

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

## 2013



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2013

LXVIII



WARSZAWA 2012

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

---

Papier offsetowy kl. III, g 90, 707–500 mm. Do druku oddano 16 I 2013 r. Druk ze składu komputerowego  
przygotowanego w ZGiG IGiK wykonano w IGiK

---

## SPIS TREŚCI

Przedmowa .....	4
Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym .....	6
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
Sygnały czasu .....	42
Mapa deklinacji magnetycznej .....	43
Miejsca średnie gwiazd .....	44÷62
Pozycje gwiazd w systemie <i>ICRS</i> ( <i>BCRS</i> ) ( <i>J2000.0</i> ) .....	63÷81
Wielkości redukcyjne .....	82÷89
Miejsca pozorne gwiazd .....	90÷103
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych .....	104÷113
Barycentryczne i heliocentryczne współrzędne Ziemi .....	114÷121
Wpółrzędne bieguna <i>CIP</i> ( <i>IAU2006</i> ) w odniesieniu do bieguna <i>GCRS</i> .....	122÷123
Miejsca pozorne ( <i>IRS</i> ) gwiazd .....	124÷137
Miejsca pozorne ( <i>IRS</i> ) gwiazd okołobiegunowych .....	138÷147
Przybliżony azymut Biegunowej .....	148
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej .....	149
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej .....	150
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych .....	151
Refrakcja i ekstynkcja .....	152÷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
Rezolucje XXVIII ZG IAU .....	206÷207

## PRZEDMOWA

Niniejszy, LXVIII 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 zadania „Problemy geodezji i geodynamiki” wchodzącego w zakres badań statutowych Zakładu Geodezji i Geodynamiki IGiK. Zespół autorski LXVIII tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński i Marcin Sękowski.

W Rocznikach, począwszy od wydania na 2004 rok, są uwzględnione zmiany związane z nowymi, dostosowanymi do precyzji współczesnych technik obserwacyjnych (poniżej mikrosekundy łuku) definicjami niebieskich systemów odniesienia, transformacji między tymi systemami oraz systemami czasu przyjętymi przez Międzynarodową Unię Astronomiczną IAU (2000 r.) i Międzynarodową Unię Geodezji i Geofizyki IUGG (2003 r.) za obowiązujące od 1 stycznia 2003 roku.

Stosując się do zaleceń IAU i IUGG wprowadzono dalsze zmiany:

- począwszy od Rocznika na 2007 rok, uwzględniono nowe definicje oraz zmiany terminologiczne wynikające z rezolucji XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006);
- począwszy od Rocznika na 2008 rok, w ślad za Rezolucją 2 XXIV Zgromadzenia Generalnego IUGG (Perugia, 2007) wprowadzono Geocentryczny Ziemi System Odniesienia *GTRS*, który został zdefiniowany w zgodności z Rezolucją B1.3 Zgromadzenia Generalnego IAU w 2000 roku, a także uzupełniono definicję Międzynarodowego Ziemi Systemu Odniesienia *ITRS* jako szczególnego *GTRS*, którego orientacja utrzymywana jest w ciągłości z poprzednimi uzgodnieniami międzynarodowymi (orientacja BIH);
- począwszy od Rocznika na 2009 rok, w ślad za Rezolucją 1 XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006) obligującej do wprowadzenia od 1 stycznia 2009 r. nowej teorii precesyjno–nutacyjnej IAU2006, część precesyjną modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000A zastąpiono teorią precesyjną P03;
- począwszy od Rocznika na 2010 rok, w ślad za Rezolucją B2 XXVII Zgromadzenia Generalnego IAU (Rio de Janeiro, 2009) wprowadzono aktualną listę stałych astronomicznych IAU2009.

Zawarte w tablicach Rocznika na 2013 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.

Niniejszy tom Rocznika zawiera kilka uzupełnień i modyfikacji. Do najważniejszych należy zaliczyć zmianę w tablicowanych parametrach macierzy precesyjno–nutacyjnej oraz w proponowanym algorytmie przejścia od Niebieskiego do Pośredniego Systemu Odniesienia. Dokonano także korekt dotyczących wykorzystywanego w obliczeniach oprogramowania i zmian pozwalających na dalszą automatyzację obliczeń i czynności związanych z tworzeniem kolejnych wydań Rocznika.

W pracach nad Rocznikiem Astronomicznym na 2013 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*”, 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 Zakładzie 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 z rocznika *Astronomiĭeskij Jeżegodnik*, wydawanego przez Instytut Astronomii Stosowanej Rosyjskiej Akademii Nauk w St. Petersburgu. Współrzedne 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 2013 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, ograniczając ją jednocześnie do stacji nadających sygnały w trybie całodobowym. 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 Helena Bieniewska, Maciej Moskwiński, Marcin Sękowski i Łukasz Żak.

Definicje i wielkości stałych astronomicznych użyte w Roczniku są oparte na rezolucjach podjętych przez Międzynarodową Unię Astronomiczną na kolejnych Zgromadzeniach Generalnych (Grenoble, 1976; Montreal, 1979;

Patras, 1982), które stały się podstawą Systemu Stałych Astronomicznych IAU1976 i na uchwale XXVII Zgromadzenia Generalnego IAU (Rio de Janeiro, 2009), na mocy której wprowadzono system stałych astronomicznych IAU2009, a także na Rezolucji B2 XXVIII Zgromadzenia Generalnego IAU (Pekin, 2012) oraz na rezolucjach Zgromadzenia Generalnego IUGG (Canberra, 1979), na którym przyjęto obowiązujący Geodezyjny System Odniesienia GRS80. Nowy System Stałych Astronomicznych IAU2009, zgodnie z Rezolucją B2 IAU 2009, od 2010 roku obowiązuje we wszystkich pracach astronomicznych oraz krajowych i zagranicznych rocznikach. Od 2012 r. zalecane jest stosownie Systemu Stałych Astronomicznych IAU2009 z uwzględnieniem zmian wprowadzonych przez IAU w 2012 r. Podane w Roczniku wielkości stałych astronomicznych odnoszą się do systemu IAU2009 ze zmianami z 2012 r. 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).

Podobnie jak w latach 2002–2012 Rocznik Astronomiczny na rok 2013 obok wersji drukowanej został opracowany w formie elektronicznej, w formacie *pdf*. Jest on dostępny na stronach internetowych Zakładu Geodezji i Geodynamiki IGiK (<http://www.igik.edu.pl>).

Jan Kryński  
Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego

# 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 (Nieobracający 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 Koordynowany (str. 178)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT	—	czas strefowy (str. 179)

# ROK 2013

## DNI ŚWIĄTECZNE

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

## PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	11 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 9 <sup>s</sup>	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	5 04.0	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	22	września	20 44.1	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	17 11.0	„
Ziemia w perihelium	2	stycznia	4 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup>	„
Ziemia w aphelium	5	lipca	14.7	„

## STAŁE PRECESYJNE(2013.5)

## IAU1976

## IAU2006

Roczna precesja w długości	$p$	50 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	50 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup>
Roczna precesja równika	$p_1$	50.3884	50.3819
Roczna precesja ekliptyki	$p_2$	0.1030	0.0991
Roczna precesja w rektascensji	$m$	46.1281 = 3 <sup>s</sup> 07521	46.1254 = 3 <sup>s</sup> 07503
Roczna precesja w deklinacji	$n$	20.0420 = 1.33613	20.0407 = 1.33605
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	$\varepsilon$	23°26'15 <sup>h</sup> .13	23°26'15 <sup>h</sup> .08

## Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	$\varphi$	$\lambda$
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne IGF PAN		+51°50'12 <sup>h</sup>	+1 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>
Białków	Filia Obserw. Inst. Astr. UW	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 Skala	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. UW	instr. przejściowy	+51 06 42.1	+1 08 21.22



# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2013

Data		0 <sup>h</sup> UT1				Data		0 <sup>h</sup> UT1			
		GMST	Eq	GST	$\theta$			GMST	Eq	GST	$\theta$
Styczeń	0	6 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 17.1577 <sup>s</sup>	0 <sup>s</sup> .0001	18.0530	6 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 37.1895 <sup>s</sup>	Luty	15	9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 38.7046 <sup>s</sup>	0 <sup>s</sup> .0001	39.6127	9 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 58.3491 <sup>s</sup>
	1	6 43 13.7131	+8953	14.6094	6 42 33.7364		16	9 44 35.2600	+9081	36.1642	9 43 54.8961
	2	6 47 10.2684	+8963	11.1637	6 46 30.2834		17	9 48 31.8154	+9042	32.7177	9 47 51.4430
	3	6 51 06.8238	+8952	07.7163	6 50 26.8303		18	9 52 28.3707	+9023	29.2730	9 51 47.9900
	4	6 55 03.3792	+8924	04.2680	6 54 23.3773		19	9 56 24.9261	+9022	25.8296	9 55 44.5369
	5	6 58 59.9345	+8888	60.8200	6 58 19.9242		20	10 00 21.4815	+9035	22.3870	9 59 41.0839
	6	7 02 56.4899	+8854	57.3736	7 02 16.4712		21	10 04 18.0368	+9055	18.9444	10 03 37.6308
	7	7 06 53.0453	+8837	53.9300	7 06 13.0181		22	10 08 14.5922	+9075	15.5011	10 07 34.1778
	8	7 10 49.6007	+8847	50.4899	7 10 09.5651		23	10 12 11.1476	+9089	12.0563	10 11 30.7247
	9	7 14 46.1560	+8892	47.0530	7 14 06.1120		24	10 16 07.7030	+9087	08.6095	10 15 27.2717
	10	7 18 42.7114	+8970	43.6182	7 18 02.6589		25	10 20 04.2583	+9066	05.1605	10 19 23.8186
	11	7 22 39.2668	+9021	40.1835	7 21 59.2059		26	10 24 00.8137	+9021	01.7093	10 23 20.3656
	12	7 26 35.8221	+9168	36.7469	7 25 55.7528		27	10 27 57.3691	+8956	58.2566	10 27 16.9125
	13	7 30 32.3775	+9248	33.3069	7 29 52.2998		28	10 31 53.9244	+8875	54.8035	10 31 13.4595
Luty	14	7 34 28.9329	+9294	29.8632	7 33 48.8467	Marzec	1	10 35 50.4798	+8791	51.3514	10 35 10.0064
	15	7 38 25.4882	+9303	26.4164	7 37 45.3937		2	10 39 47.0352	+8716	47.9014	10 39 06.5534
	16	7 42 22.0436	+9281	22.9677	7 41 41.9406		3	10 43 43.5905	+8663	44.4544	10 43 03.1003
	17	7 46 18.5990	+9241	19.5185	7 45 38.4876		4	10 47 40.1459	+8639	41.0105	10 46 59.6473
	18	7 50 15.1543	+9196	16.0701	7 49 35.0345		5	10 51 36.7013	+8646	37.5688	10 50 56.1942
	19	7 54 11.7097	+9158	12.6231	7 53 31.5815		6	10 55 33.2566	+8676	34.1283	10 54 52.7412
	20	7 58 08.2651	+8717	09.1780	7 57 28.1284		7	10 59 29.8120	+8752	30.6872	10 58 49.2881
	21	8 02 04.8204	+8752	05.7348	8 01 24.6754		8	11 03 26.3674	+8767	27.2441	11 02 45.8350
	22	8 06 01.3758	+8767	02.2933	8 05 21.2223		9	11 07 22.9227	+8753	23.7980	11 06 42.3820
	23	8 09 57.9312	+8753	58.8529	8 09 17.7693		10	11 11 19.4781	+8707	20.3488	11 10 38.9289
	24	8 13 54.4865	+8707	55.4132	8 13 14.3162		11	11 15 16.0335	+8770	16.8969	11 14 35.4759
	25	8 17 51.0419	+8634	51.9732	8 17 10.8632		12	11 19 12.5888	+8634	13.4434	11 18 32.0228
	26	8 21 47.5973	+8546	48.5322	8 21 07.4101		13	11 23 09.1442	+8546	09.9898	11 22 28.5698
	27	8 25 44.1526	+8456	45.0895	8 25 03.9571		14	11 27 05.6996	+8456	06.5372	11 26 25.1167
	28	8 29 40.7080	+8376	41.6446	8 29 00.5040		15	11 31 02.2549	+8376	03.0862	11 30 21.6637
	29	8 33 37.2634	+8313	38.1973	8 32 57.0510		16	11 34 58.8103	+8313	59.6374	11 34 18.2106
	30	8 37 33.8187	+8271	34.7481	8 36 53.5979		17	11 38 55.3657	+8271	56.1905	11 38 14.7576
	31	8 41 30.3741	+8249	31.2978	8 40 50.1449		18	11 42 51.9210	+8249	52.7453	11 42 11.3045
	1	8 45 26.9295	+8243	27.8473	8 44 46.6918		19	11 46 48.4764	+8243	49.3011	11 46 07.8515
	2	8 49 23.4849	+8247	24.3981	8 48 43.2388		20	11 50 45.0318	+8247	45.8572	11 50 04.3984
	3	8 53 20.0402	+8254	20.9512	8 52 39.7857		21	11 54 41.5872	+8254	42.4129	11 54 00.9454
	4	8 57 16.5956	+8257	17.5074	8 56 36.3327		22	11 58 38.1425	+8257	38.9674	11 57 57.4923
	5	9 01 13.1510	+8249	14.0666	9 00 32.8796		23	12 02 34.6979	+8249	35.5203	12 01 54.0393
	6	9 05 09.7063	+8224	10.6280	9 04 29.4266		24	12 06 31.2533	+8224	32.0711	12 05 50.5862
	7	9 09 06.2617	+8178	07.1903	9 08 25.9735		25	12 10 27.8086	+8178	28.6197	12 09 47.1332
	8	9 13 02.8171	+8111	03.7515	9 12 22.5205		26	12 14 24.3640	+8111	25.1667	12 13 43.6801
	9	9 16 59.3724	+8027	60.3102	9 16 19.0674		27	12 18 20.9194	+8027	21.7129	12 17 40.2271
	10	9 20 55.9278	+7935	56.8653	9 20 15.6144		28	12 22 17.4747	+7935	18.2597	12 21 36.7740
	11	9 24 52.4832	+7850	53.4171	9 24 12.1613		29	12 26 14.0301	+7850	14.8085	12 25 33.3210
	12	9 28 49.0385	+7784	49.9664	9 28 08.7083		30	12 30 10.5855	+7784	11.3603	12 29 29.8679
	13	9 32 45.5939	+7748	46.5146	9 32 05.2552		31	12 34 07.1408	+7748	07.9154	12 33 26.4149
	14	9 36 42.1493	+7746	43.0630	9 36 01.8022	Kwiecień	1	12 38 03.6962	+7746	04.4733	12 37 22.9618
	15	9 40 38.7046	+9137	39.6127	9 39 58.3491		2	12 42 00.2516	+7771	01.0326	12 41 19.5088

