.00
	13.1	25.78	07.05		28.0	29.84	22.19		12.9	27.03	38.82		27.8	18.36	49.08
	14.1	25.92	07.28		29.0	29.87	22.57		13.9	26.87	39.16		28.8	18.13	49.14
	15.1	26.07	07.51		30.0	29.90	22.97		14.9	26.71	39.47		29.8	17.91	49.21
	16.1	26.22	07.75		31.0	29.91	23.37		15.9	26.54	39.76		30.8	17.70	49.28
	17.1	26.39	08.01	Wrzesień	1.0	29.91	23.76		16.9	26.38	40.04	Grudzień	1.8	17.50	49.36
	18.1	26.55	08.29		2.0	29.90	24.16		17.9	26.23	40.31		2.8	17.30	49.46
	19.1	26.72	08.59		3.0	29.88	24.54		18.9	26.09	40.58		3.8	17.10	49.58
	20.1	26.89	08.91		4.0	29.85	24.92		19.9	25.95	40.85		4.7	16.89	49.70
	21.1	27.03	09.26		5.0	29.82	25.28		20.9	25.82	41.14		5.7	16.65	49.81
	22.1	27.17	09.60		6.0	29.78	25.62		21.9	25.68	41.43		6.7	16.41	49.90
	23.1	27.28	09.93		7.0	29.75	25.96		22.9	25.54	41.74		7.7	16.15	49.97
	24.1	27.38	10.25		8.0	29.73	26.30		23.9	25.40	42.04		8.7	15.89	50.00
	25.1	27.48	10.55		9.0	29.71	26.64		24.9	25.24	42.35		9.7	15.63	50.02
	26.1	27.57	10.84		10.0	29.70	27.00		25.9	25.07	42.65		10.7	15.39	50.01
	27.1	27.68	11.12		11.0	29.70	27.37		26.9	24.89	42.94		11.7	15.16	50.00
	28.1	27.79	11.40		12.0	29.69	27.77		27.9	24.71	43.21		12.7	14.93	49.99
	29.1	27.91	11.69		13.0	29.67	28.18		28.9	24.51	43.47		13.7	14.72	49.99
	30.1	28.03	11.99		14.0	29.64	28.60		29.8	24.31	43.71		14.7	14.51	49.99
	31.1	28.16	12.31		15.0	29.59	29.01		30.8	24.11	43.94		15.7	14.30	49.99
Sierpień	1.1	28.28	12.64		16.0	29.53	29.41		31.8	23.92	44.15		16.7	14.09	50.00
	2.1	28.40	12.98		17.0	29.45	29.79	Listopad	1.8	23.74	44.36		17.7	13.87	50.01
	3.1	28.51	13.34		18.0	29.37	30.15		2.8	23.56	44.57		18.7	13.65	50.02
	4.1	28.61	13.70		19.0	29.29	30.49		3.8	23.40	44.80		19.7	13.42	50.01
	5.1	28.69	14.06		20.0	29.21	30.82		4.8	23.24	45.04		20.7	13.18	50.00
	6.1	28.77	14.41		21.0	29.15	31.15		5.8	23.08	45.30		21.7	12.93	49.96
	7.1	28.84	14.76		22.0	29.09	31.49		6.8	22.91	45.57		22.7	12.69	49.91
	8.1	28.89	15.09		22.9	29.03	31.84		7.8	22.72	45.84		23.7	12.44	49.83
	9.1	28.95	15.42		23.9	28.98	32.20		8.8	22.51	46.10		24.7	12.20	49.74
	10.1	29.01	15.73		24.9	28.92	32.56		9.8	22.29	46.33		25.7	11.96	49.64
	11.1	29.07	16.04		25.9	28.86	32.94		10.8	22.06	46.54		26.7	11.74	49.53
	12.1	29.14	16.36		26.9	28.79	33.32		11.8	21.83	46.72		27.7	11.53	49.43
	13.1	29.22	16.68		27.9	28.71	33.70		12.8	21.61	46.89		28.7	11.33	49.33
	14.1	29.30	17.03		28.9	28.61	34.08		13.8	21.39	47.04		29.7	11.14	49.24
	15.1	29.39	17.39		29.9	28.50	34.45		14.8	21.19	47.19		30.7	10.95	49.18
	16.1	29.47	17.78		30.9	28.39	34.80		15.8	20.99	47.34		31.7	10.76	49.12
	17.0	29.54	18.18	Paźdz.	1.9	28.27	35.14		16.8	20.80	47.50		32.7	10.55	49.07
	18.0	29.60	18.59		2.9	28.14	35.46		17.8	20.60	47.67		33.7	10.32	49.00
	19.0	29.63	18.99		3.9	28.02	35.77		18.8	20.41	47.84		34.7	10.09	48.91

$\delta$	+84°25'50 <sup>o</sup>	+84°26'00 <sup>o</sup>	+84°26'10 <sup>o</sup>	+84°26'20 <sup>o</sup>	+84°26'30 <sup>o</sup>	+84°26'40 <sup>o</sup>	+84°26'50 <sup>o</sup>	+84°27'00 <sup>o</sup>
sec $\delta$	10.3037	10.3089	10.3140	10.3191	10.3243	10.3294	10.3346	10.3397
tan $\delta$	10.2551	10.2602	10.2654	10.2706	10.2757	10.2809	10.2861	10.2913



**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2017**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	-158997580	893507096	387171701	-17257121	-2662679	-1153578	-162385734	889839347	385751755
I 1	-176228113	890705478	385957932	-17202999	-2940384	-1273890	-179613655	887031593	384535268
2	-193401699	887626698	384624070	-17143239	-3216979	-1393752	-196784622	883946675	383198687
3	-210512734	884271941	383170598	-17077907	-3492311	-1513102	-213893027	880585783	381742496
4	-227555683	880642544	381598058	-17007085	-3766238	-1631879	-230933339	876950249	380167236
5	-244525108	876739978	379907050	-16930875	-4038629	-1750029	-247900117	873041547	378473509
6	-261415677	872565835	378098226	-16849394	-4309372	-1867500	-264788029	868861269	376661966
7	-278222182	868121814	376172289	-16762772	-4578374	-1984250	-281591869	864411113	374733309
8	-294939552	863409689	374129979	-16671145	-4845572	-2100243	-298306564	859692853	372688279
9	-311562850	858431281	371972063	-16574650	-5110936	-2215457	-314927178	854708312	370527643
10	-328087270	853188429	369699328	-16473407	-5374465	-2329880	-331448905	849459326	368252188
11	-344508112	847682954	367312567	-16367506	-5636188	-2443511	-347867043	843947717	365862707
12	-360820746	841916641	364812569	-16256997	-5896147	-2556355	-364176966	838175272	363359989
13	-377020573	835891236	362200117	-16141887	-6154377	-2668418	-380374070	832143735	360744817
14	-393102977	829608456	359475992	-16022146	-6410897	-2779702	-396453743	825854823	358017972
15	-409063303	823070016	356640977	-15897720	-6665692	-2890196	-412411327	819310252	355180237
16	-424896836	816277664	353695870	-15768551	-6918712	-2999881	-428242110	812511770	352232409
17	-440598807	809233209	350641494	-15634588	-7169882	-3108727	-443941321	805461185	349175314
18	-456164400	801938548	347478707	-15495791	-7419107	-3216698	-459504144	798160395	346009806
19	-471588771	794395679	344208403	-15352140	-7666278	-3323753	-474925735	790611398	342736783
20	-486867059	786606713	340831522	-15203627	-7911283	-3429847	-490201234	782816305	339357181
21	-501994406	778573874	337349044	-15050257	-8154006	-3534937	-505325781	774777339	335871984
22	-516965960	770299500	333761998	-14892045	-8394332	-3638977	-520294526	766496839	332282217
23	-531776888	761786048	330071455	-14729010	-8632143	-3741923	-535102635	757977262	328588954
24	-546422380	753036091	326278533	-14561178	-8867321	-3843727	-549745298	749221181	324793313
25	-560897654	744052325	322384397	-14388580	-9099741	-3944343	-564217733	740231291	320896457
26	-575197965	734837572	318390260	-14211257	-9329273	-4043719	-578515195	731010416	316899601
27	-589318611	725394786	314297388	-14029261	-9555783	-4141804	-592632982	721561508	312804010
28	-603254951	715727061	310107100	-13842658	-9779129	-4238544	-606566453	711887663	308611002
29	-617002420	705837631	305820769	-13651535	-9999170	-4333881	-620311043	701992112	304321951
30	-630556551	695729869	301439823	-13456002	-10215769	-4427763	-633862285	691878232	299938286
31	-643912996	685407283	296965745	-13256187	-10428800	-4520137	-647215830	681549528	295461490
II 1	-657067549	674873496	292400068	-13052242	-10638152	-4610955	-660367473	671009625	290893094
2	-670016159	664132234	287744366	-12844331	-10843739	-4700179	-673313163	660262246	286234674
3	-682754947	653187294	283000253	-12632628	-11045499	-4787776	-686049021	649311192	281487842
4	-695280208	642042524	278169364	-12417305	-11243397	-4873724	-698571340	638160308	276654236
5	-707588406	630701790	273253357	-12198529	-11437426	-4958012	-710876587	626813463	271735511
6	-719676166	619168955	268253894	-11976453	-11627604	-5040637	-722961386	615274517	266733330
7	-731540256	607447853	263172637	-11751208	-11813969	-5121602	-734822504	603547305	261649355
8	-743177559	595542271	258011239	-11522892	-11996574	-5200920	-746456824	591635614	256485240
9	-754585041	583455940	252771341	-11291575	-12175474	-5278605	-757861313	579543177	251242625
10	-765759720	571192541	247454569	-11057290	-12350718	-5354670	-769032988	567273672	245923137
11	-776698633	558755713	242062539	-10820043	-12522336	-5429122	-779968887	554830739	240528390
12	-787398815	546149077	236596862	-10579825	-12690330	-5501963	-790666045	542218000	235059997
13	-797857286	533376267	231059153	-10336618	-12854679	-5573184	-801121480	529439089	229519572
14	-808071052	520440951	225451039	-10090413	-13015332	-5642768	-811332199	516497673	223908743

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2017**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	-818037112	507346857	219774169	-9841209	-13172223	-5710692	-821295203	503397480	218229159
16	-827752476	494097784	214030218	-9589024	-13325275	-5776927	-831007499	490142311	212482493
17	-837214177	480697614	208220888	-9333889	-13474404	-5841444	-840466122	476736045	206670449
18	-846419284	467150312	202347913	-9075845	-13619526	-5904212	-849668140	463182650	200794761
19	-855364915	453459927	196413058	-8814945	-13760555	-5965200	-858610670	449486173	194857192
20	-864048241	439630593	190418116	-8551246	-13897410	-6024378	-867290885	435650749	188859538
21	-872466496	425666527	184364916	-8284813	-14030005	-6081714	-875706018	421680595	182803625
22	-880616978	411572032	178255314	-8015713	-14158253	-6137176	-883853368	407580014	176691312
23	-888497057	397351502	172091200	-7744020	-14282061	-6190730	-891730304	393353399	170524487
24	-896104182	383009423	165874501	-7469820	-14401332	-6242341	-899334274	379005238	164305077
25	-903435894	368550384	159607179	-7193212	-14515962	-6291969	-906662821	364540120	158035045
26	-910489844	353979080	153291237	-6914319	-14625848	-6339576	-913713595	349962737	151716393
27	-917263817	339300304	146928714	-6633284	-14730889	-6385122	-920484380	335277885	145351162
28	-923755757	324518946	140521691	-6350281	-14831001	-6428573	-926973121	320490453	138941431
III 1	-929963788	309639965	134072276	-6065502	-14926125	-6469902	-933177944	305605400	132489308
2	-935886237	294668368	127582601	-5779150	-15016233	-6509092	-939097172	290627733	125996926
3	-941521633	279609169	121054807	-5491430	-15101331	-6546138	-944729337	275562468	119466427
4	-946868706	264467363	114491038	-5202535	-15181458	-6581046	-950073167	260414596	112899952
5	-951926367	249247890	107893421	-4912633	-15256677	-6613835	-955127575	245189061	106299631
6	-956693684	233955618	101264067	-4621868	-15327070	-6644526	-959891628	229890729	99667573
7	-961169853	218595329	94605059	-4330352	-15392726	-6673149	-964364522	214524383	93005861
8	-965354166	203171715	87918450	-4038168	-15453735	-6699732	-968545548	199094714	86316550
9	-969245986	187689381	81206266	-3745374	-15510178	-6724303	-972434071	183606327	79601664
10	-972844721	172152858	74470505	-3452002	-15562125	-6746888	-976029498	168063754	72863203
11	-976149802	156566614	67713145	-3158068	-15609625	-6767507	-979331260	152471462	66103142
12	-979160671	140935080	60936143	-2863579	-15652708	-6786171	-982338799	136833884	59323442
13	-981876776	125262668	54141451	-2568538	-15691381	-6802888	-985051562	121155430	52526051
14	-984297567	109553791	47331015	-2272955	-15725634	-6817657	-987469001	105440513	45712918
15	-986422510	93812883	40506788	-1976845	-15755439	-6830472	-989590580	89693568	38885994
16	-988251093	78044408	33670727	-1680240	-15780759	-6841322	-991415789	73919060	32047237
17	-989782839	62252874	26824803	-1383182	-15801551	-6850196	-992944150	58121495	25198618
18	-991017323	46442829	19970998	-1085723	-15817773	-6857080	-994175237	42305422	18342120
19	-991954174	30618868	13111309	-787928	-15829378	-6861962	-995108680	26475434	11479738
20	-992593088	14785626	6247746	-489863	-15836325	-6864828	-995744176	10636170	4613482
21	-992933834	-1052215	-617670	-191603	-15838569	-6865664	-996081492	-5207691	-2254625
22	-992976255	-16889930	-7482902	106774	-15836066	-6864457	-996120472	-21051423	-9122547
23	-992720275	-32722748	-14345898	405184	-15828766	-6861191	-995861040	-36890255	-15988233
24	-992165906	-48545846	-21204592	703535	-15816615	-6855848	-995303208	-52719364	-22849615
25	-991313260	-64354342	-28056895	1001720	-15799554	-6848409	-994447087	-68533869	-29704606
26	-990162565	-80143297	-34900703	1299610	-15777522	-6838851	-993292905	-84328829	-36551100
27	-988714188	-95907710	-41733885	1597055	-15750462	-6827155	-991841030	-100099244	-43386968
28	-986968664	-111642533	-48554295	1893872	-15718337	-6813305	-990091997	-115840065	-50210063
29	-984926721	-127342691	-55359775	2189858	-15681135	-6797294	-988046533	-131546219	-57018227
30	-982589296	-143003121	-62148165	2484800	-15638887	-6779127	-985705576	-147212640	-63809299
31	-979957538	-158618806	-68917318	2778490	-15591663	-6758826	-983070275	-162834314	-70581133
IV 1	-977032795	-174184823	-75665116	3070744	-15539571	-6736424	-980141976	-178406316	-77331612

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2017**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	2	-973816577	-189696370	-82389481	3361418	-15482745	-6711967	-976922191	-193923844	-84058656
	3	-970310523	-205148781	-89088381	3650402	-15421323	-6685503	-973412558	-209382233	-90760234
	4	-966516359	-220537530	-95759834	3937628	-15355442	-6657081	-969614804	-224776955	-97434364
	5	-962435868	-235858219	-102401905	4223053	-15285223	-6626747	-965530711	-240103614	-104079111
	6	-958070861	-251106565	-109012705	4506656	-15210772	-6594543	-961162091	-255357926	-110692584
	7	-953423165	-266278380	-115590380	4788431	-15132173	-6560504	-956510769	-270535703	-117272932
	8	-948494609	-281369551	-122133111	5068377	-15049493	-6524658	-951578577	-285632831	-123818334
	9	-943287021	-296376022	-128639101	5346495	-14962780	-6487028	-946367341	-300645256	-130326994
	10	-937802228	-311293778	-135106579	5622786	-14872067	-6447634	-940878888	-315568961	-136797140
	11	-932042060	-326118830	-141533784	5897245	-14777372	-6406486	-935115049	-330399957	-143227011
	12	-926008352	-340847198	-147918969	6169861	-14678702	-6363594	-929077659	-345134265	-149614861
	13	-919702961	-355474908	-154260392	6440609	-14576054	-6318963	-922768573	-359767910	-155958948
	14	-913127766	-369997978	-160556316	6709460	-14469422	-6272596	-916189673	-374296911	-162257533
	15	-906284688	-384412421	-166805006	6976369	-14358797	-6224495	-909342879	-388717280	-168508883
	16	-899175691	-398714238	-173004728	7241289	-14244168	-6174661	-902230154	-403025018	-174711263
	17	-891802793	-412899420	-179153750	7504160	-14125525	-6123095	-894853517	-417216116	-180862942
	18	-884168074	-426963947	-185250341	7764922	-14002857	-6069798	-887215047	-431286554	-186962188
	19	-876273675	-440903789	-191292770	8023507	-13876153	-6014770	-879316887	-445232303	-193007269
	20	-868121810	-454714903	-197279305	8279841	-13745399	-5958010	-871161250	-459049318	-198996454
	21	-859714770	-468393231	-203208212	8533842	-13610577	-5899515	-862750428	-472733543	-204928011
	22	-851054935	-481934694	-209077756	8785415	-13471665	-5839281	-854086798	-486280897	-210800201
	23	-842144787	-495335190	-214886193	9034447	-13328640	-5777302	-845172844	-499687279	-216611284
	24	-832986933	-508590597	-220631775	9280800	-13181486	-5713572	-836011175	-512948567	-222359510
	25	-823584135	-521696785	-226312753	9524308	-13030202	-5648092	-826604550	-526060630	-228043128
	26	-813939329	-534649635	-231927378	9764783	-12874819	-5580870	-816955906	-539019350	-233660393
	27	-804055646	-547445081	-237473920	10002027	-12715410	-5511930	-807068376	-551820660	-239209572
	28	-793936414	-560079152	-242950679	10235854	-12552093	-5441312	-796945285	-564460591	-244688965
	29	-783585129	-572548019	-248356003	10466109	-12385031	-5369070	-786590131	-576935311	-250096922
	30	-773005424	-584848025	-253688300	10692684	-12214403	-5295271	-776006545	-589241165	-255431850
	V	1	-762201007	-596975697	-258946047	10915524	-12040393	-5219981	-765198239	-601374680
2		-751175627	-608927740	-264127786	11134612	-11863169	-5143265	-754168958	-613332560	-265876591
3		-739933029	-620701011	-269232121	11349962	-11682871	-5065180	-742922449	-625111662	-270983550
4		-728476939	-632292496	-274257706	11561601	-11499615	-4985774	-731462438	-636708974	-276011757
5		-716811053	-643699285	-279203241	11769561	-11313491	-4905087	-719792620	-648121582	-280959912
6		-704939033	-654918545	-284067463	11973872	-11124569	-4823153	-707916659	-659346657	-285826752
7		-692864517	-665947509	-288849140	12174559	-10932905	-4739999	-695838191	-670381429	-290611044
8		-680591116	-676783456	-293547063	12371642	-10738543	-4655650	-683560829	-681223179	-295311580
9		-668122430	-687423707	-298160047	12565134	-10541516	-4570124	-671088170	-691869226	-299927175
10		-655462044	-697865609	-302686925	12755040	-10341851	-4483440	-658423803	-702316920	-304456661
11		-642613545	-708106536	-307126545	12941359	-10139567	-4395611	-645571313	-712563631	-308898888
12		-629580526	-718143875	-311477770	13124080	-9934679	-4306650	-632534293	-722606750	-313252716
13		-616366591	-727975030	-315739472	13303185	-9727200	-4216568	-619316347	-732443678	-317517020
14		-602975370	-737597414	-319910536	13478648	-9517139	-4125375	-605921105	-742071829	-321690683
15		-589410519	-747008450	-323989855	13650437	-9304505	-4033080	-592352225	-751488626	-325772599
16		-575675734	-756205570	-327976332	13818510	-9089308	-3939692	-578613400	-760691502	-329761670
17		-561774752	-765186215	-331868877	13982822	-8871556	-3845219	-564708370	-769677896	-333656807

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2017**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  TCB daty

Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$		
V	18	-547711362	-773947833	-335666410	14143318	-8651255	-3749668	-550640921	-778445257	-337456929	
	19	-533489408	-782487877	-339367856	14299936	-8428411	-3653045	-536414900	-786991038	-341160962	
	20	-519112808	-790803808	-342972146	14452599	-8203028	-3555357	-522034223	-795312700	-344767837	
	21	-504585559	-798893089	-346478216	14601216	-7975112	-3456608	-507502888	-803407706	-348276489	
	22	-489911763	-806753193	-349885009	14745673	-7744678	-3356804	-492824997	-811273528	-351685862	
	23	-475095646	-814381614	-353191476	14885833	-7511754	-3255956	-478004775	-818907662	-354994906	
	24	-460141581	-821775892	-356396581	15021541	-7276403	-3154086	-463046597	-826307646	-358202586	
	25	-445054103	-828933645	-359499319	15152632	-7038726	-3051228	-447954998	-833471100	-361307896	
	26	-429837906	-835852617	-362498724	15278957	-6798871	-2947432	-432734670	-840395767	-364309871	
	27	-414497818	-842530723	-365393893	15400400	-6557027	-2842767	-417390442	-847079561	-367207607	
	28	-399038753	-848966077	-368183993	15516903	-6313402	-2737307	-401927229	-853520597	-370000272	
	29	-383465661	-855157002	-370868269	15628459	-6068201	-2631132	-386349981	-859717197	-372687110	
	30	-367783471	-861102014	-373446043	15735108	-5821604	-2524313	-370663625	-865667879	-375267444	
	31	-351997058	-866799794	-375916701	15836919	-5573758	-2416911	-354873038	-871371323	-377740660	
	VI	1	-336111221	-872249152	-378279688	15933967	-5324776	-2308977	-338983019	-876826339	-380106201
		2	-320130687	-877448994	-380534490	16026325	-5074740	-2200549	-322998295	-882031833	-382363556
		3	-304060112	-882398302	-382680632	16114060	-4823715	-2091661	-306923521	-886986786	-384512248
		4	-287904090	-887096112	-384717667	16197225	-4571751	-1982339	-290763293	-891690235	-386551831
		5	-271667170	-891541506	-386645175	16275865	-4318891	-1872608	-274522157	-896141262	-388481883
		6	-255353858	-895733606	-388462755	16350015	-4065169	-1762489	-258204622	-900338990	-390302006
		7	-238968627	-899671567	-390170030	16419705	-3810617	-1652001	-241815161	-904282572	-392011822
		8	-222515927	-903354573	-391766640	16484957	-3555263	-1541162	-225358222	-907971194	-393610969
		9	-206000188	-906781833	-393252242	16545786	-3299129	-1429987	-208838236	-911404063	-395099106
		10	-189425825	-909952577	-394626506	16602203	-3042235	-1318490	-192259619	-914580411	-396475904
		11	-172797252	-912866054	-395889119	16654208	-2784598	-1206684	-175626783	-917499487	-397741046
		12	-156118882	-915521530	-397039776	16701795	-2526234	-1094582	-158944143	-920160554	-398894232
		13	-139395140	-917918284	-398078187	16744949	-2267156	-982193	-142216123	-922562895	-399935169
		14	-122630469	-920055610	-399004070	16783647	-2007380	-869528	-125447168	-924705802	-400863576
		15	-105829343	-921932817	-399817155	16817855	-1746921	-756598	-108641748	-926588584	-401679182
		16	-88996271	-923549228	-400517180	16847530	-1485793	-643411	-91804376	-928210565	-402381727
		17	-72135813	-924904187	-401103896	16872616	-1224018	-529979	-74939610	-929571088	-402970959
18		-55252591	-925997056	-401577060	16893044	-961620	-416312	-58052073	-930669516	-403446638	
19		-38351307	-926827230	-401936446	16908725	-698635	-302425	-41146466	-931505244	-403808537	
20		-21436758	-927394149	-402181842	16919556	-435119	-188337	-24227586	-932077710	-404056444	
21		-4513851	-927697319	-402313062	16925420	-171155	-74077	-7300341	-932386423	-404190171	
22		12412387	-927736350	-402329952	16926200	93136	40314	9630243	-932430991	-404209568	
23		29336819	-927510990	-402232410	16921793	357595	154778	26559029	-932211163	-404114530	
24		46254222	-927021169	-402020395	16912134	622025	269246	43480793	-931726869	-403905017	
25		63159332	-926267020	-401693943	16897211	886215	383639	60390273	-930978241	-403581064	
26		80046903	-925248889	-401253168	16877067	1149959	497878	77282220	-929965625	-403142788	
27		96911754	-923967311	-400698262	16851788	1413080	611891	94151455	-928689559	-402590377	
28		113748805	-922422984	-400029482	16821487	1675440	725617	110992898	-927150736	-401924091	
29		130553095	-920616719	-399247139	16786286	1936939	839011	127801588	-925349971	-401144240	
30		147319780	-918549417	-398351584	16746295	2197506	952036	144572680	-923288163	-400251174	
VII		1	164044121	-916222033	-397343200	16701613	2457095	1064665	161301436	-920966268	-399245277
	2	180721470	-913635566	-396222394	16652322	2715667	1176875	177983207	-918385285	-398126957	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2017**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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 3	197347252	-910791049	-394989596	16598492	2973192	1288647	194613420	-915546246	-396896641
4	213916962	-907689541	-393645252	16540184	3229643	1399963	211187567	-912450211	-395554779
5	230426146	-904332130	-392189827	16477450	3484994	1510806	227701196	-909098268	-394101833
6	246870402	-900719927	-390623802	16410336	3739224	1621161	244149905	-905491526	-392538285
7	263245372	-896854063	-388947673	16338884	3992312	1731013	260529335	-901631119	-390864630
8	279546736	-892735689	-387161949	16263129	4244242	1840350	276835167	-897518196	-389081378
9	295770206	-888365970	-385267149	16183100	4495000	1949161	293063111	-893153923	-387189048
10	311911517	-883746082	-383263805	16098815	4744577	2057437	309208905	-888539475	-385188173
11	327966420	-878877212	-381152457	16010284	4992964	2165169	325268298	-883676040	-383079290
12	343930670	-873760553	-378933651	15917506	5240152	2272351	341237044	-878564811	-380862948
13	359800011	-868397312	-376607942	15820465	5486128	2378973	357110890	-873206994	-378539700
14	375570171	-862788708	-374175893	15719137	5730875	2485028	372885562	-867603808	-376110112
15	391236843	-856935981	-371638079	15613481	5974368	2590504	388556752	-861756495	-373574754
16	406795675	-850840403	-368995083	15503448	6216570	2695388	404120110	-855666325	-370934214
17	422242259	-844503289	-366247507	15388974	6457428	2799660	419571227	-849334614	-368189091
18	437572120	-837926018	-363395976	15269990	6696870	2903295	434905628	-842762741	-365340011
19	452780711	-831110054	-360441141	15146422	6934796	3006259	450118767	-835952169	-362387625
20	467863413	-824056975	-357383696	15018203	7171075	3108507	465206023	-828904478	-359332627
21	482815551	-816768507	-354224385	14885288	7405545	3209981	480162723	-821621391	-356175760
22	497632420	-809246550	-350964014	14747667	7638021	3310614	494984160	-814104811	-352917832
23	512309327	-801493195	-347603461	14605375	7868308	3410333	509665643	-806356827	-349559719
24	526841642	-793510725	-344143677	14458500	8096221	3509065	524202541	-798379723	-346102373
25	541224841	-785301597	-340585682	14307166	8321602	3606745	538590329	-790175957	-342546815
26	555454538	-776868405	-336930554	14151522	8544333	3703321	552824622	-781748121	-338894122
27	569526500	-768213843	-333179421	13991721	8764333	3798753	566901188	-773098909	-335145421
28	583436643	-759340667	-329333440	13827906	8981553	3893012	580815940	-764231080	-331301870
29	597181016	-750251673	-325393794	13660203	9195965	3986079	594564930	-755147427	-327364652
30	610755789	-740949679	-321361683	13488721	9407552	4077940	608144327	-745850769	-323334968
31	624157230	-731437515	-317238320	13313555	9616303	4168582	621550400	-736343935	-319214029
VIII 1	637381699	-721718022	-313024929	13134787	9822208	4257995	634779506	-726629768	-315003060
2	650425629	-711794051	-308722744	12952492	10025256	4346168	647828081	-716711119	-310703296
3	663285529	-701668464	-304333010	12766738	10225440	4433092	660692632	-706590848	-306315980
4	675957973	-691344128	-299856979	12577589	10422752	4518760	673369734	-696271823	-301842365
5	688439596	-680823918	-295295912	12385106	10617189	4603163	685856023	-685756920	-297283713
6	700727090	-670110707	-290651074	12189339	10808753	4686299	698148188	-675049011	-292641288
7	712817194	-659207369	-285923737	11990332	10997446	4768164	710242971	-664150970	-287916362
8	724706685	-648116769	-281115171	11788116	11183277	4848756	722137147	-653065662	-283110205
9	736392363	-636841767	-276226650	11582709	11366251	4928075	733827518	-641795947	-278224090
10	747871039	-625385219	-271259446	11374110	11546369	5006121	745310892	-630344681	-273259291
11	759139516	-613749983	-266214834	11162309	11723622	5082888	756584076	-618714724	-268217083
12	770194580	-601938936	-261094098	10947278	11897989	5158370	767643852	-606908950	-263098748
13	781032984	-589954982	-255898527	10728983	12069427	5232554	778486976	-594930265	-257905576
14	791651445	-577801077	-250629430	10507385	12237878	5305418	789110163	-582781624	-252638877
15	802046639	-565480251	-245288139	10282445	12403255	5376937	799510091	-570466057	-247299982
16	812215211	-552995628	-239876018	10054134	12565450	5447071	809683402	-557986690	-241890255
17	822153780	-540350454	-234394472	9822440	12724334	5515777	819626718	-545346766	-236411102

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2017**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  TCB daty

Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$
VIII 18	831858967	-527548115	-228844958	9587375	12879754	5583000	829336659	-532549673	-230863977
19	841327422	-514592155	-223228985	9348987	13031549	5648682	838809874	-519598955	-225250394
20	850555861	-501486280	-217548129	9107360	13179557	5712760	848043080	-506498316	-219571924
21	859541105	-488234352	-211804020	8862621	13323633	5775176	857033098	-493251621	-213830201
22	868280117	-474840366	-205998348	8614924	13463654	5835879	865776891	-479862864	-208026912
23	876770024	-461308425	-200132846	8364441	13599535	5894831	874271586	-466336145	-202163792
24	885008128	-447642694	-194209280	8111346	13731225	5952002	882514484	-452675634	-196242606
25	892991901	-433847378	-188229441	7855805	13858703	6007376	890503059	-438885533	-190265145
26	900718972	-419926693	-182195130	7597966	13981966	6060945	898234938	-424970058	-184233211
27	908187110	-405884848	-176108154	7337959	14101024	6112704	905707891	-410933420	-178148611
28	915394205	-391726042	-169970325	7075897	14215891	6162654	912919808	-396779816	-172013154
29	922338253	-377454457	-163783450	6811882	14326584	6210793	919868685	-382513429	-165828652
30	929017349	-363074261	-157549341	6546008	14433117	6257124	926552617	-368138426	-159596913
31	935429677	-348589606	-151269806	6278359	14535504	6301646	932969787	-353658961	-153319745
IX 1	941573504	-334004628	-144946650	6009020	14633764	6344364	939118464	-339079168	-146998957
2	947447179	-319323447	-138581679	5738066	14727915	6385279	944996994	-324403168	-140636351
3	953049123	-304550160	-132176691	5465570	14817981	6424398	950603802	-309635058	-134233727
4	958377826	-289688837	-125733479	5191592	14903992	6461729	955937374	-294778908	-127792877
5	963431830	-274743518	-119253826	4916181	14985978	6497282	960996256	-279838758	-121315585
6	968209720	-259718212	-112739505	4639367	15063972	6531067	965779030	-264818617	-114803623
7	972710102	-244616897	-106192278	4361163	15137997	6563095	970284302	-249722463	-108258753
8	976931582	-229443536	-99613898	4081564	15208065	6593372	974510681	-234554260	-101682730
9	980872759	-214202088	-93006117	3800551	15274167	6621898	978456763	-219317965	-95077304
10	984532204	-198896535	-86370688	3518098	15336269	6648665	982121120	-204017561	-88444228
11	987908468	-183530904	-79709378	3234184	15394309	6673656	985502303	-188657077	-81785270
12	991000081	-168109299	-73023977	2948799	15448202	6696843	988598843	-173240613	-75102220
13	993805578	-152635918	-66316304	2661954	15497842	6718193	991409274	-157772370	-68396896
14	996323515	-137115074	-59588218	2373687	15543108	6737663	993932152	-142256661	-61671158
15	998552501	-121551203	-52841620	2084066	15583874	6755209	996166086	-126697921	-54926907
16	1000491228	-105948867	-46078457	1793189	15620016	6770785	998109769	-111100713	-48166090
17	1002138504	-90312749	-39300722	1501187	15651423	6784347	999762009	-95469719	-41390698
18	1003493279	-74647633	-32510446	1208215	15677998	6795858	1001121756	-79809722	-34602766
19	1004554669	-58958385	-25709699	914448	15699676	6805287	1002188125	-64125591	-27804361
20	1005321970	-43249926	-18900573	620068	15716417	6812613	1002960413	-48422246	-20997575
21	1005794661	-27527201	-12085177	325258	15728210	6817827	1003438100	-32704629	-14184518
22	1005972401	-11795151	-5265624	30192	15735070	6820926	1003620842	-16977685	-7367304
23	1005855012	3941306	1555972	-264973	15737030	6821917	1003508465	-1246330	-548044
24	1005442468	19677290	8377511	-560097	15734133	6820812	1003100941	14484557	6271159
25	1004734874	35407969	15196902	-855055	15726427	6817624	1002398374	30210141	13088216
26	1003732451	51128558	22012070	-1149736	15713962	6812369	1001400986	45925640	19901051
27	1002435528	66834323	28820956	-1444038	15696788	6805062	1000109107	61626320	26707606
28	1000844531	82520580	35621516	-1737867	15674953	6795720	998523164	77307494	33505836
29	998959981	98182693	42411724	-2031133	15648508	6784360	996643674	92964529	40293715
30	996782481	113816076	49189570	-2323751	15617504	6771001	994471244	108592838	47069234
X 1	994312720	129416199	55953065	-2615644	15581997	6755662	992006561	124187892	53830403
2	991551459	144978590	62700241	-2906743	15542050	6738366	989250385	139745217	60575255