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2013

Data		0 <sup>h</sup> UT1				Data		0 <sup>h</sup> UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Kwiecień	1	12 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 03. <sup>s</sup> 6962	+7771	04. <sup>s</sup> 4733	12 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 22. <sup>s</sup> 9618	Maj	17	15 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 25. <sup>s</sup> 2431	+7144	25. <sup>s</sup> 9576	15 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 44. <sup>s</sup> 1215
	2	12 42 00.2516	+7810	01.0326	12 41 19.5088		18	15 43 21.7985	+7127	22.5112	15 42 40.6684
	3	12 45 56.8069	+7847	57.5916	12 45 16.0557		19	15 47 18.3539	+7092	19.0631	15 46 37.2154
	4	12 49 53.3623	+7866	54.1489	12 49 12.6027		20	15 51 14.9092	+7044	15.6136	15 50 33.7623
	5	12 53 49.9177	+7858	50.7035	12 53 09.1496		21	15 55 11.4646	+6991	12.1638	15 54 30.3093
	6	12 57 46.4730	+7820	47.2550	12 57 05.6966		22	15 59 08.0200	+6948	08.7147	15 58 26.8562
	7	13 01 43.0284	+7756	43.8040	13 01 02.2435		23	16 03 04.5753	+6926	05.2680	16 02 23.4032
	8	13 05 39.5838	+7674	40.3512	13 04 58.7905		24	16 07 01.1307	+6939	01.8246	16 06 19.9501
	9	13 09 36.1391	+7588	36.8980	13 08 55.3374		25	16 10 57.6861	+6989	58.3850	16 10 16.4971
	10	13 13 32.6945	+7509	33.4454	13 12 51.8844		26	16 14 54.2414	+7069	54.9483	16 14 13.0440
	11	13 17 29.2499	+7446	29.9944	13 16 48.4313		27	16 18 50.7968	+7161	51.5129	16 18 09.5910
	12	13 21 25.8053	+7403	26.5455	13 20 44.9783		28	16 22 47.3522	+7244	48.0766	16 22 06.1379
	13	13 25 22.3606	+7382	23.0988	13 24 41.5252		29	16 26 43.9076	+7301	44.6377	16 26 02.6849
	14	13 29 18.9160	+7379	19.6539	13 28 38.0722		30	16 30 40.4629	+7324	41.1953	16 29 59.2318
	15	13 33 15.4714	+7390	16.2103	13 32 34.6191		31	16 34 37.0183	+7315	37.7498	16 33 55.7788
	16	13 37 12.0267	+7406	12.7673	13 36 31.1661	Czerwiec	1	16 38 33.5737	+7282	34.3019	16 37 52.3257
	17	13 41 08.5821	+7421	09.3242	13 40 27.7130		2	16 42 30.1290	+7239	30.8529	16 41 48.8727
	18	13 45 05.1375	+7427	05.8802	13 44 24.2600		3	16 46 26.6844	+7197	27.4041	16 45 45.4196
	19	13 49 01.6928	+7420	02.4348	13 48 20.8069		4	16 50 23.2398	+7166	23.9564	16 49 41.9666
	20	13 52 58.2482	+7393	58.9875	13 52 17.3539		5	16 54 19.7951	+7154	20.5105	16 53 38.5135
	21	13 56 54.8036	+7347	55.5383	13 56 13.9008		6	16 58 16.3505	+7162	17.0667	16 57 35.0605
	22	14 00 51.3589	+7283	52.0872	14 00 10.4478		7	17 02 12.9059	+7190	13.6248	17 01 31.6074
	23	14 04 47.9143	+7208	48.6351	14 04 06.9947		8	17 06 09.4612	+7233	10.1846	17 05 28.1544
	24	14 08 44.4697	+7134	45.1831	14 08 03.5417		9	17 10 06.0166	+7287	06.7453	17 09 24.7013
	25	14 12 41.0250	+7075	41.7326	14 12 00.0886		10	17 14 02.5720	+7343	03.3062	17 13 21.2483
	26	14 16 37.5804	+7045	38.2849	14 15 56.6356		11	17 17 59.1273	+7393	59.8666	17 17 17.7952
	27	14 20 34.1358	+7050	34.8408	14 19 53.1825		12	17 21 55.6827	+7432	56.4259	17 21 14.3422
	28	14 24 30.6911	+7089	31.4001	14 23 49.7295		13	17 25 52.2381	+7453	52.9834	17 25 10.8891
	29	14 28 27.2465	+7149	27.9615	14 27 46.2764		14	17 29 48.7934	+7456	49.5390	17 29 07.4361
	30	14 32 23.8019	+7212	24.5231	14 31 42.8234		15	17 33 45.3488	+7439	46.0927	17 33 03.9830
Maj	1	14 36 20.3572	+7260	21.0833	14 35 39.3703	16	17 37 41.9042	+7408	42.6449	17 37 00.5300	
	2	14 40 16.9126	+7281	17.6407	14 39 35.9173	17	17 41 38.4595	+7369	39.1964	17 40 57.0769	
	3	14 44 13.4680	+7270	14.1949	14 43 32.4642	18	17 45 35.0149	+7333	35.7482	17 44 53.6239	
	4	14 48 10.0233	+7231	10.7465	14 47 29.0112	19	17 49 31.5703	+7312	32.3015	17 48 50.1708	
	5	14 52 06.5787	+7174	07.2961	14 51 25.5581	20	17 53 28.1256	+7319	28.8575	17 52 46.7178	
	6	14 56 03.1341	+7109	03.8450	14 55 22.1050	21	17 57 24.6810	+7361	25.4171	17 56 43.2647	
	7	14 58 119.6895	+7049	00.3944	14 59 18.6520	22	18 01 21.2364	+7437	21.9801	18 00 39.8117	
	8	15 03 56.2448	+7003	56.9451	15 03 15.1989	23	18 05 17.7918	+7536	18.5454	18 04 36.3586	
	9	15 07 52.8002	+6976	53.4978	15 07 11.7459	24	18 09 14.3471	+7637	15.1108	18 08 32.9056	
	10	15 11 49.3556	+6971	50.0526	15 11 08.2928	25	18 13 10.9025	+7718	11.6743	18 12 29.4525	
	11	15 15 45.9109	+6985	46.6094	15 15 04.8398	26	18 17 07.4579	+7765	08.2344	18 16 25.9995	
	12	15 19 42.4663	+7015	43.1678	15 19 01.3867	27	18 21 04.0132	+7775	04.7908	18 20 22.5464	
	13	15 23 39.0217	+7053	39.7269	15 22 57.9337	28	18 25 00.5686	+7756	01.3442	18 24 19.0934	
	14	15 27 35.5770	+7091	36.2862	15 26 54.4806	29	18 28 57.1240	+7719	57.8958	18 28 15.6403	
	15	15 31 32.1324	+7123	32.8447	15 30 51.0276	30	18 32 53.6793	+7679	54.4472	18 32 12.1873	
	16	15 35 28.6878	+7142	29.4020	15 34 47.5745	Lipiec	1	18 36 50.2347	+7648	50.9995	18 36 08.7342
	17	15 39 25.2431	+7144	25.9576	15 38 44.1215		2	18 40 46.7901	+7633	47.5533	18 40 05.2811

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2013

Data		0 <sup>h</sup> UT1				Data		0 <sup>h</sup> UT1			
		GMST	Eq	GST	$\theta$			GMST	Eq	GST	$\theta$
Lipiec	1	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 50. <sup>s</sup> 2347	+7648	50. <sup>s</sup> 9995	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 08. <sup>s</sup> 7342	Sierpień	16	21 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 11. <sup>s</sup> 7816	+7735	12. <sup>s</sup> 5552	21 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 29. <sup>s</sup> 8939
	2	18 40 46.7901	+7633	47.5533	18 40 05.2811		17	21 42 08.3370	+7791	09.1161	21 41 26.4408
	3	18 44 43.3454	+7637	44.1092	18 44 01.8281		18	21 46 04.8924	+7846	05.6770	21 45 22.9878
	4	18 48 39.9008	+7661	40.6669	18 47 58.3750		19	21 50 01.4477	+7883	02.2361	21 49 19.5347
	5	18 52 36.4562	+7701	37.2263	18 51 54.9220		20	21 53 58.0031	+7889	58.7920	21 53 16.0817
	6	18 56 33.0115	+7752	33.7868	18 55 51.4689		21	21 57 54.5585	+7859	55.3443	21 57 12.6286
	7	19 00 29.5669	+7807	30.3476	18 59 48.0159		22	22 01 51.1138	+7799	51.8937	22 01 09.1756
	8	19 04 26.1223	+7857	26.9080	19 03 44.5628		23	22 05 47.6692	+7722	48.4414	22 05 05.7225
	9	19 08 22.6776	+7896	23.4673	19 07 41.1098		24	22 09 44.2246	+7645	44.9891	22 09 02.2695
	10	19 12 19.2330	+7919	20.0249	19 11 37.6567		25	22 13 40.7799	+7579	41.5379	22 12 58.8164
	11	19 16 15.7884	+7922	16.5805	19 15 34.2037		26	22 17 37.3353	+7532	38.0885	22 16 55.3634
	12	19 20 12.3437	+7904	13.1342	19 19 30.7506		27	22 21 33.8907	+7506	34.6413	22 20 51.9103
	13	19 24 08.8991	+7870	09.6861	19 23 27.2976		28	22 25 30.4460	+7499	31.1959	22 24 48.4573
	14	19 28 05.4545	+7826	06.2371	19 27 23.8445		29	22 29 27.0014	+7504	27.7519	22 28 45.0042
	15	19 32 02.0099	+7780	02.7879	19 31 20.3915		30	22 33 23.5568	+7517	24.3085	22 32 41.5511
	16	19 35 58.5652	+7746	59.3398	19 35 16.9384	Wrzesień	31	22 37 20.1122	+7530	20.8651	22 36 38.0981
	17	19 39 55.1206	+7732	55.8938	19 39 13.4854		1	22 41 16.6675	+7535	17.4210	22 40 34.6450
	18	19 43 51.6760	+7748	52.4508	19 43 10.0323		2	22 45 13.2229	+7526	13.9755	22 44 31.1920
	19	19 47 48.2313	+7797	49.0111	19 47 06.5793		3	22 49 09.7783	+7499	10.5282	22 48 27.7389
	20	19 51 44.7867	+7873	45.5740	19 51 03.1262		4	22 53 06.3336	+7452	07.0788	22 52 24.2859
	21	19 55 41.3421	+7960	42.1381	19 54 59.6732		5	22 57 02.8890	+7385	03.6275	22 56 20.8328
	22	19 59 37.8974	+8039	38.7013	19 58 56.2201		6	23 00 59.4444	+7304	60.1747	23 00 17.3798
	23	20 03 34.4528	+8091	35.2619	20 02 52.7671		7	23 04 55.9997	+7216	56.7214	23 04 13.9267
	24	20 07 31.0082	+8105	31.8186	20 06 49.3140		8	23 08 52.5551	+7134	53.2685	23 08 10.4737
	25	20 11 27.5635	+8083	28.3719	20 10 45.8610		9	23 12 49.1105	+7067	49.8172	23 12 07.0206
	26	20 15 24.1189	+8037	24.9226	20 14 42.4079		10	23 16 45.6658	+7026	46.3684	23 16 03.5676
	27	20 19 20.6743	+7982	21.4725	20 18 38.9549		11	23 20 42.2212	+7013	42.9225	23 20 00.1145
	28	20 23 17.2296	+7931	18.0227	20 22 35.5018		12	23 24 38.7766	+7026	39.4792	23 23 56.6615
	29	20 27 13.7850	+7894	14.5745	20 26 32.0488		13	23 28 35.3319	+7057	36.0377	23 27 53.2084
	30	20 31 10.3404	+7877	11.1281	20 30 28.5957		14	23 32 31.8873	+7092	32.5965	23 31 49.7554
Sierpień	31	20 35 06.8957	+7879	07.6837	20 34 25.1427		15	23 36 28.4427	+7114	29.1541	23 35 46.3023
	1	20 39 03.4511	+7898	04.2409	20 38 21.6896		16	23 40 24.9980	+7112	25.7092	23 39 42.8493
	2	20 43 00.0065	+7929	00.7994	20 42 18.2366		17	23 44 21.5534	+7077	22.2611	23 43 39.3962
	3	20 46 56.5618	+7964	57.3583	20 46 14.7835		18	23 48 18.1088	+7012	18.8100	23 47 35.9432
	4	20 50 53.1172	+7997	53.9170	20 50 11.3305		19	23 52 14.6641	+6927	15.3568	23 51 32.4901
	5	20 54 49.6726	+8021	50.4747	20 54 07.8774		20	23 56 11.2195	+6835	11.9030	23 55 29.0371
	6	20 58 46.2279	+8029	47.0308	20 58 04.4244		21	0 00 07.7749	+6751	08.4500	23 59 25.5840
	7	21 02 42.7833	+8017	43.5850	21 02 00.9713		22	0 04 04.3302	+6685	04.9987	0 03 22.1310
	8	21 06 39.3387	+7984	40.1371	21 05 57.5183		23	0 08 00.8856	+6640	01.5496	0 07 18.6779
	9	21 10 35.8941	+7933	36.6874	21 09 54.0652		24	0 11 57.4410	+6617	58.1027	0 11 15.2249
	10	21 14 32.4494	+7869	33.2364	21 13 50.6122		25	0 15 53.9964	+6610	54.6573	0 15 11.7718
	11	21 18 29.0048	+7802	29.7850	21 17 47.1591		26	0 19 50.5517	+6613	51.2130	0 19 08.3188
	12	21 22 25.5602	+7742	26.3343	21 21 43.7061		27	0 23 47.1071	+6618	47.7689	0 23 04.8657
	13	21 26 22.1155	+7699	22.8854	21 25 40.2530		28	0 27 43.6625	+6619	44.3244	0 27 01.4127
	14	21 30 18.6709	+7683	19.4392	21 29 36.8000		29	0 31 40.2178	+6609	40.8787	0 30 57.9596
	15	21 34 15.2263	+7696	15.9959	21 33 33.3469		30	0 35 36.7732	+6582	37.4314	0 34 54.5066
	16	21 38 11.7816	+7735	12.5552	21 37 29.8939	Październik	1	0 39 33.3286	+6536	33.9822	0 38 51.0535