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2017**  
( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  TCB daty

Data	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
X	3	988499518	160498841	69429153	-3196993	15497727	6719139	986203540	155260406	67301844
	4	985157767	175972608	76137883	-3486360	15449094	6698006	982866892	170729117	74008253
	5	981527097	191395612	82824539	-3774829	15396208	6674993	979241334	186147067	80692589
	6	977608405	206763621	89487251	-4062408	15339111	6650121	975327762	201510028	87352982
	7	973402569	222072435	96124166	-4349120	15277818	6623403	971127056	216813798	93987581
	8	968910444	237317854	102733442	-4634992	15212314	6594840	966640068	232054178	100594541
	9	964132860	252495643	109313227	-4920041	15142548	6564421	961867630	247226931	107172013
	10	959070639	267601504	115861658	-5204259	15068443	6532126	956810564	262327762	113718133
	11	953724630	282631052	122376845	-5487609	14989907	6497926	951469718	277352284	120231009
	12	948095737	297579808	128856866	-5770012	14906841	6461789	945845997	292296018	126708721
	13	942184957	312443195	135299768	-6051362	14819158	6423684	939940397	307154389	133149316
	14	935993411	327216559	141703569	-6331519	14726782	6383583	933754041	321922741	139550812
	15	929522367	341895178	148066262	-6610328	14629662	6341466	927288196	336596353	145911202
	16	922773260	356474291	154385823	-6887618	14527768	6297318	920544295	351170463	152228462
	17	915747697	370949121	160660220	-7163211	14421095	6251136	913523947	365640295	158500558
	18	908447463	385314895	166887417	-7436930	14309663	6202921	906228937	380001077	164725457
	19	900874519	399566873	173065388	-7708604	14193511	6152685	898661225	394248067	170901131
	20	893030992	413700364	179192120	-7978070	14072699	6100448	890822940	408376574	177025569
	21	884919164	427710743	185265623	-8245182	13947301	6046232	882716362	422381975	183096779
	22	876541458	441593464	191283935	-8509806	13817399	5990068	874343914	436259723	189112799
	23	867900419	455344068	197245120	-8771827	13683081	5931986	865708143	450005359	195071696
	24	858998706	468958185	203147279	-9031140	13544438	5872021	856811706	463614512	200971568
	25	849839074	482431532	208988545	-9287651	13401559	5810205	847657358	477082901	206810548
	26	840424366	495759920	214767083	-9541276	13254533	5746573	838247944	490406336	212586803
	27	830757509	508939247	220481096	-9791937	13103451	5681159	828586389	503580715	218298534
	28	820841504	521965500	226128819	-10039563	12948401	5614000	818675694	516602025	223943978
	29	810679418	534834759	231708527	-10284087	12789479	5545133	808518928	529466346	229521407
30	800274382	547543199	237218529	-10525456	12626782	5474597	798119219	542169855	235029134	
31	789629572	560087097	242657178	-10763628	12460410	5402434	787479747	554708826	240465509	
XI	1	778748198	572462828	248022868	-10998582	12290464	5328686	776603718	567079635	245828927
	2	767633481	584666865	253314035	-11230318	12117037	5253395	765494355	579278756	251117824
	3	756288627	596695767	258529155	-11458861	11940205	5176597	754154863	591302747	256330677
	4	744716809	608546157	263666737	-11684254	11760017	5098322	742588417	603148231	261465993
	5	732921154	620214685	268725312	-11906542	11576480	5018583	730798142	614811859	266522304
	6	720904749	631697991	273703416	-12125758	11389565	4937381	718787125	626290271	271498147
	7	708670662	642992668	278599582	-12341901	11199211	4854702	706558435	637580059	276392053
	8	696221985	654095241	283412323	-12554927	11005344	4770527	694115164	648677749	281202536
	9	683561878	665002162	288140131	-12764743	10807896	4684835	681460471	659579792	285928089
	10	670693609	675709823	292781481	-12971225	10606818	4597608	668597626	670282581	290567186
	11	657620588	686214582	297334834	-13174223	10402091	4508841	655530036	680782473	295118289
	12	644346379	696512791	301798651	-13373575	10193723	4418536	642261267	691075821	299579857
	13	630874707	706600827	306171397	-13569121	9981752	4326704	628795044	701159002	303950357
	14	617209458	716475112	310451557	-13760704	9766235	4233366	615135252	711028438	308228272
	15	603354670	726132141	314637637	-13948177	9547250	4138549	601285928	720680623	312412110
	16	589314521	735568488	318728174	-14131402	9324890	4042287	587251254	730112132	316500407
	17	575093324	744780830	322721741	-14310254	9099258	3944617	573035539	739319642	320491737

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2017**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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 18	560695508	753765951	326616953	-14484620	8870468	3845582	558643214	748299937	324384714
19	546125611	762520753	330412466	-14654403	8638640	3745228	544078816	757049919	328177994
20	531388259	771042260	334106985	-14819516	8403899	3643603	529346971	765566612	331870283
21	516488160	779327622	337699264	-14979886	8166372	3540755	514452388	773847167	335460333
22	501430088	787374117	341188106	-15135454	7926185	3436737	499399839	781888859	338946949
23	486218870	795179147	344572364	-15286168	7683463	3331597	484194154	789689093	342328983
24	470859385	802740241	347850943	-15431985	7438333	3225387	468840209	797245396	345605341
25	455356544	810055051	351022799	-15572872	7190918	3118159	453342917	804555423	348774978
26	439715293	817121357	354086939	-15708803	6941344	3009964	437707222	811616950	351836902
27	423940595	823937062	357042422	-15839764	6689737	2900855	421938089	818427883	354790171
28	408037423	830500196	359888362	-15965751	6436224	2790887	406040491	824986251	357633899
29	392010745	836808916	362623927	-16086782	6180929	2680113	390019393	831290211	360367255
30	375865500	842861499	365248338	-16202893	5923969	2568588	373879737	837338040	362989459
XII 1	359606580	848656332	367760869	-16314143	5665443	2456359	357626414	843128125	365499785
2	343238809	854191887	370160835	-16420609	5405422	2343465	341264248	848658938	367897549
3	326766929	859466688	372447586	-16522374	5143937	2229932	324797981	853929004	370182100
4	310195605	864479270	374620489	-16619505	4880977	2115769	308232278	858936856	372352806
5	293529453	869228136	376678912	-16712032	4616497	2000970	291571754	863680998	374409034
6	276773082	873711737	378622213	-16799933	4350438	1885522	274821020	868159882	376350141
7	259931152	877928469	380449735	-16883134	4082753	1769411	257984734	872371902	378175473
8	243008418	881876694	382160813	-16961521	3813424	1652633	241067652	876315422	379884363
9	226009761	885554775	383754781	-17034958	3542471	1535195	224074655	879988802	381476145
10	208940197	888961113	385230988	-17103311	3269951	1417116	207010759	883390447	382950169
11	191804876	892094184	386588809	-17166451	2995952	1298428	189881114	886518830	384305809
12	174609070	894952561	387827653	-17224267	2720581	1179169	172690991	889372524	385542475
13	157358150	897534929	388946973	-17276662	2443957	1059386	155445763	891950217	386659617
14	140057580	899840101	389946267	-17323556	2166211	939126	138150893	894250719	387656737
15	122712895	901867021	390825084	-17364881	1887476	818442	120811915	896272974	388533383
16	105329692	903614769	391583028	-17400584	1607891	697387	103434428	898016065	389289157
17	87913616	905082566	392219754	-17430621	1327598	576018	86024076	899479210	389923716
18	70470350	906269777	392734977	-17454960	1046742	454390	68586542	900661775	390436774
19	53005601	907175910	393128467	-17473583	765467	332562	51127533	901563269	390828101
20	35525092	907800621	393400054	-17486481	483920	210593	33652772	902183345	391097528
21	18034547	908143707	393549626	-17493657	202244	88543	16167983	902521805	391244943
22	539681	908205112	393577132	-17495125	-79419	-33531	-1321118	902578589	391270293
23	-16953809	907984920	393482577	-17490910	-360929	-155568	-18808836	902353781	391173585
24	-34440255	907483351	393266026	-17481044	-642149	-277512	-36289502	901847604	390954884
25	-51914030	906700762	392927603	-17465575	-922946	-399305	-53757487	901060413	390614313
26	-69369555	905637643	392467486	-17444558	-1203190	-520889	-71207216	899992698	390152051
27	-86801321	904294607	391885913	-17418067	-1482758	-642208	-88633176	898645074	389568335
28	-104203894	902672390	391183175	-17386191	-1761536	-763211	-106029937	897018274	388863457
29	-121571942	900771830	390359613	-17349036	-2039431	-883849	-123392164	895113138	388037757
30	-138900246	898593846	389415611	-17306723	-2316375	-1004085	-140714639	892930584	387091620
31	-156183709	896139408	388351587	-17259374	-2592337	-1123891	-157992266	890471584	386025464
I 1	-173417352	893409498	387167975	-17207097	-2867324	-1243259	-175220064	887737118	384839722
2	-190596286	890405071	385865213	-17149964	-3141379	-1362193	-192393145	884728141	383534833



Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2017  
 ( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  *TT* daty

Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y
XII 31	1638735	-47206	II 15	1651154	-42020	IV 2	1658643	-40449	V 18	1668704	-42924
I 1	1639121	-47005	16	1651217	-42003	3	1659011	-40521	19	1668949	-42818
2	1639441	-46779	17	1651323	-42032	4	1659371	-40498	20	1669132	-42728
3	1639691	-46561	18	1651482	-42081	5	1659680	-40399	21	1669262	-42687
4	1639881	-46387	19	1651697	-42126	6	1659913	-40255	22	1669368	-42725
5	1640037	-46285	20	1651962	-42144	7	1660061	-40109	23	1669491	-42860
6	1640195	-46268	21	1652263	-42115	8	1660136	-39996	24	1669680	-43082
7	1640397	-46333	22	1652581	-42026	9	1660158	-39944	25	1669974	-43353
8	1640680	-46451	23	1652894	-41872	10	1660159	-39966	26	1670386	-43610
9	1641063	-46576	24	1653173	-41658	11	1660170	-40063	27	1670891	-43792
10	1641539	-46654	25	1653396	-41402	12	1660216	-40220	28	1671433	-43861
11	1642071	-46641	26	1653547	-41136	13	1660315	-40415	29	1671949	-43816
12	1642607	-46517	27	1653623	-40898	14	1660475	-40624	30	1672390	-43688
13	1643090	-46296	28	1653643	-40727	15	1660695	-40820	31	1672732	-43528
14	1643485	-46018	III 1	1653643	-40649	16	1660964	-40980	VI 1	1672982	-43382
15	1643779	-45732	2	1653666	-40668	17	1661265	-41088	2	1673161	-43286
16	1643987	-45480	3	1653754	-40761	18	1661578	-41136	3	1673300	-43259
17	1644138	-45291	4	1653931	-40887	19	1661881	-41121	4	1673434	-43305
18	1644264	-45176	5	1654198	-40996	20	1662151	-41054	5	1673589	-43415
19	1644396	-45128	6	1654533	-41045	21	1662368	-40952	6	1673789	-43570
20	1644559	-45134	7	1654896	-41007	22	1662520	-40845	7	1674045	-43748
21	1644768	-45172	8	1655242	-40879	23	1662609	-40769	8	1674362	-43922
22	1645033	-45220	9	1655531	-40679	24	1662651	-40763	9	1674735	-44069
23	1645351	-45253	10	1655739	-40443	25	1662685	-40853	10	1675149	-44166
24	1645717	-45248	11	1655860	-40212	26	1662759	-41046	11	1675585	-44201
25	1646113	-45187	12	1655907	-40025	27	1662920	-41313	12	1676019	-44169
26	1646519	-45059	13	1655905	-39906	28	1663194	-41601	13	1676429	-44074
27	1646907	-44862	14	1655888	-39866	29	1663572	-41848	14	1676793	-43932
28	1647250	-44609	15	1655887	-39900	30	1664013	-42006	15	1677097	-43765
29	1647528	-44322	16	1655926	-39989	V 1	1664462	-42056	16	1677338	-43604
30	1647731	-44037	17	1656018	-40109	2	1664866	-42013	17	1677522	-43479
31	1647866	-43790	18	1656169	-40236	3	1665193	-41912	18	1677671	-43420
II 1	1647955	-43614	19	1656374	-40343	4	1665430	-41797	19	1677819	-43447
2	1648035	-43526	20	1656623	-40411	5	1665588	-41708	20	1678009	-43560
3	1648148	-43524	21	1656897	-40425	6	1665687	-41673	21	1678283	-43736
4	1648329	-43584	22	1657175	-40377	7	1665759	-41709	22	1678668	-43928
5	1648600	-43663	23	1657433	-40268	8	1665834	-41816	23	1679160	-44074
6	1648959	-43715	24	1657648	-40111	9	1665939	-41986	24	1679721	-44121
7	1649380	-43696	25	1657800	-39931	10	1666093	-42197	25	1680288	-44047
8	1649822	-43581	26	1657881	-39762	11	1666307	-42427	26	1680799	-43866
9	1650234	-43370	27	1657898	-39645	12	1666584	-42648	27	1681212	-43624
10	1650576	-43090	28	1657881	-39615	13	1666913	-42837	28	1681519	-43377
11	1650825	-42783	29	1657874	-39689	14	1667281	-42974	29	1681736	-43172
12	1650982	-42495	30	1657924	-39855	15	1667667	-43050	30	1681896	-43035
13	1651067	-42261	31	1658069	-40073	16	1668047	-43060	VII 1	1682037	-42977
14	1651114	-42102	IV 1	1658315	-40289	17	1668399	-43013	2	1682191	-42988

**Wpółrzędne bieguna CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna GCRS — 2017**  
 ( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  TT daty

Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y
VII 3	1682382	-43053	VIII 18	1694848	-39093	X 3	1702792	-35673	XI 18	1712003	-38357
4	1682625	-43147	19	1695273	-38924	4	1702826	-35551	19	1712302	-38584
5	1682926	-43244	20	1695644	-38663	5	1702819	-35502	20	1712659	-38778
6	1683283	-43319	21	1695922	-38352	6	1702807	-35547	21	1713056	-38920
7	1683683	-43351	22	1696096	-38042	7	1702834	-35687	22	1713470	-38998
8	1684109	-43323	23	1696182	-37782	8	1702942	-35896	23	1713880	-39009
9	1684539	-43228	24	1696213	-37601	9	1703151	-36128	24	1714262	-38962
10	1684947	-43068	25	1696230	-37510	10	1703458	-36329	25	1714599	-38872
11	1685312	-42855	26	1696268	-37496	11	1703831	-36452	26	1714880	-38760
12	1685616	-42612	27	1696351	-37535	12	1704223	-36477	27	1715100	-38656
13	1685853	-42368	28	1696492	-37601	13	1704583	-36408	28	1715267	-38589
14	1686028	-42155	29	1696691	-37664	14	1704873	-36272	29	1715403	-38589
15	1686160	-42002	30	1696940	-37699	15	1705074	-36114	30	1715540	-38674
16	1686279	-41928	31	1697226	-37687	16	1705188	-35976	XII 1	1715723	-38848
17	1686424	-41937	IX 1	1697528	-37617	17	1705235	-35897	2	1715996	-39089
18	1686633	-42015	2	1697824	-37483	18	1705248	-35898	3	1716385	-39345
19	1686937	-42125	3	1698090	-37292	19	1705263	-35984	4	1716887	-39553
20	1687343	-42215	4	1698306	-37058	20	1705312	-36141	5	1717460	-39659
21	1687832	-42234	5	1698456	-36808	21	1705417	-36347	6	1718040	-39639
22	1688355	-42143	6	1698536	-36575	22	1705588	-36570	7	1718563	-39511
23	1688852	-41939	7	1698558	-36394	23	1705823	-36781	8	1718987	-39322
24	1689271	-41651	8	1698549	-36294	24	1706109	-36956	9	1719304	-39127
25	1689582	-41331	9	1698546	-36286	25	1706428	-37077	10	1719532	-38976
26	1689790	-41035	10	1698593	-36361	26	1706759	-37136	11	1719704	-38896
27	1689922	-40802	11	1698719	-36490	27	1707079	-37134	12	1719859	-38899
28	1690016	-40652	12	1698941	-36626	28	1707367	-37078	13	1720031	-38975
29	1690110	-40583	13	1699248	-36722	29	1707605	-36987	14	1720247	-39107
30	1690234	-40578	14	1699608	-36738	30	1707783	-36886	15	1720522	-39267
31	1690407	-40614	15	1699978	-36657	31	1707901	-36806	16	1720860	-39427
VIII 1	1690636	-40662	16	1700308	-36487	XI 1	1707969	-36781	17	1721256	-39560
2	1690921	-40697	17	1700562	-36257	2	1708018	-36840	18	1721695	-39643
3	1691252	-40697	18	1700720	-36013	3	1708089	-36997	19	1722157	-39663
4	1691614	-40642	19	1700789	-35802	4	1708229	-37239	20	1722617	-39614
5	1691985	-40524	20	1700795	-35661	5	1708474	-37527	21	1723053	-39501
6	1692341	-40341	21	1700774	-35608	6	1708833	-37801	22	1723445	-39339
7	1692658	-40101	22	1700764	-35640	7	1709281	-38004	23	1723779	-39150
8	1692918	-39826	23	1700794	-35738	8	1709768	-38100	24	1724050	-38958
9	1693108	-39543	24	1700883	-35874	9	1710234	-38087	25	1724265	-38794
10	1693231	-39285	25	1701034	-36019	10	1710632	-37992	26	1724439	-38683
11	1693303	-39085	26	1701243	-36145	11	1710938	-37861	27	1724600	-38646
12	1693353	-38965	27	1701495	-36230	12	1711150	-37741	28	1724783	-38692
13	1693419	-38931	28	1701772	-36260	13	1711290	-37670	29	1725031	-38809
14	1693539	-38971	29	1702052	-36228	14	1711388	-37674	30	1725378	-38966
15	1693742	-39052	30	1702313	-36137	15	1711481	-37759	31	1725838	-39108
16	1694039	-39130	X 1	1702533	-35999	16	1711599	-37916	I 1	1726393	-39176
17	1694420	-39156	2	1702696	-35834	17	1711769	-38125	2	1726993	-39124

W roku 2017 średnia wartość parametru  $s$  wyniesie  $6.0 \pm 1.1 \text{ mas}$  ( $s = 2.92 \times 10^{-8} \text{ rad}$ )

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
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°14'	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+56°37'	0 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	-17°53'	0 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+60°48'
Styczeń	1.0	14 <sup>s</sup> 0903	50 <sup>''</sup> 473	37 <sup>s</sup> 5427	61 <sup>''</sup> 453	34 <sup>s</sup> 0923	48 <sup>''</sup> 929	53 <sup>s</sup> 8127	42 <sup>''</sup> 919
	8.0	13.7814	49.820	37.2528	61.059	33.9292	49.465	53.4869	42.728
	15.0	13.4819	49.258	36.9711	60.757	33.7687	49.548	53.1702	42.610
	22.0	13.1984	48.099	36.6941	59.856	33.6127	49.876	52.8525	41.878
	29.0	12.9249	46.987	36.4253	59.005	33.4638	49.783	52.5432	41.178
Luty	5.0	12.6803	45.399	36.1744	57.666	33.3255	49.819	52.2489	39.966
	12.0	12.4529	43.958	35.9401	56.470	33.2008	49.407	51.9729	38.874
	19.0	12.2700	42.060	35.7384	54.784	33.0868	49.206	51.7290	37.261
	26.0	12.1047	40.309	35.5537	53.241	32.9892	48.588	51.5040	35.769
Marzec	5.0	11.9938	38.253	35.4129	51.350	32.9065	48.079	51.3251	33.892
	12.0	11.9008	36.427	35.2910	49.683	32.8451	47.176	51.1679	32.219
	19.0	11.8704	34.358	35.2217	47.717	32.7966	46.440	51.0676	30.207
	26.0	11.8555	32.550	35.1698	46.007	32.7697	45.326	50.9876	28.436
Kwiecień	2.0	11.9071	30.658	35.1764	44.152	32.7583	44.287	50.9729	26.475
	9.0	11.9673	29.061	35.1953	42.592	32.7711	42.950	50.9728	24.803
	16.0	12.0937	27.444	35.2738	40.944	32.7954	41.737	51.0402	23.002
	23.0	12.2233	26.157	35.3603	39.632	32.8423	40.232	51.1180	21.533
	30.0	12.4177	24.992	35.5073	38.371	32.9014	38.772	51.2657	20.078
Maj	7.0	12.6040	24.128	35.6523	37.427	32.9835	37.152	51.4123	18.946
	14.0	12.8480	23.417	35.8522	36.570	33.0727	35.627	51.6232	17.869
	21.0	13.0773	23.028	36.0444	36.054	33.1815	33.944	51.8269	17.145
	28.0	13.3603	22.903	36.2896	35.738	33.2968	32.288	52.0939	16.592
Czerwiec	4.0	13.6169	23.016	36.5160	35.690	33.4300	30.640	52.3405	16.330
	11.0	13.9156	23.388	36.7849	35.844	33.5640	29.072	52.6388	16.250
	18.0	14.1823	23.991	37.0298	36.262	33.7117	27.511	52.9111	16.462
	25.0	14.4873	24.935	37.3150	36.968	33.8585	25.970	53.2335	16.943
Lipiec	2.0	14.7513	25.998	37.5666	37.833	34.0157	24.608	53.5184	17.619
	9.0	15.0392	27.360	37.8452	38.956	34.1662	23.314	53.8381	18.545
	16.0	15.2833	28.810	38.0869	40.210	34.3225	22.193	54.1166	19.638
	23.0	15.5488	30.628	38.3544	41.791	34.4701	21.074	54.4292	21.051
	30.0	15.7654	32.410	38.5788	43.382	34.6189	20.283	54.6928	22.517
Sierpień	6.0	15.9883	34.488	38.8139	45.243	34.7537	19.531	54.9731	24.255
	13.0	16.1623	36.495	39.0054	47.079	34.8854	19.081	55.2035	26.009
	20.0	16.3413	38.860	39.2072	49.248	35.0014	18.586	55.4508	28.097
	27.0	16.4706	41.027	39.3626	51.264	35.1093	18.523	55.6445	30.075
Wrzesień	3.0	16.5902	43.460	39.5136	53.536	35.1973	18.436	55.8373	32.319
	10.0	16.6623	45.673	39.6196	55.633	35.2742	18.713	55.9780	34.426
	17.0	16.7238	48.207	39.7208	58.042	35.3308	18.865	56.1179	36.855
	24.0	16.7415	50.397	39.7784	60.146	35.3715	19.483	56.2063	39.014
Paźdz.	1.0	16.7357	52.798	39.8177	62.471	35.3896	19.982	56.2776	41.409
	8.0	16.6895	54.858	39.8160	64.491	35.3913	20.833	56.3001	43.530
	15.0	16.6190	57.177	39.7957	66.783	35.3720	21.452	56.3053	45.936
	22.0	16.5164	59.032	39.7399	68.639	35.3330	22.506	56.2671	47.931
	29.0	16.3801	61.020	39.6549	70.656	35.2733	23.330	56.1980	50.103
Listopad	5.0	16.2159	62.573	39.5381	72.265	35.1965	24.442	56.0896	51.887
	12.0	16.0186	64.304	39.3931	74.083	35.1032	25.214	55.9513	53.892
	19.0	15.8066	65.487	39.2262	75.368	34.9914	26.346	55.7841	55.374
	26.0	15.5571	66.706	39.0249	76.730	34.8662	27.161	55.5781	56.948
Grudzień	3.0	15.2991	67.431	38.8077	77.611	34.7280	28.180	55.3500	58.043
	10.0	15.0073	68.247	38.5601	78.625	34.5828	28.787	55.0876	59.281
	17.0	14.7241	68.489	38.3106	79.061	34.4250	29.665	54.8184	59.932
	24.0	14.4086	68.672	38.0299	79.482	34.2648	30.195	54.5119	60.578
	31.0	14.1110	68.367	37.7567	79.407	34.0996	30.851	54.2096	60.709

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\beta$ Andromedae		$\delta$ Cassiopeiae		$\epsilon$ 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°42'	1 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+60°19'	1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+63°44'	2 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+23°32'
Styczeń	1.0	49.6898	42.495	05.7175	34.127	47.8493	81.051	16.6137	30.720
	8.0	49.4960	42.079	05.4038	34.187	47.5105	81.430	16.4514	30.410
	15.0	49.3061	41.833	05.0986	34.312	47.1809	81.853	16.2883	30.309
	22.0	49.1145	41.078	04.7818	33.834	46.8261	81.679	16.1166	29.791
	29.0	48.9276	40.463	04.4720	33.382	46.4777	81.514	15.9454	29.466
Luty	5.0	48.7480	39.446	04.1674	32.413	46.1241	80.819	15.7734	28.816
	12.0	48.5800	38.648	03.8810	31.552	45.7905	80.205	15.6092	28.425
	19.0	48.4273	37.416	03.6165	30.149	45.4703	79.021	15.4506	27.640
	26.0	48.2873	36.399	03.3707	28.855	45.1708	77.920	15.3013	27.112
	5.0	48.1707	35.075	03.1625	27.140	44.9042	76.355	15.1653	26.292
Marzec	12.0	48.0700	34.030	02.9773	25.617	44.6644	74.953	15.0436	25.781
	19.0	47.9974	32.690	02.8413	23.707	44.4719	73.112	14.9394	24.952
	26.0	47.9404	31.651	02.7277	22.024	44.3062	71.473	14.8503	24.450
	2.0	47.9165	30.454	02.6738	20.098	44.2022	69.528	14.7844	23.743
	9.0	47.9069	29.578	02.6380	18.452	44.1211	67.845	14.7349	23.379
Kwiecień	16.0	47.9309	28.570	02.6654	16.618	44.1073	65.910	14.7098	22.805
	23.0	47.9670	27.912	02.7076	15.112	44.1141	64.289	14.7000	22.599
	30.0	48.0386	27.248	02.8178	13.556	44.1960	62.551	14.7176	22.289
	7.0	48.1175	26.898	02.9318	12.331	44.2865	61.145	14.7489	22.314
	14.0	48.2282	26.554	03.1095	11.100	44.4487	59.673	14.8055	22.233
Maj	21.0	48.3427	26.544	03.2858	10.233	44.6145	58.571	14.8732	22.503
	28.0	48.4888	26.641	03.5267	09.476	44.8554	57.517	14.9672	22.755
	4.0	48.6325	26.985	03.7529	09.034	45.0845	56.803	15.0685	23.280
	11.0	48.8010	27.428	04.0330	08.722	45.3776	56.169	15.1912	23.774
	18.0	48.9633	28.112	04.2929	08.729	45.6533	55.882	15.3177	24.534
Lipiec	25.0	49.1496	28.974	04.6067	08.953	45.9946	55.765	15.4655	25.333
	2.0	49.3235	29.961	04.8881	09.410	46.3037	55.924	15.6125	26.287
	9.0	49.5129	31.094	05.2083	10.077	46.6620	56.260	15.7741	27.258
	16.0	49.6867	32.329	05.4923	10.953	46.9834	56.851	15.9311	28.360
	23.0	49.8752	33.775	05.8154	12.107	47.3560	57.687	16.1023	29.537
Sierpień	30.0	50.0431	35.194	06.0933	13.361	47.6801	58.681	16.2644	30.718
	6.0	50.2162	36.778	06.3928	14.862	48.0354	59.905	16.4326	31.947
	13.0	50.3668	38.308	06.6454	16.426	48.3400	61.249	16.5885	33.155
	20.0	50.5223	40.067	06.9208	18.296	48.6781	62.880	16.7501	34.471
	27.0	50.6519	41.640	07.1439	20.107	48.9578	64.515	16.8954	35.633
Wrzesień	3.0	50.7768	43.386	07.3715	22.172	49.2497	66.404	17.0380	36.875
	10.0	50.8752	44.938	07.5474	24.148	49.4833	68.262	17.1620	37.960
	17.0	50.9688	46.730	07.7287	26.434	49.7307	70.427	17.2830	39.194
	24.0	51.0345	48.196	07.8570	28.497	49.9165	72.430	17.3822	40.137
	1.0	51.0868	49.839	07.9730	30.799	50.0950	74.684	17.4707	41.203
Paźdz.	8.0	51.1120	51.181	08.0383	32.872	50.2139	76.763	17.5363	42.011
	15.0	51.1241	52.768	08.0917	35.234	50.3264	79.141	17.5914	43.021
	22.0	51.1100	53.924	08.0974	37.224	50.3803	81.198	17.6221	43.641
	29.0	51.0762	55.250	08.0759	39.411	50.4085	83.475	17.6358	44.431
	5.0	51.0184	56.201	08.0105	41.244	50.3822	85.441	17.6260	44.901
Listopad	12.0	50.9425	57.390	07.9193	43.320	50.3319	87.670	17.6006	45.624
	19.0	50.8465	58.081	07.7920	44.898	50.2334	89.435	17.5524	45.899
	26.0	50.7285	58.914	07.6279	46.600	50.0957	91.353	17.4845	46.374
	3.0	50.5947	59.329	07.4343	47.845	49.9171	92.839	17.3969	46.495
	10.0	50.4429	59.956	07.2088	49.263	49.7050	94.520	17.2935	46.897
Grudzień	17.0	50.2821	60.063	06.9670	50.101	49.4645	95.632	17.1738	46.831
	24.0	50.1025	60.265	06.6877	50.971	49.1811	96.804	17.0368	46.964
	31.0	49.9210	60.045	06.4033	51.325	48.8822	97.457	16.8895	46.731

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis	
		1 <sup>m</sup> 79	F5	4 <sup>m</sup> 59	A2	0 <sup>m</sup> 87 Aldebaran	K5	0 <sup>m</sup> 18 Rigel	B8p
		α <sub>app</sub> <sup>CIO</sup>	δ <sub>app</sub>	α <sub>app</sub> <sup>CIO</sup>	δ <sub>app</sub>	α <sub>app</sub> <sup>CIO</sup>	δ <sub>app</sub>	α <sub>app</sub> <sup>CIO</sup>	δ <sub>app</sub>
		3 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+49°54'	3 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+71°22'	4 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	+16°32'	5 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	-8°10'
Styczeń	1.0	42 <sup>s</sup> .1505	75 <sup>''</sup> .371	22 <sup>s</sup> .3033	60 <sup>''</sup> .516	02 <sup>s</sup> .8660	23 <sup>''</sup> .938	30 <sup>s</sup> .3813	71 <sup>''</sup> .356
	8.0	41.9661	76.076	21.9805	61.969	02.7731	23.752	30.3064	72.453
	15.0	41.7830	76.836	21.6677	63.408	02.6697	23.697	30.2109	73.388
	22.0	41.5633	77.159	21.2588	64.396	02.5443	23.457	30.1020	74.368
	29.0	41.3424	77.524	20.8515	65.349	02.4087	23.376	29.9745	75.127
Luty	5.0	41.0984	77.481	20.3775	65.845	02.2566	23.148	29.8355	75.874
	12.0	40.8642	77.525	19.9273	66.327	02.1014	23.127	29.6841	76.333
	19.0	40.6172	77.073	19.4305	66.255	01.9352	22.847	29.5270	76.891
	26.0	40.3810	76.714	18.9579	66.172	01.7681	22.790	29.3605	77.133
Marzec	5.0	40.1468	75.916	18.4723	65.562	01.5969	22.509	29.1919	77.436
	12.0	39.9311	75.273	18.0263	65.000	01.4319	22.503	29.0215	77.366
	19.0	39.7273	74.165	17.5890	63.888	01.2685	22.194	28.8544	77.456
	26.0	39.5440	73.243	17.1959	62.859	01.1137	22.175	28.6883	77.167
Kwiecień	2.0	39.3855	71.943	16.8423	61.350	00.9672	21.901	28.5291	77.004
	9.0	39.2493	70.891	16.5349	60.000	00.8345	21.962	28.3785	76.418
	16.0	39.1438	69.477	16.2818	58.201	00.7142	21.722	28.2389	76.040
	23.0	39.0613	68.356	16.0782	56.617	00.6091	21.831	28.1093	75.246
Maj	30.0	39.0188	66.972	15.9525	54.678	00.5216	21.694	27.9934	74.626
	7.0	38.9949	65.917	15.8646	53.018	00.4518	21.928	27.8939	73.575
	14.0	39.0116	64.633	15.8582	51.062	00.4011	21.892	27.8104	72.763
	21.0	39.0454	63.714	15.8888	49.436	00.3678	22.232	27.7429	71.539
Czerwiec	28.0	39.1258	62.656	16.0172	47.606	00.3568	22.347	27.6926	70.532
	4.0	39.2151	61.958	16.1622	46.137	00.3630	22.829	27.6631	69.134
	11.0	39.3462	61.158	16.3970	44.530	00.3907	23.079	27.6511	68.000
	18.0	39.4830	60.729	16.6438	43.311	00.4338	23.678	27.6575	66.514
Lipiec	25.0	39.6655	60.267	16.9922	42.026	00.4998	24.076	27.6812	65.283
	2.0	39.8441	60.132	17.3293	41.120	00.5793	24.773	27.7263	63.761
	9.0	40.0593	59.994	17.7506	40.212	00.6782	25.272	27.7869	62.524
	16.0	40.2668	60.166	18.1539	39.678	00.7871	26.037	27.8648	61.048
Sierpień	23.0	40.5139	60.385	18.6513	39.192	00.9159	26.622	27.9568	59.860
	30.0	40.7441	60.839	19.1088	39.035	01.0517	27.391	28.0669	58.525
	6.0	41.0018	61.362	19.6359	38.981	01.2018	27.996	28.1874	57.487
	13.0	41.2391	62.085	20.1172	39.226	01.3546	28.742	28.3208	56.356
Wrzesień	20.0	41.5065	62.920	20.6769	39.613	01.5213	29.345	28.4618	55.518
	27.0	41.7453	63.855	21.1716	40.221	01.6868	29.987	28.6147	54.700
	3.0	42.0004	64.916	21.7157	41.012	01.8593	30.511	28.7701	54.160
	10.0	42.2245	66.045	22.1916	41.989	02.0259	31.048	28.9309	53.670
Paźdz.	17.0	42.4668	67.346	22.7238	43.184	02.1987	31.506	29.0908	53.428
	24.0	42.6714	68.593	23.1716	44.458	02.3612	31.860	29.2538	53.354
	1.0	42.8795	70.016	23.6439	45.971	02.5221	32.173	29.4098	53.487
	8.0	43.0491	71.375	24.0320	47.538	02.6685	32.394	29.5620	53.773
Listopad	15.0	43.2232	72.961	24.4491	49.379	02.8123	32.636	29.7039	54.196
	22.0	43.3541	74.344	24.7690	51.138	02.9375	32.664	29.8392	54.884
	29.0	43.4750	75.937	25.0852	53.163	03.0522	32.758	29.9584	55.645
	5.0	43.5536	77.344	25.3077	55.096	03.1455	32.690	30.0648	56.599
Grudzień	12.0	43.6238	79.013	25.5305	57.325	03.2281	32.770	30.1529	57.522
	19.0	43.6499	80.343	25.6522	59.301	03.2862	32.565	30.2264	58.744
	26.0	43.6544	81.889	25.7421	61.527	03.3271	32.540	30.2773	59.861
	3.0	43.6187	83.131	25.7399	63.498	03.3428	32.310	30.3096	61.166
	10.0	43.5657	84.634	25.7145	65.737	03.3432	32.344	30.3195	62.254
	17.0	43.4747	85.683	25.5982	67.555	03.3178	32.048	30.3108	63.628
	24.0	43.3565	86.912	25.4311	69.553	03.2726	32.021	30.2783	64.728
	31.0	43.2086	87.727	25.1909	71.130	03.2042	31.745	30.2263	66.000