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2013

Data		0 <sup>h</sup> UT1				Data		0 <sup>h</sup> UT1			
		GMST	Eq	GST	$\theta$			GMST	Eq	GST	$\theta$
Październik	1	0 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 33. <sup>s</sup> 3286	0 <sup>s</sup> 0001 +6536	33. <sup>s</sup> 9822	0 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 51. <sup>s</sup> 0535	Listopad	16	3 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 54. <sup>s</sup> 8755	+5467	55. <sup>s</sup> 4222	3 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 12. <sup>s</sup> 2132
	2	0 43 29.8839	+6472	30.5311	0 42 47.6005		17	3 44 51.4309	+5467	51.9775	3 44 08.7601
	3	0 47 26.4393	+6391	27.0784	0 46 44.1474		18	3 48 47.9862	+5487	48.5349	3 48 05.3071
	4	0 51 22.9947	+6303	23.6249	0 50 40.6944		19	3 52 44.5416	+5524	45.0940	3 52 01.8540
	5	0 55 19.5500	+6216	20.1716	0 54 37.2413		20	3 56 41.0970	+5569	41.6539	3 55 58.4010
	6	0 59 16.1054	+6143	16.7197	0 58 33.7883		21	4 00 37.6523	+5615	38.2138	3 59 54.9479
	7	1 03 12.6608	+6095	13.2702	1 02 30.3352		22	4 04 34.2077	+5654	34.7731	4 03 51.4949
	8	1 07 09.2161	+6077	09.8238	1 06 26.8822		23	4 08 30.7631	+5681	31.3311	4 07 48.0418
	9	1 11 05.7715	+6088	06.3803	1 10 23.4291		24	4 12 27.3184	+5690	27.8875	4 11 44.5888
	10	1 15 02.3269	+6119	02.9388	1 14 19.9761		25	4 16 23.8738	+5682	24.4420	4 15 41.1357
	11	1 18 58.8822	+6157	59.4979	1 18 16.5230		26	4 20 20.4292	+5657	20.9949	4 19 37.6827
	12	1 22 55.4376	+6186	56.0562	1 22 13.0700		27	4 24 16.9845	+5619	17.5465	4 23 34.2296
	13	1 26 51.9930	+6192	52.6122	1 26 09.6169		28	4 28 13.5399	+5576	14.0975	4 27 30.7766
	14	1 30 48.5483	+6170	49.1654	1 30 06.1639		29	4 32 10.0953	+5537	10.6490	4 31 27.3235
	15	1 34 45.1037	+6119	45.7156	1 34 02.7108		30	4 36 06.6506	+5515	07.2021	4 35 23.8705
	16	1 38 41.6591	+6046	42.2637	1 37 59.2578	Grudzień	1	4 40 03.2060	+5520	03.7580	4 39 20.4174
	17	1 42 38.2145	+5964	38.8108	1 41 55.8047		2	4 43 59.7614	+5559	60.3173	4 43 16.9644
	18	1 46 34.7698	+5885	35.3583	1 45 52.3517		3	4 47 56.3168	+5631	56.8798	4 47 13.5113
	19	1 50 31.3252	+5821	31.9073	1 49 48.8986		4	4 51 52.8721	+5723	53.4444	4 51 10.0583
	20	1 54 27.8806	+5779	28.4585	1 53 45.4456		5	4 55 49.4275	+5817	50.0092	4 55 06.6052
	21	1 58 24.4359	+5760	25.0119	1 57 41.9925		6	4 59 45.9829	+5894	46.5722	4 59 03.1522
	22	2 02 20.9913	+5761	21.5674	2 01 38.5395		7	5 03 42.5382	+5940	43.1322	5 02 59.6991
	23	2 06 17.5467	+5775	18.1241	2 05 35.0864		8	5 07 39.0936	+5952	39.6888	5 06 56.2461
	24	2 10 14.1020	+5795	14.6815	2 09 31.6334		9	5 11 35.6490	+5936	36.2425	5 10 52.7930
	25	2 14 10.6574	+5813	11.2386	2 13 28.1803		10	5 15 32.2043	+5903	32.7947	5 14 49.3400
	26	2 18 07.2128	+5822	07.7949	2 17 24.7273		11	5 19 28.7597	+5868	29.3465	5 18 45.8869
	27	2 22 03.7681	+5816	04.3498	2 21 21.2742		12	5 23 25.3151	+5842	25.8993	5 22 42.4339
	28	2 26 00.3235	+5794	00.9029	2 25 17.8211		13	5 27 21.8704	+5833	22.4537	5 26 38.9808
	29	2 29 56.8789	+5753	57.4542	2 29 14.3681		14	5 31 18.4258	+5845	19.0103	5 30 35.5278
	30	2 33 53.4342	+5697	54.0039	2 33 10.9150		15	5 35 14.9812	+5878	15.5689	5 34 32.0747
Listopad	31	2 37 49.9896	+5629	50.5525	2 37 07.4620		16	5 39 11.5365	+5927	12.1293	5 38 28.6217
	1	2 41 46.5450	+5560	47.1010	2 41 04.0089		17	5 43 08.0919	+5988	08.6907	5 42 25.1686
	2	2 45 43.1003	+5501	43.6504	2 45 00.5559		18	5 47 04.6473	+6050	05.2523	5 46 21.7156
	3	2 49 39.6557	+5463	40.2021	2 48 57.1028		19	5 51 01.2026	+6108	01.8134	5 50 18.2625
	4	2 53 36.2111	+5457	36.7568	2 52 53.6498		20	5 54 57.7580	+6153	58.3733	5 54 14.8095
	5	2 57 32.7664	+5484	33.3149	2 56 50.1967		21	5 58 54.3134	+6182	54.9316	5 58 11.3564
	6	3 01 29.3218	+5538	29.8756	3 00 46.7437		22	6 02 50.8687	+6192	51.4879	6 02 07.9034
	7	3 05 25.8772	+5603	26.4375	3 04 43.2906		23	6 06 47.4241	+6184	48.0425	6 06 04.4503
	8	3 09 22.4326	+5662	22.9988	3 08 39.8376		24	6 10 43.9795	+6161	44.5956	6 10 00.9972
	9	3 13 18.9879	+5701	19.5580	3 12 36.3845		25	6 14 40.5349	+6130	41.1478	6 13 57.5442
	10	3 17 15.5433	+5710	16.1143	3 16 32.9315		26	6 18 37.0902	+6098	37.7000	6 17 54.0911
	11	3 21 12.0987	+5689	12.6676	3 20 29.4784		27	6 22 33.6456	+6077	34.2532	6 21 50.6381
	12	3 25 08.6540	+5645	09.2185	3 24 26.0254		28	6 26 30.2010	+6076	30.8085	6 25 47.1850
	13	3 29 05.2094	+5589	05.7683	3 28 22.5723		29	6 30 26.7563	+6104	27.3668	6 29 43.7320
	14	3 33 01.7648	+5534	02.3182	3 32 19.1193		30	6 34 23.3117	+6166	23.9283	6 33 40.2789
	15	3 36 58.3201	+5491	58.8692	3 36 15.6662		31	6 38 19.8671	+6254	20.4925	6 37 36.8259
	16	3 40 54.8755	+5467	55.4222	3 40 12.2132		32	6 42 16.4224	+6356	17.0580	6 41 33.3728

**SŁOŃCE 2013, STYCZEŃ – LUTY**

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.
	2456					16'					
Styczeń	0	292.5	18 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 34. <sup>s</sup> 604	75. <sup>s</sup> 468	−23° 04′ 50. <sup>″</sup> 43	+11. <sup>″</sup> 143	15. <sup>″</sup> 93	8. <sup>″</sup> 94	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 02. <sup>s</sup> 586	−1. <sup>s</sup> 1893	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>
	1	293.5	18 45 59.555	100.428	−23 00 09.20	+12.294	15.94	8.94	11 56 34.181	−1.1773	7 45 15 34
	2	294.5	18 50 24.203	65.083	−22 55 00.40	+13.440	15.95	8.94	11 56 06.080	−1.1641	7 45 15 35
	3	295.5	18 54 48.520	89.406	−22 49 24.18	+14.579	15.95	8.94	11 55 38.310	−1.1498	7 45 15 36
	4	296.5	18 59 12.479	53.370	−22 43 20.67	+15.712	15.94	8.94	11 55 10.898	−1.1343	7 45 15 38
	5	297.5	19 03 36.052	76.948	−22 36 50.06	+16.837	15.93	8.94	11 54 43.872	−1.1177	7 44 15 39
	6	298.5	19 07 59.213	100.115	−22 29 52.52	+17.954	15.91	8.94	11 54 17.258	−1.0999	7 44 15 40
	7	299.5	19 12 21.934	62.846	−22 22 28.26	+19.062	15.89	8.94	11 53 51.084	−1.0810	7 43 15 41
	8	300.5	19 16 44.187	85.112	−22 14 37.51	+20.160	15.86	8.94	11 53 25.378	−1.0609	7 43 15 43
	9	301.5	19 21 05.944	46.885	−22 06 20.51	+21.249	15.83	8.94	11 53 00.168	−1.0396	7 42 15 44
	10	302.5	19 25 27.176	68.135	−21 57 37.53	+22.327	15.79	8.94	11 52 35.483	−1.0171	7 42 15 46
	11	303.5	19 29 47.854	88.832	−21 48 28.84	+23.393	15.75	8.94	11 52 11.352	−0.9934	7 41 15 47
	12	304.5	19 34 07.949	48.943	−21 38 54.72	+24.448	15.71	8.94	11 51 47.804	−0.9685	7 40 15 49
	13	305.5	19 38 27.432	68.439	−21 28 55.45	+25.490	15.66	8.94	11 51 24.867	−0.9425	7 40 15 50
	14	306.5	19 42 46.278	87.294	−21 18 31.34	+26.519	15.62	8.94	11 51 02.569	−0.9154	7 39 15 52
	15	307.5	19 47 04.461	45.484	−21 07 42.68	+27.536	15.56	8.94	11 50 40.932	−0.8873	7 38 15 53
	16	308.5	19 51 21.960	62.987	−20 56 29.77	+28.539	15.51	8.94	11 50 19.981	−0.8584	7 37 15 55
	17	309.5	19 55 38.754	79.785	−20 44 52.93	+29.528	15.44	8.94	11 49 59.734	−0.8287	7 36 15 57
	18	310.5	19 59 54.825	95.861	−20 32 52.48	+30.504	15.38	8.94	11 49 40.209	−0.7982	7 35 15 58
	19	311.5	20 04 10.159	51.201	−20 20 28.76	+31.466	15.31	8.94	11 49 21.423	−0.7672	7 34 16 00
	20	312.5	20 08 24.740	65.790	−20 07 42.12	+32.414	15.23	8.94	11 49 03.388	−0.7355	7 33 16 02
	21	313.5	20 12 38.557	79.616	−19 54 32.89	+33.348	15.15	8.94	11 48 46.118	−0.7035	7 32 16 03
	22	314.5	20 16 51.599	92.670	−19 41 01.42	+34.267	15.07	8.94	11 48 29.623	−0.6709	7 31 16 05
	23	315.5	20 21 03.857	44.941	−19 27 08.08	+35.171	14.98	8.93	11 48 13.912	−0.6381	7 29 16 07
	24	316.5	20 25 15.323	56.420	−19 12 53.22	+36.061	14.88	8.93	11 47 58.993	−0.6050	7 28 16 09
	25	317.5	20 29 25.991	67.101	−18 58 17.20	+36.935	14.78	8.93	11 47 44.872	−0.5716	7 27 16 10
	26	318.5	20 33 35.856	76.978	−18 43 20.40	+37.794	14.67	8.93	11 47 31.554	−0.5381	7 25 16 12
	27	319.5	20 37 44.915	86.047	−18 28 03.17	+38.638	14.56	8.93	11 47 19.042	−0.5045	7 24 16 14
	28	320.5	20 41 53.167	94.308	−18 12 25.88	+39.467	14.44	8.93	11 47 07.337	−0.4708	7 23 16 16
	29	321.5	20 46 00.611	41.757	−17 56 28.91	+40.279	14.31	8.93	11 46 56.440	−0.4371	7 21 16 18
Luty	30	322.5	20 50 07.247	48.397	−17 40 12.62	+41.076	14.18	8.93	11 46 46.351	−0.4035	7 20 16 20
	31	323.5	20 54 13.077	54.230	−17 23 37.39	+41.857	14.05	8.93	11 46 37.068	−0.3700	7 18 16 21
	1	324.5	20 58 18.104	59.260	−17 06 43.60	+42.622	13.90	8.92	11 46 28.588	−0.3366	7 17 16 23
	2	325.5	21 02 22.330	63.489	−16 49 31.64	+43.370	13.76	8.92	11 46 20.909	−0.3034	7 15 16 25
	3	326.5	21 06 25.760	66.926	−16 32 01.90	+44.102	13.61	8.92	11 46 14.026	−0.2702	7 13 16 27
	4	327.5	21 10 28.397	69.572	−16 14 14.78	+44.816	13.45	8.92	11 46 07.936	−0.2372	7 12 16 29
	5	328.5	21 14 30.243	71.430	−15 56 10.71	+45.514	13.29	8.92	11 46 02.636	−0.2044	7 10 16 31
	6	329.5	21 18 31.304	72.505	−15 37 50.11	+46.193	13.13	8.92	11 45 58.123	−0.1717	7 08 16 33
	7	330.5	21 22 31.580	72.797	−15 19 13.42	+46.855	12.96	8.92	11 45 54.394	−0.1390	7 06 16 34
	8	331.5	21 26 31.075	72.306	−15 00 21.08	+47.499	12.79	8.91	11 45 51.446	−0.1065	7 05 16 36
	9	332.5	21 30 29.790	71.033	−14 41 13.54	+48.125	12.62	8.91	11 45 49.277	−0.0741	7 03 16 38
	10	333.5	21 34 27.729	68.980	−14 21 51.22	+48.732	12.44	8.91	11 45 47.885	−0.0418	7 01 16 40
	11	334.5	21 38 24.894	66.150	−14 02 14.56	+49.320	12.26	8.91	11 45 47.267	−0.0096	6 59 16 42
	12	335.5	21 42 21.289	62.547	−13 42 24.00	+49.891	12.08	8.91	11 45 47.419	+0.0223	6 57 16 44
	13	336.5	21 46 16.919	58.178	−13 22 19.97	+50.443	11.90	8.91	11 45 48.336	+0.0540	6 55 16 46
	14	337.5	21 50 11.792	53.053	−13 02 02.88	+50.977	11.72	8.90	11 45 50.010	+0.0854	6 53 16 48
	15	338.5	21 54 05.916	47.180	−12 41 33.17	+51.494	11.53	8.90	11 45 52.434	+0.1165	6 51 16 50