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha$ Aurigae			$\varepsilon$ Orionis		$\alpha$ Orionis		$\beta$ Aurigae		
	0 <sup>m</sup> 08	Capella	M1	1 <sup>m</sup> 69	B0	0 <sup>m</sup> 45	Betelgeuse	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°00'	5 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	-1°11'	5 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+7°24'		5 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	+44°56'
Styczeń	1.0	06.4067	43.383	13.6801	43.208	14.6405	21.969	56.0604	42.864	
	8.0	06.3260	44.382	13.6218	44.090	14.5973	21.406	56.0213	43.886	
	15.0	06.2410	45.393	13.5447	44.858	14.5378	20.913	55.9764	44.900	
	22.0	06.1067	46.211	13.4506	45.657	14.4565	20.404	55.8800	45.830	
	29.0	05.9651	47.057	13.3386	46.281	14.3588	20.024	55.7744	46.780	
Luty	5.0	05.7839	47.686	13.2116	46.895	14.2419	19.647	55.6255	47.601	
	12.0	05.6052	48.351	13.0727	47.276	14.1143	19.446	55.4760	48.438	
	19.0	05.3929	48.680	12.9242	47.755	13.9724	19.141	55.2873	49.025	
	26.0	05.1839	49.059	12.7663	47.971	13.8220	19.041	55.0990	49.643	
	5.0	04.9543	49.088	12.6028	48.261	13.6618	18.844	54.8830	49.972	
Marzec	12.0	04.7370	49.205	12.4371	48.231	13.5001	18.907	54.6762	50.361	
	19.0	04.5076	48.904	12.2715	48.372	13.3345	18.778	54.4496	50.380	
	26.0	04.2940	48.714	12.1066	48.182	13.1701	18.922	54.2359	50.477	
	2.0	04.0816	48.123	11.9459	48.139	13.0070	18.886	54.0150	50.194	
	9.0	03.8901	47.706	11.7930	47.713	12.8517	19.180	53.8131	50.051	
Kwiecień	16.0	03.7072	46.870	11.6490	47.510	12.7028	19.227	53.6117	49.496	
	23.0	03.5484	46.239	11.5145	46.928	12.5638	19.604	53.4333	49.105	
	30.0	03.4096	45.231	11.3923	46.542	12.4356	19.752	53.2669	48.319	
	7.0	03.2950	44.494	11.2853	45.744	12.3223	20.278	53.1249	47.770	
	14.0	03.2043	43.397	11.1936	45.199	12.2232	20.531	52.9999	46.837	
Maj	21.0	03.1390	42.600	11.1171	44.258	12.1396	21.151	52.9016	46.163	
	28.0	03.1061	41.488	11.0579	43.551	12.0732	21.511	52.8292	45.129	
	4.0	03.0944	40.720	11.0180	42.449	12.0253	22.258	52.7808	44.415	
	11.0	03.1147	39.678	10.9961	41.617	11.9958	22.723	52.7596	43.381	
	18.0	03.1549	38.990	10.9917	40.425	11.9835	23.547	52.7619	42.675	
Lipiec	25.0	03.2331	38.062	11.0059	39.499	11.9911	24.090	52.7978	41.665	
	2.0	03.3245	37.497	11.0399	38.252	12.0173	24.974	52.8519	41.012	
	9.0	03.4497	36.747	11.0911	37.289	12.0622	25.575	52.9373	40.116	
	16.0	03.5846	36.346	11.1586	36.057	12.1227	26.469	53.0380	39.565	
	23.0	03.7577	35.780	11.2425	35.116	12.2022	27.070	53.1746	38.775	
Sierpień	30.0	03.9326	35.536	11.3432	33.979	12.2968	27.911	53.3193	38.323	
	6.0	04.1381	35.189	11.4569	33.132	12.4071	28.474	53.4944	37.705	
	13.0	04.3410	35.133	11.5825	32.145	12.5281	29.223	53.6734	37.395	
	20.0	04.5779	34.987	11.7192	31.451	12.6639	29.687	53.8862	36.921	
	27.0	04.8037	35.072	11.8665	30.713	12.8085	30.256	54.0947	36.715	
Wrzesień	3.0	05.0534	35.134	12.0199	30.246	12.9628	30.574	54.3288	36.424	
	10.0	05.2881	35.395	12.1779	29.773	13.1206	30.955	54.5543	36.368	
	17.0	05.5488	35.653	12.3393	29.550	13.2862	31.100	54.8076	36.239	
	24.0	05.7857	36.024	12.5028	29.428	13.4519	31.213	55.0432	36.278	
	1.0	06.0367	36.456	12.6635	29.510	13.6193	31.143	55.2964	36.325	
Paźdz.	8.0	06.2609	36.985	12.8198	29.690	13.7811	31.035	55.5283	36.521	
	15.0	06.5005	37.611	12.9705	30.014	13.9420	30.792	55.7789	36.752	
	22.0	06.7046	38.226	13.1136	30.544	14.0937	30.412	55.9987	37.045	
	29.0	06.9109	38.991	13.2447	31.150	14.2376	29.969	56.2250	37.448	
	5.0	07.0803	39.751	13.3626	31.907	14.3670	29.428	56.4184	37.913	
Listopad	12.0	07.2530	40.703	13.4662	32.649	14.4868	28.900	56.6192	38.526	
	19.0	07.3814	41.524	13.5542	33.644	14.5888	28.176	56.7781	39.093	
	26.0	07.4995	42.567	13.6227	34.547	14.6749	27.544	56.9311	39.864	
	3.0	07.5744	43.495	13.6716	35.612	14.7396	26.786	57.0423	40.598	
	10.0	07.6419	44.679	13.7011	36.486	14.7885	26.204	57.1499	41.566	
Grudzień	17.0	07.6621	45.610	13.7103	37.620	14.8144	25.396	57.2096	42.371	
	24.0	07.6625	46.790	13.6972	38.502	14.8200	24.827	57.2528	43.433	
	31.0	07.6206	47.725	13.6630	39.550	14.8021	24.103	57.2517	44.330	

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Canis Majoris A*)		24H Camelopardalis		$\beta$ Geminorum		$\iota$ Ursae Maioris	
		-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> 01 <sup>m</sup>	+76°56'	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+27°58'	8 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	+47°57'
Styczeń	1.0	62 <sup>s</sup> 8805	36 <sup>''</sup> 888	43 <sup>s</sup> .7181	58 <sup>''</sup> .005	30 <sup>s</sup> .2413	50 <sup>''</sup> .633	30 <sup>s</sup> .6518	71 <sup>''</sup> .750
	8.0	62.8573	38.479	43.8133	60.103	30.2847	50.812	30.7877	72.473
	15.0	62.8067	40.040	43.9094	62.139	30.3159	50.936	30.9146	73.123
	22.0	62.7435	41.503	43.8094	64.215	30.3119	51.247	30.9921	74.131
	29.0	62.6539	42.847	43.6953	66.249	30.2934	51.568	31.0571	75.126
Luty	5.0	62.5506	44.055	43.4085	68.211	30.2412	52.019	31.0723	76.378
	12.0	62.4253	45.068	43.1312	70.067	30.1784	52.478	31.0777	77.565
	19.0	62.2928	46.029	42.6793	71.719	30.0831	52.971	31.0290	78.918
	26.0	62.1412	46.746	42.2369	73.268	29.9783	53.499	30.9707	80.224
	5.0	61.9834	47.399	41.6565	74.509	29.8453	53.993	30.8622	81.575
Marzec	12.0	61.8134	47.732	41.1117	75.637	29.7089	54.544	30.7505	82.856
	19.0	61.6442	48.094	40.4461	76.365	29.5494	54.969	30.5910	84.086
	26.0	61.4657	48.125	39.8288	76.990	29.3897	55.458	30.4324	85.238
	2.0	61.2898	48.182	39.1351	77.151	29.2134	55.761	30.2339	86.226
	9.0	61.1128	47.836	38.5084	77.258	29.0432	56.186	30.0442	87.168
Kwiecień	16.0	60.9446	47.601	37.8289	76.871	28.8628	56.361	29.8212	87.875
	23.0	60.7773	46.979	37.2333	76.457	28.6924	56.654	29.6129	88.523
	30.0	60.6203	46.470	36.6285	75.527	28.5188	56.658	29.3813	88.853
	7.0	60.4727	45.515	36.1117	74.661	28.3601	56.863	29.1707	89.200
	14.0	60.3399	44.744	35.6053	73.308	28.2038	56.750	28.9448	89.202
Maj	21.0	60.2169	43.565	35.1995	72.056	28.0653	56.830	28.7453	89.215
	28.0	60.1095	42.580	34.8406	70.319	27.9353	56.564	28.5396	88.823
	4.0	60.0194	41.159	34.5717	68.782	27.8256	56.572	28.3638	88.539
	11.0	59.9475	39.987	34.3601	66.835	27.7285	56.241	28.1892	87.869
	18.0	59.8917	38.433	34.2418	65.121	27.6525	56.169	28.0473	87.307
Czerwiec	25.0	59.8538	37.155	34.2091	63.001	27.5935	55.727	27.9137	86.307
	2.0	59.8380	35.508	34.2481	61.197	27.5560	55.602	27.8130	85.509
	9.0	59.8404	34.170	34.3730	59.092	27.5374	55.145	27.7263	84.330
	16.0	59.8621	32.536	34.5641	57.320	27.5388	54.976	27.6721	83.349
	23.0	59.9003	31.248	34.8627	55.243	27.5619	54.435	27.6370	81.938
Lipiec	30.0	59.9617	29.716	35.1993	53.550	27.6038	54.209	27.6316	80.797
	6.0	60.0380	28.545	35.6345	51.677	27.6671	53.670	27.6489	79.312
	13.0	60.1327	27.206	36.0969	50.184	27.7460	53.407	27.6929	78.086
	20.0	60.2389	26.262	36.6755	48.502	27.8477	52.794	27.7633	76.468
	27.0	60.3654	25.231	37.2485	47.219	27.9616	52.453	27.8546	75.159
Sierpień	3.0	60.4998	24.585	37.9205	45.876	28.0957	51.838	27.9733	73.564
	10.0	60.6477	23.913	38.5764	44.914	28.2379	51.452	28.1090	72.258
	17.0	60.7989	23.633	39.3455	43.888	28.4007	50.770	28.2743	70.633
	24.0	60.9635	23.420	40.0614	43.228	28.5663	50.293	28.4480	69.327
	31.0	61.1261	23.559	40.8652	42.632	28.7478	49.612	28.6496	67.824
Wrzesień	8.0	61.2937	23.786	41.6095	42.378	28.9275	49.104	28.8554	66.618
	15.0	61.4540	24.327	42.4522	42.192	29.1223	48.401	29.0904	65.203
	22.0	61.6183	25.044	43.1942	42.301	29.3087	47.832	29.3180	64.102
	29.0	61.7694	25.999	44.0004	42.591	29.5035	47.174	29.5697	62.927
	6.0	61.9155	27.097	44.7047	43.151	29.6854	46.644	29.8103	62.048
Listopad	12.0	62.0438	28.350	45.4807	43.894	29.8743	46.055	30.0750	61.098
	19.0	62.1661	29.821	46.1126	44.827	30.0430	45.545	30.3150	60.445
	26.0	62.2657	31.344	46.7729	46.026	30.2106	45.091	30.5705	59.864
	3.0	62.3518	33.005	47.2933	47.377	30.3543	44.723	30.7980	59.557
	10.0	62.4126	34.613	47.8508	48.976	30.4960	44.443	31.0402	59.317
Grudzień	17.0	62.4602	36.425	48.2324	50.611	30.6076	44.185	31.2412	59.325
	24.0	62.4804	38.079	48.6027	52.536	30.7088	44.118	31.4454	59.530
	31.0	62.4827	39.843	48.8094	54.431	30.7782	44.069	31.6061	59.935

\*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
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°44'	10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+11°52'	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+75°36'	11 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	+56°16'	
Styczeń	1.0	34 <sup>s</sup> 2169	01 <sup>m</sup> 839	24 <sup>s</sup> 9953	53 <sup>m</sup> 787	37 <sup>s</sup> 6287	69 <sup>m</sup> 895	59 <sup>s</sup> 2198	70 <sup>m</sup> 960	
	8.0	34.3079	03.281	25.1147	52.930	38.1931	70.758	59.4836	71.121	
	15.0	34.3791	04.934	25.2213	51.893	38.7424	71.572	59.7382	71.217	
	22.0	34.4359	06.287	25.3095	51.262	39.1916	72.951	59.9581	71.898	
	29.0	34.4709	07.749	25.3825	50.541	39.6201	74.336	60.1665	72.582	
Luty	5.0	34.4870	08.937	25.4329	50.166	39.9351	76.158	60.3320	73.746	
	12.0	34.4807	10.181	25.4669	49.711	40.2265	77.890	60.4829	74.841	
	19.0	34.4591	11.162	25.4779	49.587	40.3744	79.989	60.5786	76.375	
	26.0	34.4154	12.139	25.4721	49.426	40.4986	82.003	60.6593	77.853	
	Marzec	5.0	34.3547	12.900	25.4419	49.513	40.4755	84.226	60.6808	79.631
Marzec	12.0	34.2742	13.587	25.3967	49.590	40.4389	86.290	60.6901	81.294	
	19.0	34.1822	14.102	25.3297	49.861	40.2453	88.463	60.6359	83.173	
	26.0	34.0723	14.531	25.2497	50.122	40.0472	90.449	60.5730	84.910	
	Kwiecień	2.0	33.9515	14.848	25.1490	50.483	39.7018	92.387	60.4482	86.714
		9.0	33.8173	14.984	25.0391	50.893	39.3722	94.120	60.3227	88.363
16.0		33.6785	15.063	24.9135	51.344	38.9028	95.722	60.1385	89.996	
23.0		33.5292	14.983	24.7821	51.815	38.4650	97.088	59.9599	91.435	
30.0		33.3767	14.907	24.6375	52.237	37.9064	98.190	59.7286	92.723	
Maj	7.0	33.2194	14.562	24.4920	52.772	37.4016	99.102	59.5128	93.859	
	14.0	33.0654	14.270	24.3394	53.212	36.7946	99.711	59.2525	94.794	
	21.0	32.9092	13.752	24.1893	53.727	36.2575	100.115	59.0147	95.548	
	28.0	32.7579	13.348	24.0350	54.065	35.6390	100.116	58.7395	95.992	
	Czerwiec	4.0	32.6106	12.613	23.8882	54.583	35.1072	100.002	58.4954	96.338
11.0		32.4738	12.026	23.7431	54.902	34.5178	99.497	58.2249	96.366	
18.0		32.3428	11.163	23.6079	55.361	34.0255	98.884	57.9904	96.285	
25.0		32.2235	10.519	23.4771	55.543	33.4928	97.804	57.7357	95.799	
Lipiec		2.0	32.1159	09.520	23.3603	55.958	33.0648	96.725	57.5224	95.305
	9.0	32.0242	08.757	23.2531	56.099	32.6213	95.236	57.3005	94.437	
	16.0	31.9448	07.707	23.1610	56.429	32.2847	93.768	57.1219	93.566	
	23.0	31.8817	06.974	23.0801	56.405	31.9445	91.827	56.9389	92.248	
	30.0	31.8359	05.910	23.0175	56.640	31.7088	90.015	56.8006	91.025	
Sierpień	6.0	31.8087	05.166	22.9698	56.541	31.4932	87.823	56.6693	89.420	
	13.0	31.7978	04.173	22.9400	56.651	31.3769	85.783	56.5814	87.920	
	20.0	31.8048	03.583	22.9256	56.348	31.2891	83.307	56.5032	85.972	
	27.0	31.8316	02.732	22.9302	56.302	31.2883	81.083	56.4659	84.223	
	Wrzesień	3.0	31.8766	02.272	22.9529	55.878	31.3361	78.543	56.4483	82.116
10.0		31.9383	01.640	22.9927	55.650	31.4623	76.268	56.4682	80.212	
17.0		32.0158	01.468	23.0496	54.980	31.6441	73.634	56.5098	77.898	
24.0		32.1118	01.130	23.1234	54.539	31.8823	71.357	56.5822	75.878	
Paźdz.		1.0	32.2215	01.219	23.2142	53.717	32.1902	68.860	56.6837	73.563
	8.0	32.3444	01.220	23.3181	53.065	32.5461	66.721	56.8121	71.535	
	15.0	32.4768	01.680	23.4372	51.993	32.9777	64.335	56.9710	69.179	
	22.0	32.6225	02.060	23.5669	51.123	33.4257	62.392	57.1457	67.201	
	29.0	32.7735	02.830	23.7095	49.926	33.9546	60.359	57.3543	65.037	
Listopad	5.0	32.9304	03.568	23.8577	48.886	34.4928	58.754	57.5746	63.234	
	12.0	33.0874	04.685	24.0153	47.515	35.1148	57.042	57.8287	61.231	
	19.0	33.2490	05.767	24.1746	46.337	35.7058	55.827	58.0795	59.673	
	26.0	33.4055	07.115	24.3390	44.958	36.3740	54.672	58.3624	58.076	
	Grudzień	3.0	33.5583	08.439	24.4990	43.747	37.0031	53.981	58.6369	56.900
10.0		33.7007	09.987	24.6602	42.350	37.7076	53.318	58.9410	55.666	
17.0		33.8383	11.502	24.8123	41.152	38.3281	53.150	59.2191	54.909	
24.0		33.9605	13.097	24.9602	39.922	39.0049	53.171	59.5201	54.264	
31.0		34.0706	14.651	25.0932	38.868	39.5875	53.616	59.7885	54.043	



**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
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	Dubhe	F7	2 <sup>m</sup> 41	A0	1 <sup>m</sup> 76	A0p	2 <sup>m</sup> 23
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		11 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	+61°38'	11 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+53°35'	12 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+55°51'	13 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	+54°49'
Styczeń	1.0	53 <sup>s</sup> .5204	75 <sup>m</sup> .307	50 <sup>s</sup> .4592	45 <sup>m</sup> .760	53 <sup>s</sup> .1189	50 <sup>m</sup> .650	42 <sup>s</sup> .9971	61 <sup>m</sup> .090
	8.0	53.8307	75.584	50.7234	45.423	53.4025	49.836	43.2683	60.009
	15.0	54.1310	75.806	50.9791	45.024	53.6783	48.982	43.5327	58.894
	22.0	54.3905	76.623	51.2169	45.253	53.9537	48.779	43.8057	58.420
	29.0	54.6375	77.449	51.4450	45.489	54.2215	48.598	44.0727	57.973
Luty	5.0	54.8342	78.762	51.6449	46.267	54.4754	49.004	44.3342	58.118
	12.0	55.0148	80.005	51.8296	46.987	54.7130	49.377	44.5800	58.243
	19.0	55.1297	81.688	51.9735	48.239	54.9223	50.359	44.8066	58.999
	26.0	55.2282	83.312	52.1016	49.448	55.1148	51.319	45.0168	59.747
Marzec	5.0	55.2562	85.232	52.1815	51.061	55.2671	52.779	45.1945	61.030
	12.0	55.2712	87.029	52.2459	52.571	55.4001	54.153	45.3522	62.242
	19.0	55.2100	89.034	52.2561	54.418	55.4842	55.978	45.4679	63.955
	26.0	55.1399	90.887	52.2531	56.130	55.5500	57.681	45.5640	65.559
Kwiecień	2.0	54.9955	92.795	52.1936	58.030	55.5600	59.694	45.6095	67.531
	9.0	54.8518	94.531	52.1269	59.771	55.5565	61.542	45.6388	69.346
	16.0	54.6370	96.240	52.0048	61.619	55.4956	63.623	45.6148	71.457
	23.0	54.4304	97.736	51.8805	63.258	55.4248	65.479	45.5773	73.348
	30.0	54.1599	99.068	51.7030	64.863	55.2949	67.426	45.4829	75.396
Maj	7.0	53.9093	100.227	51.5325	66.284	55.1647	69.147	45.3839	77.213
	14.0	53.6043	101.171	51.3155	67.610	54.9805	70.888	45.2318	79.112
	21.0	53.3274	101.915	51.1115	68.711	54.8014	72.353	45.0797	80.724
	28.0	53.0044	102.334	50.8651	69.597	54.5693	73.712	44.8741	82.294
Czerwiec	4.0	52.7199	102.634	50.6411	70.326	54.3535	74.838	44.6793	83.608
	11.0	52.4021	102.604	50.3849	70.814	54.0947	75.813	44.4402	84.825
	18.0	52.1285	102.448	50.1559	71.124	53.8572	76.528	44.2167	85.755
	25.0	51.8289	101.875	49.8985	71.098	53.5783	76.991	43.9493	86.487
Lipiec	2.0	51.5796	101.277	49.6756	70.985	53.3304	77.269	43.7076	86.994
	9.0	51.3183	100.297	49.4363	70.545	53.0544	77.278	43.4347	87.275
	16.0	51.1093	99.302	49.2340	70.020	52.8127	77.103	43.1912	87.331
	23.0	50.8932	97.852	49.0178	69.085	52.5436	76.577	42.9163	87.077
	30.0	50.7308	96.489	48.8424	68.164	52.3156	75.957	42.6785	86.681
Sierpień	6.0	50.5750	94.741	48.6657	66.874	52.0751	74.999	42.4240	85.973
	13.0	50.4712	93.094	48.5297	65.608	51.8766	73.962	42.2083	85.140
	20.0	50.3772	90.997	48.3938	63.902	51.6656	72.518	41.9753	83.925
	27.0	50.3317	89.100	48.2989	62.320	51.4999	71.098	41.7856	82.684
Wrzesień	3.0	50.3081	86.850	48.2158	60.365	51.3368	69.309	41.5939	81.084
	10.0	50.3292	84.806	48.1717	58.541	51.2179	67.559	41.4454	79.475
	17.0	50.3747	82.359	48.1405	56.286	51.1015	65.383	41.2943	77.450
	24.0	50.4563	80.214	48.1448	54.266	51.0289	63.362	41.1876	75.533
Paźdz.	1.0	50.5715	77.786	48.1718	51.910	50.9726	60.984	41.0929	73.252
	8.0	50.7185	75.657	48.2314	49.785	50.9578	58.765	41.0409	71.086
	15.0	50.9009	73.214	48.3141	47.285	50.9593	56.147	41.0007	68.514
	22.0	51.1016	71.163	48.4220	45.128	50.9979	53.821	41.0007	66.195
	29.0	51.3424	68.944	48.5598	42.721	51.0639	51.201	41.0249	63.558
Listopad	5.0	51.5969	67.103	48.7189	40.643	51.1634	48.866	41.0861	61.171
	12.0	51.8918	65.078	48.9071	38.297	51.2893	46.215	41.1702	58.444
	19.0	52.1821	63.518	49.1051	36.394	51.4397	43.990	41.2848	56.117
	26.0	52.5115	61.939	49.3344	34.378	51.6236	41.591	41.4311	53.581
	3.0	52.8306	60.799	49.5680	32.783	51.8261	39.606	41.6021	51.436
Grudzień	10.0	53.1864	59.616	49.8295	31.057	52.0579	37.430	41.8003	49.068
	17.0	53.5105	58.930	50.0808	29.845	52.2952	35.795	42.0123	47.232
	24.0	53.8638	58.371	50.3573	28.676	52.5638	34.139	42.2555	45.337
	31.0	54.1780	58.251	50.6156	27.977	52.8284	32.992	42.5029	43.952

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha$ Virginis			$\eta$ Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		$\alpha$ Bootis		
	0 <sup>m</sup> 98	Spica	B1	1 <sup>m</sup> 85	B3	4 <sup>m</sup> 80	K3	-0 <sup>m</sup> 05	Arcturus	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°14'	13 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+49°13'	14 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+77°27'	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+19°05'	
Styczeń	1.0	12 <sup>s</sup> .9884	50 <sup>''</sup> .325	19 <sup>s</sup> .1082	34 <sup>''</sup> .176	51 <sup>s</sup> .8211	51 <sup>''</sup> .226	33 <sup>s</sup> .2167	39 <sup>''</sup> .761	
	8.0	13.1479	51.585	19.3407	32.852	52.4937	50.034	33.3715	38.226	
	15.0	13.3092	53.171	19.5685	31.486	53.1449	48.854	33.5281	36.546	
	22.0	13.4691	54.396	19.8094	30.736	53.8621	48.315	33.6932	35.349	
	29.0	13.6268	55.886	20.0462	30.004	54.5660	47.839	33.8588	34.058	
Luty	5.0	13.7774	57.061	20.2834	29.849	55.2934	47.969	34.0255	33.225	
	12.0	13.9189	58.484	20.5074	29.678	55.9791	48.112	34.1855	32.293	
	19.0	14.0513	59.479	20.7202	30.142	56.6491	48.911	34.3407	31.917	
	26.0	14.1717	60.682	20.9188	30.602	57.2772	49.727	34.4874	31.463	
	5.0	14.2783	61.514	21.0939	31.615	57.8468	51.115	34.6222	31.509	
Marzec	12.0	14.3676	62.523	21.2504	32.570	58.3616	52.444	34.7432	31.460	
	19.0	14.4432	63.108	21.3751	34.058	58.7865	54.318	34.8483	31.935	
	26.0	14.5006	63.867	21.4810	35.451	59.1560	56.089	34.9388	32.294	
	2.0	14.5413	64.281	21.5464	37.257	59.4029	58.281	35.0080	33.088	
	9.0	14.5606	64.817	21.5946	38.919	59.6029	60.298	35.0606	33.748	
Kwiecień	16.0	14.5654	64.997	21.5995	40.931	59.6660	62.664	35.0908	34.820	
	23.0	14.5500	65.326	21.5891	42.737	59.6863	64.789	35.1053	35.709	
	30.0	14.5192	65.390	21.5309	44.759	59.5506	67.126	35.0944	36.899	
	7.0	14.4669	65.526	21.4642	46.557	59.3980	69.183	35.0688	37.915	
	14.0	14.4030	65.404	21.3526	48.500	59.0946	71.372	35.0199	39.187	
Maj	21.0	14.3208	65.396	21.2361	50.160	58.7832	73.224	34.9586	40.230	
	28.0	14.2274	65.222	21.0731	51.842	58.3115	75.085	34.8731	41.423	
	4.0	14.1164	65.059	20.9144	53.264	57.8657	76.613	34.7782	42.427	
	11.0	13.9993	64.748	20.7167	54.648	57.2813	78.086	34.6636	43.532	
	18.0	13.8688	64.489	20.5276	55.738	56.7336	79.198	34.5432	44.408	
Lipiec	25.0	13.7335	64.168	20.2990	56.689	56.0414	80.156	34.4031	45.293	
	2.0	13.5874	63.788	20.0880	57.400	55.4184	80.796	34.2612	46.015	
	9.0	13.4422	63.369	19.8484	57.933	54.6847	81.243	34.1061	46.701	
	16.0	13.2906	62.929	19.6299	58.221	54.0291	81.378	33.9530	47.203	
	23.0	13.1421	62.534	19.3823	58.249	53.2565	81.243	33.7871	47.591	
Sierpień	30.0	12.9910	62.013	19.1631	58.109	52.5877	80.870	33.6276	47.876	
	6.0	12.8485	61.565	18.9277	57.691	51.8437	80.212	33.4628	48.010	
	13.0	12.7078	61.033	18.7228	57.117	51.2074	79.345	33.3077	48.032	
	20.0	12.5779	60.666	18.5010	56.197	50.4891	78.132	33.1481	47.830	
	27.0	12.4541	60.118	18.3147	55.217	49.8958	76.809	33.0023	47.609	
Wrzesień	3.0	12.3461	59.766	18.1251	53.895	49.2659	75.151	32.8598	47.136	
	10.0	12.2478	59.297	17.9715	52.528	48.7599	73.416	32.7336	46.629	
	17.0	12.1664	59.120	17.8140	50.760	48.2122	71.298	32.6114	45.801	
	24.0	12.0989	58.734	17.6950	49.063	47.7967	69.226	32.5087	45.046	
	1.0	12.0519	58.665	17.5852	46.999	47.3852	66.811	32.4173	43.959	
Paźdz.	8.0	12.0206	58.477	17.5131	45.008	47.1010	64.467	32.3469	42.916	
	15.0	12.0091	58.696	17.4496	42.607	46.8183	61.744	32.2877	41.479	
	22.0	12.0158	58.693	17.4235	40.419	46.6620	59.239	32.2514	40.212	
	29.0	12.0443	59.102	17.4174	37.891	46.5500	56.434	32.2322	38.571	
	5.0	12.0904	59.394	17.4462	35.570	46.5559	53.858	32.2356	37.060	
Listopad	12.0	12.1549	60.163	17.4936	32.885	46.6026	50.960	32.2546	35.133	
	19.0	12.2379	60.703	17.5720	30.563	46.7558	48.458	32.2960	33.481	
	26.0	12.3380	61.676	17.6774	27.994	46.9853	45.752	32.3567	31.482	
	3.0	12.4527	62.508	17.8087	25.779	47.3061	43.444	32.4368	29.720	
	10.0	12.5793	63.809	17.9629	23.304	47.6920	40.919	32.5326	27.591	
Grudzień	17.0	12.7194	64.846	18.1351	21.335	48.1448	38.948	32.6450	25.852	
	24.0	12.8678	66.249	18.3346	19.261	48.6867	36.913	32.7741	23.864	
	31.0	13.0236	67.454	18.5433	17.676	49.2687	35.419	32.9141	22.236	

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
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°04'	15 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	+71°46'	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+26°39'	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	+77°44'
Styczeń	1.0	44 <sup>s</sup> .1943	60 <sup>''</sup> .296	46 <sup>s</sup> .9412	17 <sup>''</sup> .627	31 <sup>s</sup> .0292	30 <sup>''</sup> .676	31 <sup>s</sup> .2313	23 <sup>''</sup> .813
	8.0	44.6749	58.693	47.3212	15.764	31.1618	28.864	31.7369	21.849
	15.0	45.1402	57.114	47.6894	13.934	31.2993	26.989	32.2244	19.927
	22.0	45.6838	56.126	48.1411	12.645	31.4579	25.531	32.8532	18.506
	29.0	46.2202	55.207	48.5889	11.429	31.6214	24.044	33.4772	17.162
Luty	5.0	46.8001	54.870	49.0898	10.764	31.7982	22.985	34.1973	16.341
	12.0	47.3482	54.571	49.5644	10.157	31.9719	21.899	34.8792	15.589
	19.0	47.9115	54.929	50.0693	10.191	32.1523	21.361	35.6260	15.459
	26.0	48.4427	55.330	50.5476	10.287	32.3279	20.808	36.3344	15.399
Marzec	5.0	48.9521	56.330	51.0225	10.989	32.5014	20.781	37.0566	15.940
	12.0	49.4158	57.308	51.4569	11.696	32.6635	20.712	37.7183	16.499
	19.0	49.8321	58.878	51.8656	13.016	32.8174	21.215	38.3607	17.675
	26.0	50.2002	60.383	52.2302	14.299	32.9580	21.648	38.9364	18.829
Kwiecień	2.0	50.4902	62.378	52.5398	16.112	33.0829	22.589	39.4464	20.528
	9.0	50.7351	64.233	52.8057	17.812	33.1910	23.417	39.8884	22.127
	16.0	50.8881	66.516	53.0028	19.988	33.2799	24.737	40.2427	24.224
	23.0	50.9961	68.591	53.1547	21.984	33.3515	25.890	40.5246	26.156
Maj	30.0	50.9915	70.971	53.2166	24.345	33.3983	27.445	40.6838	28.485
	7.0	50.9602	73.089	53.2472	26.463	33.4281	28.797	40.7902	30.577
	14.0	50.8170	75.432	53.1865	28.866	33.4329	30.499	40.7692	32.988
	21.0	50.6517	77.449	53.0969	30.961	33.4219	31.941	40.6969	35.097
Czerwiec	28.0	50.3621	79.575	52.9021	33.232	33.3827	33.642	40.4732	37.424
	4.0	50.0766	81.361	52.7004	35.164	33.3305	35.073	40.2307	39.408
	11.0	49.6811	83.178	52.4040	37.190	33.2531	36.697	39.8498	41.523
	18.0	49.2970	84.619	52.1065	38.836	33.1655	38.011	39.4572	43.256
Lipiec	25.0	48.7944	85.998	51.7045	40.489	33.0511	39.440	38.9088	45.038
	2.0	48.3303	87.025	51.3251	41.770	32.9308	40.582	38.3848	46.433
	9.0	47.7724	87.929	50.8612	42.983	32.7892	41.769	37.7325	47.796
	16.0	47.2605	88.479	50.4267	43.820	32.6454	42.654	37.1141	48.768
Sierpień	23.0	46.6469	88.837	49.8992	44.522	32.4796	43.522	36.3525	49.647
	30.0	46.1024	88.897	49.4226	44.891	32.3165	44.139	35.6586	50.167
	6.0	45.4882	88.722	48.8797	45.067	32.1389	44.674	34.8594	50.526
	13.0	44.9479	88.276	48.3928	44.931	31.9678	44.961	34.1358	50.549
Wrzesień	20.0	44.3304	87.540	47.8319	44.552	31.7821	45.111	33.2935	50.365
	27.0	43.8045	86.618	47.3448	43.937	31.6077	45.090	32.5555	49.912
	3.0	43.2372	85.388	46.8144	43.039	31.4275	44.874	31.7435	49.204
	10.0	42.7626	84.005	46.3600	41.938	31.2621	44.494	31.0395	48.260
Paźdz.	17.0	42.2408	82.270	45.8562	40.514	31.0910	43.868	30.2510	47.022
	24.0	41.8237	80.498	45.4420	38.993	30.9393	43.177	29.5940	45.652
	1.0	41.3968	78.384	45.0112	37.139	30.7910	42.201	28.9010	43.966
	8.0	41.0721	76.259	44.6689	35.217	30.6645	41.155	28.3382	42.176
Listopad	15.0	40.7341	73.759	44.3064	32.930	30.5417	39.776	27.7327	40.041
	22.0	40.5043	71.394	44.0414	30.715	30.4443	38.456	27.2752	37.940
	29.0	40.2976	68.704	43.7892	28.164	30.3592	36.793	26.8250	35.509
	5.0	40.1933	66.165	43.6301	25.706	30.3006	35.174	26.5164	33.134
Grudzień	12.0	40.1084	63.282	43.4800	22.895	30.2533	33.177	26.2090	30.413
	19.0	40.1239	60.720	43.4261	20.345	30.2344	31.380	26.0526	27.917
	26.0	40.1915	57.910	43.4119	17.520	30.2339	29.243	25.9457	25.137
	3.0	40.3478	55.433	43.4841	14.973	30.2603	27.291	25.9756	22.603
	10.0	40.5465	52.700	43.5872	12.150	30.3021	24.987	26.0420	19.786
	17.0	40.8216	50.469	43.7705	09.781	30.3697	23.037	26.2412	17.392
	24.0	41.1640	48.120	44.0098	07.256	30.4574	20.822	26.5181	14.824
	31.0	41.5612	46.276	44.3107	05.202	30.5661	18.959	26.9004	12.701

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
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> 30 <sup>m</sup>	+21°27'	17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+52°17'	17 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+51°29'	18 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	+72°44'	
Styczeń	1.0	03 <sup>s</sup> .5303	16 <sup>''</sup> .636	54 <sup>s</sup> .7481	25 <sup>''</sup> .129	05 <sup>s</sup> .8333	19 <sup>''</sup> .972	48 <sup>s</sup> .7031	29 <sup>''</sup> .881
	8.0	03.6279	14.814	54.8230	22.658	05.8790	17.473	48.7361	27.287
	15.0	03.7344	12.955	54.9007	20.248	05.9286	15.045	48.7667	24.774
	22.0	03.8649	11.403	55.0389	18.075	06.0394	12.787	48.9434	22.368
	29.0	04.0046	09.828	55.1841	15.974	06.1586	10.604	49.1291	20.043
Luty	5.0	04.1621	08.593	55.3783	14.194	06.3290	08.687	49.4388	17.936
	12.0	04.3211	07.349	55.5689	12.526	06.4976	06.895	49.7369	15.972
	19.0	04.4924	06.577	55.8026	11.315	06.7129	05.507	50.1543	14.365
	26.0	04.6632	05.801	56.0317	10.219	06.9257	04.246	50.5599	12.901
Marzec	5.0	04.8386	05.503	56.2889	09.634	07.1712	03.460	51.0536	11.883
	12.0	05.0064	05.180	56.5315	09.149	07.4042	02.793	51.5150	11.011
	19.0	05.1726	05.399	56.7927	09.241	07.6611	02.674	52.0479	10.662
	26.0	05.3290	05.569	57.0353	09.408	07.9013	02.651	52.5395	10.440
Kwiecień	2.0	05.4765	06.248	57.2805	10.153	08.1501	03.196	53.0671	10.780
	9.0	05.6093	06.826	57.5015	10.907	08.3760	03.774	53.5413	11.185
	16.0	05.7288	07.916	57.7165	12.233	08.6017	04.920	54.0328	12.159
	23.0	05.8322	08.859	57.9031	13.514	08.7998	06.051	54.4596	13.154
Maj	30.0	05.9166	10.246	58.0698	15.328	08.9839	07.727	54.8708	14.710
	7.0	05.9832	11.434	58.2085	17.007	09.1398	09.292	55.2176	16.188
	14.0	06.0293	13.027	58.3223	19.159	09.2760	11.346	55.5357	18.173
	21.0	06.0578	14.367	58.4061	21.115	09.3813	13.233	55.7818	20.026
Czerwiec	28.0	06.0621	16.040	58.4545	23.487	09.4563	15.566	55.9726	22.355
	4.0	06.0497	17.429	58.4782	25.582	09.5045	17.640	56.1032	24.450
	11.0	06.0144	19.087	58.4664	27.999	09.5211	20.066	56.1740	26.925
	18.0	05.9645	20.423	58.4310	30.093	09.5114	22.187	56.1839	29.121
Lipiec	25.0	05.8898	21.967	58.3522	32.460	09.4621	24.622	56.1137	31.668
	2.0	05.8031	23.189	58.2583	34.449	09.3939	26.686	56.0016	33.855
	9.0	05.6954	24.542	58.1254	36.602	09.2892	28.949	55.8139	36.273
	16.0	05.5793	25.561	57.9808	38.356	09.1687	30.820	55.5898	38.308
Sierpień	23.0	05.4414	26.665	57.7914	40.241	09.0057	32.867	55.2742	40.558
	30.0	05.2987	27.467	57.6001	41.711	08.8362	34.491	54.9451	42.379
	6.0	05.1402	28.274	57.3722	43.196	08.6307	36.167	54.5366	44.284
	13.0	04.9811	28.785	57.1468	44.272	08.4232	37.426	54.1230	45.762
Wrzesień	20.0	04.8062	29.263	56.8804	45.342	08.1754	38.724	53.6170	47.316
	27.0	04.6353	29.506	56.6270	46.024	07.9356	39.612	53.1312	48.437
	3.0	04.4559	29.639	56.3435	46.590	07.6651	40.421	52.5713	49.505
	10.0	04.2847	29.550	56.0772	46.791	07.4070	40.840	52.0392	50.160
Paźdz.	17.0	04.1056	29.310	55.7776	46.858	07.1150	41.169	51.4227	50.755
	24.0	03.9395	28.936	55.5060	46.618	06.8465	41.155	50.8610	50.969
	1.0	03.7738	28.348	55.2146	46.152	06.5561	40.947	50.2392	51.009
	8.0	03.6249	27.627	54.9540	45.406	06.2924	40.423	49.6763	50.695
Listopad	15.0	03.4770	26.650	54.6715	44.417	06.0049	39.693	49.0458	50.200
	22.0	03.3503	25.658	54.4308	43.244	05.7556	38.733	48.5031	49.423
	29.0	03.2331	24.371	54.1834	41.769	05.4968	37.491	47.9227	48.375
	5.0	03.1394	23.059	53.9787	40.136	05.2776	36.048	47.4301	47.080
Grudzień	12.0	03.0551	21.419	53.7659	38.195	05.0475	34.321	46.8944	45.518
	19.0	02.9975	19.900	53.6054	36.233	04.8677	32.519	46.4744	43.819
	26.0	02.9567	18.053	53.4529	33.947	04.6927	30.399	46.0464	41.805
	3.0	02.9426	16.320	53.3510	31.676	04.5671	28.245	45.7294	39.705
	10.0	02.9431	14.247	53.2537	29.101	04.4433	25.797	45.3969	37.318
	17.0	02.9710	12.453	53.2131	26.705	04.3762	23.471	45.1970	34.992
	24.0	03.0187	10.370	53.1925	24.039	04.3264	20.867	45.0187	32.380
	31.0	03.0908	08.572	53.2226	21.610	04.3285	18.450	44.9607	29.905

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
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> 53 <sup>m</sup>	+71°18'	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	-26°16'	19 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	+73°22'
Styczeń	1.0	37 <sup>s</sup> .0491	68 <sup>''</sup> .355	15 <sup>s</sup> .3574	79 <sup>''</sup> .507	25 <sup>s</sup> .1351	20 <sup>''</sup> .874	17 <sup>s</sup> .0264	81 <sup>''</sup> .862
	8.0	37.0555	66.067	15.3108	76.925	25.1513	20.746	16.9221	79.321
	15.0	37.0704	63.865	15.2648	74.427	25.2011	20.549	16.8191	76.867
	22.0	37.1307	61.726	15.3550	71.940	25.2602	20.376	16.8691	74.360
	29.0	37.2023	59.663	15.4562	69.530	25.3510	20.195	16.9319	71.927
Luty	5.0	37.3138	57.768	15.6767	67.256	25.4538	20.019	17.1310	69.575
	12.0	37.4297	56.005	15.8910	65.132	25.5843	19.868	17.3254	67.377
	19.0	37.5827	54.543	16.2245	63.284	25.7188	19.628	17.6588	65.399
	26.0	37.7391	53.211	16.5516	61.588	25.8779	19.450	17.9874	63.576
	5.0	37.9239	52.267	16.9718	60.276	26.0413	19.160	18.4280	62.093
Marzec	12.0	38.1041	51.452	17.3672	59.132	26.2220	18.990	18.8433	60.788
	19.0	38.3062	51.107	17.8426	58.458	26.3994	18.629	19.3580	59.914
	26.0	38.5001	50.872	18.2843	57.939	26.5909	18.406	19.8375	59.210
	2.0	38.7055	51.149	18.7750	57.952	26.7784	17.983	20.3826	59.012
	9.0	38.8964	51.474	19.2190	58.066	26.9709	17.782	20.8770	58.935
Kwiecień	16.0	39.0917	52.327	19.6951	58.731	27.1526	17.328	21.4187	59.391
	23.0	39.2684	53.190	20.1129	59.460	27.3374	17.104	21.8960	59.937
	30.0	39.4398	54.579	20.5326	60.754	27.5108	16.632	22.3871	61.043
	7.0	39.5896	55.878	20.8914	62.013	27.6772	16.479	22.8090	62.141
	14.0	39.7288	57.663	21.2384	63.792	27.8273	16.053	23.2288	63.760
Maj	21.0	39.8439	59.309	21.5162	65.487	27.9699	15.945	23.5689	65.327
	28.0	39.9405	61.417	21.7570	67.690	28.0961	15.569	23.8784	67.413
	4.0	40.0135	63.286	21.9362	69.699	28.2054	15.581	24.1150	69.334
	11.0	40.0656	65.533	22.0717	72.122	28.2952	15.324	24.3115	71.686
	18.0	40.0940	67.501	22.1434	74.307	28.3692	15.437	24.4319	73.829
Lipiec	25.0	40.0959	69.825	22.1521	76.892	28.4248	15.275	24.4902	76.397
	2.0	40.0772	71.791	22.1122	79.147	28.4566	15.515	24.4878	78.657
	9.0	40.0326	74.005	22.0098	81.678	28.4689	15.498	24.4215	81.220
	16.0	39.9698	75.841	21.8629	83.853	28.4604	15.845	24.2985	83.446
	23.0	39.8771	77.915	21.6387	86.298	28.4350	15.914	24.0948	85.977
Sierpień	30.0	39.7713	79.568	21.3895	88.327	28.3828	16.337	23.8554	88.102
	6.0	39.6391	81.337	21.0703	90.488	28.3149	16.516	23.5406	90.391
	13.0	39.4976	82.689	20.7339	92.229	28.2253	16.995	23.1986	92.269
	20.0	39.3270	84.158	20.3152	94.105	28.1244	17.203	22.7676	94.318
	27.0	39.1537	85.204	19.9022	95.536	27.9981	17.667	22.3346	95.920
Wrzesień	3.0	38.9571	86.243	19.4201	96.962	27.8641	17.905	21.8243	97.550
	10.0	38.7623	86.881	18.9511	97.960	27.7124	18.343	21.3208	98.746
	17.0	38.5427	87.512	18.4034	98.953	27.5588	18.542	20.7290	99.975
	24.0	38.3325	87.773	17.8944	99.532	27.3860	18.872	20.1730	100.771
	1.0	38.1057	87.913	17.3255	99.976	27.2167	19.021	19.5471	101.464
Paźdz.	8.0	37.8923	87.713	16.8000	100.031	27.0381	19.264	18.9626	101.748
	15.0	37.6618	87.386	16.2078	99.952	26.8697	19.341	18.3002	101.931
	22.0	37.4535	86.787	15.6872	99.534	26.6919	19.428	17.7119	101.744
	29.0	37.2380	85.968	15.1247	98.874	26.5302	19.422	17.0713	101.338
	5.0	37.0477	84.908	14.6349	97.911	26.3700	19.421	16.5064	100.597
Listopad	12.0	36.8500	83.630	14.0984	96.714	26.2320	19.368	15.8838	99.646
	19.0	36.6863	82.215	13.6633	95.305	26.0953	19.230	15.3709	98.438
	26.0	36.5263	80.523	13.2122	93.591	25.9856	19.119	14.8331	96.937
	3.0	36.4015	78.736	12.8597	91.719	25.8867	18.946	14.4029	95.235
	10.0	36.2794	76.697	12.4852	89.576	25.8186	18.848	13.9415	93.275
Grudzień	17.0	36.1989	74.701	12.2333	87.406	25.7599	18.593	13.6171	91.233
	24.0	36.1321	72.435	11.9933	84.942	25.7335	18.486	13.2991	88.895
	31.0	36.1053	70.281	11.8669	82.535	25.7230	18.248	13.1096	86.564

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\iota$ Cygni		$\alpha$ Aquilae		$\kappa$ Cephei		$\alpha$ Cygni			
	3 <sup>m</sup> 76	A5	0 <sup>m</sup> 76	Altair	A7	4 <sup>m</sup> 38	B9	1 <sup>m</sup> 25	Deneb	A2
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	
	19 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+51°45'	19 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+8°54'		20 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+77°45'	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+45°20'	
Styczeń	1.0	14.0851	69.616	43.2019	57.583	21.0226	56.431	07.2706	41.847	
	8.0	14.0272	67.188	43.1674	56.311	20.7136	54.084	07.1559	39.753	
	15.0	13.9760	64.863	43.1501	55.195	20.4099	51.820	07.0503	37.791	
	22.0	13.9881	62.462	43.1566	53.985	20.3045	49.350	06.9929	35.584	
	29.0	14.0114	60.148	43.1816	52.889	20.2185	46.940	06.9481	33.477	
Luty	5.0	14.0927	57.890	43.2308	51.794	20.3177	44.470	06.9510	31.270	
	12.0	14.1780	55.798	43.2957	50.843	20.4186	42.154	06.9633	29.253	
	19.0	14.3218	53.895	43.3817	49.992	20.7186	39.909	07.0264	27.246	
	26.0	14.4692	52.157	43.4822	49.264	21.0203	37.821	07.0985	25.425	
Marzec	5.0	14.6650	50.729	43.6016	48.726	21.4934	35.946	07.2168	23.758	
	12.0	14.8552	49.487	43.7301	48.291	21.9431	34.270	07.3376	22.313	
	19.0	15.0878	48.646	43.8722	48.122	22.5544	32.910	07.5015	21.113	
	26.0	15.3101	47.981	44.0206	48.040	23.1286	31.749	07.6640	20.134	
Kwiecień	2.0	15.5615	47.796	44.1788	48.283	23.8249	31.012	07.8613	19.514	
	9.0	15.7947	47.737	44.3371	48.538	24.4608	30.442	08.0498	19.076	
	16.0	16.0485	48.185	44.4991	49.150	25.1969	30.339	08.2663	19.038	
	23.0	16.2780	48.729	44.6582	49.755	25.8527	30.388	08.4684	19.169	
Maj	30.0	16.5145	49.813	44.8168	50.744	26.5660	30.965	08.6888	19.769	
	7.0	16.7225	50.893	44.9667	51.614	27.1866	31.602	08.8889	20.439	
	14.0	16.9299	52.476	45.1108	52.853	27.8415	32.746	09.0999	21.558	
	21.0	17.1042	54.011	45.2441	53.950	28.3869	33.917	09.2856	22.721	
Czerwiec	28.0	17.2663	56.055	45.3680	55.429	28.9288	35.623	09.4733	24.372	
	4.0	17.3956	57.933	45.4767	56.648	29.3630	37.240	09.6329	25.938	
	11.0	17.5078	60.234	45.5722	58.197	29.7755	39.316	09.7880	27.921	
	18.0	17.5858	62.329	45.6519	59.473	30.0731	41.263	09.9125	29.787	
Lipiec	25.0	17.6378	64.845	45.7160	61.090	30.3195	43.686	10.0256	32.097	
	2.0	17.6597	67.051	45.7614	62.340	30.4651	45.869	10.1084	34.166	
	9.0	17.6540	69.560	45.7893	63.854	30.5488	48.411	10.1751	36.571	
	16.0	17.6201	71.732	45.7997	65.005	30.5354	50.682	10.2120	38.708	
Sierpień	23.0	17.5521	74.213	45.7917	66.444	30.4377	53.331	10.2280	41.211	
	30.0	17.4628	76.284	45.7648	67.461	30.2664	55.620	10.2172	43.346	
	6.0	17.3409	78.527	45.7195	68.675	30.0082	58.147	10.1830	45.715	
	13.0	17.2018	80.355	45.6584	69.492	29.6871	60.299	10.1250	47.708	
Wrzesień	20.0	17.0254	82.368	45.5792	70.537	29.2614	62.710	10.0403	49.969	
	27.0	16.8410	83.928	45.4846	71.167	28.8042	64.689	09.9374	51.784	
	3.0	16.6237	85.532	45.3740	71.927	28.2478	66.774	09.8077	53.726	
	10.0	16.4033	86.698	45.2525	72.313	27.6719	68.431	09.6640	55.234	
Paźdz.	17.0	16.1465	87.919	45.1167	72.859	26.9823	70.211	09.4913	56.900	
	24.0	15.8980	88.699	44.9720	73.045	26.3121	71.536	09.3128	58.094	
	1.0	15.6206	89.400	44.8171	73.291	25.5427	72.832	09.1081	59.304	
	8.0	15.3556	89.688	44.6590	73.227	24.8011	73.691	08.9017	60.072	
Listopad	15.0	15.0597	89.904	44.4933	73.238	23.9492	74.533	08.6682	60.882	
	22.0	14.7894	89.741	44.3280	72.979	23.1714	74.942	08.4438	61.240	
	29.0	14.4990	89.388	44.1608	72.702	22.3085	75.194	08.1982	61.507	
	5.0	14.2371	88.695	44.0000	72.199	21.5235	75.045	07.9654	61.369	
Grudzień	12.0	13.9540	87.824	43.8404	71.683	20.6461	74.754	07.7115	61.165	
	19.0	13.7135	86.686	43.6913	71.007	19.8973	74.104	07.4829	60.582	
	26.0	13.4655	85.283	43.5498	70.231	19.0934	73.197	07.2423	59.816	
	3.0	13.2614	83.669	43.4243	69.340	18.4179	71.986	07.0302	58.737	
	10.0	13.0483	81.829	43.3085	68.362	17.6812	70.560	06.8066	57.524	
	17.0	12.8913	79.891	43.2121	67.358	17.1204	68.915	06.6235	56.064	
	24.0	12.7408	77.679	43.1312	66.200	16.5451	66.980	06.4403	54.380	
	31.0	12.6448	75.458	43.0731	65.072	16.1398	64.921	06.2995	52.551	

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
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> 18 <sup>m</sup>	+62°39'	21 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	+70°37'	21 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+71°23'	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+9°57'
Styczeń	1.0	05 <sup>s</sup> .5532	43 <sup>''</sup> .660	58 <sup>s</sup> .6699	84 <sup>''</sup> .100	16 <sup>s</sup> .3350	40 <sup>''</sup> .104	08 <sup>s</sup> .1146	16 <sup>''</sup> .982
	8.0	05.3256	41.638	58.3344	82.166	15.9666	38.271	08.0081	15.906
	15.0	05.1065	39.721	58.0084	80.322	15.6084	36.525	07.9157	15.087
	22.0	04.9616	37.441	57.7848	78.077	15.3517	34.349	07.8428	13.995
	29.0	04.8302	35.231	57.5774	75.885	15.1118	32.221	07.7863	13.110
Luty	5.0	04.7739	32.813	57.4744	73.447	14.9773	29.816	07.7529	12.074
	12.0	04.7277	30.572	57.3836	71.171	14.8566	27.570	07.7365	11.292
	19.0	04.7668	28.229	57.4136	68.754	14.8595	25.149	07.7428	10.407
	26.0	04.8159	26.062	57.4557	66.500	14.8763	22.886	07.7661	09.749
Marzec	5.0	04.9450	23.957	57.6121	64.272	15.0118	20.616	07.8130	09.112
	12.0	05.0751	22.086	57.7686	62.271	15.1495	18.573	07.8746	08.698
	19.0	05.2845	20.377	58.0401	60.399	15.4080	16.625	07.9564	08.355
	26.0	05.4891	18.912	58.3036	58.769	15.6604	14.921	08.0508	08.226
Kwiecień	2.0	05.7611	17.745	58.6662	57.410	16.0188	13.459	08.1638	08.270
	9.0	06.0168	16.807	59.0050	56.285	16.3548	12.238	08.2850	08.460
	16.0	06.3319	16.221	59.4325	55.492	16.7868	11.323	08.4194	08.847
	23.0	06.6215	15.865	59.8236	54.938	17.1832	10.657	08.5588	09.373
	30.0	06.9555	15.955	60.2825	54.818	17.6553	10.405	08.7086	10.170
Maj	7.0	07.2546	16.191	60.6916	54.860	18.0772	10.331	08.8582	10.983
	14.0	07.5868	16.869	61.1533	55.338	18.5590	10.675	09.0121	12.054
	21.0	07.8757	17.673	61.5531	55.963	18.9781	11.185	09.1625	13.132
	28.0	08.1833	18.978	61.9855	57.090	19.4370	12.187	09.3143	14.520
Czerwiec	4.0	08.4429	20.288	62.3491	58.247	19.8248	13.240	09.4576	15.770
	11.0	08.7100	22.038	62.7294	59.850	20.2355	14.734	09.5965	17.280
	18.0	08.9244	23.761	63.0342	61.454	20.5679	16.250	09.7248	18.644
	25.0	09.1350	25.967	63.3397	63.551	20.9070	18.259	09.8463	20.314
Lipiec	2.0	09.2935	28.017	63.5703	65.523	21.1671	20.166	09.9529	21.701
	9.0	09.4386	30.445	63.7877	67.888	21.4184	22.468	10.0480	23.320
	16.0	09.5318	32.686	63.9303	70.095	21.5905	24.634	10.1275	24.657
	23.0	09.6034	35.344	64.0480	72.736	21.7421	27.242	10.1941	26.279
	30.0	09.6285	37.702	64.0985	75.106	21.8213	29.598	10.2421	27.508
Sierpień	6.0	09.6251	40.343	64.1133	77.779	21.8673	32.268	10.2739	28.935
	13.0	09.5792	42.663	64.0664	80.156	21.8462	34.661	10.2881	29.990
	20.0	09.4988	45.306	63.9749	82.878	21.7832	37.409	10.2858	31.305
	27.0	09.3857	47.540	63.8360	85.212	21.6671	39.785	10.2645	32.170
Wrzesień	3.0	09.2343	49.947	63.6458	87.741	21.5002	42.370	10.2252	33.204
	10.0	09.0558	51.943	63.4156	89.875	21.2878	44.572	10.1696	33.834
	17.0	08.8343	54.147	63.1270	92.239	21.0175	47.021	10.0970	34.695
	24.0	08.6001	55.877	62.8191	94.139	20.7225	49.011	10.0085	35.106
Paźdz.	1.0	08.3231	57.660	62.4512	96.111	20.3663	51.091	09.9038	35.655
	8.0	08.0385	58.986	62.0706	97.632	19.9919	52.723	09.7874	35.823
	15.0	07.7076	60.393	61.6246	99.251	19.5509	54.473	09.6570	36.182
	22.0	07.3879	61.305	61.1928	100.372	19.1193	55.720	09.5174	36.137
	29.0	07.0273	62.148	60.7013	101.435	18.6251	56.927	09.3669	36.189
Listopad	5.0	06.6819	62.532	60.2288	102.032	18.1453	57.663	09.2127	35.916
	12.0	06.2938	62.874	59.6935	102.598	17.5999	58.386	09.0510	35.783
	19.0	05.9433	62.754	59.2094	102.682	17.1023	58.613	08.8895	35.324
	26.0	05.5614	62.454	58.6769	102.590	16.5521	58.678	08.7255	34.905
Grudzień	3.0	05.2204	61.754	58.1995	102.076	16.0542	58.304	08.5679	34.245
	10.0	04.8479	60.926	57.6730	101.435	15.5035	57.819	08.4115	33.670
	17.0	04.5388	59.737	57.2347	100.401	15.0398	56.914	08.2658	32.876
	24.0	04.2149	58.310	56.7698	99.121	14.5451	55.773	08.1270	32.065
	31.0	03.9568	56.624	56.3962	97.549	14.1418	54.313	08.0046	31.133

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2017**  
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 Fomalhaut 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> 09 <sup>m</sup>	+72°25'	22 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	-29°31'	23 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+15°17'	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+77°43'	
Styczeń	1.0	14.6722	47.751	41.8705	65.199	43.8555	52.383	12.5297	55.222
	8.0	14.2411	46.143	41.7245	65.168	43.7104	51.412	11.7953	54.498
	15.0	13.8219	44.617	41.5965	64.680	43.5749	50.717	11.0819	53.827
	22.0	13.4977	42.602	41.4770	64.386	43.4537	49.647	10.4343	52.531
	29.0	13.1911	40.627	41.3796	63.698	43.3445	48.807	09.8095	51.239
Luty	5.0	12.9872	38.315	41.2974	63.112	43.2549	47.723	09.2775	49.449
	12.0	12.8007	36.153	41.2422	62.147	43.1804	46.932	08.7807	47.767
	19.0	12.7390	33.742	41.1971	61.332	43.1278	45.909	08.4170	45.630
	26.0	12.6949	31.483	41.1805	60.189	43.0910	45.159	08.0886	43.601
Marzec	5.0	12.7745	29.145	41.1780	59.114	43.0790	44.314	07.9115	41.277
	12.0	12.8613	27.034	41.2058	57.779	43.0827	43.759	07.7649	39.151
	19.0	13.0770	24.944	41.2413	56.540	43.1104	43.138	07.7892	36.813
	26.0	13.2918	23.101	41.3060	55.073	43.1523	42.808	07.8363	34.708
Kwiecień	2.0	13.6237	21.437	41.3804	53.629	43.2185	42.537	08.0570	32.557
	9.0	13.9376	20.026	41.4831	52.080	43.2961	42.511	08.2793	30.676
	16.0	14.3602	18.861	41.5880	50.580	43.3941	42.562	08.6734	28.828
	23.0	14.7514	17.967	41.7187	48.984	43.5005	42.863	09.0538	27.290
Maj	30.0	15.2328	17.438	41.8521	47.376	43.6256	43.341	09.5958	25.929
	7.0	15.6657	17.117	42.0080	45.838	43.7548	43.961	10.0953	24.851
	14.0	16.1727	17.175	42.1591	44.318	43.8970	44.746	10.7381	23.992
	21.0	16.6180	17.438	42.3292	42.862	44.0397	45.673	11.3211	23.436
Czerwiec	28.0	17.1182	18.164	42.4942	41.371	44.1930	46.840	12.0322	23.212
	4.0	17.5451	18.984	42.6728	40.120	44.3418	48.006	12.6569	23.211
	11.0	18.0082	20.228	42.8393	38.871	44.4951	49.368	13.3812	23.537
	18.0	18.3898	21.542	43.0159	37.844	44.6409	50.720	14.0061	24.079
Lipiec	25.0	18.7919	23.340	43.1794	36.760	44.7887	52.332	14.7174	25.033
	2.0	19.1089	25.085	43.3462	36.057	44.9245	53.784	15.3114	26.093
	9.0	19.4278	27.227	43.4942	35.335	45.0563	55.430	15.9581	27.518
	16.0	19.6606	29.281	43.6421	34.957	45.1743	56.907	16.4824	29.020
Sierpień	23.0	19.8841	31.785	43.7703	34.485	45.2863	58.640	17.0511	30.954
	30.0	20.0260	34.083	43.8910	34.482	45.3812	60.070	17.4907	32.847
	6.0	20.1420	36.710	43.9881	34.415	45.4648	61.678	17.9392	35.092
	13.0	20.1812	39.103	44.0755	34.751	45.5307	62.989	18.2619	37.258
Wrzesień	20.0	20.1865	41.873	44.1395	34.932	45.5845	64.547	18.5884	39.835
	27.0	20.1273	44.303	44.1865	35.598	45.6186	65.697	18.7941	42.213
	3.0	20.0211	46.970	44.2085	36.128	45.6366	67.012	18.9700	44.895
	10.0	19.8580	49.285	44.2138	37.042	45.6358	67.952	19.0331	47.353
Paźdz.	17.0	19.6412	51.877	44.1964	37.718	45.6191	69.131	19.0619	50.163
	24.0	19.3874	54.027	44.1561	38.827	45.5834	69.848	18.9946	52.629
	1.0	19.0723	56.303	44.0944	39.708	45.5297	70.720	18.8644	55.321
	8.0	18.7272	58.144	44.0135	40.891	45.4596	71.195	18.6474	57.662
Listopad	15.0	18.3155	60.140	43.9164	41.751	45.3730	71.895	18.3628	60.266
	22.0	17.9013	61.631	43.7957	42.940	45.2719	72.129	18.0198	62.404
	29.0	17.4204	63.119	43.6628	43.824	45.1545	72.501	17.5898	64.658
	5.0	16.9428	64.129	43.5140	44.897	45.0268	72.495	17.1105	66.461
Grudzień	12.0	16.3957	65.166	43.3605	45.589	44.8858	72.691	16.5425	68.412
	19.0	15.8861	65.680	43.1886	46.492	44.7384	72.459	15.9652	69.808
	26.0	15.3168	66.065	43.0179	47.060	44.5803	72.329	15.2927	71.191
	3.0	14.7908	65.983	42.8391	47.712	44.4215	71.873	14.6231	72.060
	10.0	14.2058	65.823	42.6700	47.980	44.2562	71.584	13.8637	72.961
	17.0	13.7012	65.193	42.4911	48.352	44.0951	70.944	13.1558	73.280
	24.0	13.1569	64.347	42.3279	48.428	43.9321	70.358	12.3666	73.470
	31.0	12.6997	63.129	42.1654	48.503	43.7796	69.536	11.6474	73.156



**MIEJSCA POZORNE (IRS) Biegunowej (1<sup>m</sup>.97) 2017**  
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	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	2 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	89°20'		2 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	89°20'		2 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	89°20'		2 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	89°19'
Styczeń 1	96 <sup>s</sup> .397	18 <sup>''</sup> .673	Luty 16	73 <sup>s</sup> .914	22 <sup>''</sup> .986	Kwiecień 3	66 <sup>s</sup> .403	14 <sup>''</sup> .501	Maj 19	02 <sup>s</sup> .118	60 <sup>''</sup> .758
2	94.798	18.925	17	72.074	22.896	4	65.667	14.255	20	02.610	60.484
3	93.129	19.160	18	70.302	22.805	5	64.854	14.010	21	03.134	60.197
4	91.428	19.374	19	68.579	22.717	6	63.972	13.757	22	03.740	59.896
5	89.743	19.567	20	66.881	22.635	7	63.048	13.491	23	04.475	59.587
6	88.118	19.742	21	65.181	22.559	8	62.123	13.206	24	05.371	59.277
7	86.584	19.906	22	63.452	22.489	9	61.238	12.904	25	06.426	58.978
8	85.147	20.069	23	61.672	22.421	10	60.430	12.587	26	07.598	58.701
9	83.784	20.240	24	59.823	22.350	11	59.723	12.259	27	08.811	58.452
10	82.443	20.427	25	57.905	22.271	12	59.126	11.926	28	09.987	58.227
11	81.055	20.629	26	55.931	22.176	13	58.635	11.594	29	11.074	58.017
12	79.562	20.841	27	53.937	22.061	14	58.233	11.269	30	12.059	57.810
13	77.928	21.055	28	51.972	21.922	15	57.898	10.952	31	12.965	57.597
14	76.158	21.257	Marzec 1	50.087	21.761	16	57.600	10.647	Czerwiec 1	13.837	57.370
15	74.286	21.441	2	48.325	21.584	17	57.313	10.352	2	14.722	57.129
16	72.359	21.600	3	46.699	21.402	18	57.013	10.066	3	15.661	56.876
17	70.426	21.737	4	45.194	21.224	19	56.681	09.786	4	16.685	56.615
18	68.523	21.854	5	43.768	21.056	20	56.306	09.507	5	17.806	56.351
19	66.671	21.956	6	42.365	20.903	21	55.892	09.224	6	19.028	56.091
20	64.879	22.049	7	40.929	20.761	22	55.452	08.931	7	20.338	55.839
21	63.142	22.138	8	39.421	20.626	23	55.022	08.622	8	21.719	55.601
22	61.446	22.228	9	37.826	20.487	24	54.648	08.296	9	23.144	55.378
23	59.772	22.322	10	36.152	20.337	25	54.385	07.954	10	24.584	55.171
24	58.093	22.423	11	34.433	20.170	26	54.277	07.603	11	26.011	54.979
25	56.383	22.529	12	32.711	19.980	27	54.341	07.254	12	27.403	54.800
26	54.613	22.640	13	31.030	19.770	28	54.550	06.920	13	28.745	54.630
27	52.763	22.751	14	29.426	19.543	29	54.841	06.607	14	30.033	54.462
28	50.821	22.857	15	27.919	19.303	30	55.141	06.317	15	31.277	54.292
29	48.792	22.951	16	26.512	19.058	Maj 1	55.387	06.043	16	32.498	54.115
30	46.698	23.027	17	25.199	18.812	2	55.550	05.777	17	33.730	53.928
31	44.581	23.081	18	23.959	18.570	3	55.632	05.507	18	35.015	53.730
Luty 1	42.486	23.111	19	22.769	18.335	4	55.664	05.227	19	36.397	53.524
2	40.462	23.121	20	21.601	18.108	5	55.684	04.932	20	37.913	53.315
3	38.540	23.117	21	20.430	17.889	6	55.737	04.622	21	39.576	53.114
4	36.729	23.109	22	19.232	17.675	7	55.859	04.299	22	41.366	52.932
5	35.013	23.105	23	17.989	17.463	8	56.076	03.967	23	43.227	52.777
6	33.347	23.112	24	16.694	17.247	9	56.401	03.631	24	45.082	52.651
7	31.676	23.133	25	15.354	17.021	10	56.832	03.299	25	46.860	52.547
8	29.942	23.164	26	13.992	16.778	11	57.357	02.974	26	48.523	52.455
9	28.105	23.199	27	12.652	16.516	12	57.954	02.661	27	50.076	52.361
10	26.155	23.228	28	11.390	16.232	13	58.595	02.361	28	51.558	52.258
11	24.110	23.240	29	10.255	15.932	14	59.252	02.076	29	53.022	52.139
12	22.010	23.231	30	09.279	15.624	15	59.899	01.803	30	54.518	52.008
13	19.904	23.198	31	08.455	15.321	16	60.515	01.539	Lipiec 1	56.081	51.867
14	17.835	23.143	Kwiecień 1	07.743	15.031	17	61.089	01.281	2	57.732	51.723
15	15.834	23.070	2	07.079	14.758	18	61.619	01.022	3	59.474	51.582
16	13.914	22.986	3	06.403	14.501	19	62.118	00.758	4	61.298	51.450