# SŁOŃCE 2013, LUTY – MARZEC

Data		JD	0 <sup>h</sup> TT							CSE		
			α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	α <sup>γ</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π	E + 12 <sup>h</sup>	V <sub>E</sub> /1 <sup>h</sup>	w Warszawie wsch.	zach.
Luty		2456					16'					
	15	338.5	21 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 05.916	47 <sup>s</sup> 180	−12°41′33″17	+51″494	11″53	8″90	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 52.434	+0 <sup>s</sup> .1165	6 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>
	16	339.5	21 57 59.300	100.568	−12 20 51.26	+51.993	11.34	8.90	11 45 55.597	+0.1470	6 49	16 51
	17	340.5	22 01 51.955	93.230	−11 59 57.57	+52.475	11.14	8.90	11 45 59.488	+0.1772	6 47	16 53
	18	341.5	22 05 43.895	85.178	−11 38 52.51	+52.939	10.95	8.90	11 46 04.095	+0.2067	6 45	16 55
	19	342.5	22 09 35.132	76.425	−11 17 36.51	+53.387	10.75	8.90	11 46 09.405	+0.2357	6 43	16 57
	20	343.5	22 13 25.680	66.983	−10 56 09.97	+53.817	10.54	8.89	11 46 15.404	+0.2641	6 41	16 59
	21	344.5	22 17 15.556	56.870	−10 34 33.30	+54.231	10.34	8.89	11 46 22.075	+0.2918	6 39	17 01
	22	345.5	22 21 04.775	46.098	−10 12 46.90	+54.629	10.13	8.89	11 46 29.403	+0.3188	6 37	17 03
	23	346.5	22 24 53.354	94.686	− 9 50 51.18	+55.010	9.91	8.89	11 46 37.370	+0.3451	6 35	17 04
	24	347.5	22 28 41.313	82.651	− 9 28 46.52	+55.374	9.69	8.89	11 46 45.959	+0.3706	6 33	17 06
	25	348.5	22 32 28.669	70.011	− 9 06 33.31	+55.723	9.47	8.88	11 46 55.150	+0.3952	6 31	17 08
	26	349.5	22 36 15.442	56.786	− 8 44 11.94	+56.056	9.24	8.88	11 47 04.923	+0.4191	6 29	17 10
	27	350.5	22 40 01.655	42.999	− 8 21 42.77	+56.373	9.01	8.88	11 47 15.258	+0.4420	6 26	17 12
	28	351.5	22 43 47.327	88.671	− 7 59 06.19	+56.674	8.77	8.88	11 47 26.133	+0.4641	6 24	17 14
Marzec	1	352.5	22 47 32.481	73.826	− 7 36 22.55	+56.959	8.53	8.88	11 47 37.525	+0.4852	6 22	17 15
	2	353.5	22 51 17.139	58.487	− 7 13 32.24	+57.229	8.29	8.87	11 47 49.415	+0.5054	6 20	17 17
	3	354.5	22 55 01.322	42.676	− 6 50 35.63	+57.482	8.05	8.87	11 48 01.778	+0.5247	6 18	17 19
	4	355.5	22 58 45.052	86.415	− 6 27 33.11	+57.720	7.80	8.87	11 48 14.596	+0.5432	6 15	17 21
	5	356.5	23 02 28.348	69.723	− 6 04 25.07	+57.941	7.55	8.87	11 48 27.846	+0.5608	6 13	17 23
	6	357.5	23 06 11.232	52.619	− 5 41 11.92	+58.146	7.29	8.86	11 48 41.509	+0.5777	6 11	17 24
	7	358.5	23 09 53.721	95.120	− 5 17 54.06	+58.334	7.04	8.86	11 48 55.568	+0.5937	6 09	17 26
	8	359.5	23 13 35.833	77.242	− 4 54 31.89	+58.506	6.78	8.86	11 49 10.002	+0.6091	6 06	17 28
	9	360.5	23 17 17.585	59.001	− 4 31 05.83	+58.660	6.52	8.86	11 49 24.797	+0.6237	6 04	17 30
	10	361.5	23 20 58.994	100.414	− 4 07 36.28	+58.798	6.26	8.85	11 49 39.935	+0.6377	6 02	17 32
	11	362.5	23 24 40.075	81.496	− 3 44 03.64	+58.919	6.00	8.85	11 49 55.401	+0.6510	5 59	17 33
	12	363.5	23 28 20.844	62.265	− 3 20 28.31	+59.023	5.74	8.85	11 50 11.178	+0.6637	5 57	17 35
	13	364.5	23 32 01.318	42.738	− 2 56 50.68	+59.111	5.48	8.85	11 50 27.251	+0.6756	5 55	17 37
	14	365.5	23 35 41.513	82.933	− 2 33 11.13	+59.182	5.22	8.85	11 50 43.604	+0.6869	5 53	17 39
	15	366.5	23 39 21.445	62.868	− 2 09 30.06	+59.237	4.96	8.84	11 51 00.219	+0.6975	5 50	17 40
	16	367.5	23 43 01.132	42.559	− 1 45 47.85	+59.276	4.70	8.84	11 51 17.078	+0.7073	5 48	17 42
	17	368.5	23 46 40.593	82.026	− 1 22 04.87	+59.299	4.44	8.84	11 51 34.164	+0.7164	5 46	17 44
	18	369.5	23 50 19.846	61.287	− 0 58 21.51	+59.307	4.18	8.84	11 51 51.459	+0.7247	5 43	17 46
	19	370.5	23 53 58.910	100.360	− 0 34 38.13	+59.300	3.92	8.83	11 52 08.942	+0.7321	5 41	17 47
	20	371.5	23 57 37.804	79.263	− 0 10 55.12	+59.277	3.65	8.83	11 52 26.594	+0.7388	5 39	17 49
	21	372.5	0 01 16.550	58.017	+ 0 12 47.18	+59.240	3.39	8.83	11 52 44.395	+0.7445	5 36	17 51
	22	373.5	0 04 55.168	96.643	+ 0 36 28.40	+59.188	3.12	8.83	11 53 02.324	+0.7494	5 34	17 53
	23	374.5	0 08 33.678	75.159	+ 1 00 08.17	+59.121	2.86	8.82	11 53 20.361	+0.7535	5 32	17 54
	24	375.5	0 12 12.103	53.588	+ 1 23 46.16	+59.040	2.59	8.82	11 53 38.483	+0.7566	5 29	17 56
	25	376.5	0 15 50.465	91.952	+ 1 47 22.02	+58.945	2.32	8.82	11 53 56.669	+0.7587	5 27	17 58
	26	377.5	0 19 28.786	70.273	+ 2 10 55.40	+58.835	2.05	8.82	11 54 14.894	+0.7599	5 25	18 00
	27	378.5	0 23 07.090	48.576	+ 2 34 25.98	+58.712	1.77	8.81	11 54 33.137	+0.7601	5 22	18 01
	28	379.5	0 26 45.401	86.887	+ 2 57 53.44	+58.574	1.50	8.81	11 54 51.373	+0.7593	5 20	18 03
	29	380.5	0 30 23.743	65.230	+ 3 21 17.44	+58.423	1.22	8.81	11 55 09.578	+0.7575	5 18	18 05
	30	381.5	0 34 02.141	43.633	+ 3 44 37.68	+58.259	0.94	8.81	11 55 27.727	+0.7547	5 15	18 07
	31	382.5	0 37 40.619	82.120	+ 4 07 53.81	+58.080	0.66	8.80	11 55 45.796	+0.7509	5 13	18 08
Kwiecień	1	383.5	0 41 19.200	60.711	+ 4 31 05.51	+57.887	0.38	8.80	11 56 03.762	+0.7462	5 11	18 10
	2	384.5	0 44 57.905	99.429	+ 4 54 12.42	+57.680	0.10	8.80	11 56 21.604	+0.7405	5 08	18 12

**SŁOŃCE 2013, KWIECIEŃ – MAJ**

Data		JD	0 <sup>h</sup> TT							CSE		
			α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	α <sup>γ</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π	E + 12 <sup>h</sup>	V <sub>E</sub> /1 <sup>h</sup>	w Warszawie wsch.	zach.
Kwiecień	1	2456 383.5	0 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 19. <sup>s</sup> 200	60. <sup>s</sup> 711	+ 4°31′05. <sup>″</sup> 51	+57. <sup>″</sup> 887	60. <sup>″</sup> 38	8. <sup>″</sup> 80	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 03. <sup>s</sup> 762	+0. <sup>s</sup> 7462	5 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>
	2	384.5	0 44 57.905	99.429	+ 4 54 12.42	+57.680	60.10	8.80	11 56 21.604	+0.7405	5 08	18 12
	3	385.5	0 48 36.756	78.292	+ 5 17 14.20	+57.459	59.82	8.80	11 56 39.299	+0.7340	5 06	18 13
	4	386.5	0 52 15.773	57.319	+ 5 40 10.47	+57.223	59.53	8.79	11 56 56.830	+0.7267	5 04	18 15
	5	387.5	0 55 54.973	96.527	+ 6 03 00.89	+56.972	59.25	8.79	11 57 14.176	+0.7187	5 01	18 17
	6	388.5	0 59 34.374	75.932	+ 6 25 45.09	+56.706	58.97	8.79	11 57 31.322	+0.7100	4 59	18 19
	7	389.5	1 03 13.992	55.552	+ 6 48 22.70	+56.425	58.69	8.79	11 57 48.252	+0.7007	4 57	18 20
	8	390.5	1 06 53.841	95.402	+ 7 10 53.37	+56.129	58.42	8.78	11 58 04.949	+0.6907	4 55	18 22
	9	391.5	1 10 33.937	75.498	+ 7 33 16.75	+55.818	58.14	8.78	11 58 21.401	+0.6802	4 52	18 24
	10	392.5	1 14 14.292	55.853	+ 7 55 32.48	+55.491	57.87	8.78	11 58 37.593	+0.6691	4 50	18 26
	11	393.5	1 17 54.920	96.483	+ 8 17 40.21	+55.150	57.59	8.78	11 58 53.511	+0.6574	4 48	18 27
	12	394.5	1 21 35.834	77.401	+ 8 39 39.59	+54.795	57.32	8.77	11 59 09.144	+0.6452	4 46	18 29
	13	395.5	1 25 17.048	58.622	+ 9 01 30.27	+54.424	57.06	8.77	11 59 24.478	+0.6325	4 43	18 31
	14	396.5	1 28 58.573	100.155	+ 9 23 11.89	+54.039	56.79	8.77	11 59 39.499	+0.6192	4 41	18 32
	15	397.5	1 32 40.424	82.015	+ 9 44 44.11	+53.640	56.53	8.77	11 59 54.195	+0.6054	4 39	18 34
	16	398.5	1 36 22.614	64.215	+10 06 06.59	+53.227	56.26	8.76	12 00 08.552	+0.5910	4 37	18 36
	17	399.5	1 40 05.155	46.766	+10 27 18.98	+52.799	56.00	8.76	12 00 22.558	+0.5761	4 34	18 38
	18	400.5	1 43 48.061	89.681	+10 48 20.94	+52.358	55.75	8.76	12 00 36.198	+0.5606	4 32	18 39
	19	401.5	1 47 31.346	72.974	+11 09 12.14	+51.902	55.49	8.76	12 00 49.461	+0.5445	4 30	18 41
	20	402.5	1 51 15.022	56.656	+11 29 52.23	+51.433	55.23	8.75	12 01 02.332	+0.5279	4 28	18 43
	21	403.5	1 54 59.103	100.740	+11 50 20.89	+50.951	54.98	8.75	12 01 14.797	+0.5108	4 26	18 45
	22	404.5	1 58 43.604	85.243	+12 10 37.80	+50.455	54.73	8.75	12 01 26.844	+0.4930	4 24	18 46
	23	405.5	2 02 28.538	70.178	+12 30 42.63	+49.946	54.47	8.75	12 01 38.457	+0.4747	4 22	18 48
	24	406.5	2 06 13.919	55.560	+12 50 35.07	+49.423	54.22	8.74	12 01 49.623	+0.4557	4 20	18 50
	25	407.5	2 09 59.763	101.407	+13 10 14.82	+48.888	53.97	8.74	12 02 00.325	+0.4361	4 18	18 51
	26	408.5	2 13 46.086	87.735	+13 29 41.57	+48.340	53.72	8.74	12 02 10.550	+0.4159	4 15	18 53
	27	409.5	2 17 32.901	74.559	+13 48 55.03	+47.779	53.47	8.74	12 02 20.281	+0.3950	4 13	18 55
	28	410.5	2 21 20.226	61.897	+14 07 54.90	+47.205	53.22	8.74	12 02 29.504	+0.3735	4 11	18 57
	29	411.5	2 25 08.073	49.758	+14 26 40.87	+46.619	52.97	8.73	12 02 38.203	+0.3515	4 09	18 58
	30	412.5	2 28 56.455	98.155	+14 45 12.62	+46.019	52.72	8.73	12 02 46.368	+0.3289	4 07	19 00
Maj	1	413.5	2 32 45.384	87.097	+15 03 29.82	+45.407	52.47	8.73	12 02 53.986	+0.3059	4 06	19 02
	2	414.5	2 36 34.870	76.593	+15 21 32.16	+44.781	52.23	8.73	12 03 01.048	+0.2826	4 04	19 03
	3	415.5	2 40 24.918	66.649	+15 39 19.30	+44.142	51.98	8.72	12 03 07.546	+0.2589	4 02	19 05
	4	416.5	2 44 15.537	57.272	+15 56 50.92	+43.489	51.74	8.72	12 03 13.474	+0.2351	4 00	19 07
	5	417.5	2 48 06.729	48.467	+16 14 06.70	+42.823	51.51	8.72	12 03 18.829	+0.2111	3 58	19 08
	6	418.5	2 51 58.498	100.238	+16 31 06.33	+42.144	51.27	8.72	12 03 23.607	+0.1871	3 56	19 10
	7	419.5	2 55 50.845	92.587	+16 47 49.48	+41.451	51.04	8.72	12 03 27.807	+0.1630	3 54	19 12
	8	420.5	2 59 43.771	85.517	+17 04 15.86	+40.746	50.81	8.71	12 03 31.428	+0.1389	3 53	19 13
	9	421.5	3 03 37.273	79.025	+17 20 25.15	+40.027	50.59	8.71	12 03 34.473	+0.1149	3 51	19 15
	10	422.5	3 07 31.351	73.111	+17 36 17.05	+39.296	50.37	8.71	12 03 36.942	+0.0910	3 49	19 17
	11	423.5	3 11 26.003	67.773	+17 51 51.26	+38.552	50.15	8.71	12 03 38.837	+0.0672	3 48	19 18
	12	424.5	3 15 21.224	63.005	+18 07 07.48	+37.796	49.94	8.71	12 03 40.163	+0.0435	3 46	19 20
	13	425.5	3 19 17.011	58.804	+18 22 05.41	+37.027	49.74	8.70	12 03 40.923	+0.0200	3 44	19 21
	14	426.5	3 23 13.360	55.166	+18 36 44.76	+36.247	49.53	8.70	12 03 41.121	−0.0033	3 43	19 23
	15	427.5	3 27 10.266	52.083	+18 51 05.23	+35.454	49.33	8.70	12 03 40.762	−0.0264	3 41	19 24
	16	428.5	3 31 07.723	49.550	+19 05 06.56	+34.650	49.14	8.70	12 03 39.851	−0.0493	3 40	19 26
	17	429.5	3 35 05.728	47.564	+19 18 48.45	+33.835	48.95	8.70	12 03 38.394	−0.0720	3 38	19 27