**MIEJSCA POZORNE (IRS) Biegunowej (1<sup>m</sup>.97) 2017**  
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	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	2 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	89°19'		2 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	89°19'		2 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	89°20'		2 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	89°20'
Lipiec 4	01. <sup>s</sup> 298	51. <sup>''</sup> 450	Sierpień 19	30. <sup>s</sup> 036	52. <sup>''</sup> 268	Paźdz. 4	45. <sup>s</sup> 555	02. <sup>''</sup> 993	Listopad 19	75. <sup>s</sup> 144	19. <sup>''</sup> 144
5	03.186	51.331	20	31.975	52.449	5	46.608	03.291	20	75.225	19.504
6	05.115	51.227	21	33.791	52.630	6	47.712	03.577	21	75.258	19.874
7	07.056	51.142	22	35.518	52.801	7	48.906	03.858	22	75.215	20.255
8	08.980	51.073	23	37.209	52.957	8	50.200	04.144	23	75.074	20.643
9	10.863	51.018	24	38.916	53.100	9	51.572	04.444	24	74.826	21.032
10	12.687	50.974	25	40.678	53.233	10	52.972	04.767	25	74.467	21.418
11	14.444	50.936	26	42.514	53.363	11	54.334	05.113	26	74.010	21.797
12	16.140	50.897	27	44.422	53.498	12	55.600	05.478	27	73.475	22.163
13	17.795	50.853	28	46.387	53.643	13	56.733	05.856	28	72.895	22.513
14	19.440	50.800	29	48.386	53.803	14	57.724	06.235	29	72.313	22.846
15	21.116	50.737	30	50.391	53.978	15	58.592	06.607	30	71.775	23.164
16	22.863	50.666	31	52.373	54.171	16	59.375	06.965	Grudzień 1	71.321	23.473
17	24.717	50.592	Wrzesień 1	54.306	54.379	17	60.123	07.308	2	70.966	23.784
18	26.696	50.522	2	56.168	54.600	18	60.879	07.636	3	70.692	24.106
19	28.792	50.468	3	57.943	54.829	19	61.677	07.955	4	70.440	24.450
20	30.966	50.437	4	59.629	55.062	20	62.530	08.270	5	70.129	24.816
21	33.158	50.434	5	61.234	55.291	21	63.437	08.588	6	69.685	25.198
22	35.296	50.457	6	62.784	55.512	22	64.380	08.916	7	69.070	25.584
23	37.327	50.499	7	64.319	55.721	23	65.330	09.256	8	68.289	25.962
24	39.232	50.546	8	65.884	55.918	24	66.258	09.610	9	67.383	26.322
25	41.031	50.587	9	67.521	56.108	25	67.133	09.977	10	66.408	26.659
26	42.774	50.615	10	69.257	56.297	26	67.930	10.357	11	65.417	26.974
27	44.516	50.629	11	71.090	56.496	27	68.631	10.744	12	64.450	27.271
28	46.304	50.631	12	72.994	56.712	28	69.227	11.134	13	63.529	27.557
29	48.165	50.627	13	74.919	56.952	29	69.718	11.523	14	62.659	27.838
30	50.109	50.624	14	76.805	57.215	30	70.118	11.904	15	61.830	28.119
31	52.130	50.628	15	78.599	57.499	31	70.452	12.274	16	61.023	28.405
Sierpień 1	54.211	50.644	16	80.269	57.794	Listopad 1	70.761	12.629	17	60.209	28.700
2	56.327	50.676	17	81.807	58.091	2	71.093	12.968	18	59.358	29.004
3	58.452	50.725	18	83.237	58.380	3	71.494	13.298	19	58.441	29.316
4	60.557	50.792	19	84.603	58.656	4	71.995	13.625	20	57.435	29.632
5	62.617	50.874	20	85.955	58.917	5	72.589	13.961	21	56.326	29.950
6	64.609	50.968	21	87.338	59.167	6	73.235	14.317	22	55.109	30.262
7	66.523	51.069	22	88.780	59.409	7	73.862	14.696	23	53.794	30.565
8	68.361	51.172	23	90.289	59.653	8	74.396	15.096	24	52.400	30.854
9	70.137	51.270	24	91.854	59.903	9	74.787	15.510	25	50.957	31.125
10	71.881	51.360	25	93.453	60.166	10	75.018	15.924	26	49.503	31.378
11	73.635	51.439	26	95.058	60.443	11	75.107	16.330	27	48.079	31.612
12	75.440	51.509	27	96.639	60.737	12	75.094	16.721	28	46.723	31.833
13	77.332	51.574	28	98.168	61.045	13	75.027	17.093	29	45.462	32.048
14	79.332	51.641	29	99.622	61.365	14	74.953	17.448	30	44.296	32.267
15	81.435	51.721	30	100.984	61.694	15	74.908	17.790	31	43.191	32.499
16	83.612	51.821	Paźdz. 1	102.247	62.027	16	74.908	18.124	Styczeń 1	42.083	32.752
17	85.811	51.946	2	103.415	62.358	17	74.958	18.458	2	40.890	33.023
18	87.971	52.097	3	104.506	62.682	18	75.045	18.797	3	39.547	33.304
19	90.036	52.268	4	105.555	62.993	19	75.144	19.144	4	38.031	33.580

**MIEJSCA POZORNE (IRS) 1H Draconis (4<sup>m</sup>28) 2017**  
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> 38 <sup>m</sup>	81°14'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°14'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15'						
Styczeń	1	33. <sup>s</sup> 708	39. <sup>''</sup> 270	Luty	16	36. <sup>s</sup> 814	51. <sup>''</sup> 411	Kwiecień	3	34. <sup>s</sup> 217	04. <sup>''</sup> 257	Maj	19	28. <sup>s</sup> 367	08. <sup>''</sup> 315		
	2	33.840	39.468		17	36.804	51.725		4	34.122	04.435		20	28.241	08.305		
	3	33.966	39.681		18	36.792	52.027		5	34.029	04.627		21	28.109	08.293		
	4	34.084	39.903		19	36.781	52.322		6	33.934	04.832		22	27.970	08.270		
	5	34.192	40.126		20	36.772	52.611		7	33.834	05.048		23	27.825	08.228		
	6	34.292	40.343		21	36.766	52.900		8	33.726	05.268		24	27.677	08.157		
	7	34.386	40.547		22	36.762	53.192		9	33.610	05.485		25	27.532	08.058		
	8	34.478	40.735		23	36.760	53.494		10	33.486	05.693		26	27.394	07.934		
	9	34.572	40.908		24	36.758	53.808		11	33.357	05.886		27	27.268	07.798		
	10	34.673	41.075		25	36.753	54.136		12	33.223	06.062		28	27.152	07.663		
	11	34.780	41.246		26	36.743	54.476		13	33.089	06.220		29	27.044	07.541		
	12	34.894	41.434		27	36.724	54.825		14	32.955	06.362		30	26.938	07.435		
	13	35.010	41.645		28	36.695	55.174		15	32.824	06.491		31	26.832	07.345		
	14	35.124	41.882		Marzec	1	36.655		55.515	16	32.698		06.612	Czerwiec	1	26.720	07.263
	15	35.231	42.140			2	36.607		55.838	17	32.575		06.729		2	26.602	07.182
	16	35.329	42.412	3		36.554	56.140	18	32.457	06.847	3	26.478	07.094				
	17	35.416	42.689	4		36.500	56.421	19	32.342	06.970	4	26.349	06.994				
	18	35.495	42.965	5		36.451	56.686	20	32.227	07.100	5	26.217	06.878				
	19	35.567	43.236	6		36.406	56.946	21	32.112	07.238	6	26.086	06.743				
	20	35.635	43.498	7		36.368	57.209	22	31.992	07.383	7	25.957	06.592				
	21	35.700	43.752	8		36.333	57.484	23	31.866	07.529	8	25.832	06.426				
	22	35.764	43.999	9		36.298	57.774	24	31.732	07.671	9	25.714	06.250				
	23	35.830	44.242	10		36.259	58.080	25	31.589	07.797	10	25.601	06.068				
	24	35.899	44.484	11		36.214	58.399	26	31.440	07.898	11	25.496	05.884				
	25	35.971	44.730	12		36.159	58.722	27	31.289	07.971	12	25.397	05.705				
	26	36.045	44.986	13		36.095	59.043	28	31.142	08.016	13	25.301	05.532				
	27	36.121	45.256	14		36.022	59.355	29	31.003	08.043	14	25.208	05.368				
	28	36.196	45.543	15		35.943	59.654	30	30.873	08.065	15	25.115	05.212				
	29	36.267	45.846	16	35.860	59.937	Maj	1	30.751	08.092	16	25.019	05.062				
	30	36.331	46.165	17	35.775	60.205		2	30.634	08.133	17	24.919	04.911				
	31	36.386	46.492	18	35.690	60.460		3	30.516	08.188	18	24.813	04.754				
Luty	1	36.431	46.820	19	35.608	60.706		4	30.395	08.254	19	24.702	04.583				
	2	36.466	47.141	20	35.529	60.946		5	30.267	08.326	20	24.588	04.388				
	3	36.494	47.447	21	35.453	61.186		6	30.133	08.395	21	24.476	04.167				
	4	36.518	47.736	22	35.380	61.430		7	29.992	08.456	22	24.369	03.920				
	5	36.543	48.008	23	35.308	61.682		8	29.845	08.502	23	24.273	03.656				
	6	36.572	48.269	24	35.235	61.944		9	29.696	08.531	24	24.189	03.387				
	7	36.606	48.529	25	35.158	62.216		10	29.546	08.542	25	24.115	03.127				
	8	36.646	48.798	26	35.076	62.495		11	29.398	08.535	26	24.049	02.884				
	9	36.689	49.084	27	34.984	62.776		12	29.254	08.514	27	23.984	02.660				
	10	36.731	49.391	28	34.881	63.048		13	29.115	08.482	28	23.915	02.450				
	11	36.767	49.717	29	34.770	63.302		14	28.981	08.446	29	23.841	02.246				
	12	36.795	50.057	30	34.654	63.531		15	28.853	08.409	30	23.760	02.040				
	13	36.813	50.403	31	34.536	63.734	16	28.730	08.375	Lipiec	1	23.675	01.823				
	14	36.821	50.748	Kwiecień	1	34.423	63.917	17	28.609		08.347	2	23.587	01.592			
	15	36.821	51.085		2	34.316	64.087	18	28.489		08.328	3	23.499	01.345			
	16	36.814	51.411		3	34.217	64.257	19	28.367		08.315	4	23.413	01.082			

MIEJSCA POZORNE (IRS) 1H Draconis (4<sup>m</sup>28) 2017

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> 38 <sup>m</sup>	81°14'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°14'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°14'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°14'
Lipiec 4	23.413	61.082	Sierpień 19	22.381	46.632	Paźdz. 4	25.867	31.980	Listopad 19	32.403	23.410
5	23.332	60.805	20	22.429	46.279	5	25.980	31.742	20	32.556	23.310
6	23.257	60.518	21	22.479	45.947	6	26.088	31.497	21	32.716	23.216
7	23.189	60.226	22	22.525	45.633	7	26.191	31.237	22	32.881	23.132
8	23.129	59.932	23	22.567	45.327	8	26.296	30.959	23	33.050	23.064
9	23.076	59.643	24	22.602	45.020	9	26.406	30.664	24	33.221	23.013
10	23.028	59.362	25	22.633	44.706	10	26.524	30.361	25	33.393	22.981
11	22.983	59.091	26	22.661	44.379	11	26.653	30.059	26	33.562	22.967
12	22.940	58.830	27	22.691	44.039	12	26.792	29.769	27	33.728	22.969
13	22.894	58.578	28	22.723	43.687	13	26.938	29.499	28	33.887	22.981
14	22.846	58.329	29	22.762	43.325	14	27.087	29.253	29	34.039	22.996
15	22.792	58.076	30	22.807	42.960	15	27.235	29.029	30	34.184	23.006
16	22.734	57.813	31	22.860	42.594	16	27.377	28.822	Grudzień 1	34.324	23.003
17	22.673	57.532	Wrzesień 1	22.921	42.234	17	27.514	28.623	2	34.464	22.983
18	22.612	57.228	2	22.988	41.883	18	27.645	28.425	3	34.607	22.947
19	22.556	56.902	3	23.059	41.545	19	27.771	28.222	4	34.759	22.903
20	22.509	56.557	4	23.134	41.222	20	27.894	28.009	5	34.921	22.865
21	22.473	56.203	5	23.208	40.912	21	28.019	27.786	6	35.092	22.846
22	22.449	55.853	6	23.280	40.614	22	28.147	27.555	7	35.267	22.855
23	22.435	55.518	7	23.347	40.320	23	28.280	27.320	8	35.441	22.893
24	22.425	55.203	8	23.408	40.023	24	28.419	27.086	9	35.609	22.956
25	22.415	54.908	9	23.466	39.714	25	28.565	26.857	10	35.768	23.034
26	22.399	54.624	10	23.521	39.389	26	28.717	26.640	11	35.918	23.120
27	22.378	54.343	11	23.580	39.044	27	28.873	26.437	12	36.060	23.204
28	22.351	54.057	12	23.645	38.684	28	29.033	26.251	13	36.197	23.282
29	22.320	53.759	13	23.719	38.316	29	29.193	26.083	14	36.331	23.353
30	22.289	53.446	14	23.804	37.949	30	29.352	25.931	15	36.464	23.416
31	22.259	53.118	15	23.900	37.594	31	29.506	25.793	16	36.600	23.474
Sierpień 1	22.234	52.778	16	24.002	37.257	Listopad 1	29.655	25.661	17	36.739	23.532
2	22.215	52.428	17	24.106	36.943	2	29.796	25.528	18	36.882	23.594
3	22.203	52.073	18	24.209	36.648	3	29.933	25.385	19	37.030	23.666
4	22.199	51.718	19	24.308	36.366	4	30.067	25.225	20	37.180	23.752
5	22.203	51.368	20	24.400	36.089	5	30.204	25.046	21	37.333	23.855
6	22.212	51.026	21	24.487	35.809	6	30.348	24.856	22	37.485	23.977
7	22.226	50.696	22	24.571	35.520	7	30.503	24.663	23	37.635	24.117
8	22.241	50.379	23	24.653	35.218	8	30.667	24.482	24	37.779	24.273
9	22.256	50.073	24	24.738	34.905	9	30.840	24.323	25	37.917	24.441
10	22.268	49.774	25	24.828	34.584	10	31.015	24.190	26	38.047	24.614
11	22.275	49.475	26	24.924	34.259	11	31.189	24.083	27	38.168	24.786
12	22.277	49.169	27	25.027	33.934	12	31.357	23.996	28	38.284	24.948
13	22.276	48.849	28	25.137	33.615	13	31.518	23.921	29	38.395	25.095
14	22.275	48.510	29	25.254	33.306	14	31.673	23.850	30	38.506	25.226
15	22.277	48.150	30	25.376	33.011	15	31.821	23.777	31	38.623	25.344
16	22.287	47.773	Paźdz. 1	25.500	32.731	16	31.965	23.696	Styczeń 1	38.747	25.458
17	22.307	47.388	2	25.626	32.468	17	32.109	23.607	2	38.881	25.583
18	22.339	47.003	3	25.749	32.219	18	32.254	23.511	3	39.022	25.732
19	22.381	46.632	4	25.867	31.980	19	32.403	23.410	4	39.162	25.911

**MIEJSCA POZORNE (IRS)  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4.21) 2017**  
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> 43 <sup>m</sup>	82°00′		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	82°00′		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	82°00′		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	82°00′
Styczeń 1	15. <sup>s</sup> 939	24. <sup>″</sup> 131	Luty 16	21. <sup>s</sup> 042	12. <sup>″</sup> 980	Kwiecień 3	27. <sup>s</sup> 904	14. <sup>″</sup> 811	Maj 19	31. <sup>s</sup> 344	27. <sup>″</sup> 005
2	16.001	23.760	17	21.197	12.900	4	28.014	14.971	20	31.371	27.301
3	16.072	23.400	18	21.347	12.827	5	28.129	15.125	21	31.397	27.612
4	16.150	23.056	19	21.493	12.755	6	28.251	15.279	22	31.421	27.942
5	16.231	22.732	20	21.636	12.681	7	28.380	15.443	23	31.437	28.290
6	16.312	22.429	21	21.778	12.601	8	28.512	15.623	24	31.442	28.653
7	16.389	22.143	22	21.921	12.515	9	28.645	15.822	25	31.432	29.018
8	16.458	21.865	23	22.067	12.422	10	28.776	16.041	26	31.409	29.374
9	16.521	21.586	24	22.218	12.326	11	28.903	16.277	27	31.376	29.709
10	16.579	21.296	25	22.376	12.233	12	29.022	16.527	28	31.341	30.020
11	16.636	20.988	26	22.542	12.149	13	29.133	16.785	29	31.309	30.310
12	16.699	20.663	27	22.714	12.082	14	29.237	17.046	30	31.284	30.589
13	16.772	20.325	28	22.889	12.038	15	29.333	17.304	31	31.266	30.868
14	16.858	19.987	Marzec 1	23.063	12.020	16	29.425	17.555	Czerwiec 1	31.253	31.156
15	16.955	19.657	2	23.231	12.027	17	29.513	17.799	2	31.242	31.457
16	17.061	19.344	3	23.391	12.049	18	29.600	18.033	3	31.230	31.774
17	17.173	19.052	4	23.542	12.079	19	29.688	18.260	4	31.214	32.105
18	17.287	18.779	5	23.684	12.105	20	29.779	18.483	5	31.191	32.446
19	17.400	18.523	6	23.822	12.121	21	29.874	18.707	6	31.160	32.793
20	17.511	18.281	7	23.959	12.125	22	29.973	18.938	7	31.121	33.139
21	17.619	18.046	8	24.100	12.117	23	30.075	19.183	8	31.073	33.480
22	17.723	17.814	9	24.248	12.105	24	30.177	19.449	9	31.019	33.811
23	17.825	17.580	10	24.405	12.097	25	30.274	19.738	10	30.959	34.128
24	17.927	17.341	11	24.568	12.102	26	30.361	20.048	11	30.898	34.431
25	18.029	17.093	12	24.737	12.125	27	30.436	20.370	12	30.836	34.720
26	18.134	16.838	13	24.907	12.171	28	30.497	20.692	13	30.776	34.998
27	18.245	16.575	14	25.076	12.238	29	30.547	21.002	14	30.719	35.269
28	18.364	16.310	15	25.240	12.324	30	30.591	21.293	15	30.665	35.538
29	18.492	16.049	16	25.399	12.424	Maj 1	30.635	21.565	16	30.615	35.812
30	18.629	15.798	17	25.550	12.532	2	30.684	21.824	17	30.567	36.095
31	18.772	15.566	18	25.696	12.642	3	30.740	22.080	18	30.516	36.393
Luty 1	18.919	15.357	19	25.836	12.751	4	30.801	22.341	19	30.461	36.706
2	19.065	15.171	20	25.973	12.855	5	30.867	22.614	20	30.396	37.032
3	19.207	15.006	21	26.109	12.952	6	30.934	22.904	21	30.319	37.363
4	19.342	14.854	22	26.245	13.042	7	30.998	23.211	22	30.228	37.688
5	19.469	14.706	23	26.384	13.128	8	31.058	23.533	23	30.126	37.995
6	19.589	14.553	24	26.528	13.213	9	31.110	23.868	24	30.017	38.276
7	19.708	14.387	25	26.677	13.303	10	31.154	24.209	25	29.909	38.531
8	19.828	14.207	26	26.832	13.406	11	31.189	24.551	26	29.808	38.766
9	19.955	14.015	27	26.989	13.530	12	31.217	24.890	27	29.714	38.993
10	20.092	13.821	28	27.146	13.678	13	31.238	25.220	28	29.628	39.224
11	20.239	13.633	29	27.297	13.852	14	31.255	25.539	29	29.546	39.466
12	20.395	13.460	30	27.438	14.045	15	31.270	25.846	30	29.465	39.722
13	20.556	13.308	31	27.567	14.248	16	31.284	26.143	Lipiec 1	29.381	39.992
14	20.720	13.179	Kwiecień 1	27.685	14.448	17	31.301	26.432	2	29.292	40.271
15	20.883	13.071	2	27.796	14.637	18	31.321	26.717	3	29.195	40.555
16	21.042	12.980	3	27.904	14.811	19	31.344	27.005	4	29.089	40.839

**MIEJSCA POZORNE (IRS)  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4.21) 2017**  
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> 43 <sup>m</sup>	82°00′		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	82°00′		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	82°00′		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	82°00′
Lipiec 4	29 <sup>s</sup> .089	40 <sup>″</sup> .839	Sierpień 19	22 <sup>s</sup> .330	47 <sup>″</sup> .998	Paźdz. 4	14 <sup>s</sup> .357	44 <sup>″</sup> .714	Listopad 19	08 <sup>s</sup> .642	32 <sup>″</sup> .248
5	28.977	41.116	20	22.146	48.004	5	14.213	44.530	20	08.558	31.919
6	28.857	41.382	21	21.971	48.000	6	14.069	44.360	21	08.475	31.576
7	28.733	41.634	22	21.805	47.998	7	13.919	44.202	22	08.396	31.218
8	28.606	41.869	23	21.644	48.005	8	13.760	44.046	23	08.322	30.846
9	28.479	42.088	24	21.486	48.026	9	13.592	43.884	24	08.256	30.464
10	28.354	42.292	25	21.325	48.059	10	13.418	43.704	25	08.198	30.075
11	28.233	42.487	26	21.160	48.100	11	13.242	43.499	26	08.150	29.686
12	28.116	42.676	27	20.988	48.142	12	13.068	43.269	27	08.110	29.301
13	28.003	42.866	28	20.810	48.180	13	12.901	43.018	28	08.076	28.927
14	27.893	43.064	29	20.626	48.208	14	12.745	42.754	29	08.046	28.568
15	27.783	43.273	30	20.438	48.221	15	12.600	42.486	30	08.017	28.226
16	27.670	43.495	31	20.249	48.217	16	12.463	42.223	Grudzień 1	07.983	27.898
17	27.549	43.729	Wrzesień 1	20.059	48.195	17	12.333	41.971	2	07.942	27.576
18	27.418	43.967	2	19.872	48.155	18	12.205	41.732	3	07.892	27.250
19	27.275	44.202	3	19.689	48.101	19	12.076	41.504	4	07.836	26.907
20	27.121	44.423	4	19.513	48.037	20	11.944	41.283	5	07.780	26.539
21	26.959	44.620	5	19.343	47.968	21	11.807	41.064	6	07.730	26.147
22	26.795	44.790	6	19.179	47.902	22	11.666	40.839	7	07.691	25.737
23	26.636	44.934	7	19.019	47.845	23	11.521	40.603	8	07.667	25.321
24	26.484	45.063	8	18.859	47.801	24	11.375	40.353	9	07.655	24.912
25	26.342	45.188	9	18.695	47.769	25	11.230	40.086	10	07.653	24.517
26	26.206	45.320	10	18.524	47.744	26	11.089	39.802	11	07.658	24.141
27	26.074	45.465	11	18.344	47.719	27	10.953	39.503	12	07.664	23.782
28	25.941	45.624	12	18.155	47.684	28	10.823	39.193	13	07.670	23.437
29	25.803	45.793	13	17.959	47.629	29	10.702	38.875	14	07.673	23.101
30	25.660	45.968	14	17.761	47.550	30	10.590	38.557	15	07.672	22.767
31	25.509	46.143	15	17.566	47.445	31	10.484	38.243	16	07.669	22.430
Sierpień 1	25.351	46.312	16	17.377	47.319	Listopad 1	10.384	37.941	17	07.665	22.085
2	25.187	46.470	17	17.197	47.181	2	10.285	37.654	18	07.662	21.729
3	25.018	46.613	18	17.027	47.041	3	10.184	37.381	19	07.662	21.361
4	24.847	46.738	19	16.865	46.907	4	10.075	37.117	20	07.667	20.981
5	24.676	46.846	20	16.707	46.784	5	09.958	36.853	21	07.679	20.593
6	24.507	46.938	21	16.549	46.675	6	09.833	36.575	22	07.701	20.200
7	24.343	47.016	22	16.389	46.576	7	09.704	36.274	23	07.731	19.809
8	24.183	47.087	23	16.223	46.480	8	09.578	35.948	24	07.771	19.423
9	24.030	47.156	24	16.052	46.383	9	09.459	35.598	25	07.818	19.050
10	23.880	47.230	25	15.875	46.277	10	09.352	35.234	26	07.869	18.693
11	23.732	47.315	26	15.695	46.158	11	09.257	34.866	27	07.923	18.354
12	23.582	47.411	27	15.514	46.023	12	09.173	34.503	28	07.974	18.032
13	23.427	47.519	28	15.333	45.870	13	09.097	34.153	29	08.020	17.723
14	23.264	47.632	29	15.154	45.700	14	09.025	33.817	30	08.058	17.418
15	23.090	47.743	30	14.981	45.514	15	08.954	33.495	31	08.088	17.106
16	22.906	47.842	Paźdz. 1	14.814	45.317	16	08.881	33.182	Styczeń 1	08.115	16.776
17	22.715	47.920	2	14.655	45.113	17	08.805	32.875	2	08.143	16.422
18	22.521	47.972	3	14.503	44.910	18	08.725	32.565	3	08.181	16.049
19	22.330	47.998	4	14.357	44.714	19	08.642	32.248	4	08.232	15.666

**MIEJSCA POZORNE (IRS)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2017**  
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> 25 <sup>m</sup>	86°34'		17 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	86°34'		17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	86°34'		17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	86°34'
Styczeń 1	35. <sup>s</sup> 779	29. <sup>''</sup> 713	Luty 16	45. <sup>s</sup> 288	17. <sup>''</sup> 157	Kwiecień 3	01. <sup>s</sup> 373	16. <sup>''</sup> 442	Maj 19	11. <sup>s</sup> 648	26. <sup>''</sup> 931
2	35.849	29.335	17	45.628	17.026	4	01.656	16.557	20	11.766	27.206
3	35.940	28.962	18	45.958	16.902	5	01.950	16.662	21	11.888	27.495
4	36.051	28.603	19	46.278	16.781	6	02.260	16.766	22	12.007	27.803
5	36.174	28.263	20	46.591	16.658	7	02.586	16.877	23	12.113	28.133
6	36.301	27.943	21	46.900	16.531	8	02.924	17.001	24	12.195	28.481
7	36.420	27.641	22	47.210	16.396	9	03.269	17.143	25	12.244	28.837
8	36.526	27.350	23	47.526	16.254	10	03.613	17.306	26	12.261	29.189
9	36.615	27.061	24	47.853	16.107	11	03.949	17.488	27	12.252	29.524
10	36.690	26.763	25	48.198	15.959	12	04.272	17.686	28	12.231	29.836
11	36.761	26.447	26	48.561	15.817	13	04.578	17.895	29	12.214	30.127
12	36.841	26.111	27	48.941	15.690	14	04.866	18.109	30	12.209	30.404
13	36.942	25.761	28	49.334	15.584	15	05.139	18.323	31	12.222	30.678
14	37.071	25.404	Marzec 1	49.730	15.504	16	05.397	18.533	Czerwiec 1	12.249	30.958
15	37.229	25.051	2	50.118	15.449	17	05.647	18.735	2	12.283	31.252
16	37.410	24.712	3	50.490	15.414	18	05.893	18.929	3	12.318	31.560
17	37.609	24.390	4	50.840	15.389	19	06.139	19.116	4	12.346	31.885
18	37.817	24.086	5	51.172	15.364	20	06.391	19.297	5	12.361	32.221
19	38.027	23.800	6	51.490	15.331	21	06.652	19.477	6	12.358	32.566
20	38.234	23.527	7	51.805	15.284	22	06.924	19.663	7	12.335	32.915
21	38.435	23.264	8	52.126	15.226	23	07.206	19.861	8	12.292	33.260
22	38.630	23.004	9	52.463	15.160	24	07.491	20.080	9	12.232	33.599
23	38.818	22.743	10	52.819	15.095	25	07.770	20.323	10	12.158	33.926
24	39.003	22.477	11	53.195	15.040	26	08.032	20.590	11	12.075	34.240
25	39.188	22.203	12	53.586	15.000	27	08.267	20.874	12	11.989	34.541
26	39.380	21.919	13	53.986	14.982	28	08.470	21.163	13	11.905	34.830
27	39.583	21.627	14	54.386	14.986	29	08.645	21.444	14	11.827	35.110
28	39.803	21.328	15	54.780	15.009	30	08.803	21.709	15	11.757	35.387
29	40.045	21.030	16	55.163	15.048	Maj 1	08.958	21.955	16	11.695	35.667
30	40.309	20.739	17	55.532	15.098	2	09.121	22.186	17	11.639	35.957
31	40.592	20.464	18	55.887	15.152	3	09.297	22.411	18	11.582	36.261
Luty 1	40.888	20.209	19	56.230	15.207	4	09.489	22.639	19	11.516	36.582
2	41.187	19.978	20	56.564	15.258	5	09.693	22.878	20	11.431	36.919
3	41.479	19.768	21	56.894	15.302	6	09.903	23.132	21	11.318	37.267
4	41.759	19.575	22	57.223	15.340	7	10.111	23.403	22	11.173	37.613
5	42.021	19.388	23	57.559	15.372	8	10.311	23.692	23	10.998	37.947
6	42.267	19.197	24	57.905	15.401	9	10.497	23.996	24	10.804	38.257
7	42.505	18.996	25	58.264	15.433	10	10.665	24.309	25	10.606	38.541
8	42.745	18.780	26	58.639	15.475	11	10.814	24.626	26	10.417	38.804
9	42.999	18.549	27	59.024	15.536	12	10.943	24.942	27	10.246	39.055
10	43.273	18.312	28	59.412	15.622	13	11.056	25.253	28	10.093	39.307
11	43.573	18.077	29	59.793	15.735	14	11.157	25.554	29	09.953	39.568
12	43.897	17.854	30	60.155	15.870	15	11.251	25.845	30	09.817	39.843
13	44.237	17.649	31	60.491	16.020	16	11.343	26.125	Lipiec 1	09.676	40.132
14	44.588	17.465	Kwiecień 1	60.801	16.171	17	11.437	26.397	2	09.525	40.433
15	44.940	17.302	2	61.091	16.313	18	11.538	26.663	3	09.358	40.742
16	45.288	17.157	3	61.373	16.442	19	11.648	26.931	4	09.172	41.053

**MIEJSCA POZORNE (IRS)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2017**  
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> 25 <sup>m</sup>	86°34'		17 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	86°34'		17 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	86°34'		17 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	86°34'
Lipiec 4	69 <sup>s</sup> .172	41 <sup>o</sup> .053	Sierpień 19	55 <sup>s</sup> .026	50 <sup>o</sup> .371	Paźdz. 4	36 <sup>s</sup> .041	50 <sup>o</sup> .090	Listopad 19	20 <sup>s</sup> .463	40 <sup>o</sup> .203
5	68.967	41.361	20	54.603	50.443	5	35.675	49.965	20	20.206	39.919
6	68.745	41.661	21	54.199	50.501	6	35.310	49.855	21	19.948	39.620
7	68.509	41.948	22	53.816	50.558	7	34.933	49.757	22	19.695	39.305
8	68.263	42.220	23	53.449	50.622	8	34.539	49.667	23	19.452	38.975
9	68.014	42.477	24	53.088	50.698	9	34.122	49.573	24	19.225	38.632
10	67.766	42.718	25	52.725	50.788	10	33.686	49.464	25	19.017	38.279
11	67.524	42.948	26	52.353	50.887	11	33.240	49.332	26	18.829	37.923
12	67.292	43.171	27	51.967	50.990	12	32.795	49.174	27	18.661	37.568
13	67.070	43.394	28	51.565	51.091	13	32.363	48.993	28	18.511	37.220
14	66.856	43.623	29	51.147	51.185	14	31.951	48.795	29	18.373	36.886
15	66.644	43.863	30	50.718	51.266	15	31.563	48.590	30	18.238	36.569
16	66.426	44.117	31	50.281	51.331	16	31.198	48.386	Grudzień 1	18.097	36.267
17	66.195	44.385	Wrzesień 1	49.840	51.378	17	30.849	48.190	2	17.939	35.975
18	65.940	44.663	2	49.402	51.408	18	30.508	48.007	3	17.761	35.681
19	65.658	44.942	3	48.971	51.421	19	30.168	47.835	4	17.566	35.374
20	65.347	45.210	4	48.552	51.422	20	29.821	47.672	5	17.364	35.042
21	65.013	45.459	5	48.147	51.416	21	29.464	47.511	6	17.171	34.683
22	64.670	45.681	6	47.757	51.411	22	29.095	47.347	7	17.002	34.303
23	64.331	45.877	7	47.377	51.414	23	28.717	47.174	8	16.863	33.912
24	64.007	46.055	8	47.000	51.429	24	28.332	46.988	9	16.757	33.523
25	63.703	46.226	9	46.618	51.457	25	27.947	46.784	10	16.676	33.144
26	63.417	46.400	10	46.220	51.496	26	27.566	46.563	11	16.612	32.781
27	63.141	46.586	11	45.802	51.538	27	27.194	46.326	12	16.556	32.434
28	62.866	46.786	12	45.360	51.573	28	26.836	46.074	13	16.502	32.102
29	62.583	46.998	13	44.899	51.592	29	26.495	45.813	14	16.443	31.778
30	62.287	47.219	14	44.428	51.588	30	26.173	45.547	15	16.377	31.459
31	61.975	47.442	15	43.957	51.558	31	25.870	45.284	16	16.305	31.138
Sierpień 1	61.645	47.662	16	43.498	51.505	Listopad 1	25.580	45.030	17	16.228	30.809
2	61.298	47.873	17	43.057	51.436	2	25.297	44.789	18	16.150	30.469
3	60.939	48.072	18	42.639	51.361	3	25.011	44.565	19	16.077	30.116
4	60.570	48.255	19	42.239	51.290	4	24.710	44.352	20	16.014	29.750
5	60.198	48.420	20	41.852	51.229	5	24.389	44.142	21	15.967	29.373
6	59.827	48.569	21	41.468	51.181	6	24.048	43.922	22	15.939	28.988
7	59.463	48.703	22	41.079	51.143	7	23.693	43.681	23	15.932	28.600
8	59.111	48.827	23	40.680	51.112	8	23.338	43.414	24	15.947	28.215
9	58.770	48.948	24	40.267	51.081	9	22.996	43.121	25	15.982	27.840
10	58.440	49.073	25	39.841	51.044	10	22.678	42.810	26	16.030	27.477
11	58.117	49.206	26	39.404	50.996	11	22.388	42.490	27	16.087	27.133
12	57.792	49.353	27	38.959	50.933	12	22.124	42.172	28	16.142	26.806
13	57.456	49.512	28	38.513	50.852	13	21.880	41.863	29	16.187	26.494
14	57.102	49.681	29	38.069	50.752	14	21.649	41.566	30	16.214	26.189
15	56.724	49.851	30	37.634	50.636	15	21.423	41.283	31	16.223	25.879
16	56.321	50.013	Paźdz. 1	37.212	50.506	16	21.195	41.010	Styczeń 1	16.219	25.554
17	55.897	50.158	2	36.805	50.368	17	20.959	40.743	2	16.215	25.204
18	55.461	50.278	3	36.416	50.227	18	20.715	40.476	3	16.228	24.832
19	55.026	50.371	4	36.041	50.090	19	20.463	40.203	4	16.269	24.445