**SŁOŃCE 2013, MAJ – CZERWIEC**

Data		JD	0 <sup>h</sup> TT							CSE		
			α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	α <sup>γ</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π	E + 12 <sup>h</sup>	V <sub>E</sub> /1 <sup>h</sup>	w Warszawie wsch.	zach.
Maj	17	429.5	3 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 05. <sup>s</sup> 728	47.564	+19°18′48″45	+33″835	48″95	8″70	12 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 38. <sup>s</sup> 394	−0. <sup>s</sup> 0720	3 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>
	18	430.5	3 39 04.272	46.115	+19 32 10.63	+33.009	48.76	8.69	12 03 36.396	−0.0944	3 37	19 29
	19	431.5	3 43 03.351	45.199	+19 45 12.84	+32.172	48.57	8.69	12 03 33.864	−0.1165	3 35	19 30
	20	432.5	3 47 02.958	44.809	+19 57 54.82	+31.324	48.39	8.69	12 03 30.804	−0.1384	3 34	19 32
	21	433.5	3 51 03.087	44.941	+20 10 16.30	+30.466	48.21	8.69	12 03 27.222	−0.1600	3 33	19 33
	22	434.5	3 55 03.732	45.590	+20 22 17.06	+29.597	48.03	8.69	12 03 23.125	−0.1813	3 31	19 35
	23	435.5	3 59 04.886	46.751	+20 33 56.85	+28.719	47.86	8.69	12 03 18.517	−0.2024	3 30	19 36
	24	436.5	4 03 06.545	48.419	+20 45 15.45	+27.832	47.69	8.68	12 03 13.405	−0.2233	3 29	19 38
	25	437.5	4 07 08.703	50.591	+20 56 12.65	+26.935	47.51	8.68	12 03 07.794	−0.2440	3 28	19 39
	26	438.5	4 11 11.356	53.260	+21 06 48.24	+26.029	47.35	8.68	12 03 01.688	−0.2645	3 27	19 40
	27	439.5	4 15 14.496	56.418	+21 17 02.00	+25.114	47.18	8.68	12 02 55.095	−0.2847	3 25	19 42
	28	440.5	4 19 18.117	60.056	+21 26 53.71	+24.190	47.02	8.68	12 02 48.021	−0.3046	3 24	19 43
	29	441.5	4 23 22.210	64.163	+21 36 23.17	+23.258	46.86	8.68	12 02 40.475	−0.3241	3 23	19 44
	30	442.5	4 27 26.766	68.729	+21 45 30.16	+22.318	46.70	8.68	12 02 32.466	−0.3431	3 22	19 45
	31	443.5	4 31 31.771	73.742	+21 54 14.47	+21.370	46.54	8.67	12 02 24.008	−0.3616	3 22	19 46
	Czerwiec	1	444.5	4 35 37.211	79.187	+22 02 35.91	+20.414	46.39	8.67	12 02 15.114	−0.3794	3 21
2		445.5	4 39 43.071	85.051	+22 10 34.30	+19.451	46.24	8.67	12 02 05.801	−0.3965	3 20	19 49
3		446.5	4 43 49.333	91.317	+22 18 09.46	+18.480	46.10	8.67	12 01 56.087	−0.4128	3 19	19 50
4		447.5	4 47 55.976	97.966	+22 25 21.24	+17.503	45.96	8.67	12 01 45.990	−0.4283	3 18	19 51
5		448.5	4 52 02.982	44.979	+22 32 09.48	+16.519	45.83	8.67	12 01 35.532	−0.4429	3 18	19 52
6		449.5	4 56 10.327	52.333	+22 38 34.03	+15.529	45.70	8.67	12 01 24.733	−0.4566	3 17	19 53
7		450.5	5 00 17.991	60.008	+22 44 34.76	+14.533	45.57	8.67	12 01 13.617	−0.4694	3 17	19 53
8		451.5	5 04 25.948	67.978	+22 50 11.54	+13.532	45.45	8.66	12 01 02.206	−0.4811	3 16	19 54
9		452.5	5 08 34.176	76.220	+22 55 24.25	+12.526	45.34	8.66	12 00 50.525	−0.4919	3 16	19 55
10		453.5	5 12 42.651	84.709	+23 00 12.78	+11.516	45.23	8.66	12 00 38.597	−0.5016	3 15	19 56
11		454.5	5 16 51.346	93.417	+23 04 37.02	+10.502	45.13	8.66	12 00 26.449	−0.5104	3 15	19 57
12		455.5	5 21 00.238	42.322	+23 08 36.89	+ 9.484	45.03	8.66	12 00 14.104	−0.5180	3 15	19 57
13		456.5	5 25 09.301	51.395	+23 12 12.28	+ 8.463	44.93	8.66	12 00 01.588	−0.5246	3 14	19 58
14		457.5	5 29 18.509	60.612	+23 15 23.13	+ 7.439	44.84	8.66	11 59 48.927	−0.5302	3 14	19 58
15		458.5	5 33 27.838	69.948	+23 18 09.37	+ 6.412	44.76	8.66	11 59 36.145	−0.5347	3 14	19 59
16		459.5	5 37 37.263	79.378	+23 20 30.93	+ 5.384	44.68	8.66	11 59 23.267	−0.5382	3 14	19 59
17		460.5	5 41 46.758	88.877	+23 22 27.78	+ 4.354	44.61	8.66	11 59 10.319	−0.5406	3 14	20 00
18		461.5	5 45 56.301	98.425	+23 23 59.87	+ 3.322	44.54	8.66	11 58 57.323	−0.5421	3 14	20 00
19		462.5	5 50 05.867	47.998	+23 25 07.18	+ 2.290	44.47	8.65	11 58 44.304	−0.5426	3 14	20 01
20		463.5	5 54 15.434	57.574	+23 25 49.70	+ 1.257	44.41	8.65	11 58 31.284	−0.5421	3 14	20 01
21		464.5	5 58 24.981	67.133	+23 26 07.42	+ 0.224	44.35	8.65	11 58 18.284	−0.5409	3 14	20 01
22		465.5	6 02 34.489	76.657	+23 26 00.37	− 0.809	44.29	8.65	11 58 05.323	−0.5388	3 15	20 01
23		466.5	6 06 43.937	86.124	+23 25 28.54	− 1.841	44.24	8.65	11 57 52.422	−0.5359	3 15	20 01
24		467.5	6 10 53.308	95.513	+23 24 31.98	− 2.873	44.19	8.65	11 57 39.598	−0.5324	3 15	20 01
25		468.5	6 15 02.584	44.806	+23 23 10.68	− 3.903	44.14	8.65	11 57 26.868	−0.5280	3 16	20 01
26		469.5	6 19 11.748	53.983	+23 21 24.69	− 4.932	44.10	8.65	11 57 14.252	−0.5230	3 16	20 01
27		470.5	6 23 20.780	63.024	+23 19 14.04	− 5.959	44.05	8.65	11 57 01.766	−0.5172	3 17	20 01
28		471.5	6 27 29.662	71.913	+23 16 38.76	− 6.983	44.02	8.65	11 56 49.431	−0.5105	3 17	20 01
29		472.5	6 31 38.373	80.629	+23 13 38.92	− 8.004	43.98	8.65	11 56 37.267	−0.5030	3 18	20 01
30		473.5	6 35 46.892	89.152	+23 10 14.60	− 9.021	43.95	8.65	11 56 25.295	−0.4945	3 18	20 01
Lipiec	1	474.5	6 39 55.198	97.463	+23 06 25.88	−10.035	43.93	8.65	11 56 13.537	−0.4851	3 19	20 00
	2	475.5	6 44 03.266	45.538	+23 02 12.88	−11.045	43.90	8.65	11 56 02.015	−0.4748	3 20	20 00



# SŁOŃCE 2013, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data		JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE	
			α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	α <sup>γ</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π	E + 12 <sup>h</sup>	V <sub>E</sub> /1 <sup>h</sup>	w Warszawie wsch.	zach.
Lipiec	1	2456 474.5	6 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 55. <sup>s</sup> 198	97. <sup>s</sup> 463	+23°06′25″.88	−10″.035	43″.93	8″.65	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 13. <sup>s</sup> 537	−0. <sup>s</sup> 4851	3 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
	2	475.5	6 44 03.266	45.538	+23 02 12.88	−11.045	43.90	8.65	11 56 02.015	−0.4748	3 20	20 00
	3	476.5	6 48 11.076	53.357	+22 57 35.70	−12.049	43.89	8.65	11 55 50.752	−0.4635	3 21	19 59
	4	477.5	6 52 18.603	60.895	+22 52 34.47	−13.049	43.88	8.65	11 55 39.772	−0.4512	3 21	19 59
	5	478.5	6 56 25.825	68.129	+22 47 09.32	−14.042	43.87	8.65	11 55 29.097	−0.4380	3 22	19 58
	6	479.5	7 00 32.720	75.038	+22 41 20.41	−15.030	43.87	8.65	11 55 18.749	−0.4239	3 23	19 58
	7	480.5	7 04 39.264	81.596	+22 35 07.87	−16.012	43.88	8.65	11 55 08.752	−0.4088	3 24	19 57
	8	481.5	7 08 45.436	87.781	+22 28 31.88	−16.986	43.89	8.65	11 54 59.127	−0.3929	3 25	19 56
	9	482.5	7 12 51.213	93.570	+22 21 32.59	−17.954	43.90	8.65	11 54 49.896	−0.3760	3 26	19 56
	10	483.5	7 16 56.576	98.944	+22 14 10.18	−18.914	43.92	8.65	11 54 41.081	−0.3583	3 27	19 55
	11	484.5	7 21 01.504	43.881	+22 06 24.82	−19.866	43.95	8.65	11 54 32.700	−0.3398	3 28	19 54
	12	485.5	7 25 05.976	48.360	+21 58 16.71	−20.810	43.98	8.65	11 54 24.775	−0.3204	3 29	19 53
	13	486.5	7 29 09.975	52.364	+21 49 46.04	−21.746	44.02	8.65	11 54 17.323	−0.3003	3 30	19 52
	14	487.5	7 33 13.482	55.875	+21 40 53.00	−22.673	44.06	8.65	11 54 10.362	−0.2795	3 32	19 51
	15	488.5	7 37 16.483	58.879	+21 31 37.80	−23.591	44.11	8.65	11 54 03.909	−0.2581	3 33	19 50
	16	489.5	7 41 18.961	61.362	+21 22 00.65	−24.500	44.16	8.65	11 53 57.978	−0.2360	3 34	19 49
	17	490.5	7 45 20.903	63.311	+21 12 01.77	−25.400	44.22	8.65	11 53 52.583	−0.2134	3 35	19 48
	18	491.5	7 49 22.297	64.715	+21 01 41.39	−26.291	44.28	8.65	11 53 47.735	−0.1904	3 37	19 47
	19	492.5	7 53 23.134	65.566	+20 50 59.73	−27.173	44.35	8.65	11 53 43.446	−0.1669	3 38	19 46
	20	493.5	7 57 23.405	65.853	+20 39 57.04	−28.045	44.42	8.65	11 53 39.722	−0.1432	3 39	19 44
	21	494.5	8 01 23.104	65.569	+20 28 33.54	−28.908	44.49	8.66	11 53 36.569	−0.1193	3 41	19 43
	22	495.5	8 05 22.227	64.708	+20 16 49.48	−29.761	44.56	8.66	11 53 33.993	−0.0952	3 42	19 42
	23	496.5	8 09 20.772	63.267	+20 04 45.08	−30.604	44.64	8.66	11 53 31.995	−0.0711	3 43	19 40
	24	497.5	8 13 18.737	61.242	+19 52 20.56	−31.438	44.72	8.66	11 53 30.577	−0.0469	3 45	19 39
	25	498.5	8 17 16.121	58.632	+19 39 36.17	−32.261	44.80	8.66	11 53 29.740	−0.0227	3 46	19 38
	26	499.5	8 21 12.923	55.438	+19 26 32.13	−33.074	44.89	8.66	11 53 29.485	+0.0015	3 48	19 36
	27	500.5	8 25 09.143	51.661	+19 13 08.70	−33.876	44.98	8.66	11 53 29.812	+0.0258	3 49	19 35
	28	501.5	8 29 04.779	47.300	+18 59 26.13	−34.667	45.07	8.66	11 53 30.723	+0.0501	3 51	19 33
	29	502.5	8 32 59.830	102.356	+18 45 24.71	−35.447	45.17	8.66	11 53 32.219	+0.0746	3 52	19 32
	30	503.5	8 36 54.294	96.826	+18 31 04.70	−36.215	45.27	8.66	11 53 34.302	+0.0991	3 54	19 30
Sierpień	31	504.5	8 40 48.169	90.710	+18 16 26.40	−36.970	45.37	8.66	11 53 36.974	+0.1236	3 55	19 28
	1	505.5	8 44 41.454	84.005	+18 01 30.11	−37.714	45.48	8.66	11 53 40.236	+0.1483	3 57	19 27
	2	506.5	8 48 34.147	76.710	+17 46 16.12	−38.445	45.59	8.67	11 53 44.089	+0.1730	3 58	19 25
	3	507.5	8 52 26.248	68.823	+17 30 44.73	−39.164	45.71	8.67	11 53 48.535	+0.1977	4 00	19 23
	4	508.5	8 56 17.756	60.342	+17 14 56.26	−39.870	45.83	8.67	11 53 53.575	+0.2224	4 02	19 21
	5	509.5	9 00 08.669	51.266	+16 58 51.00	−40.563	45.96	8.67	11 53 59.208	+0.2471	4 03	19 20
	6	510.5	9 03 58.990	101.596	+16 42 29.28	−41.244	46.09	8.67	11 54 05.435	+0.2719	4 05	19 18
	7	511.5	9 07 48.717	91.331	+16 25 51.40	−41.911	46.23	8.67	11 54 12.254	+0.2965	4 06	19 16
	8	512.5	9 11 37.853	80.472	+16 08 57.68	−42.564	46.37	8.67	11 54 19.666	+0.3212	4 08	19 14
	9	513.5	9 15 26.398	69.020	+15 51 48.43	−43.205	46.52	8.67	11 54 27.667	+0.3457	4 10	19 12
	10	514.5	9 19 14.355	56.979	+15 34 23.97	−43.832	46.67	8.68	11 54 36.257	+0.3701	4 11	19 10
	11	515.5	9 23 01.728	44.354	+15 16 44.61	−44.446	46.83	8.68	11 54 45.431	+0.3944	4 13	19 08
	12	516.5	9 26 48.520	91.148	+14 58 50.67	−45.046	46.99	8.68	11 54 55.186	+0.4185	4 14	19 06
	13	517.5	9 30 34.737	77.369	+14 40 42.46	−45.633	47.16	8.68	11 55 05.516	+0.4423	4 16	19 04
	14	518.5	9 34 20.384	63.023	+14 22 20.30	−46.207	47.33	8.68	11 55 16.416	+0.4659	4 18	19 02
	15	519.5	9 38 05.470	48.119	+14 03 44.51	−46.768	47.50	8.68	11 55 27.877	+0.4892	4 19	19 00
16	520.5	9 41 50.003	92.664	+13 44 55.42	−47.316	47.68	8.68	11 55 39.891	+0.5120	4 21	18 58	

# SŁOŃCE 2013, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE	
			α <sub>app</sub> <sup>CIO</sup>	α <sub>app</sub> <sup>γ</sup>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π	E + 12 <sup>h</sup>	V <sub>E</sub> /1 <sup>h</sup>	w Warszawie wsch.	zach.
Sierpień	16	2456 520.5	9 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .003	92 <sup>s</sup> .664	+13°44′55″.42	−47″.316	47″.68	8″.68	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> .891	+0 <sup>s</sup> .5120	4 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>
	17	521.5	9 45 33.994	76.669	+13 25 53.32	−47.851	47.86	8.69	11 55 52.446	+0.5343	4 23	18 56
	18	522.5	9 49 17.457	60.146	+13 06 38.54	−48.374	48.05	8.69	11 56 05.531	+0.5561	4 24	18 54
	19	523.5	9 53 00.404	43.105	+12 47 11.37	−48.884	48.23	8.69	11 56 19.131	+0.5772	4 26	18 52
	20	524.5	9 56 42.851	85.561	+12 27 32.13	−49.383	48.42	8.69	11 56 33.231	+0.5977	4 28	18 50
	21	525.5	10 00 24.815	67.531	+12 07 41.08	−49.869	48.61	8.69	11 56 47.814	+0.6175	4 29	18 48
	22	526.5	10 04 06.314	49.032	+11 47 38.52	−50.343	48.80	8.69	11 57 02.862	+0.6365	4 31	18 46
	23	527.5	10 07 47.365	90.084	+11 27 24.72	−50.805	48.99	8.70	11 57 18.358	+0.6547	4 33	18 43
	24	528.5	10 11 27.986	70.706	+11 06 59.99	−51.254	49.19	8.70	11 57 34.283	+0.6723	4 34	18 41
	25	529.5	10 15 08.195	50.916	+10 46 24.62	−51.690	49.39	8.70	11 57 50.621	+0.6891	4 36	18 39
	26	530.5	10 18 48.009	90.734	+10 25 38.92	−52.113	49.59	8.70	11 58 07.354	+0.7052	4 37	18 37
	27	531.5	10 22 27.444	70.175	+10 04 43.21	−52.523	49.79	8.70	11 58 24.466	+0.7207	4 39	18 35
	28	532.5	10 26 06.516	49.255	+ 9 43 37.81	−52.920	49.99	8.71	11 58 41.942	+0.7355	4 41	18 32
	29	533.5	10 29 45.240	87.988	+ 9 22 23.04	−53.303	50.20	8.71	11 58 59.764	+0.7496	4 42	18 30
	30	534.5	10 33 23.633	66.390	+ 9 00 59.24	−53.673	50.41	8.71	11 59 17.918	+0.7631	4 44	18 28
Wrzesień	31	535.5	10 37 01.710	44.477	+ 8 39 26.73	−54.029	50.62	8.71	11 59 36.389	+0.7760	4 46	18 26
	1	536.5	10 40 39.485	82.261	+ 8 17 45.86	−54.371	50.84	8.71	11 59 55.160	+0.7882	4 47	18 23
	2	537.5	10 44 16.974	59.757	+ 7 55 56.96	−54.699	51.06	8.72	12 00 14.218	+0.7998	4 49	18 21
	3	538.5	10 47 54.192	96.981	+ 7 34 00.37	−55.013	51.28	8.72	12 00 33.547	+0.8108	4 51	18 19
	4	539.5	10 51 31.153	73.946	+ 7 11 56.42	−55.313	51.51	8.72	12 00 53.133	+0.8212	4 52	18 16
	5	540.5	10 55 07.873	50.668	+ 6 49 45.45	−55.599	51.74	8.72	12 01 12.960	+0.8310	4 54	18 14
	6	541.5	10 58 44.366	87.161	+ 6 27 27.80	−55.870	51.98	8.72	12 01 33.014	+0.8401	4 56	18 12
	7	542.5	11 02 20.646	63.441	+ 6 05 03.81	−56.127	52.22	8.73	12 01 53.281	+0.8487	4 57	18 10
	8	543.5	11 05 56.728	99.523	+ 5 42 33.82	−56.370	52.46	8.73	12 02 13.746	+0.8566	4 59	18 07
	9	544.5	11 09 32.627	75.424	+ 5 19 58.16	−56.598	52.70	8.73	12 02 34.393	+0.8639	5 01	18 05
	10	545.5	11 13 08.359	51.160	+ 4 57 17.17	−56.812	52.95	8.73	12 02 55.209	+0.8706	5 02	18 03
	11	546.5	11 16 43.938	86.746	+ 4 34 31.20	−57.012	53.20	8.74	12 03 16.176	+0.8766	5 04	18 00
	12	547.5	11 20 19.383	62.201	+ 4 11 40.57	−57.198	53.46	8.74	12 03 37.278	+0.8818	5 05	17 58
	13	548.5	11 23 54.711	97.540	+ 3 48 45.64	−57.371	53.71	8.74	12 03 58.497	+0.8863	5 07	17 56
	14	549.5	11 27 29.941	72.782	+ 3 25 46.73	−57.530	53.97	8.74	12 04 19.815	+0.8900	5 09	17 53
	15	550.5	11 31 05.092	47.944	+ 3 02 44.17	−57.675	54.23	8.74	12 04 41.210	+0.8928	5 10	17 51
	16	551.5	11 34 40.187	83.047	+ 2 39 38.30	−57.808	54.49	8.75	12 05 02.662	+0.8947	5 12	17 48
	17	552.5	11 38 15.248	58.113	+ 2 16 29.42	−57.927	54.75	8.75	12 05 24.149	+0.8956	5 14	17 46
	18	553.5	11 41 50.298	93.165	+ 1 53 17.85	−58.034	55.01	8.75	12 05 45.645	+0.8956	5 15	17 44
	19	554.5	11 45 25.362	68.229	+ 1 30 03.88	−58.128	55.28	8.75	12 06 07.128	+0.8945	5 17	17 41
	20	555.5	11 49 00.465	43.331	+ 1 06 47.83	−58.209	55.54	8.76	12 06 28.572	+0.8923	5 19	17 39
	21	556.5	11 52 35.632	78.498	+ 0 43 29.98	−58.276	55.80	8.76	12 06 49.952	+0.8892	5 20	17 37
	22	557.5	11 56 10.886	53.754	+ 0 20 10.67	−58.330	56.06	8.76	12 07 11.245	+0.8850	5 22	17 34
	23	558.5	11 59 46.252	89.124	− 0 03 09.80	−58.371	56.33	8.76	12 07 32.426	+0.8799	5 24	17 32
	24	559.5	12 03 21.753	64.631	− 0 26 31.09	−58.398	56.59	8.77	12 07 53.472	+0.8738	5 25	17 30
	25	560.5	12 06 57.411	100.297	− 0 49 52.86	−58.410	56.85	8.77	12 08 14.361	+0.8668	5 27	17 27
	26	561.5	12 10 33.248	76.142	− 1 13 14.77	−58.409	57.12	8.77	12 08 35.071	+0.8589	5 29	17 25
	27	562.5	12 14 09.286	52.189	− 1 36 36.48	−58.393	57.38	8.77	12 08 55.579	+0.8501	5 30	17 23
	28	563.5	12 17 45.546	88.458	− 1 59 57.64	−58.363	57.64	8.78	12 09 15.867	+0.8404	5 32	17 20
	29	564.5	12 21 22.047	64.966	− 2 23 17.87	−58.317	57.91	8.78	12 09 35.913	+0.8299	5 34	17 18
	30	565.5	12 24 58.810	101.735	− 2 46 36.84	−58.257	58.18	8.78	12 09 55.696	+0.8186	5 35	17 16
Październik	1	566.5	12 28 35.854	78.783	− 3 09 54.17	−58.182	58.45	8.78	12 10 15.199	+0.8065	5 37	17 13

**SŁOŃCE 2013, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD**

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.	
Październik	2456					15'						
	1	566.5	12 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 35. <sup>s</sup> 854	78. <sup>s</sup> 783	− 3°09′54″.17	−58″.182	58″.45	8″.78	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 15. <sup>s</sup> 199	+0. <sup>s</sup> 8065	5 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	17 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>
	2	567.5	12 32 13.198	56.129	− 3 33 09.51	−58.092	58.72	8.79	12 10 34.403	+0.7936	5 39	17 11
	3	568.5	12 35 50.860	93.791	− 3 56 22.48	−57.986	58.99	8.79	12 10 53.288	+0.7800	5 40	17 09
	4	569.5	12 39 28.856	71.787	− 4 19 32.71	−57.865	59.26	8.79	12 11 11.838	+0.7657	5 42	17 06
	5	570.5	12 43 07.205	50.135	− 4 42 39.85	−57.728	59.54	8.79	12 11 30.036	+0.7507	5 44	17 04
	6	571.5	12 46 45.922	88.853	− 5 05 43.50	−57.575	59.81	8.80	12 11 47.866	+0.7350	5 45	17 02
	7	572.5	12 50 25.023	67.958	− 5 28 43.31	−57.406	60.09	8.80	12 12 05.313	+0.7187	5 47	16 59
	8	573.5	12 54 04.522	47.464	− 5 51 38.89	−57.221	60.37	8.80	12 12 22.360	+0.7018	5 49	16 57
	9	574.5	12 57 44.436	87.387	− 6 14 29.86	−57.020	60.65	8.80	12 12 38.993	+0.6842	5 51	16 55
	10	575.5	13 01 24.781	67.744	− 6 37 15.84	−56.804	60.93	8.81	12 12 55.195	+0.6659	5 52	16 53
	11	576.5	13 05 05.571	48.546	− 6 59 56.45	−56.571	61.21	8.81	12 13 10.952	+0.6470	5 54	16 50
	12	577.5	13 08 46.826	89.812	− 7 22 31.29	−56.324	61.50	8.81	12 13 26.244	+0.6273	5 56	16 48
	13	578.5	13 12 28.563	71.558	− 7 45 00.00	−56.061	61.78	8.81	12 13 41.054	+0.6068	5 58	16 46
	14	579.5	13 16 10.800	53.801	− 8 07 22.19	−55.782	62.06	8.82	12 13 55.364	+0.5855	5 59	16 44
	15	580.5	13 19 53.559	96.564	− 8 29 37.49	−55.489	62.34	8.82	12 14 09.152	+0.5634	6 01	16 42
	16	581.5	13 23 36.859	79.865	− 8 51 45.55	−55.180	62.62	8.82	12 14 22.399	+0.5404	6 03	16 39
	17	582.5	13 27 20.721	63.727	− 9 13 46.01	−54.856	62.89	8.82	12 14 35.084	+0.5165	6 05	16 37
	18	583.5	13 31 05.167	48.174	− 9 35 38.50	−54.517	63.17	8.83	12 14 47.184	+0.4918	6 06	16 35
	19	584.5	13 34 50.218	93.227	− 9 57 22.66	−54.162	63.44	8.83	12 14 58.680	+0.4661	6 08	16 33
	20	585.5	13 38 35.895	78.908	−10 18 58.14	−53.792	63.71	8.83	12 15 09.551	+0.4397	6 10	16 31
	21	586.5	13 42 22.217	65.236	−10 40 24.56	−53.406	63.98	8.83	12 15 19.775	+0.4123	6 12	16 29
	22	587.5	13 46 09.204	52.232	−11 01 41.54	−53.004	64.24	8.84	12 15 29.335	+0.3843	6 13	16 27
	23	588.5	13 49 56.875	99.913	−11 22 48.70	−52.586	64.51	8.84	12 15 38.212	+0.3554	6 15	16 25
	24	589.5	13 53 45.245	88.293	−11 43 45.64	−52.152	64.77	8.84	12 15 46.388	+0.3259	6 17	16 22
	25	590.5	13 57 34.333	77.391	−12 04 31.98	−51.702	65.03	8.84	12 15 53.847	+0.2957	6 19	16 20
	26	591.5	14 01 24.153	67.221	−12 25 07.31	−51.235	65.28	8.85	12 16 00.574	+0.2648	6 21	16 18
	27	592.5	14 05 14.720	57.796	−12 45 31.22	−50.751	65.54	8.85	12 16 06.554	+0.2334	6 22	16 16
	28	593.5	14 09 06.047	49.129	−13 05 43.32	−50.251	65.80	8.85	12 16 11.774	+0.2015	6 24	16 14
	29	594.5	14 12 58.147	101.233	−13 25 43.19	−49.733	66.05	8.85	12 16 16.222	+0.1691	6 26	16 13
30	595.5	14 16 51.030	94.119	−13 45 30.42	−49.199	66.30	8.86	12 16 19.885	+0.1362	6 28	16 11	
Listopad	31	596.5	14 20 44.706	87.797	−14 05 04.61	−48.647	66.55	8.86	12 16 22.756	+0.1030	6 30	16 09
	1	597.5	14 24 39.185	82.277	−14 24 25.34	−48.078	66.80	8.86	12 16 24.824	+0.0694	6 31	16 07
	2	598.5	14 28 34.472	77.567	−14 43 32.19	−47.492	67.05	8.86	12 16 26.084	+0.0356	6 33	16 05
	3	599.5	14 32 30.574	73.673	−15 02 24.77	−46.888	67.30	8.86	12 16 26.529	+0.0016	6 35	16 03
	4	600.5	14 36 27.493	70.600	−15 21 02.65	−46.266	67.54	8.87	12 16 26.157	−0.0325	6 37	16 01
	5	601.5	14 40 25.232	68.350	−15 39 25.42	−45.627	67.79	8.87	12 16 24.964	−0.0667	6 39	16 00
	6	602.5	14 44 23.793	66.925	−15 57 32.67	−44.971	68.04	8.87	12 16 22.951	−0.1010	6 41	15 58
	7	603.5	14 48 23.176	66.323	−16 15 23.97	−44.297	68.28	8.87	12 16 20.115	−0.1352	6 42	15 56
	8	604.5	14 52 23.381	66.542	−16 32 58.91	−43.606	68.52	8.88	12 16 16.457	−0.1695	6 44	15 55
	9	605.5	14 56 24.410	67.583	−16 50 17.06	−42.898	68.77	8.88	12 16 11.975	−0.2039	6 46	15 53
	10	606.5	15 00 26.263	69.446	−17 07 18.02	−42.174	69.00	8.88	12 16 06.669	−0.2383	6 48	15 51
	11	607.5	15 04 28.942	72.131	−17 24 01.37	−41.433	69.24	8.88	12 16 00.537	−0.2727	6 50	15 50
	12	608.5	15 08 32.449	75.642	−17 40 26.73	−40.676	69.47	8.88	12 15 53.577	−0.3073	6 51	15 48
	13	609.5	15 12 36.786	79.982	−17 56 33.69	−39.902	69.70	8.89	12 15 45.787	−0.3419	6 53	15 47
	14	610.5	15 16 41.954	85.153	−18 12 21.89	−39.113	69.93	8.89	12 15 37.165	−0.3765	6 55	15 45
	15	611.5	15 20 47.956	91.159	−18 27 50.94	−38.307	70.15	8.89	12 15 27.710	−0.4113	6 57	15 44
16	612.5	15 24 54.791	98.000	−18 43 00.48	−37.486	70.37	8.89	12 15 17.422	−0.4460	6 58	15 42	