MIEJSCA POZORNE (IRS) 36H Cephei (4.70) 2017

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> 53 <sup>m</sup>	84°26'		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°26'		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°25'		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°25'
Styczeń 1	20. <sup>s</sup> 814	31. <sup>''</sup> 933	Luty 16	13. <sup>s</sup> 295	21. <sup>''</sup> 318	Kwiecień 3	14. <sup>s</sup> 261	66. <sup>''</sup> 919	Maj 19	22. <sup>s</sup> 166	59. <sup>''</sup> 667
2	20.567	31.807	17	13.238	20.992	4	14.363	66.689	20	22.360	59.612
3	20.327	31.661	18	13.185	20.677	5	14.460	66.447	21	22.562	59.556
4	20.097	31.501	19	13.134	20.370	6	14.556	66.192	22	22.778	59.506
5	19.881	31.332	20	13.080	20.071	7	14.659	65.924	23	23.007	59.470
6	19.680	31.164	21	13.023	19.774	8	14.771	65.646	24	23.246	59.458
7	19.489	31.004	22	12.961	19.476	9	14.897	65.366	25	23.488	59.476
8	19.306	30.859	23	12.895	19.172	10	15.036	65.089	26	23.724	59.523
9	19.122	30.728	24	12.826	18.856	11	15.188	64.823	27	23.947	59.591
10	18.930	30.609	25	12.757	18.526	12	15.349	64.570	28	24.153	59.665
11	18.726	30.491	26	12.695	18.181	13	15.516	64.334	29	24.344	59.733
12	18.510	30.362	27	12.644	17.821	14	15.685	64.115	30	24.528	59.788
13	18.285	30.213	28	12.608	17.455	15	15.852	63.910	31	24.711	59.828
14	18.058	30.038	Marzec 1	12.590	17.090	16	16.015	63.717	Czerwiec 1	24.899	59.856
15	17.837	29.838	2	12.589	16.735	17	16.173	63.531	2	25.097	59.878
16	17.627	29.619	3	12.599	16.398	18	16.324	63.348	3	25.305	59.903
17	17.429	29.387	4	12.614	16.081	19	16.470	63.163	4	25.524	59.936
18	17.246	29.150	5	12.628	15.782	20	16.613	62.972	5	25.749	59.983
19	17.074	28.913	6	12.634	15.493	21	16.756	62.774	6	25.979	60.047
20	16.911	28.682	7	12.632	15.206	22	16.904	62.566	7	26.208	60.128
21	16.753	28.456	8	12.622	14.911	23	17.061	62.353	8	26.435	60.227
22	16.598	28.237	9	12.608	14.602	24	17.232	62.139	9	26.655	60.340
23	16.441	28.024	10	12.596	14.275	25	17.419	61.933	10	26.866	60.464
24	16.281	27.814	11	12.592	13.933	26	17.621	61.747	11	27.068	60.594
25	16.115	27.601	12	12.600	13.580	27	17.831	61.588	12	27.260	60.725
26	15.943	27.383	13	12.624	13.223	28	18.042	61.457	13	27.444	60.853
27	15.766	27.152	14	12.662	12.868	29	18.246	61.351	14	27.623	60.974
28	15.586	26.906	15	12.713	12.522	30	18.436	61.257	15	27.801	61.087
29	15.409	26.641	16	12.774	12.188	Maj 1	18.614	61.164	16	27.981	61.194
30	15.238	26.357	17	12.840	11.868	2	18.782	61.062	17	28.168	61.296
31	15.079	26.059	18	12.909	11.562	3	18.948	60.946	18	28.365	61.402
Luty 1	14.936	25.753	19	12.976	11.266	4	19.116	60.818	19	28.573	61.518
2	14.808	25.447	20	13.040	10.978	5	19.293	60.680	20	28.790	61.652
3	14.695	25.150	21	13.100	10.694	6	19.480	60.540	21	29.011	61.814
4	14.592	24.867	22	13.154	10.408	7	19.680	60.404	22	29.229	62.003
5	14.491	24.601	23	13.205	10.117	8	19.890	60.277	23	29.436	62.218
6	14.386	24.348	24	13.256	09.816	9	20.109	60.165	24	29.625	62.445
7	14.274	24.101	25	13.309	09.504	10	20.333	60.071	25	29.796	62.673
8	14.151	23.851	26	13.370	09.180	11	20.558	59.994	26	29.953	62.890
9	14.020	23.587	27	13.445	08.850	12	20.780	59.935	27	30.104	63.088
10	13.886	23.304	28	13.537	08.520	13	20.998	59.889	28	30.257	63.271
11	13.756	22.998	29	13.647	08.201	14	21.207	59.853	29	30.418	63.444
12	13.635	22.674	30	13.770	07.903	15	21.409	59.822	30	30.588	63.615
13	13.529	22.336	31	13.900	07.630	16	21.604	59.791	Lipiec 1	30.768	63.792
14	13.438	21.994	Kwiecień 1	14.029	07.380	17	21.793	59.756	2	30.955	63.980
15	13.361	21.652	2	14.150	07.146	18	21.979	59.715	3	31.145	64.183
16	13.295	21.318	3	14.261	06.919	19	22.166	59.667	4	31.336	64.403

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2017

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> 53 <sup>m</sup>	84°26′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°26′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°26′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°26′
Lipiec 4	31. <sup>S</sup> 336	04. <sup>h</sup> 403	Sierpień 19	36. <sup>S</sup> 270	18. <sup>h</sup> 651	Paźdz. 4	34. <sup>S</sup> 406	35. <sup>h</sup> 471	Listopad 19	26. <sup>S</sup> 466	47. <sup>h</sup> 551
5	31.523	04.640	20	36.279	19.041	5	34.290	35.774	20	26.254	47.729
6	31.702	04.890	21	36.282	19.411	6	34.184	36.078	21	26.033	47.905
7	31.872	05.151	22	36.285	19.764	7	34.087	36.394	22	25.802	48.075
8	32.031	05.418	23	36.294	20.103	8	33.993	36.727	23	25.561	48.233
9	32.179	05.686	24	36.313	20.437	9	33.894	37.078	24	25.312	48.375
10	32.318	05.951	25	36.340	20.776	10	33.784	37.445	25	25.059	48.500
11	32.448	06.208	26	36.373	21.123	11	33.658	37.817	26	24.804	48.606
12	32.576	06.456	27	36.408	21.484	12	33.514	38.184	27	24.553	48.693
13	32.703	06.694	28	36.440	21.858	13	33.355	38.537	28	24.308	48.767
14	32.836	06.927	29	36.466	22.244	14	33.187	38.869	29	24.074	48.831
15	32.976	07.159	30	36.482	22.639	15	33.016	39.178	30	23.850	48.895
16	33.126	07.398	31	36.487	23.039	16	32.848	39.467	Grudzień 1	23.637	48.967
17	33.284	07.651	Wrzesień 1	36.479	23.439	17	32.687	39.744	2	23.430	49.054
18	33.446	07.926	2	36.460	23.834	18	32.535	40.014	3	23.219	49.159
19	33.607	08.226	3	36.430	24.220	19	32.391	40.285	4	22.998	49.278
20	33.758	08.549	4	36.394	24.594	20	32.252	40.563	5	22.759	49.400
21	33.894	08.889	5	36.354	24.954	21	32.115	40.850	6	22.504	49.509
22	34.011	09.234	6	36.315	25.301	22	31.974	41.147	7	22.235	49.594
23	34.111	09.572	7	36.283	25.640	23	31.826	41.451	8	21.962	49.651
24	34.199	09.894	8	36.260	25.977	24	31.668	41.759	9	21.693	49.679
25	34.285	10.196	9	36.245	26.321	25	31.500	42.065	10	21.433	49.686
26	34.375	10.484	10	36.236	26.680	26	31.319	42.364	11	21.185	49.680
27	34.474	10.763	11	36.227	27.057	27	31.129	42.653	12	20.949	49.669
28	34.582	11.044	12	36.213	27.455	28	30.930	42.928	13	20.723	49.659
29	34.698	11.333	13	36.185	27.866	29	30.725	43.185	14	20.503	49.654
30	34.818	11.635	14	36.141	28.284	30	30.520	43.425	15	20.285	49.656
31	34.939	11.951	15	36.079	28.697	31	30.318	43.649	16	20.065	49.663
Sierpień 1	35.056	12.283	16	36.003	29.097	Listopad 1	30.123	43.862	17	19.840	49.674
2	35.166	12.628	17	35.918	29.477	2	29.939	44.070	18	19.607	49.683
3	35.267	12.982	18	35.831	29.837	3	29.765	44.284	19	19.366	49.687
4	35.356	13.343	19	35.748	30.181	4	29.597	44.512	20	19.116	49.680
5	35.432	13.703	20	35.673	30.515	5	29.430	44.758	21	18.860	49.657
6	35.498	14.060	21	35.607	30.847	6	29.254	45.021	22	18.601	49.616
7	35.554	14.409	22	35.548	31.185	7	29.064	45.293	23	18.342	49.556
8	35.605	14.746	23	35.493	31.533	8	28.855	45.561	24	18.086	49.477
9	35.655	15.072	24	35.436	31.892	9	28.630	45.814	25	17.838	49.383
10	35.708	15.388	25	35.375	32.263	10	28.394	46.043	26	17.601	49.277
11	35.768	15.700	26	35.305	32.642	11	28.156	46.246	27	17.376	49.167
12	35.836	16.015	27	35.224	33.024	12	27.920	46.426	28	17.164	49.061
13	35.912	16.341	28	35.131	33.406	13	27.693	46.589	29	16.960	48.966
14	35.993	16.685	29	35.026	33.782	14	27.475	46.742	30	16.760	48.887
15	36.073	17.050	30	34.910	34.149	15	27.267	46.893	31	16.555	48.824
16	36.146	17.436	Paźdz. 1	34.786	34.502	16	27.065	47.047	Styczeń 1	16.338	48.771
17	36.205	17.838	2	34.658	34.840	17	26.868	47.208	2	16.105	48.715
18	36.246	18.246	3	34.529	35.162	18	26.669	47.376	3	15.857	48.640
19	36.270	18.651	4	34.406	35.471	19	26.466	47.551	4	15.602	48.538

### Przybliżony azymut Biegunowej 2017

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

## Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2017

$$\delta = 89^{\circ}20'$$

<i>t</i>	$\Delta z$	<i>t</i>	<i>t</i>	$\Delta z$	<i>t</i>	<i>t</i>	$\Delta z$	<i>t</i>	<i>t</i>	$\Delta z$	<i>t</i>
0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	-41'	24 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	-20'	20 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup>	+ 1'	17 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	+22'	15 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>
0 27	-40	23 33	4 07	-19	19 53	6 11	+ 2	17 49	8 21	+23	15 39
0 58	-39	23 02	4 13	-18	19 47	6 17	+ 3	17 43	8 28	+24	15 32
1 17	-38	22 43	4 20	-17	19 40	6 23	+ 4	17 37	8 35	+25	15 25
1 33	-37	22 27	4 26	-16	19 34	6 29	+ 5	17 31	8 43	+26	15 17
1 46	-36	22 14	4 32	-15	19 28	6 34	+ 6	17 26	8 51	+27	15 09
1 58	-35	22 02	4 38	-14	19 22	6 40	+ 7	17 20	8 59	+28	15 01
2 09	-34	21 51	4 44	-13	19 16	6 46	+ 8	17 14	9 07	+29	14 53
2 19	-34	21 41	4 50	-13	19 10	6 52	+ 8	17 08	9 16	+29	14 44
2 29	-33	21 31	4 56	-12	19 04	6 58	+ 9	17 02	9 25	+30	14 35
2 38	-32	21 22	5 02	-11	18 58	7 04	+10	16 56	9 34	+31	14 26
2 47	-31	21 13	5 08	-10	18 52	7 10	+11	16 50	9 44	+32	14 16
2 55	-30	21 05	5 14	- 9	18 46	7 16	+12	16 44	9 55	+33	14 05
3 03	-29	20 57	5 20	- 8	18 40	7 22	+13	16 38	10 07	+34	13 53
3 11	-28	20 49	5 25	- 7	18 35	7 28	+14	16 32	10 20	+35	13 40
3 19	-27	20 41	5 31	- 6	18 29	7 35	+15	16 25	10 34	+36	13 26
3 26	-26	20 34	5 37	- 5	18 23	7 41	+16	16 19	10 52	+37	13 08
3 33	-25	20 27	5 43	- 4	18 17	7 47	+17	16 13	11 16	+38	12 44
3 40	-24	20 20	5 48	- 3	18 12	7 54	+18	16 06	12 00	+39	12 00
3 47	-23	20 13	5 54	- 2	18 06	8 00	+19	16 00			
3 54	-22	20 06	6 00	- 1	18 00	8 07	+20	15 53			
4 00	-21	20 00	6 06	+ 0	17 54	8 14	+21	15 46			

$$\delta = 89^{\circ}21'$$

<i>t</i>	$\Delta z$	<i>t</i>	<i>t</i>	$\Delta z$	<i>t</i>	<i>t</i>	$\Delta z$	<i>t</i>	<i>t</i>	$\Delta z$	<i>t</i>
0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	-40'	24 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	-20'	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>	+20'	15 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>
0 27	-39	23 33	4 04	-19	19 56	6 06	+ 1	17 54	8 11	+21	15 49
0 59	-38	23 01	4 10	-18	19 50	6 12	+ 2	17 48	8 18	+22	15 42
1 18	-37	22 42	4 17	-18	19 43	6 18	+ 2	17 42	8 25	+22	15 35
1 34	-37	22 26	4 23	-17	19 37	6 24	+ 3	17 36	8 33	+23	15 27
1 48	-36	22 12	4 30	-16	19 30	6 29	+ 4	17 31	8 40	+24	15 20
1 58	-35	22 00	4 36	-15	19 24	6 35	+ 5	17 25	8 48	+25	15 12
2 00	-34	22 00	4 36	-15	19 24	6 35	+ 5	17 25	8 48	+25	15 12
2 11	-34	21 49	4 42	-14	19 18	6 41	+ 6	17 19	8 56	+26	15 04
2 21	-33	21 39	4 48	-13	19 12	6 47	+ 7	17 13	9 05	+27	14 55
2 31	-32	21 39	4 48	-13	19 12	6 47	+ 7	17 13	9 05	+27	14 55
2 31	-32	21 29	4 55	-12	19 05	6 53	+ 8	17 07	9 14	+28	14 46
2 40	-31	21 20	5 01	-11	18 59	7 00	+ 9	17 00	9 23	+29	14 37
2 49	-30	21 11	5 07	-10	18 53	7 06	+10	16 54	9 32	+30	14 28
2 58	-29	21 11	5 07	- 9	18 53	7 06	+11	16 54	9 32	+31	14 28
2 58	-28	21 02	5 13	- 9	18 47	7 12	+12	16 48	9 43	+32	14 17
3 06	-28	20 54	5 19	- 8	18 41	7 18	+12	16 42	9 53	+32	14 07
3 14	-27	20 46	5 25	- 7	18 35	7 24	+13	16 36	10 05	+33	13 55
3 21	-26	20 39	5 31	- 6	18 29	7 31	+14	16 29	10 18	+34	13 42
3 21	-25	20 39	5 31	- 5	18 29	7 31	+15	16 29	10 18	+35	13 42
3 29	-24	20 31	5 36	- 4	18 24	7 37	+16	16 23	10 33	+36	13 27
3 36	-23	20 24	5 42	- 3	18 18	7 44	+17	16 16	10 51	+37	13 09
3 43	-23	20 17	5 48	- 3	18 12	7 50	+17	16 10	11 16	+37	12 44
3 50	-22	20 10	5 54	- 2	18 06	7 57	+18	16 03	12 00	+38	12 00
3 57	-21	20 03	6 00	- 1	18 00	8 04	+19	15 56			

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



## 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

$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} + \frac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} + \frac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \dots$ $\Delta_0^I = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$ $\Delta_0^{III} = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}), \dots$	$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} + \frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \dots$ $\Delta_{1/2}^{II} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$ $\Delta_{1/2}^{IV} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}), \dots$	$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \binom{n}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \binom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} + \binom{n}{4}\Delta_2^{IV} + \binom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \dots$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$ $\binom{n}{4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}, \dots$ $u_{-2} \Delta_{-3/2}^I \Delta_{-1}^{II} \Delta_{-1/2}^{III} \Delta_0^{IV}$ $u_{-1} \Delta_{-1/2}^I \Delta_0^{II} \Delta_{1/2}^{III} \Delta_1^{IV}$ $u_0 \Delta_{1/2}^I \Delta_1^{II} \Delta_{3/2}^{III} \Delta_2^{IV}$ $u_1 \Delta_{3/2}^I \Delta_2^{II} \Delta_{5/2}^{III}$ $u_2 \Delta_{5/2}^I$ $u_3$
--	---	--

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 <sup>m</sup> 00	0 <sup>m</sup> 25	50°00'	1'11 <sup>m</sup> 51	0 <sup>m</sup> 39	70°00'	2'43 <sup>m</sup> 78	0 <sup>m</sup> 72
1	01.05	0.25	20	1 12.37		20	2 46.75	
2	02.10	0.25	40	1 13.23		40	2 49.81	
3	03.15	0.25	51 00	1 14.10	0.40	71 00	2 52.97	0.76
4	04.20	0.25	20	1 14.98		20	2 56.23	
			40	1 15.87		40	2 59.61	
5	05.25	0.25	52 00	1 16.79	0.41	72 00	3 03.10	0.80
6	06.31	0.25	20	1 17.71		20	3 06.71	
7	07.38	0.25	40	1 18.65		40	3 10.46	
8	08.45	0.25	53 00	1 19.60	0.41	73 00	3 14.34	0.84
9	09.52	0.25	20	1 20.58		20	3 18.37	
			40	1 21.55		40	3 22.55	
10	10.60	0.25	54 00	1 22.56	0.42	74 00	3 26.89	0.89
11	11.68	0.25	20	1 23.57		20	3 31.40	
12	12.77	0.26	40	1 24.60		40	3 36.10	
13	13.87	0.26	55 00	1 25.64	0.43	75 00	3 41.00	0.95
14	14.98	0.26	20	1 26.71		20	3 46.09	
			40	1 27.80		40	3 51.42	
15	16.10	0.26	56 00	1 28.89	0.45	76 00	3 56.97	1.02
16	17.23	0.26	20	1 30.01		20	4 02.78	
17	18.37	0.26	40	1 31.15		40	4 08.86	
18	19.53	0.26	57 00	1 32.31	0.46	77 00	4 15.23	1.09
19	20.69	0.26	20	1 33.49		20	4 21.9	
			40	1 34.69		40	4 28.9	
20	21.87	0.27	58 00	1 35.92	0.47	78 00	4 36.3	1.17
21	23.07	0.27	20	1 37.16		20	4 44.0	
22	24.28	0.27	40	1 38.43		40	4 52.2	
23	25.51	0.27	59 00	1 39.73	0.48	79 00	5 00.8	1.27
24	26.75	0.27	20	1 41.05		20	5 09.9	
			40	1 42.39		40	5 19.6	
25	28.02	0.28	60 00	1 43.76	0.50	80 00	5 29.8	1.39
26	29.31	0.28	20	1 45.16		20	5 40.6	
27	30.61	0.28	40	1 46.59		40	5 52.2	
28	31.95	0.28	61 00	1 48.04	0.51	81 00	6 04.5	1.53
29	33.31	0.29	20	1 49.53		20	6 17.7	
			40	1 51.05		40	6 31.7	
30	34.69	0.29	62 00	1 52.60	0.53	82 00	6 46.8	1.70
31	36.10	0.29	20	1 54.19		20	7 03.0	
32	37.54	0.29	40	1 55.81		40	7 20.4	
33	39.01	0.30	63 00	1 57.47	0.55	83 00	7 39.3	1.92
34	40.52	0.30	20	1 59.15		20	7 59.7	
			40	2 00.89		40	8 21.9	
35	42.06	0.30	64 00	2 02.67	0.57	84 00	8 46.1	2.19
36	43.64	0.31	20	2 04.49		20	9 12.5	
37	45.26	0.31	40	2 06.35		40	9 41.6	
38	46.92	0.32	65 00	2 08.25	0.59	85 00	10 13.5	2.55
39	48.64	0.32	20	2 10.20		20	10 48.9	
			40	2 12.20		40	11 28.1	
40	50.40	0.33	66 00	2 14.26	0.62	86 00	12 11.8	3.03
41	52.21	0.33	20	2 16.36		20	13 00.9	
42	54.07	0.34	40	2 18.53		40	13 56.2	
43	56.00	0.34	67 00	2 20.74	0.64	87 00	14 58.8	3.71
44	57.98	0.35	20	2 23.03		20	16 10.2	
			40	2 25.36		40	17 32.1	
45	60.04	0.35	68 00	2 27.78	0.66	88 00	19 06.6	4.71
46	62.17	0.36	20	2 30.25		20	20 56.4	
47	64.37	0.37	40	2 32.80		40	23 05.1	
48	66.67	0.37	69 00	2 35.43	0.69	89 00	25 37.0	
49	69.04	0.38	20	2 38.13		20	28 37.6	
			40	2 40.92		40	32 14.2	
50	71.51	0.39	70 00	2 43.78	0.72	90 00	36 36.0	
						20	41 54.7	
						40	48 25.5	
						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. pozornia	
- 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 · $t$
81	1 - 0.00004 · $t$
82	1 - 0.00006 · $t$
83	1 - 0.00008 · $t$
84	1 - 0.00011 · $t$
85	1 - 0.00016 · $t$
86	1 - 0.00025 · $t$
87	1 - 0.00038 · $t$
88	1 - 0.00062 · $t$
89	1 - 0.00108 · $t$
90	1 - 0.00187 · $t$



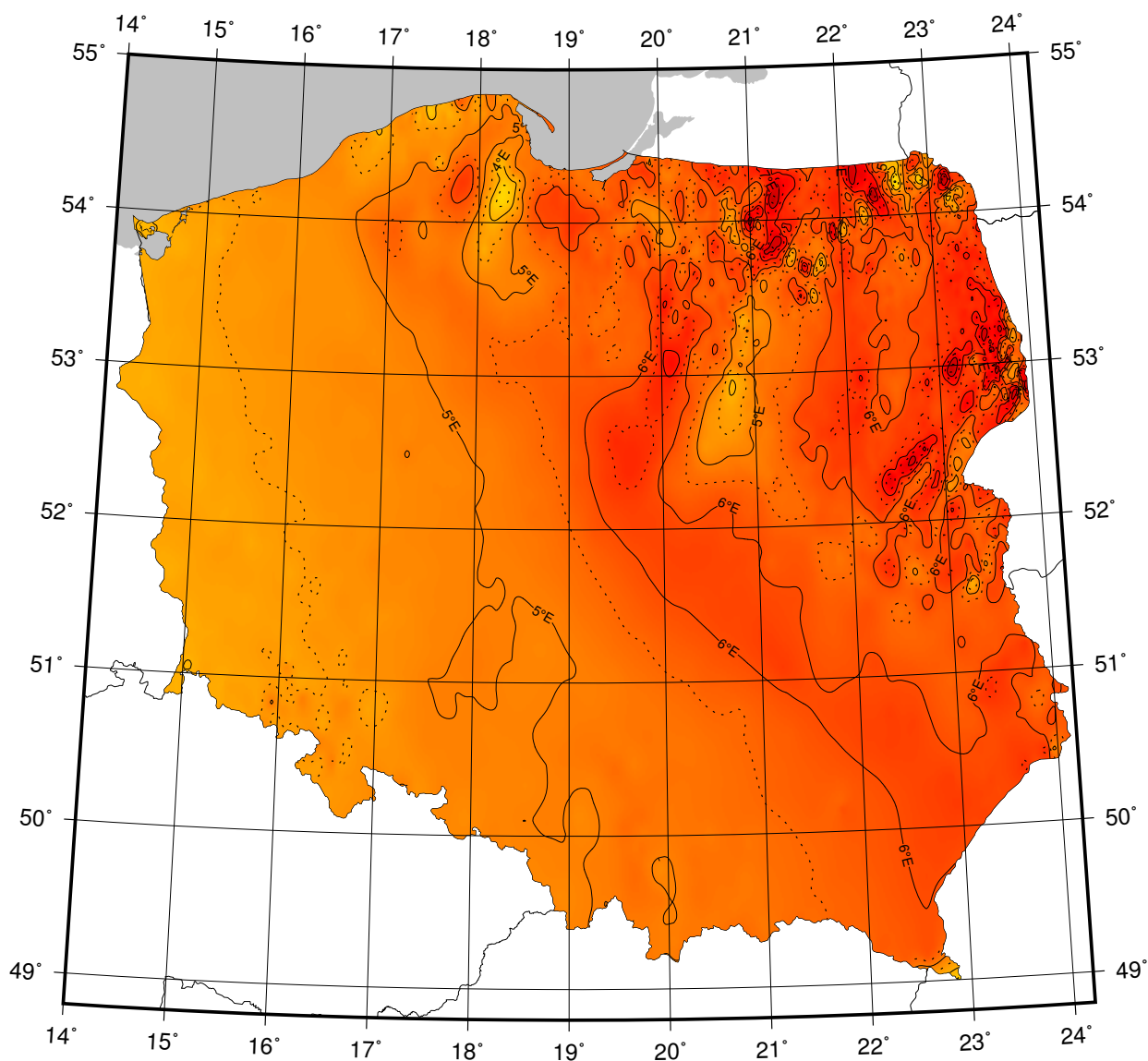
## Sygnaly czasu

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	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> – 1 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> Przez całą dobę Przez całą dobę od 1 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> – 9 <sup>h</sup> 00 <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 – 55 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 15% 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	25000	Przez całą dobę	Modulacja sygnałów taka sama jak w DCF77 ale z modulacją amplitudy (1kHz); sygnały czasu UTC
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(1)	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 o długości 5 ms i modulacji 1200 Hz; 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty impulsy 0.8 s, odpowiednio: 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka DUT1 zakodowana (BCD)

Opracowano na podstawie: *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 10, 2015.*

## MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2017.5



Izogony poprowadzono co 30'  
Zmiana roczna wynosi 8'

*Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.*

Dla punktu o współrzędnych  $\varphi = 17^{\circ}00'$  i  $\lambda = 54^{\circ}00'$   
wartość deklinacji wschodniej na epokę 2017.5 wynosi

$$D_{2017.5} \approx 5^{\circ}29'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2017.2

$$D_{2017.2} = D_{2017.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2017.2 - 2017.5))$$

$$D_{2017.2} \approx 5^{\circ}27'$$

## 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>	+21.4 +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

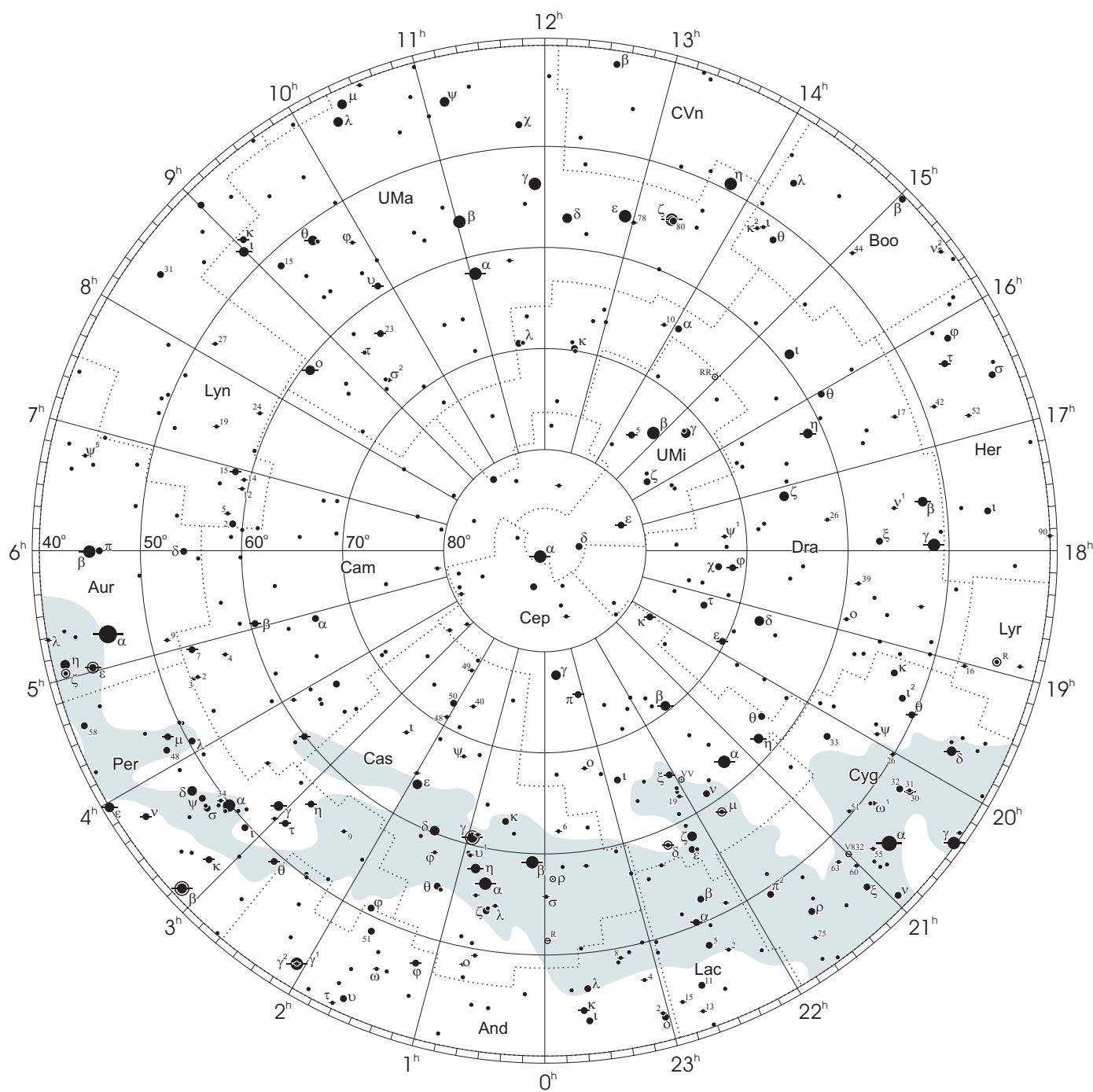
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

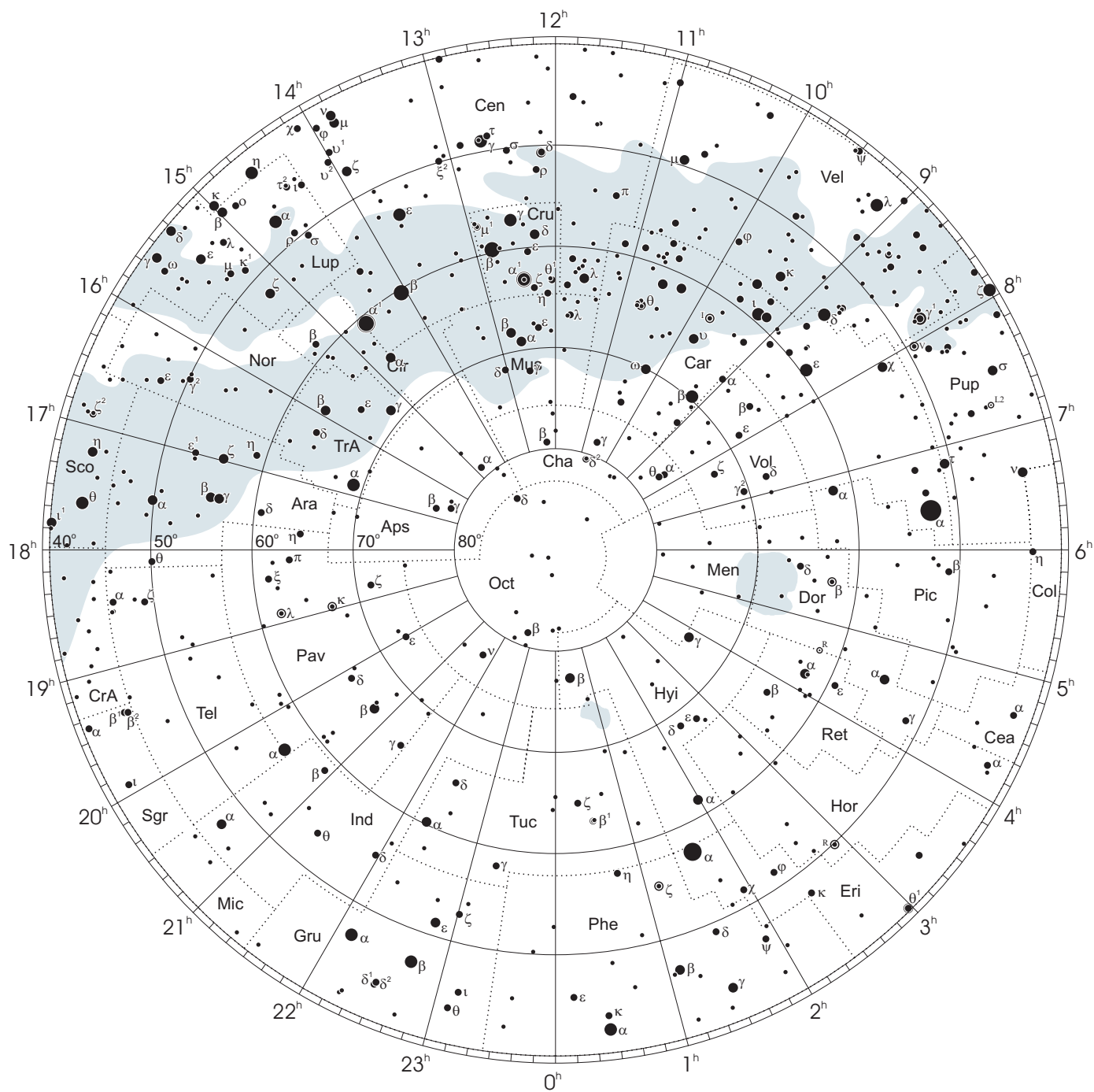


●1 ●2 ●3 ●4 ●5

wielkości gwiazdowe

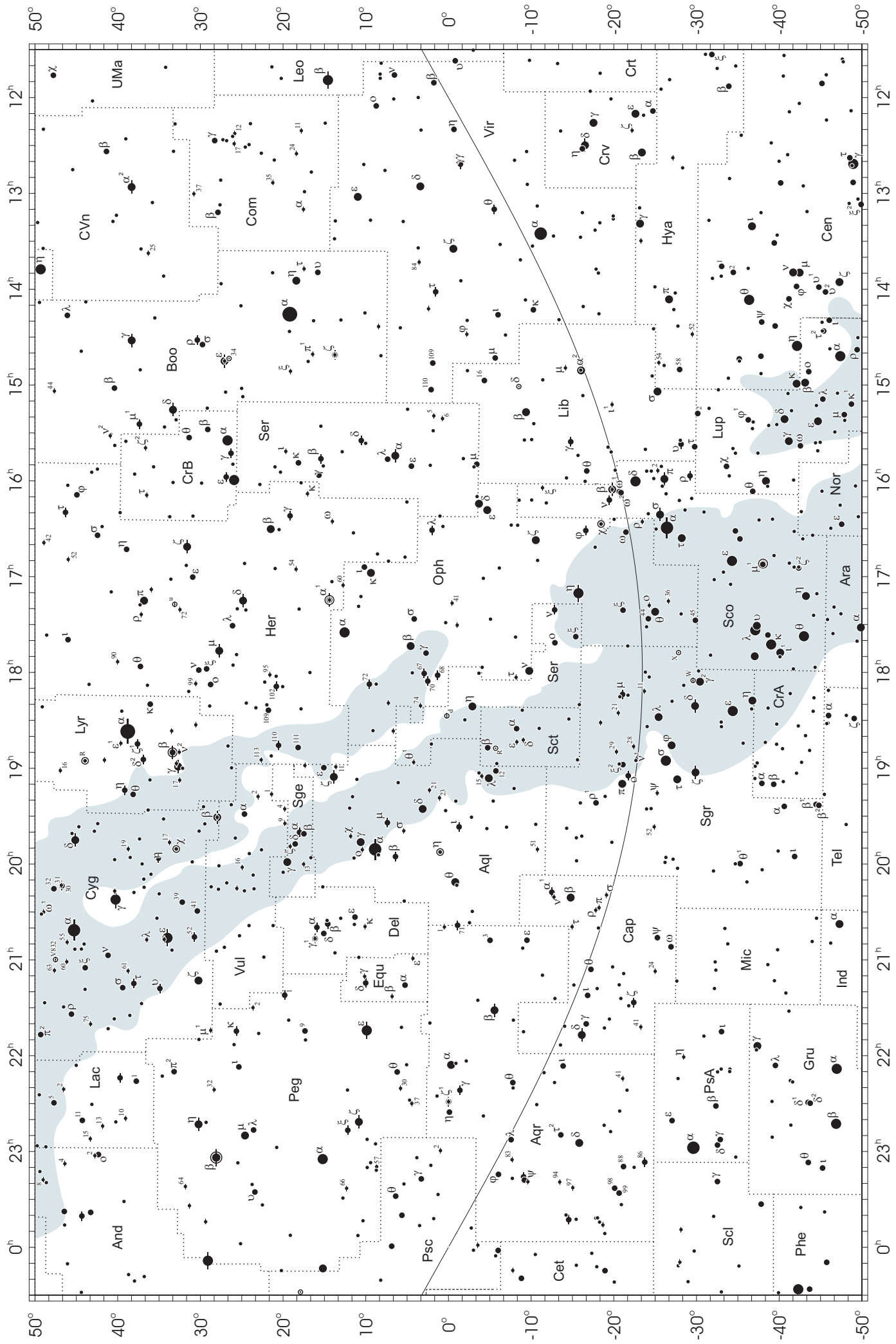
# Mapa nieba

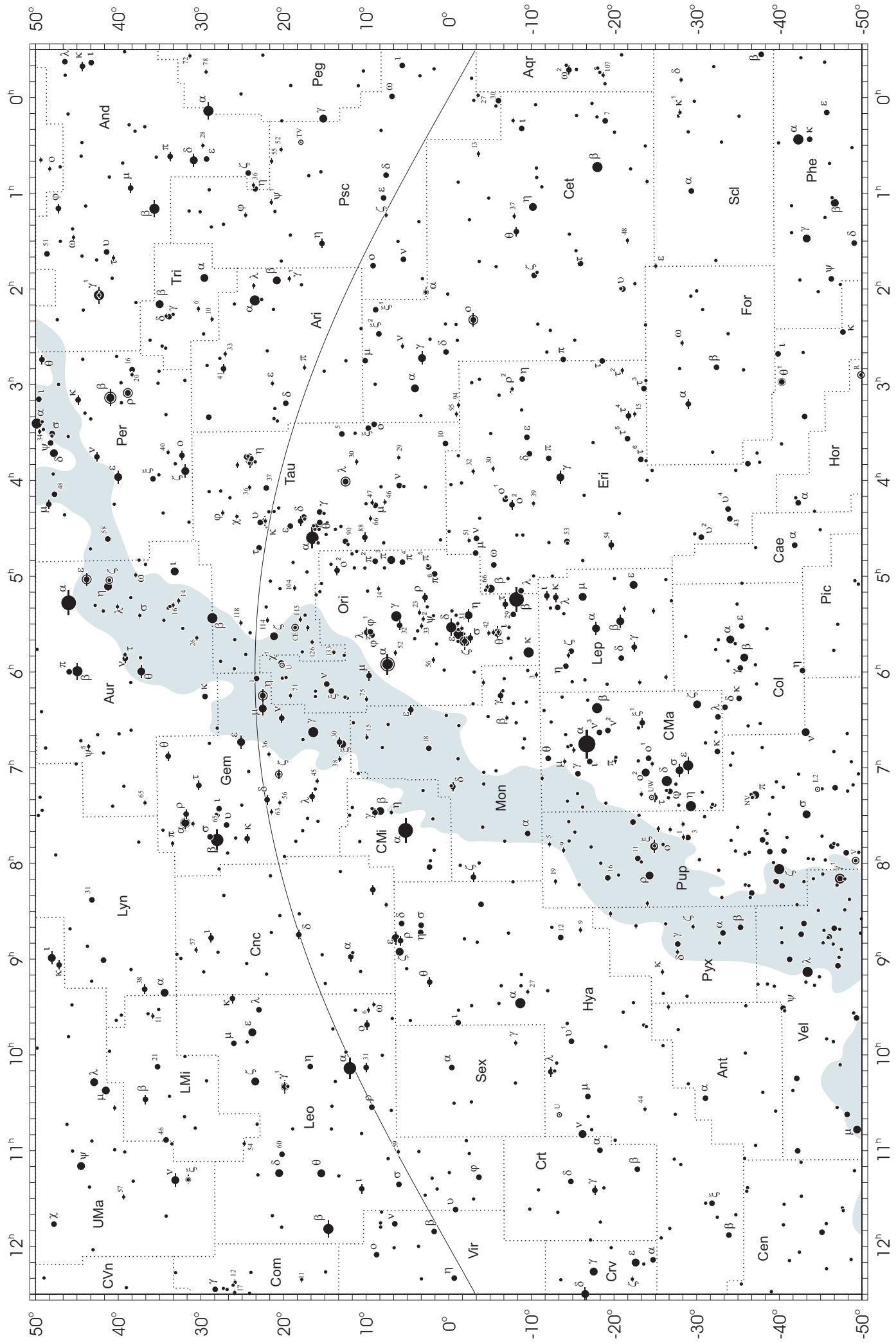
## otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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 użytkowanymi 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 ujednoczeniem 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 Ziemi (*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 Ziemijskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (*TEO*) — przemianowanymi przez XXVI ZG IAU (Praga, 2006) odpowiednio na Niebieski Pośredni Punkt Początkowy (*CIO*) i Ziemijski 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 Ziemijski System Odniesienia *GTRS*, który został zdefiniowany w zgodności z Rezolucją B1.3 ZG IAU w 2000 r. oraz uzupełniło definicję Międzynarodowego Ziemijskiego Systemu Odniesienia *ITRS* jako szczególnego Geocentrycznego Ziemijskiego Systemu Odniesienia *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 fundamentalna astrometryczna realizacja *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.

## 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 <b>CEP FK5</b> 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 FK5</b> 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 <b>CEO</b>
kierunek osi <i>x</i> pośredniego systemu ziemskiego określony przez przecięcie płaszczyzny <b>chwilowego południka Greenwich</b> z <b>równikiem CEP</b>	kierunek osi <i>x</i> pośredniego systemu ziemskiego określony przez <b>TIO</b> (przecięcie chwilowego południka zerowego <b>ITRS</b> z <b>równikiem CIP</b> ) — w latach 2003–2006 pod nazwą <b>TEO</b>
relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji <b>prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich (GST)</b>	relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji <b>Kąta Obrótu Ziemi (ERA)</b>
<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>

Ośrodki zrzeszone w uniach IAU i IUGG są także zachęcane do prowadzenia badań pionowych i poziomych ruchów skorupy ziemskiej, do prac nad łącznym opracowywaniem obserwacji uzyskiwanych za pomocą różnych technik pomiarowych i do ściślejszej współpracy z grupami roboczymi tych unii. Do upowszechniania przyjętych standardów (konwencji) zobowiązano IERS<sup>3)</sup>.

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. Dodatkowo zamieszczono uzupełniającą listę stałych i wielkości pomocniczych — niektóre odniesione do poprzednio obowiązujących systemów. Mogą one być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności.

<sup>3)</sup> Dane szczegółowe na temat ewolucji systemu stałych astronomicznych można uzyskać m.in. na stronach internetowych IAU (<http://www.iau.org>) oraz IERS (<http://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  $c = 299\,792\,458\text{ m s}^{-1}$

#### 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  $TDB$   $TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5}\text{ s}$

Astronomiczna jednostka długości  $au = 1.495\,978\,707\,00 \times 10^{11}\text{ m}$

Kąt Obrotu Ziemi w epoce J2000.0  $\theta_0 = 0.779\,057\,273\,2640 \times 2\pi\text{ rad}$

Tempo zmian Kąta Obrotu Ziemi  $d\theta/dt = 1.002\,737\,811\,911\,354\,48 \times 2\pi\text{ rad} \cdot \text{doba}_{UT1}^{-1}$

### Najlepsze współczesne oszacowania

#### Naturalne stałe mierzalne

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

#### Inne stałe

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

#### Stałe ciał Systemu Słonecznego

##### Parametr masy Słońca

zgodny z  $TCB$   $GM_S = 1.327\,124\,420\,99 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\text{ m}^3\text{s}^{-2}$

zgodny z  $TDB$   $GM_S = 1.327\,124\,400\,41 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\text{ m}^3\text{s}^{-2}$

Równikowy promień Ziemi<sup>4)</sup>  $a_E = 6.378\,136\,6 \times 10^6 \pm 1 \times 10^{-1}\text{ m}$

Współczynnik dynamiczny figury Ziemi<sup>4)</sup>  $J_2 = 1.082\,635\,9 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-10}$

Zmiana wiekowa współczynnika  $J_2$   $dJ_2/dt = -3.0 \times 10^{-9} \pm 6 \times 10^{-10}\text{ stulecie}^{-1}$

##### Geocentryczna stała grawitacyjna<sup>4)</sup>

zgodna z  $TCB$   $GM_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\text{ m}^3\text{s}^{-2}$

zgodna z  $TT$   $GM_E = 3.986\,004\,415 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\text{ m}^3\text{s}^{-2}$

zgodna z  $TDB$   $GM_E = 3.986\,004\,356 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\text{ m}^3\text{s}^{-2}$

Potencjał siły ciężkości na geoidzie<sup>4)</sup>  $W_0 = 6.263\,685\,60 \times 10^7 \pm 5 \times 10^{-1}\text{ m}^2\text{s}^{-2}$

Prędkość kątowna Ziemi<sup>4)</sup>  $\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\text{ rad s}^{-1}$

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  $M_S/M_{Eris} = 1.191 \times 10^8 \pm 1.4 \times 10^6$

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

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	$k = 0.017\,202\,098\,95$
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	$M_S/(M_E + M_M) = 328\,901$
$M_S/(M_E + M_M) = GM_S/(GM_E + M_M/M_E \cdot GM_E)$	

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

#### Stałe definiujące (dokładnie)

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

#### Stałe pochodne

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

### Geodezyjne elipsoidy odniesienia

Nazwa elipsoidy	$a$ [m]	$b$ [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

$$m = 4612''.4362 + 2''.79312T - 0''.000278T^2 \quad (1)$$

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie

$$n = 2004''.3109 - 0''.85330T - 0''.000217T^2 \quad (2)$$

Średnie nachylenie ekliptyki

$$\varepsilon = 84381''.448 - 46''.8150T - 0''.00059T^2 + 0''.001813T^3 \quad (3)$$

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

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

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

Precesja — kąty Eulera

$$\zeta_A = -2306''.083227T - 0''.2988499T^2 - 0''.01801828T^3 + 0''.000005971T^4 + 0''.0000003173T^5 \quad (5)$$

$$\theta_A = 2004''.191903T - 0''.4294934T^2 - 0''.04182264T^3 - 0''.000007089T^4 - 0''.0000001274T^5 \quad (6)$$

$$z_A = -2306''.077181T - 1''.0927348T^2 - 0''.01826837T^3 + 0''.000028596T^4 + 0''.0000002904T^5 \quad (7)$$

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

$$p_A = 5028''.796195T + 1''.1054348T^2 + 0''.00007964T^3 - 0''.000023857T^4 + 0''.0000000383T^5 \quad (8)$$

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

$$\psi_A = 5038''.481507T - 1''.0790069T^2 - 0''.00114045T^3 + 0''.000132851T^4 - 0''.0000000951T^5 \quad (9)$$

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

$$\chi_A = 10''.556403T - 2''.3814292T^2 - 0''.00121197T^3 + 0''.000170663T^4 - 0''.0000000560T^5 \quad (10)$$

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

$$m = 4612''.160408 + 2''.7831694T + 0''.108859950T^2 - 0''.000138268T^3 - 0''.0000030385T^4 \quad (11)$$

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

$$n = 2004''.191903 - 0''.8589868T - 0''.12546792T^2 - 0''.000028356T^3 - 0''.000000637T^4 \quad (12)$$

Średnie nachylenie Ekliptyki

$$\varepsilon_A = 84381''.406 - 46''.836769t - 0''.0001831T^2 + 0''.00200340T^3 - 0''.000000576T^4 - 0''.0000000434T^5 \quad (13)$$

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

$$\frac{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}}{\text{interwał czasu słonecznego średniego}} = 1.002737909350795 + 5.9006 \times 10^{-11}T - 5.9 \times 10^{-15}T^2 \quad (14)$$

$$\frac{\text{interwał czasu słonecznego średniego}}{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}} = 0.997269566329084 - 5.8684 \times 10^{-11}T + 5.9 \times 10^{-15}T^2$$

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 jedność większa od liczby dób słonecznych

$$\begin{aligned} \text{rok zwrotnikowy} &= 366.242198797 \text{ średnich dób gwiazdowych} \\ &= 365.242198797 \text{ średnich dób słonecznych} \end{aligned}$$

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

$$1 + \mu = \frac{366.242198797}{365.242198797} = 1.0027379093 \quad (15)$$

stąd

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

Podobnie dla przejścia od jednostek czasu gwiazdowego do jednostek czasu słonecznego

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

lub

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

gdzie  $\mu' = 0.0027304336$

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

# OBJAŚNIENIA

## CZEŚĆ OGÓLNA

W ostatnich kilku dziesięcioleciach zaszły ważne zmiany w poznaniu ruchu obrotowego Ziemi — nastąpił ogromny postęp w zakresie osiągniętych 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 osiągananej 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  $\mu\text{as}$ .

### 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.

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 jest zdefiniowany poprzez precyzyjnie wyznaczone pozycje 3414 zwartych astronomicznych radioźródeł. Jego poziom szumów nie przekracza  $40 \mu\text{as}$ , zaś stabilność jego osi kształtuje się na poziomie  $10 \mu\text{as}$ . Dopasowania ICRF2 do ICRS dokonano przy użyciu 138 stabilnych radioźródeł, wspólnych dla ICRF2 i ICRF-Ext2. ICRF2 będzie utrzymywany przy wykorzystaniu 295 nowych definiujących radioźródeł wybranych w oparciu o kryterium stabilności oraz braku rozwiniętej wewnętrznej struktury źródła. Stabilność wspomnianych 295 definiujących radioźródeł oraz ich bardziej równomierny rozkład na sferze niebieskiej eliminują dwie najpoważniejsze słabości ICRF.

Ziemski 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 Ziemi 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 nieobrcającego 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 Ziemi 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 Ziemi 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 Ziemi 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*, ... *ITRF96*, *ITRF97*, *ITRF2000*, *ITRF2005* i *ITRF2008*) 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 wyznaczone 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 **systemie quasi-inercjalnym** 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. Kątowi Obrótu 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 pomiędzy wektorem jednostkowym  $\mathbf{e}_{ITRS}$  w *ITRS* i jego obrazem  $\mathbf{e}_{GCRS}$  w *GCRS* wyraża się przez transformację

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

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<sup>d</sup>  $TT = JD\,2\,451\,545.0\,TT$ .

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

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

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  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}}$  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 (<http://www.iers.org>). Wielkości  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}}$  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 *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  $s' = -47 \mu as \times t$ .

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 *UTC* (wyznaczone z *TT*) oraz dostarczanych przez IERS poprawek  $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$  jako liniowa funkcja *UT1*

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,2640 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48 T_u) \quad (27)$$

gdzie

$$T_u = JD(UT1) - 2\,451\,545.0 \quad (28)$$

oraz

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

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

$$\begin{aligned} X &= \sin d \cos E \\ Y &= \sin d \sin E \\ Z &= \cos d \end{aligned} \quad (31)$$

Parametr  $s$  jest wielkością określającą zmianę w czasie położenia *CIO* na równiku *CIP* spowodowaną przez ruch *CIP* względem *GCRS*. Z zachowaniem dokładności na poziomie  $1 \mu as$  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  $t_0 = J2000.0$

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  $+94 \mu as$  ( $[\sigma_0 N_0]$  odpowiada kątowni pomiędzy  $\sigma_0$  — pozycją *CIO* na równiku *CIP* na epokę J2000.0 i  $N_0$  — węzłem wstępującym równika *CIP* w równik *GCRS* na epokę J2000.0, zaś  $[\Sigma_0 N_0]$  odpowiada kątowni 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  $1 \mu as$   $a = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}(X^2 + Y^2)$ .

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  $0.2 \text{ mas}$ . 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 (<ftp://ftp.iers.org/products/eop/long-term/>)). 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

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

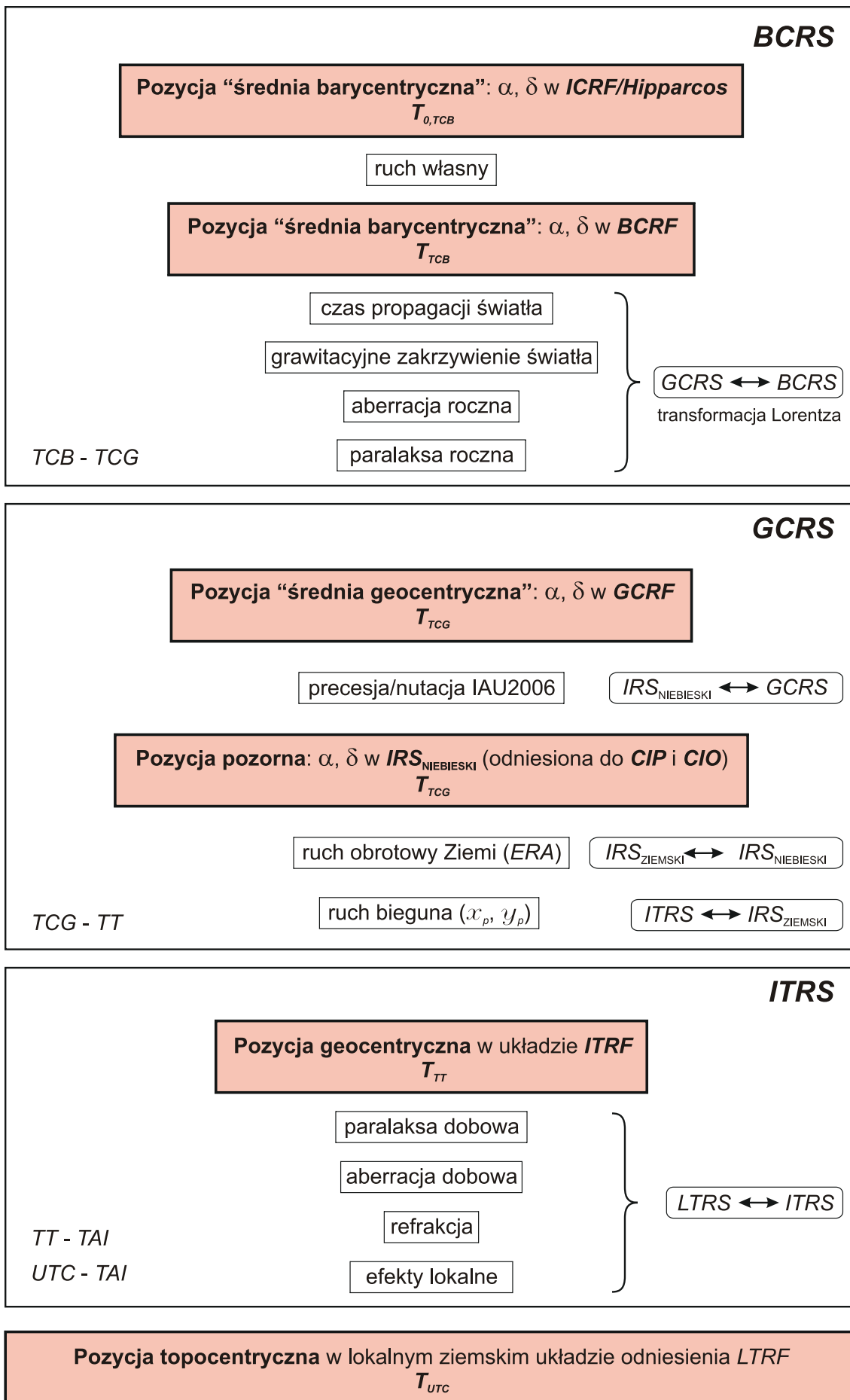
gdzie  $E = |\mathbf{E}|$ ,  $Q = |\mathbf{Q}|$  oraz  $P = |\mathbf{P}|$ ,  $c$  jest prędkością światła, a  $GM_S$  — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

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

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:

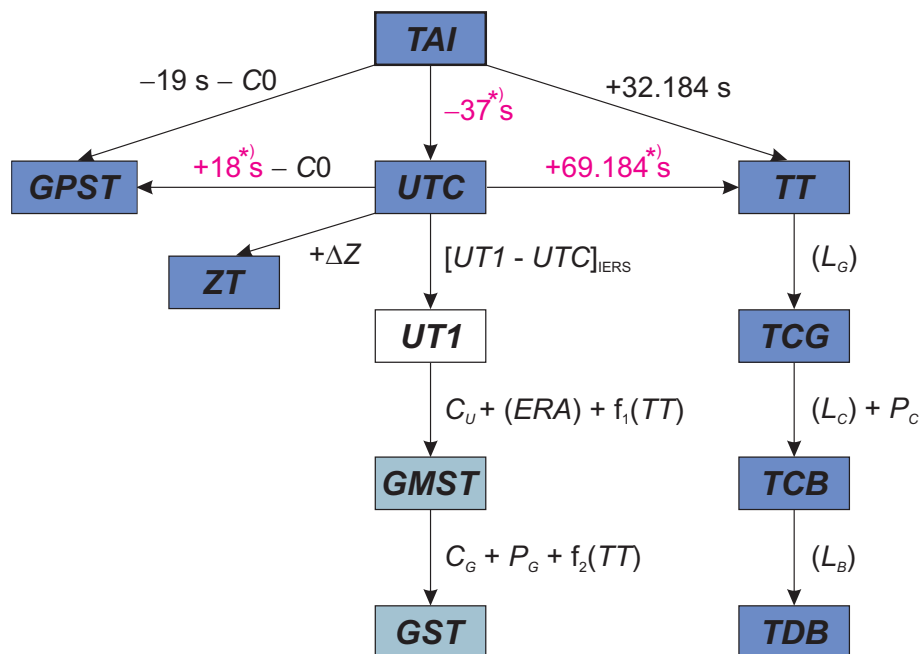
$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2GM_S}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q)\mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P)\mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (42)$$



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

## 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 godzinnym Słońca oraz czas gwiazdowy, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem punktu równonocy wiosennej, odmierzany kątem godzinnym 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 Wąg i Miar (Conférence Général 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 Wąg 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 2017.

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 *IAT*) (*Temps Atomique International* lub *Inernational 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

<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.

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 nadsztylnymi ( $F=4, M=0$ ) 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:

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

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 zanedbywalne. 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 odmierzenia czasu na Ziemi, w szczególności jako czas odniesienia dla pozornych, geocentrycznych efemeryd (czas ziemski praktycznie wprowadzony był w 1976 roku jako Ziemi Czas Dynamiczny (*TDT*), który z dniem 1 stycznia 1977 roku zastąpił Czas Efemeryd (*ET*)). *TT* jest zdefiniowany jako skala czasu różniący 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:

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

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

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

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

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

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 Ziemijskiego 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*

$$TDB = TCB - L_B \times (JD_{TCB} - T_0) \times 86\,400 + TDB_0 \quad (49)$$

gdzie

$$L_B = 1.550\,519\,768 \times 10^{-8} \quad T_0 = 2\,443\,144.500\,372\,5 \quad TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5} \quad (50)$$

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 skale 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.

**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>

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

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

<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.



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  $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$ .

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.

**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:

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

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).

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

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

$$\text{czas gwiazdowy miejscowy} = \text{czas gwiazdowy Greenwich} + \lambda \quad (55)$$

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

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

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

$$GST = GMST + Eq \quad (57)$$

przy czym  $Eq$  jest to równanie równonocy.

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

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

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>.

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

$$Eq = GST - GMST \quad (59)$$

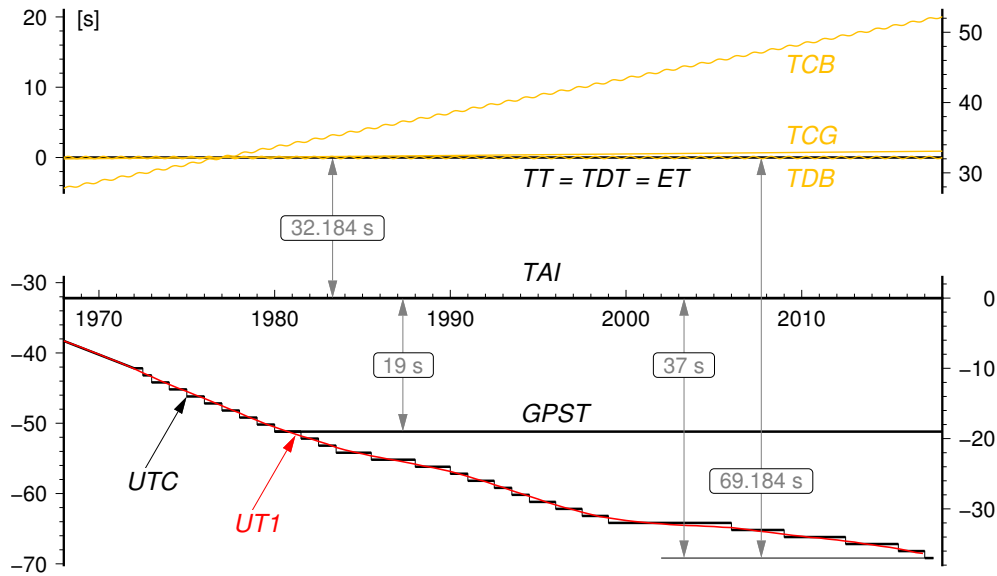
przy czym czas gwiazdowy prawdziwy jest obliczony bezpośrednio, wychodząc od pełnej macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 oraz tzw. równania początków (*equation of origins*). Podejście to jest równoważne poprzednio stosowanemu podejściu z użyciem modelu IAU2000.

Rolę jaką odgrywał czas gwiazdowy w transformacji pomiędzy układami ziemskim i niebieskim przejął Kąt Obrotu Ziemi ( $ERA$ ), który nie jest obarczony 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 wyrażeń 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  $\theta(J2000.0) = GMST(J2000.0)$ , zaś różnica  $GST - \theta$  określa rektascensję  $CIO$ , a tym samym położenie punktu równonocy wiosennej na równiku  $CIP$ .

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

**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 Ziemi, tj. we wzorze (56) kąt  $\theta$  powinien być obliczony zgodnie z (53), przy czym argument  $T_u = JD(TT) - 2451\,545.0$ . 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.



Rys. 3 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

**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>:

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

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

<sup>13)</sup> Wprowadzenie sekundy przestępnej jest każdorazowo ogłaszane w wydawanym przez IERS biuletynie C; (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/bulc/>).

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

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

Na rok 2017 podano daty przewidywane. Daty wprowadzenia czasu letniego w Polsce regulowane są co kilka lat odpowiednim rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów. Do dnia zamknięcia niniejszego wydania Rocznika rozporządzenie dot. roku 2017 i kolejnych nie zostało wydane.

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°. 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°, 15°, 30°, ..., 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 (CSE), czyli czas południka oddalonego o 15° 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°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:

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

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

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 odmierzone 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.

*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* związano również z ruchem orbitalnym Księżyca wokół Ziemi. Nie istnieje

<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*.

<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.

Niestałość 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:

$$\begin{aligned} \Delta T &= 24^s.349 + 72^s.318T + 29^s.950T^2 + 1^s.82144B''/1'' \\ B'' &= \lambda_{obs} - [\lambda_{Br.} + 4''.65 + 12''.96T + 5''.22T^2 - 10''.71 \sin(240^\circ.7 + 140^\circ.0T)] \end{aligned} \quad (65)$$

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 2017, 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:

$$TDT = TAI + 32^s.184 \quad (67)$$

$TDT$  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 2017 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  $360^\circ$ ).

**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 Ziemskiego  $TT$ . 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  $MJD$ :

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

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

$$\begin{aligned} JSD &= +0.671 + 1.002\,737\,909\,3 \times JD \\ JD &= -0.669 + 0.997\,269\,566\,4 \times JSD \end{aligned}$$

## 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

$$GMST \text{ o } 0^h UT1 = 2\pi(0.779\,057\,273\,2640 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48T_u) + \\ + 0''.014\,506 + 4612''.156\,534\,t + 1''.391\,581\,7\,t^2 - 0''.000\,000\,44\,t^3 - 0''.000\,029\,956\,t^4 - 0''.000\,000\,036\,8\,t^5 \quad (71)$$

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

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

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

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

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

$$UT1 = UTC + [UT1 - UTC]_{IERS} \\ TT = UTC + 69^s.184$$

gdzie różnica  $[UT1 - UTC]_{IERS}$  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

- Wyrazić moment 2017 marzec 19<sup>d</sup> 18<sup>h</sup> 36<sup>m</sup> 30.0000 czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Czas wschodnioeuropejski	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 30.0000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	- 2 00 00.0000	
$UTC$	16 36 30.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{IERS}$	+ 0.4246	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	16 36 30.4246	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	+ 2 43.7008 <sup>a)</sup>	
$\Delta s$ interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	16 39 14.1254	
$GMST$ o 0 <sup>h</sup> $UT1$	+11 46 55.8693	ze str. 8
$GMST$ w zadanym momencie	4 26 09.9947	
plus długość geogr. BG	+ 1 24 08.9140 <sup>b)</sup>	
śr. czas gwiazdowy BG	5 50 18.9087	
plus równanie równonocy $Eq$	- 0.4987 <sup>c)</sup>	
prawdziwy czas gwiazdowy BG	5 50 18.4100	

<sup>18)</sup> Data juliańska na 0<sup>h</sup>  $TT$  każdego dnia roku 2017 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)  $16^h 36^m 30.4246^s = 59\,790.4246^s$ ;  $59\,790.4246^s \times 0.002\,737\,909\,3 = 163.7008^s$  (patrz wzór na str. 164).
- 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. 8 wypisujemy podane na  $0^h$  czasu *UT1* na okalające daty wartości równania równonocy *Eq*, a następnie tworzymy różnice

18	-0.4963		
2017.III.19 <sup>d</sup> 16 <sup>h</sup> <i>UT1</i>	-0.4982	-0.0019	+0.0013
20	-0.4988	-0.0006	+0.0009
21	-0.4985	+0.0003	

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

	$u_0$	$= -0.4982^s$
$n = \frac{16^h 36^m 30.4246^s}{24^h} = +0.6920$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= -0.0004$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0533$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II})$	$= -0.0001$
	$u$	$= -0.4987$

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

- 2) Wyrazić moment 2017 marzec 19<sup>d</sup> 5<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 18.4100 prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do  $0.0001^s$ .