# SŁOŃCE 2013, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE	
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
	2456					16'					
Listopad 16	612.5	15 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 54.791 <sup>s</sup>	98 <sup>s</sup> .000	−18°43′00.48″	−37.486	10.37	8.89	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 17.422 <sup>s</sup>	−0.4460	6 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>
17	613.5	15 29 02.460	45.677	−18 57 50.12	−36.650	10.59	8.89	12 15 06.300	−0.4807	7 00	15 41
18	614.5	15 33 10.962	54.190	−19 12 19.52	−35.798	10.80	8.90	12 14 54.345	−0.5154	7 02	15 40
19	615.5	15 37 20.294	63.534	−19 26 28.29	−34.930	11.00	8.90	12 14 41.560	−0.5499	7 04	15 39
20	616.5	15 41 30.453	73.706	−19 40 16.07	−34.047	11.20	8.90	12 14 27.948	−0.5842	7 05	15 37
21	617.5	15 45 41.434	84.700	−19 53 42.50	−33.150	11.40	8.90	12 14 13.514	−0.6184	7 07	15 36
22	618.5	15 49 53.230	96.508	−20 06 47.20	−32.237	11.59	8.90	12 13 58.265	−0.6522	7 09	15 35
23	619.5	15 54 05.833	49.122	−20 19 29.83	−31.310	11.77	8.91	12 13 42.209	−0.6856	7 10	15 34
24	620.5	15 58 19.233	62.532	−20 31 50.03	−30.368	11.96	8.91	12 13 25.355	−0.7187	7 12	15 33
25	621.5	16 02 33.421	76.727	−20 43 47.45	−29.412	12.14	8.91	12 13 07.715	−0.7512	7 14	15 32
26	622.5	16 06 48.382	91.694	−20 55 21.74	−28.442	12.31	8.91	12 12 49.301	−0.7832	7 15	15 31
27	623.5	16 11 04.103	47.420	−21 06 32.57	−27.458	12.48	8.91	12 12 30.127	−0.8145	7 17	15 30
28	624.5	16 15 20.567	63.888	−21 17 19.62	−26.461	12.65	8.91	12 12 10.209	−0.8451	7 18	15 29
29	625.5	16 19 37.758	81.083	−21 27 42.56	−25.451	12.81	8.91	12 11 49.566	−0.8749	7 20	15 28
30	626.5	16 23 55.654	98.986	−21 37 41.10	−24.428	12.97	8.92	12 11 28.217	−0.9039	7 21	15 28
Grudzień 1	627.5	16 28 14.234	57.575	−21 47 14.93	−23.392	13.13	8.92	12 11 06.184	−0.9319	7 23	15 27
2	628.5	16 32 33.473	76.826	−21 56 23.77	−22.345	13.29	8.92	12 10 43.491	−0.9588	7 24	15 26
3	629.5	16 36 53.345	96.713	−22 05 07.35	−21.286	13.44	8.92	12 10 20.167	−0.9845	7 25	15 26
4	630.5	16 41 13.820	57.206	−22 13 25.40	−20.216	13.59	8.92	12 09 56.238	−1.0091	7 27	15 25
5	631.5	16 45 34.869	78.273	−22 21 17.67	−19.135	13.74	8.92	12 09 31.736	−1.0323	7 28	15 25
6	632.5	16 49 56.462	99.882	−22 28 43.89	−18.044	13.88	8.92	12 09 06.691	−1.0543	7 29	15 24
7	633.5	16 54 18.566	61.999	−22 35 43.82	−16.944	14.02	8.93	12 08 41.133	−1.0751	7 31	15 24
8	634.5	16 58 41.153	84.596	−22 42 17.23	−15.835	14.16	8.93	12 08 15.093	−1.0946	7 32	15 24
9	635.5	17 03 04.193	47.643	−22 48 23.89	−14.717	14.29	8.93	12 07 48.600	−1.1128	7 33	15 24
10	636.5	17 07 27.656	71.111	−22 54 03.61	−13.591	14.42	8.93	12 07 21.684	−1.1299	7 34	15 23
11	637.5	17 11 51.515	94.975	−22 59 16.21	−12.458	14.55	8.93	12 06 54.372	−1.1458	7 35	15 23
12	638.5	17 16 15.741	59.206	−23 04 01.51	−11.318	14.67	8.93	12 06 26.693	−1.1605	7 36	15 23
13	639.5	17 20 40.305	83.778	−23 08 19.37	−10.172	14.78	8.93	12 05 58.676	−1.1740	7 37	15 23
14	640.5	17 25 05.180	48.663	−23 12 09.65	− 9.020	14.89	8.93	12 05 30.348	−1.1863	7 38	15 23
15	641.5	17 29 30.337	73.831	−23 15 32.21	− 7.863	14.99	8.93	12 05 01.738	−1.1974	7 39	15 23
16	642.5	17 33 55.746	99.254	−23 18 26.96	− 6.701	15.09	8.94	12 04 32.875	−1.2074	7 40	15 24
17	643.5	17 38 21.380	64.902	−23 20 53.78	− 5.535	15.18	8.94	12 04 03.789	−1.2161	7 40	15 24
18	644.5	17 42 47.207	90.744	−23 22 52.59	− 4.365	15.27	8.94	12 03 34.508	−1.2235	7 41	15 24
19	645.5	17 47 13.199	56.750	−23 24 23.31	− 3.193	15.35	8.94	12 03 05.064	−1.2298	7 42	15 24
20	646.5	17 51 39.324	82.888	−23 25 25.88	− 2.019	15.42	8.94	12 02 35.485	−1.2347	7 42	15 25
21	647.5	17 56 05.552	49.127	−23 26 00.24	− 0.842	15.49	8.94	12 02 05.804	−1.2383	7 43	15 25
22	648.5	18 00 31.852	75.437	−23 26 06.36	+ 0.335	15.55	8.94	12 01 36.051	−1.2407	7 43	15 26
23	649.5	18 04 58.192	101.784	−23 25 44.21	+ 1.513	15.60	8.94	12 01 06.259	−1.2417	7 44	15 26
24	650.5	18 09 24.539	68.137	−23 24 53.79	+ 2.690	15.65	8.94	12 00 36.458	−1.2414	7 44	15 27
25	651.5	18 13 50.863	94.467	−23 23 35.11	+ 3.867	15.70	8.94	12 00 06.681	−1.2397	7 45	15 28
26	652.5	18 18 17.129	60.738	−23 21 48.19	+ 5.042	15.74	8.94	11 59 36.962	−1.2366	7 45	15 28
27	653.5	18 22 43.305	86.920	−23 19 33.07	+ 6.215	15.77	8.94	11 59 07.333	−1.2322	7 45	15 29
28	654.5	18 27 09.358	52.981	−23 16 49.82	+ 7.385	15.80	8.94	11 58 37.827	−1.2263	7 45	15 30
29	655.5	18 31 35.252	78.887	−23 13 38.52	+ 8.552	15.83	8.94	11 58 08.480	−1.2189	7 45	15 31
30	656.5	18 36 00.953	44.602	−23 09 59.27	+ 9.714	15.85	8.94	11 57 39.326	−1.2101	7 45	15 32
31	657.5	18 40 26.424	70.091	−23 05 52.20	+10.871	15.87	8.94	11 57 10.402	−1.1997	7 45	15 33
32	658.5	18 44 51.628	95.313	−23 01 17.43	+12.023	15.88	8.94	11 56 41.745	−1.1878	7 45	15 34