Prawdziwy czas gw. BG	$5^h 50^m 18.4100^s$	
minus długość geogr. BG	$- 1 24 08.9140$	ze str. 7
<i>GST</i>	$4 26 09.4960$	
minus równanie równonocy <i>Eq</i>	$+ 0.4987^a$	
<i>GMST</i> w zadanym momencie	$4 26 09.9947$	
minus <i>GMST</i> o $0^h$ <i>UT1</i>	$-11 46 55.8693$	ze str. 8
$\Delta s$ – interwał cz. śr. gw. od $0^h$ <i>UT1</i>	$16 39 14.1254$	
minus red. int. $\Delta s$ na odp. int. <i>UT1</i>	$02 43.7008$	wzór (17) ze str. 164
<i>UT1</i>	$16 36 30.4246$	
minus poprawka [ <i>UT1</i> – <i>UTC</i> ] <sub>IERS</sub>	$+ 0.4246$	ze str. 41 (interpolowane)
<i>UTC</i>	$16 36 30.0000$	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	$+ 1 00 00.0000$	
czas środkowoeuropejski	$17 36 30.0000$	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	$+ 1 00 00.0000$	
czas wschodnioeuropejski	$18 36 30.0000$	

- 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	$4^h 26.17^m$	
minus czas gwiazdowy Gr. o $0^h$ <i>UT1</i>	$-11 46.93$	
$\Delta s$ – interwał czasu gw. od $0^h$ <i>UT1</i>	$16 39.24$	
<i>UT1</i>	$16 36.51$	wzór (17) ze str. 164

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny:  $n = \frac{8^h 19.32^m}{24^h} = +0.6920$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

Jeżeli obliczenia zamiany czasów są prowadzone do  $0.001^s$ , to równanie równonocy *Eq* wystarczy interpolować liniowo, przy czym do obliczenia współczynnika interpolacyjnego  $n$  zadowalająca jest znajomość czasu uniwersalnego do  $0.1^h$ , a zamianę średniego czasu gwiazdowego na średni czas słoneczny można wykonać korzystając ze wzoru (14).

- 3) Obliczyć wartość Kąta Obrotu Ziemi na moment 2017 lipiec 8<sup>d</sup> 21<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 10<sup>s</sup>.0000 czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	21 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .0000
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	- 1 00 00.0000
<i>UTC</i>	20 25 10.0000
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	+ 0.2700 ze str. 41
<i>UT1</i>	20 25 10.2700

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 170, przyjmując  $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\,457\,942.5 + \frac{20\,25\,10.2700}{24^h} - 2\,451\,545.0 = 6\,398.350\,813\,310$  oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi  $\theta$  modulo  $2\pi$  i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 15^h 32^m 11^s.1828$$

lub za pomocą liniowej interpolacji wartości  $\theta$ , podanych w czwartej kolumnie tablicy na str. 10 Rocznika

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{20^h 25^m 10^s.2700}{24^h} = +0.850\,813\,310$$

	$\theta$	$\Delta_0^I$
2017 lipiec 8 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> <i>UT1</i>	19 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> .6555	
		24 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .5470
	24 <sup>h</sup> + 19 07 36.2025	

$$\begin{aligned} \theta_0 &= 19^h 03^m 39^s.6555 \\ n\Delta_0^I &= +20\,28\,31.5273 \\ \theta &= 15\,32\,11.1828 \end{aligned}$$

### 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 określane jako  $CEO$ ) zastąpił punkt równonocy wiosennej jako punkt początkowy liczenia rektascensji. Wynikająca stąd różnica w rektascensji Słońca wynosi średnio w roku 2017:  $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -54^s.8$ . 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 ( $UTC + 1^h$ ). 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  $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$  na moment 2017 czerwiec 19<sup>d</sup> 12<sup>h</sup>29<sup>m</sup>48<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. 15 Rocznika wypisujemy, podane na 0<sup>h</sup> czasu  $TT$ , wartości  $\alpha_{app}^{CIO}$  oraz  $\delta_{app}$  na okalające daty i tworzymy różnice

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
18	5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> .884	+23°23'58 <sup>''</sup> .46
	+249 <sup>s</sup> .631	+66 <sup>''</sup> .50
2017.VI.19 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> TT	5 50 01.515	+23 25 04.96
	+0 <sup>s</sup> .041	-24 <sup>''</sup> .79
	+249.672	+41.71
20	5 54 11.187	+23 25 46.67

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	12 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	- 2 00 00.000	
$UTC$	10 29 48.000	
plus ( $TAI - UTC$ )	+ 37.000	wzór (60)
$TAI$	10 30 25.000	
plus ( $TT - TAI$ )	+ 32.184	wzór (44)
$TT$	10 30 57.184	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{10^h 30^m 57^s .184}{24^h} = +0.438 162$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.0960$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
$u_0$	= 5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 01 <sup>s</sup> .515	+23°25'04 <sup>''</sup> .96
$n\Delta_0^I$	= + 1 49.3878	+ 23.707
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	= + 0.0039	- 2.380
$u$	= 5 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .907	+23°25'26 <sup>''</sup> .29

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. 15, oprócz wartości  $\delta_{app}$ , także jej przemiany na jedną godzinę,  $V_\delta/1^h$  na okalające daty, a następnie tworzymy różnice przemian

18	+ 3 <sup>''</sup> .287	-1 <sup>''</sup> .032
2017.VI.19 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> TT	+ 2.255	-1.032
20	+ 1.223	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj.  $n = +0.438 162$ .

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:

$\frac{n}{2}$	= +0.2191	$V_0$	= +2 <sup>''</sup> .255	$\delta_0$	= +23°25'04 <sup>''</sup> .96
$np$	= +10.5159	$\frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0)$	= -0.226	$npV$	= + 21.337
		$V$	= +2 <sup>''</sup> .029	$\delta$	= +23°25'26 <sup>''</sup> .30

Przykłady przeliczenia kąta godzinowego Słońca prawdziwego (obserwowany)

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2017 styczeń 30<sup>d</sup> 16<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> 50<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. 164), zaś  $\Delta T'$  jest zdefiniowana za pomocą wzoru

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

Przy przeliczaniu kąta godzinowego Słońca prawdziwego w 2017 roku z dokładnością 0<sup>s</sup>.005 wystarczy przyjąć  $\Delta T' = 69^s$ , skąd  $\mu\Delta T' = 0^s.189$ .

Czas wschodnioeuropejski	16 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	- 2 00 00.000	
<u>UTC</u>	<u>14 49 50.000</u>	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	+ 0.520	ze str. 41 (interpolowane)
<u>UT1</u>	<u>14 49 50.520</u>	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
<u>średni czas słoneczny BG</u>	<u>16 13 59.434</u>	
minus $\mu\Delta T'$	- 0.189	
<u>kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12<sup>h</sup></u>	<u>16 13 59.245</u>	
plus równanie czasu plus 12 <sup>h</sup>	11 46 40.338 <sup>a)</sup>	
<u>kąt godzinny Słońca prawdziwego wzgl. południka BG</u>	<u>4 00 39.583</u>	

<sup>a)</sup> W celu obliczenia równania czasu, moment zadany w czasie wschodnioeuropejskim wyrażamy w  $TT$

Czas wschodnioeuropejski	16 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	- 2 00 00.000	
<u>UTC</u>	<u>14 49 50.000</u>	
plus $(TAI - UTC)$	+ 37.000	wzór (60)
<u>TAI</u>	<u>14 50 27.000</u>	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.184	wzór (44)
<u>TT</u>	<u>14 50 59.184</u>	

Ze str. 12 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

29		-0.4442	+0.0342
2017.I.30 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> $TT$	11 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> .269	-0.4100	+0.0344
31		-0.3756	

liczymy współczynniki

$$n = \frac{14\,50\,59.184}{24^h} = +0.618741, \quad \frac{n}{2} = +0.3094, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +14.8498$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 11^h 46^m 46^s.269 + 14.8498(-0^s.4100 + 0.3094 \times 0^s.0343) = 11^h 46^m 40^s.338$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim  $UT1$  moment, w którym w dniu 30 stycznia 2017 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 4<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> 39<sup>s</sup>.583.

Kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	4 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> .583	
minus długość geogr. Borowej Góry	- 1 24 08.914	ze str. 7
<u>kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. poł. Greenwich</u>	<u>2 36 30.669</u>	
minus $(E + 12^h)$	-11 46 40.338 <sup>a)</sup>	
<u>kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12<sup>h</sup></u>	<u>14 49 50.331</u>	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.189	zob. przykład poprzedni
<u>UT1</u>	<u>14 49 50.520</u>	

- a) Do obliczenia równania czasu trzeba 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	$2^h 36^m 30.67^s$	
minus $(E + 12^h)$	$-11\ 46\ 40.28$	<sup>b)</sup>
kąt godz. Sl. śr. wzgl. poł. Greenwich minus $12^h$	$14\ 49\ 50.39$	
plus $\mu\Delta T'$	$+ \quad \quad 0.19$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$14\ 49\ 50.58$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+ \quad \quad 0.52$	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$	$14\ 49\ 50.06$	
plus $(TAI - UTC)$	$+ \quad \quad 37.00$	wzór (60)
$TAI$	$14\ 50\ 27.06$	
plus $(TT - TAI)$	$+ \quad \quad 32.18$	wzór (44)
$TT$	$14\ 50\ 59.24$	

- 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

$$np \simeq \frac{\text{czas sl. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{2^h 37^m - 12^h}{1^h} = 14.6$$

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

$$E + 12^h = 11^h 46^m 46.27^s - 14.6 \times 0.41 = 11^h 46^m 40.28^s$$

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

$$n = \frac{14^h 50^m 59.24^s}{24^h} = +0.618741, \quad \frac{n}{2} = +0.3094, \quad np = +14.8498$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 12, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 11^h 46^m 46.269^s + 14.8498 (-0.4100 + 0.3094 \times 0.0343) = 11^h 46^m 40.338^s$$

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  $CSE$  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 15 października 2017 roku w Olsztynie.

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

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
X.15	$6^h 01^m$	$16^h 41^m$	$0^h 31^m$	$8^h 00^m$	$15^h 15^m$

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

$$\tau_E = 8^h 00^m - 0^h 31^m = 7^h 29^m, \quad \tau_W = 15^h 15^m - 8^h 00^m = 7^h 15^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Olsztyna

$$\varphi = +53^\circ 47' \quad \lambda = 20^\circ 28' = +1^h 21^m 9$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Olsztyna 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 Olsztyn—Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą  $+1^h 24^m 0$ , 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.	Olsztyn	$1^h 21^m 9$
X.8	$+1^m 6$	$-1^m 6$	$7^h 10^m$	$-3^m 3$	W-wa Obs. PW	1 24.0
X.18	$+2^m 7$	$-2^m 8$	$7^h 20^m$	$-3^m 9$	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
			$7^h 30^m$	$-4^m 6$	$-\Delta\lambda$	$+ 2.1$

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
X.15	Warszawa cz. śr. eur.	$6^h01^m$	$16^h41^m$	$0^h31^m$	$15^h15^m$
	poprawka w szerokości	+2.4	-2.4	-4.5	+3.6
	poprawka w długości	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1
X.15	Olsztyn cz. śr. eur.	$6^h06^m$	$16^h41^m$	$0^h29^m$	$15^h21^m$

### 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 kątowna 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 Księżycy (str. 38÷39)

Podano ogólne informacje o zaćmieniach Słońca i Księżycy. Dane liczbowe dotyczące zaćmień Słońca i Księżycy 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  $x_{IERS}$ ,  $y_{IERS}$  Niebieskiego Bieguna Pośredniego CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2015–2016 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  $\lambda_{CIP}$ ,  $\varphi_{CIP}$  i  $A_{CIP}$ , oznaczającymi chwilowe współrzędne i azymut odniesione do *CIP* (bardzo bliskiego chwilowemu biegunowi Ziemi), wyrażają następujące wzory:

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

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  $x_{IERS}$ ,  $y_{IERS}$  bieguna *CIP* wyrażonym w sekundach łuku.

Poprawkę  $\Delta\lambda = UT1 - UT0$ , 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

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

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

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

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

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  $UT1 - UTC$  są przyjmowane wyrównane współrzędne w systemie *ITRS*.

Dane dotyczące bieguna *CIP* oraz różnice  $UT1 - UTC$  na koniec roku 2015 i większą część roku 2016 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 miesiąc przez IERS biuletynach B<sup>21)</sup>. Tablica zawiera dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Przybliżone, przewidywane, dostępne w chwili wydawania Rocznika, współrzędne bieguna *CIP* oraz różnice  $UT1 - UTC$  na koniec roku 2016 i znaczną część roku 2017 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 internetowym: <ftp://ftp.iers.org/products/eop/long-term/>.

<sup>21)</sup> Biuletyny B są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/bule/>.

<sup>22)</sup> Biuletyny A są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.



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

Miejsca średnie ( $\alpha_{2017.5}$ ,  $\delta_{2017.5}$ ) 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 2017.5. 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  $5.68$ . 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 J2017.5 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:

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

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

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

<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

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

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 2017.5 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 2017 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

	$\alpha_{app}^\gamma$		$\delta_{app}$
2017.IV.7 <sup>d</sup> 1	16 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> .108		+21°27'06".62
	+0.226		+1.30
17.1	58.334	-0.024	7.92
	+0.202		+0.34
27.1	58.536		+1.64
			09.56

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

$$a = +0.129 \quad b = -0.010 \quad a' = -0.379 \quad b' = +0.925$$

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

	$A'$		$B'$
2017.IV.11 <sup>d</sup> 445	-0".035		-0".061
	-0.022		+0.027
12.442	-0.057	+0.011	-0.034
	-0.011		+0.005
13.439	-0.068		+0.032
			-0.002

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

<i>UT1</i>	11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	
plus redukcja <i>UT1</i> na śr. czas gw.	+	$\frac{2}{11\ 37}$ wzór (16)
$\Delta s$ interwał czasu śr. gw. odp. <i>UT1</i>		$\frac{11\ 37}{+13\ 22}$
<i>GMST</i> o 0 <sup>h</sup> <i>UT1</i>		ze str. 9
<i>GMST</i> w zadanym momencie		$\frac{24\ 59}{24\ 59}$

<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 zaokrąglenia 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 zadanym momencie	2017.IV.12 24 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2017.IV.17 16 31
	+4 15 32

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+4^d 15^h 32^m}{10^d} = +0.4647$$

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> $UT1 = 12.483 UT1$
epoka efemerydy	12.442 $UT1$
różnica	+0.041 cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+0.041}{0.997} = +0.041$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned} \alpha_{app}^{\gamma} &= 16^h 30^m 58^s.334 + 0.4647 (0.5 \times 0^s.428 - 0.5 \times 0.4647 \times 0^s.024) = 16^h 30^m 58^s.431 \\ \delta_{app} &= +21^{\circ} 27' 07''.92 + 0.4647 (0.5 \times 2''.94 + 0.5 \times 0.4647 \times 0''.34) = +21^{\circ} 27' 08''.64 \\ A' &= -0''.057 + 0.041 (-0.5 \times 0''.033 + 0.5 \times 0.041 \times 0''.011) = -0''.058 \\ B' &= -0''.034 + 0.041 (0.5 \times 0''.059 + 0.5 \times 0.041 \times 0''.005) = -0''.033 \end{aligned}$$

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

α <sub>app</sub> <sup>γ</sup> bez kr. nut.	16 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> .431	δ <sub>app</sub> bez kr. nut.	+21°27'08''.64
A'a	- 0.0075	A'a'	+ 0.022
B'b	+ 0.0003	B'b'	- 0.031
α <sub>app</sub> <sup>γ</sup>	16 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> .424	δ <sub>app</sub>	+21°27'08''.63

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α<sub>app</sub><sup>γ</sup> i δ<sub>app</sub> gwiazdy β *Herculis* (FK5 618) na moment 2017 kwiecien 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 2017.5 oraz paralaksę

$$\begin{aligned} \alpha_{2017.5} &= 16^h 30^m 58^s.387 & \delta_{2017.5} &= +21^{\circ} 27' 08''.92 \\ \mu_{\alpha} &= -0.0070 & \mu_{\delta} &= -0.015 \\ \pi &= 0''.017 \end{aligned}$$

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> .445	-0 <sup>a</sup> .2243	-8 <sup>''</sup> .234	+7 <sup>''</sup> .610	-17 <sup>''</sup> .525	-7 <sup>''</sup> .251	-0 <sup>''</sup> .0013
		+14	+36	+121	-322	
12.442	-0.2216	-8.220	+12 +7.646	+6 -17.404	+4 -7.573	+2 -0.0013
		+26	+42	+125	-320	
13.439	-0.2189	-8.194	+7.688	-17.279	-7.893	-0.0013

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

moment zadany	2017.IV.12. <sup>d</sup> 483	$UT1$
epoka efemerydy	2017.IV.12.442	$UT1$
różnica	+0.041	cz. śr. sł.
współczynnik interpolacyjny	$n = \frac{+0.041}{0.997} = +0.041$	

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned}\tau &= -0^{\circ}22'15 \\ A + A' &= -8^{\circ}2'19 \\ B + B' &= +7^{\circ}6'48 \\ C &= -17^{\circ}3'99 \\ D &= -7^{\circ}5'86 \\ E &= -0^{\circ}8'0013\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}a &= +0.12920 & a' &= -0.3788 \\ b &= -0.00992 & b' &= +0.9255 \\ c_{\pi} &= -0.02719 & c'_{\pi} &= +0.7418 \\ d_{\pi} &= -0.06627 & d'_{\pi} &= -0.1391\end{aligned}$$

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

$\alpha_0$	$16^h30^m58^s.387$	$\delta_0$	$+21^{\circ}27'08''.92$
$(A + A')a$	-	$(A + A')a'$	+
$(B + B')b$	-	$(B + B')b'$	+
$Cc_{\pi}$	+	$Cc'_{\pi}$	-
$Dd_{\pi}$	+	$Dd'_{\pi}$	+
$E$	-	$\mu_{\delta}\tau$	+
$\mu_{\alpha}\tau$	+	$\delta_{app}$	+
$\alpha_{app}^{\gamma}$	$16^h30^m58^s.225$	$\delta_{app}$	$+21^{\circ}27'07''.26$

### 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 2017 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 2017 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  $IRS_{\text{niebieski}}$  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  $0^h$  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 ( $IRS_{\text{NIEBESKI}}$ ) dla Syriusza i Biegunowej odbiega od dokładności pozycji pozostałych gwiazd z tabeli i jest na poziomie  $0''.10$ .

Zgodnie z zaleceniami IAU proces obliczenia miejsca pozornego gwiazdy w  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$  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  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$  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  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$  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 2017 roku wynosi 18.9 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  $\mu\text{s}$ .

Mając  $TCG$  można obliczyć  $TT$  ze wzoru (45). Na połowę roku 2017 różnica między  $TCG$  i  $TT$  wynosi 0.891 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  $t = (JD(TCB) - 2451545.0)/36525$ .

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

$$\mathbf{V} = \dot{\mathbf{E}}_B/c = 0.0057755 \dot{\mathbf{E}}_B \quad (94)$$

$c$  jest prędkością światła wyrażoną w au/dobę.

6. Przejście od  $GCRF$  do  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$ , 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  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$  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  $IRS_{NIEBESKI}$  na moment 2017 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. Dokonujemy zamiany czasu  $UT1$  na  $TT$ ,  $TCG$  i  $TCB$ <sup>28)</sup>

$UT1$	$11^h 35^m 00^s.0000$	
minus $[UT1 - UTC]_{IERS}$	$-\frac{-0.1061}{11\ 35\ 00.1061}$	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$	$11\ 35\ 00.1061$	
plus $(TAI - UTC)$	$+\frac{37.0000}{11\ 35\ 37.1061}$	wzór (60)
$TAI$	$11\ 35\ 37.1061$	
plus $(TT - TAI)$	$+\frac{32.1840}{11\ 36\ 09.2901}$	wzór (44)
$TT$	$11\ 36\ 09.2901$	
plus $(TCG - TT)$	$+\frac{0.8858}{11\ 36\ 10.1759}$	wzór (45)
$TCG$	$11\ 36\ 10.1759$	
plus $(TCB - TCG)$	$+\frac{18.8224}{11\ 36\ 28.9983}$	wzór (47)
$TCB$	$11\ 36\ 28.9983$	

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  $\pi$

$$\begin{aligned}\alpha_{ICRF} &= 16^h 30^m 13^s.2000 \\ \delta_{ICRF} &= +21^\circ 29' 22''.608 \\ \pi &= 22.070\ mas = 0.000\ 000\ 107\ rad \\ \mu_{\alpha 0} &= -7.0523\ ms/rok = -0.000\ 051\ 286\ rad/stulecie \\ \mu_{\delta 0} &= -14.4903\ mas/rok = -0.000\ 007\ 025\ rad/stulecie \\ V_R &= -25.5\ km/s = -537.921\ 225\ au/stulecie \quad (1\ km/s = 21.094\ 95\ au/stulecie)\end{aligned}$$

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  $t$

$$t = (JD(TCB) - 2\ 451\ 545.0)/36\ 525 = (2\ 457\ 855.983\ 7 - 2\ 451\ 545.000\ 0)/36\ 525 = 0.172\ 785\ 317$$

i korzystając ze wzoru (89) obliczamy wektor pozycji barycentrycznej  $\mathbf{p}_{BCRF}$  gwiazdy w  $BCRF$

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} -0.355\ 259\ 692 \\ -0.859\ 985\ 243 \\ 0.366\ 327\ 780 \end{pmatrix}$$

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	-926 008 352		-340 847 198		-147 918 969	
	6 305 391		-14 627 710		-6 341 423	
13	-919 702 961	269 804	-355 474 908	104 640	-154 260 392	45 499
	6 575 195		-14 523 070		-6 295 924	
14	-913 127 766		-369 997 978		-160 556 316	

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment $TCB$	2017.IV.12 <sup>d</sup>	11 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> .9983
epoka efemerydy	2017.IV.13	0 00 00.0000
różnica		-12 23 31.0017

$$\text{wsp. interpolacyjny } n = \frac{-12^h 23^m 31^s \cdot 0.0017}{24^h} = -0.516 331 038$$

i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment  $TCB$  współrzędne wektora  $\mathbf{E}_B$

$$\begin{aligned} X_B^E &= [-919 702 961 - \frac{1}{2} \cdot 0.516 331 038 \cdot (6 305 391 + 6 575 195 - 269 804 \cdot 0.516 331 038)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [-355 474 908 - \frac{1}{2} \cdot 0.516 331 038 \cdot (-14 627 710 - 14 523 070 - 104 640 \cdot 0.516 331 038)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [-154 260 392 - \frac{1}{2} \cdot 0.516 331 038 \cdot (-6 341 423 - 6 295 924 - 45 499 \cdot 0.516 331 038)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} -0.922 992 320 \\ -0.347 935 233 \\ -0.150 991 800 \end{pmatrix}$$

Przejście od  $BCRF$  do  $GCRF$  dokonuje się przy użyciu wzoru (90), po zastosowaniu którego uzyskujemy

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} -0.355 259 593 \\ -0.859 985 206 \\ 0.366 327 796 \end{pmatrix}$$

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  $UT1$  przykładowo

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$X_H^E$		$Y_H^E$		$Z_H^E$	
IV.12	-929 077 659		-345 134 265		-149 614 861	
	6 309 086		-14 633 645		-6 344 087	
13	-922 768 573	269 814	-359 767 910	104 644	-155 958 948	45 502
	6 578 900		-14 529 001		-6 298 585	
14	-916 189 673		-374 296 911		-162 257 533	

i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga, stosując wyznaczony uprzednio współczynnik interpolacyjny  $n$  liczymy interpolowane na moment  $TCB$  współrzędne wektora  $\mathbf{E}_H$

$$\begin{aligned} X_H^E &= [-922 768 573 - \frac{1}{2} \cdot 0.516 331 038 \cdot (6 309 086 + 6 578 900 - 269 814 \cdot 0.516 331 038)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [-359 767 910 - \frac{1}{2} \cdot 0.516 331 038 \cdot (-14 633 645 - 14 529 001 - 104 644 \cdot 0.516 331 038)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [-155 958 948 - \frac{1}{2} \cdot 0.516 331 038 \cdot (-6 344 087 - 6 298 585 - 45 502 \cdot 0.516 331 038)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} -0.926 059 841 \\ -0.352 225 171 \\ -0.152 688 981 \end{pmatrix}$$

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  $\mathbf{e}_H^E = \mathbf{E}_H/|\mathbf{E}_H|$

$$E_H = 1.002 478 591$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} -0.355\,263\,148 \\ -0.859\,993\,812 \\ 0.366\,331\,462 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} -0.923\,770\,193 \\ -0.351\,354\,307 \\ -0.152\,311\,463 \end{pmatrix}$$

Przyjmując  $c = 299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$  i  $GM_S = 1.327\,1244 \times 10^{20} \text{ m}^3\text{s}^{-2}$  (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  $GCRF$

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} -0.355\,263\,157 \\ -0.859\,993\,810 \\ 0.366\,331\,457 \end{pmatrix}$$

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	6 169 861		-14 678 702		-6 363 594
	270 748		102 648		44 631
13	6 440 609	-1 897	-14 576 054	3 984	-6 318 963
	268 851		106 632		46 367
14	6 709 460		-14 469 422		-6 272 596

i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga, stosując wyznaczony uprzednio współczynnik interpolacyjny  $n$  liczmy interpolowane na moment  $TCB$  współrzędne wektora  $\dot{\mathbf{E}}_B$

$$\begin{aligned} \dot{X}_H^E &= [6\,440\,609 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,331\,038 \cdot (270\,748 + 268\,851 + 1\,897 \cdot 0.516\,331\,038)] \times 10^{-9} \\ \dot{Y}_H^E &= [-14\,576\,054 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,331\,038 \cdot (102\,648 + 106\,632 - 3\,984 \cdot 0.516\,331\,038)] \times 10^{-9} \\ \dot{Z}_H^E &= [-6\,318\,963 - \frac{1}{2} \cdot 0.516\,331\,038 \cdot (44\,631 + 46\,367 - 1\,736 \cdot 0.516\,331\,038)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} 0.006\,301\,050 \\ -0.014\,629\,552 \\ -0.006\,342\,224 \end{pmatrix}$$

W dalszej kolejności posługując się wzorem (94) obliczamy wektor  $\mathbf{V}$  i jego długość  $V$

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} 0.000\,036\,392 \\ -0.000\,084\,493 \\ -0.000\,036\,630 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,099\,021$$

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

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \begin{pmatrix} -0.355\,210\,310 \\ -0.860\,038\,467 \\ 0.366\,277\,860 \end{pmatrix}$$

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	1 660 216	-40 220
	99	-195
13	1 660 315	-40 415
	160	-209
14	1 660 475	-40 624

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment $TT$	2017.IV.12 <sup>d</sup>	11 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup> .2901
epoka efemerydy	2017.IV.13	0 00 00.0000
różnica		-12 23 50.7099

wsp. interpolacyjny  $n = \frac{-12^h 23^m 50^s.7099}{24^h} = -0.516 559 142$  i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment  $TT$  wartości  $X$  oraz  $Y$  składowych wektora jednostkowego  $CIP$

$$X = [1 660 315 - \frac{1}{2} \cdot 0.516 559 142 \cdot (99 + 160 - 61 \cdot 0.516 559 142)] \times 10^{-9}$$

$$Y = [-40 415 - \frac{1}{2} \cdot 0.516 559 142 \cdot (-195 - 209 + 14 \cdot 0.516 559 142)] \times 10^{-9}$$

Korzystając z wrorów (33) lub (86) oraz przyjmując średnią wartość parametru  $s$  dla roku 2017 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  $s = 0$ ).

$$X^2 = 0.000 002 756, \quad XY = -0.000 000 067, \quad Y^2 = 0.000 000 002, \quad a = 0.500 000 345, \quad s = 0.000 000 029$$

$$1 - aX^2 = 0.999 998 622, \quad aXY = -0.000 000 034, \quad 1 - aY^2 = 0.999 999 999, \quad 1 - a(X^2 + Y^2) = 0.999 998 621$$

$$sX = sY = saXY = 1.000 000 000, \quad s(1 - aX^2) = 0.000 000 029, \quad s(1 - aY^2) = 0.000 000 029$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999 998 622 & 0.000 000 063 & 0.001 660 256 \\ 0.000 000 005 & 0.999 999 999 & -0.000 040 313 \\ -0.001 660 256 & 0.000 040 313 & 0.999 998 621 \end{pmatrix}$$

Stosując wzór (95) obliczamy pozycję gwiazdy w  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} -0.355 817 940 \\ -0.860 023 723 \\ 0.365 722 286 \end{pmatrix}$$

a następnie korzystając z (96) otrzymujemy pozycję pozorną  $\alpha_{app}^{CIO}$ ,  $\delta_{app}$  gwiazdy

$$\alpha_{app}^{CIO} = 16^h 30^m 05^s.672$$

$$\delta_{app} = +21^\circ 27' 07''.34$$

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 godzinowego  $t$  Biegunowej i szerokości geograficznej  $\varphi$ .

<sup>29)</sup> Obliczony wg wzoru:  $\tan A = \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$ .

Dla wartości kąta godzinowego  $t$  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  $360^\circ$ ); dla wartości  $t$  odczytanych z kolumny po prawej stronie tablicy, azymut jest liczony zgodnie z ruchem wskazówek zegara (tablica zawiera rzeczywiste wartości azymutu).

### 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:

$$\varphi = h + V_I + V_{II} \quad (99)$$

$$V_I = -p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \sin 1'', \quad V_{II} = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t (\tan h - 1) \sin 1''$$

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:

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \quad (100)$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \quad (101)$$

Przykład obliczenia wpływu refrakcji atmosferycznej

- 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  $z = z' + R$ .

$z'$	$t$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$H$ [mm]	$A$	$\alpha$	$\gamma$	$(1 + A\alpha\gamma)$	$R_0$
$44^{\circ}09'18'' = 44.16$	+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	$54.4$	$44^{\circ}10'12''$
$207.2 = 3.45$	-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

### Sygnaly 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. 10, 2015*, 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 rozgłośnie 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 godzinowego 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  $0^{\text{s}}1$ <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 dziewiętej sekundy po impulsie oznaczającym pełną minutę

$$DUT1 = n \times 0^{\text{s}}1 \quad (103)$$

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 2017.5 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.

### Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 154÷155)

Zestawienie gwiazdozbiorów podano w oparciu o Atlas Nieba Gwiazdzistego (J. Dobrzycki, A. Dobrzycki, PWN 1989).

<sup>30)</sup> Informacje o wartościach poprawek  $DUT1$  są publikowane w biuletynie D IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/buld/>).

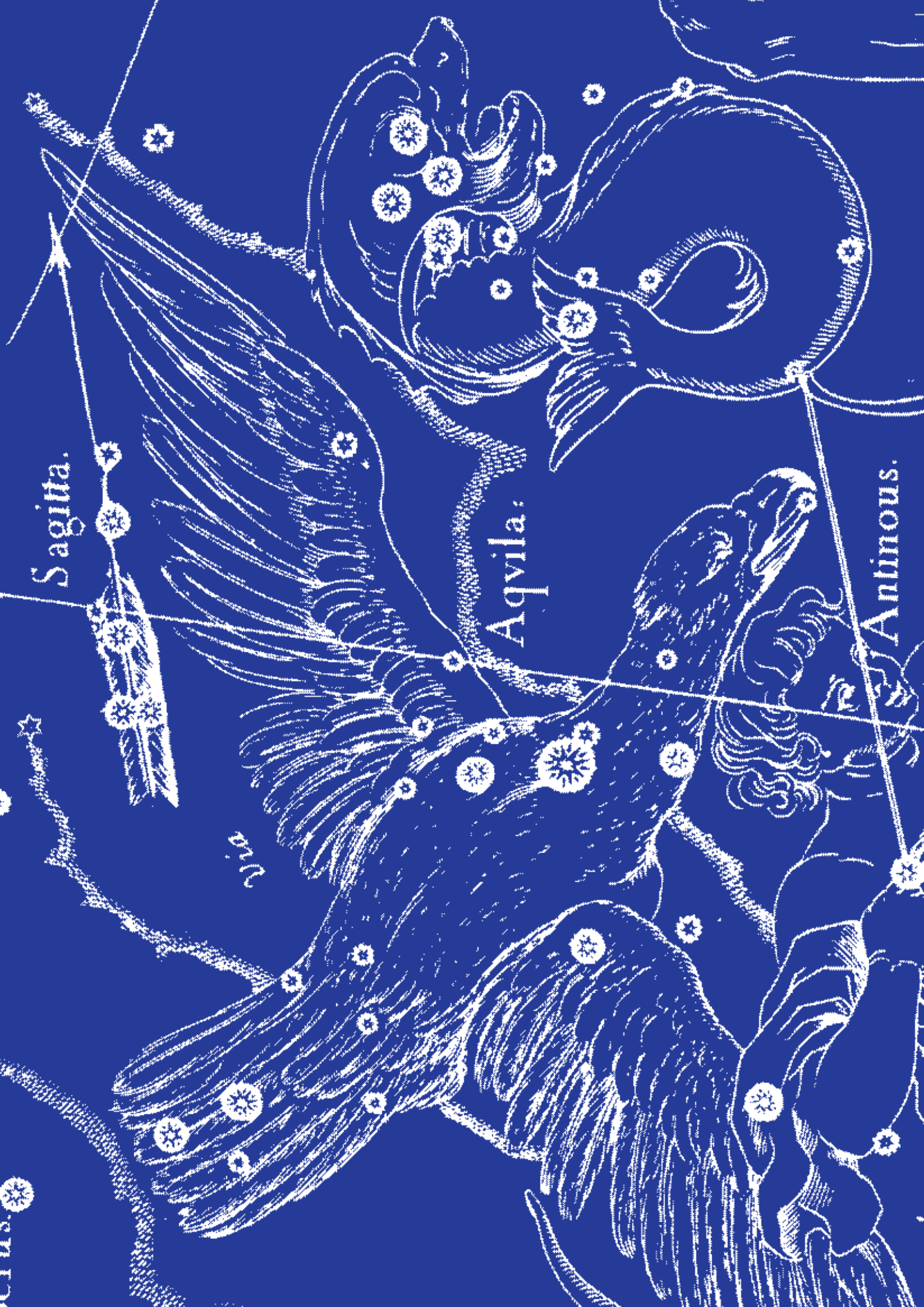
<sup>31)</sup> Niektóre stacje jak np. RWM i RBU kodują w sygnałach czasu dodatkową informację ( $dUT1$ ), pozwalającą na określenie różnicy czasu  $UT1 - UTC$  z dokładnością do  $0.02$ .

### 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÷164)

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).



Sagitta.

Aquila.

Antinous.

W. W.

CIUS.