KSIĘŻYC 2013, 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	$8^h 37^m 01.096$	$41^s.960$	$+13^{\circ} 25' 41''.68$	$-514''.39$	$15' 00''.66$	$55' 05''.396$	$17.7$	$19^h 13^m$	$1^h 35^m$	$8^h 53^m$
	1	$9\ 25\ 18.817$	$59.690$	$+ 9\ 42\ 40.88$	$-596.96$	$15\ 07.79$	$55\ 31.555$	$18.7$	$20\ 22$	$2\ 21$	$9\ 17$
	2	$10\ 13\ 12.324$	$53.204$	$+ 5\ 31\ 13.28$	$-656.31$	$15\ 16.14$	$56\ 02.210$	$19.7$	$21\ 33$	$3\ 07$	$9\ 38$
	3	$11\ 01\ 14.860$	$55.746$	$+ 1\ 00\ 59.37$	$-690.44$	$15\ 25.75$	$56\ 37.481$	$20.7$	$22\ 45$	$3\ 52$	$9\ 59$
	4	$11\ 50\ 09.070$	$49.961$	$- 3\ 37\ 23.84$	$-696.49$	$15\ 36.55$	$57\ 17.132$	$21.7$	$23\ 59$	$4\ 39$	$10\ 21$
	5	$12\ 40\ 43.055$	$83.951$	$- 8\ 11\ 52.40$	$-670.00$	$15\ 48.31$	$58\ 00.281$	$22.7$	—	$5\ 27$	$10\ 44$
	6	$13\ 33\ 44.533$	$85.436$	$-12\ 28\ 15.36$	$-604.94$	$16\ 00.53$	$58\ 45.146$	$23.7$	$1\ 16$	$6\ 19$	$11\ 12$
	7	$14\ 29\ 51.203$	$92.115$	$-16\ 09\ 51.07$	$-495.19$	$16\ 12.45$	$59\ 28.873$	$24.7$	$2\ 33$	$7\ 14$	$11\ 47$
	8	$15\ 29\ 16.362$	$57.287$	$-18\ 58\ 03.74$	$-338.14$	$16\ 23.00$	$60\ 07.603$	$25.7$	$3\ 50$	$8\ 12$	$12\ 30$
	9	$16\ 31\ 33.213$	$74.154$	$-20\ 34\ 48.93$	$-139.90$	$16\ 30.98$	$60\ 36.881$	$26.7$	$5\ 02$	$9\ 14$	$13\ 25$
	10	$17\ 35\ 28.527$	$69.487$	$-20\ 46\ 54.14$	$+ 81.12$	$16\ 35.22$	$60\ 52.448$	$27.7$	$6\ 04$	$10\ 17$	$14\ 32$
	11	$18\ 39\ 17.772$	$58.749$	$-19\ 30\ 36.32$	$+297.03$	$16\ 34.90$	$60\ 51.289$	$28.7$	$6\ 55$	$11\ 19$	$15\ 49$
	12	$19\ 41\ 19.301$	$60.295$	$-16\ 53\ 41.99$	$+480.16$	$16\ 29.80$	$60\ 32.543$	$0.1$	$7\ 35$	$12\ 18$	$17\ 10$
	13	$20\ 40\ 26.417$	$67.424$	$-13\ 13\ 15.20$	$+612.92$	$16\ 20.35$	$59\ 57.871$	$1.1$	$8\ 07$	$13\ 13$	$18\ 31$
	14	$21\ 36\ 18.384$	$59.401$	$- 8\ 50\ 42.86$	$+690.86$	$16\ 07.60$	$59\ 11.080$	$2.1$	$8\ 34$	$14\ 06$	$19\ 49$
	15	$22\ 29\ 11.629$	$52.651$	$- 4\ 07\ 12.14$	$+719.16$	$15\ 52.92$	$58\ 17.202$	$3.1$	$8\ 57$	$14\ 55$	$21\ 05$
	16	$23\ 19\ 43.917$	$84.944$	$+ 0\ 39\ 14.58$	$+707.17$	$15\ 37.73$	$57\ 21.437$	$4.1$	$9\ 19$	$15\ 42$	$22\ 18$
	17	$0\ 08\ 40.987$	$82.018$	$+ 5\ 14\ 24.47$	$+664.16$	$15\ 23.26$	$56\ 28.339$	$5.1$	$9\ 40$	$16\ 28$	$23\ 28$
	18	$0\ 56\ 48.015$	$89.051$	$+ 9\ 27\ 24.95$	$+597.38$	$15\ 10.47$	$55\ 41.397$	$6.1$	$10\ 03$	$17\ 13$	—
	19	$1\ 44\ 44.643$	$85.685$	$+13\ 09\ 47.28$	$+511.60$	$14\ 59.99$	$55\ 02.933$	$7.1$	$10\ 28$	$17\ 59$	$0\ 36$
	20	$2\ 33\ 01.769$	$42.818$	$+16\ 14\ 33.72$	$+409.77$	$14\ 52.16$	$54\ 34.211$	$8.1$	$10\ 56$	$18\ 45$	$1\ 41$
	21	$3\ 21\ 59.077$	$100.136$	$+18\ 35\ 44.08$	$+293.92$	$14\ 47.10$	$54\ 15.629$	$9.1$	$11\ 29$	$19\ 32$	$2\ 43$
	22	$4\ 11\ 43.272$	$84.342$	$+20\ 08\ 07.63$	$+166.31$	$14\ 44.73$	$54\ 06.906$	$10.1$	$12\ 09$	$20\ 20$	$3\ 41$
	23	$5\ 02\ 07.822$	$48.905$	$+20\ 47\ 39.27$	$+ 30.27$	$14\ 44.82$	$54\ 07.260$	$11.1$	$12\ 56$	$21\ 08$	$4\ 33$
	24	$5\ 52\ 55.246$	$96.343$	$+20\ 31\ 51.72$	$-109.36$	$14\ 47.08$	$54\ 15.548$	$12.1$	$13\ 49$	$21\ 57$	$5\ 18$
	25	$6\ 43\ 42.267$	$83.377$	$+19\ 20\ 30.07$	$-246.48$	$14\ 51.13$	$54\ 30.409$	$13.1$	$14\ 49$	$22\ 45$	$5\ 57$
	26	$7\ 34\ 06.753$	$47.875$	$+17\ 15\ 53.97$	$-374.47$	$14\ 56.57$	$54\ 50.393$	$14.1$	$15\ 54$	$23\ 32$	$6\ 30$
	27	$8\ 23\ 54.302$	$95.435$	$+14\ 22\ 58.94$	$-487.09$	$15\ 03.03$	$55\ 14.106$	$15.1$	$17\ 02$	—	$6\ 58$
	28	$9\ 13\ 02.521$	$43.661$	$+10\ 48\ 58.37$	$-579.16$	$15\ 10.18$	$55\ 40.336$	$16.1$	$18\ 11$	$0\ 19$	$7\ 23$
	29	$10\ 01\ 42.302$	$83.448$	$+ 6\ 42\ 55.65$	$-646.70$	$15\ 17.76$	$56\ 08.155$	$17.1$	$19\ 23$	$1\ 05$	$7\ 45$
	30	$10\ 50\ 16.696$	$57.846$	$+ 2\ 15\ 17.85$	$-686.63$	$15\ 25.61$	$56\ 36.961$	$18.1$	$20\ 35$	$1\ 51$	$8\ 06$
	31	$11\ 39\ 18.330$	$59.483$	$- 2\ 22\ 20.75$	$-696.33$	$15\ 33.64$	$57\ 06.430$	$19.1$	$21\ 48$	$2\ 38$	$8\ 28$
Luty	1	$12\ 29\ 25.881$	$67.037$	$- 6\ 57\ 22.02$	$-673.03$	$15\ 41.80$	$57\ 36.378$	$20.1$	$23\ 03$	$3\ 25$	$8\ 51$
	2	$13\ 21\ 19.321$	$60.480$	$-11\ 15\ 58.04$	$-613.70$	$15\ 50.02$	$58\ 06.548$	$21.1$	—	$4\ 15$	$9\ 17$
	3	$14\ 15\ 32.981$	$74.146$	$-15\ 03\ 07.87$	$-515.46$	$15\ 58.14$	$58\ 36.356$	$22.1$	$0\ 19$	$5\ 08$	$9\ 49$
	4	$15\ 12\ 25.777$	$66.951$	$-18\ 02\ 59.83$	$-377.34$	$16\ 05.85$	$59\ 04.669$	$23.1$	$1\ 34$	$6\ 03$	$10\ 27$
	5	$16\ 11\ 49.984$	$91.171$	$-20\ 00\ 08.65$	$-203.04$	$16\ 12.67$	$59\ 29.682$	$24.1$	$2\ 45$	$7\ 02$	$11\ 15$
	6	$17\ 13\ 03.897$	$45.098$	$-20\ 42\ 03.29$	$- 3.71$	$16\ 17.93$	$59\ 48.985$	$25.1$	$3\ 49$	$8\ 02$	$12\ 15$
	7	$18\ 14\ 56.244$	$97.461$	$-20\ 02\ 15.44$	$+201.89$	$16\ 20.90$	$59\ 59.883$	$26.1$	$4\ 44$	$9\ 02$	$13\ 24$
	8	$19\ 16\ 05.218$	$46.449$	$-18\ 02\ 42.44$	$+391.37$	$16\ 20.91$	$59\ 59.940$	$27.1$	$5\ 28$	$10\ 01$	$14\ 41$
	9	$20\ 15\ 23.406$	$64.649$	$-14\ 53\ 55.74$	$+545.36$	$16\ 17.56$	$59\ 47.637$	$28.1$	$6\ 03$	$10\ 57$	$16\ 01$
	10	$21\ 12\ 14.328$	$55.579$	$-10\ 52\ 43.45$	$+652.36$	$16\ 10.82$	$59\ 22.911$	$29.1$	$6\ 33$	$11\ 51$	$17\ 21$
	11	$22\ 06\ 34.066$	$75.322$	$- 6\ 18\ 42.00$	$+709.65$	$16\ 01.13$	$58\ 47.347$	$0.4$	$6\ 58$	$12\ 42$	$18\ 39$
	12	$22\ 58\ 42.611$	$83.869$	$- 1\ 31\ 08.14$	$+721.07$	$15\ 49.31$	$58\ 03.939$	$1.4$	$7\ 21$	$13\ 31$	$19\ 54$
	13	$23\ 49\ 12.709$	$53.968$	$+ 3\ 12\ 59.26$	$+693.76$	$15\ 36.39$	$57\ 16.524$	$2.4$	$7\ 43$	$14\ 18$	$21\ 07$
	14	$0\ 38\ 40.816$	$82.077$	$+ 7\ 39\ 45.07$	$+635.52$	$15\ 23.47$	$56\ 29.116$	$3.4$	$8\ 06$	$15\ 05$	$22\ 17$
	15	$1\ 27\ 41.038$	$82.302$	$+11\ 38\ 12.67$	$+553.27$	$15\ 11.55$	$55\ 45.358$	$4.4$	$8\ 31$	$15\ 52$	$23\ 25$

# KSIĘŻYC 2013, 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	$1^h 27^m 41^s.038$	$82^s.302$	$+11^{\circ} 38' 12''.67$	$+553''.27$	$15' 11''.55$	$55' 45''.358$	$4.4$	$8^h 31^m$	$15^h 52^m$	$23^h 25^m$
	16	2 16 41.288	82.557	+14 59 53.93	+452.45	15 01.42	55 08.184	5.4	8 58	16 38	—
	17	3 06 00.806	42.081	+17 38 15.45	+337.24	14 53.66	54 39.694	6.4	9 29	17 25	0 29
	18	3 55 48.719	90.002	+19 28 14.46	+211.13	14 48.61	54 21.163	7.4	10 07	18 13	1 29
	19	4 46 03.896	45.188	+20 26 09.83	+ 77.54	14 46.42	54 13.114	8.4	10 50	19 01	2 23
	20	5 36 36.575	77.878	+20 29 47.27	– 59.67	14 47.04	54 15.413	9.4	11 41	19 50	3 12
	21	6 27 11.918	53.231	+19 38 32.90	–195.98	14 50.29	54 27.339	10.4	12 38	20 38	3 53
	22	7 17 34.895	76.219	+17 53 47.87	–326.35	14 55.83	54 47.650	11.4	13 40	21 25	4 28
	23	8 07 35.246	76.578	+15 18 58.42	–445.45	15 03.18	55 14.656	12.4	14 47	22 12	4 59
	24	8 57 11.176	52.514	+11 59 39.77	–547.89	15 11.81	55 46.312	13.4	15 56	22 59	5 25
	25	9 46 31.067	72.409	+ 8 03 35.20	–628.41	15 21.09	56 20.375	14.4	17 08	23 46	5 49
	26	10 35 53.215	94.558	+ 3 40 32.22	–681.93	15 30.42	56 54.601	15.4	18 21	—	6 11
	27	11 25 44.018	85.362	– 0 57 43.60	–703.72	15 39.24	57 26.995	16.4	19 35	0 34	6 34
	28	12 16 34.897	76.242	– 5 37 38.88	–689.59	15 47.15	57 56.020	17.4	20 51	1 22	6 57
Marzec	1	13 08 57.818	99.163	–10 04 10.20	–636.30	15 53.88	58 20.732	18.4	22 08	2 12	7 23
	2	14 03 18.976	60.324	–14 01 15.60	–542.38	15 59.34	58 40.769	19.4	23 23	3 05	7 53
	3	14 59 50.667	92.021	–17 12 49.44	–409.24	16 03.54	58 56.190	20.4	—	4 00	8 29
	4	15 58 22.962	64.325	–19 24 10.62	–242.74	16 06.55	59 07.217	21.4	0 36	4 57	9 14
	5	16 58 19.402	60.776	–20 24 03.46	– 54.21	16 08.38	59 13.960	22.4	1 41	5 55	10 09
	6	17 58 41.751	83.138	–20 06 44.30	+140.32	16 09.00	59 16.223	23.4	2 37	6 54	11 13
	7	18 58 24.817	66.216	–18 33 22.65	+323.11	16 08.25	59 13.450	24.4	3 23	7 51	12 25
	8	19 56 34.877	76.286	–15 51 53.99	+478.70	16 05.91	59 04.863	25.4	4 01	8 47	13 41
	9	20 52 42.159	83.575	–12 15 27.47	+596.69	16 01.78	58 49.730	26.4	4 32	9 40	14 59
	10	21 46 42.807	84.227	– 8 00 13.13	+672.32	15 55.79	58 27.719	27.4	4 59	10 31	16 16
	11	22 38 52.947	94.368	– 3 23 16.97	+705.45	15 48.01	57 59.192	28.4	5 23	11 21	17 31
	12	23 29 40.080	81.500	+ 1 18 51.83	+699.05	15 38.79	57 25.345	29.4	5 46	12 09	18 45
	13	0 19 35.354	76.774	+ 5 51 18.92	+657.86	15 28.66	56 48.152	0.8	6 08	12 56	19 57
	14	1 09 07.858	49.278	+10 01 14.81	+587.40	15 18.30	56 10.121	1.8	6 32	13 43	21 06
	15	1 58 40.719	82.141	+13 38 05.63	+493.37	15 08.45	55 33.969	2.8	6 59	14 30	22 13
	16	2 48 28.644	70.071	+16 33 32.28	+381.28	14 59.82	55 02.312	3.8	7 29	15 18	23 15
	17	3 38 36.819	78.252	+18 41 24.70	+256.37	14 53.04	54 37.423	4.8	8 04	16 06	—
	18	4 29 01.416	42.856	+19 57 35.44	+123.62	14 48.59	54 21.085	5.8	8 45	16 54	0 12
	19	5 19 31.908	73.358	+20 19 53.59	– 12.25	14 46.80	54 14.524	6.8	9 33	17 42	1 03
	20	6 09 54.957	96.416	+19 47 58.21	–146.80	14 47.85	54 18.374	7.8	10 27	18 29	1 47
	21	6 59 58.989	100.456	+18 23 10.30	–275.97	14 51.74	54 32.658	8.8	11 27	19 17	2 25
	22	7 49 38.285	79.760	+16 08 24.94	–395.97	14 58.31	54 56.758	9.8	12 31	20 04	2 57
	23	8 38 55.654	97.135	+13 08 07.60	–502.99	15 07.20	55 29.378	10.8	13 38	20 50	3 25
	24	9 28 03.378	44.862	+ 9 28 18.94	–592.82	15 17.86	56 08.515	11.8	14 48	21 37	3 50
	25	10 17 22.637	64.124	+ 5 16 49.97	–660.42	15 29.57	56 51.501	12.8	16 00	22 25	4 13
	26	11 07 21.757	63.244	+ 0 43 44.55	–699.77	15 41.46	57 35.137	13.8	17 15	23 13	4 36
	27	11 58 33.281	74.767	– 3 58 19.59	–704.18	15 52.59	58 15.994	14.8	18 32	—	4 59
	28	12 51 29.457	70.943	– 8 34 05.35	–667.29	16 02.09	58 50.848	15.8	19 50	0 04	5 25
	29	13 46 35.466	76.953	–12 46 04.13	–584.85	16 09.26	59 17.178	16.8	21 08	0 57	5 54
	30	14 44 00.414	41.906	–16 15 53.36	–457.02	16 13.73	59 33.564	17.8	22 24	1 53	6 29
	31	15 43 28.261	69.761	–18 46 29.97	–290.54	16 15.44	59 39.846	18.8	23 33	2 50	7 12
Kwiecień	1	16 44 13.949	55.460	–20 05 00.21	– 99.35	16 14.65	59 36.965	19.8	—	3 50	8 05
	2	17 45 10.533	52.057	–20 05 12.10	+ 97.65	16 11.82	59 26.554	20.8	0 33	4 49	9 07

**KSIEŻYC 2013, KWIECIEŃ – MAJ**

Data	0 <sup>h</sup> TT						wiek	CSE			
	α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	α <sup>γ</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π		w Warszawie			
								wsch.	górow.	zach.	
Kwiecień	1	16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> .949	55 <sup>s</sup> .460	−20° 05′ 00″.21	− 99″.35	16′ 14″.65	59′ 36″.965	19. <sup>d</sup> 8	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>
	2	17 45 10.533	52.057	−20 05 12.10	+ 97.65	16 11.82	59 26.554	20.8	0 33	4 49	9 07
	3	18 45 07.331	48.867	−18 48 40.89	+281.31	16 07.43	59 10.452	21.8	1 22	5 47	10 17
	4	19 43 10.261	51.807	−16 23 54.97	+436.96	16 01.94	58 50.287	22.8	2 02	6 42	11 31
	5	20 38 53.564	95.118	−13 03 57.87	+556.40	15 55.66	58 27.244	23.8	2 34	7 36	12 46
	6	21 32 19.495	61.054	− 9 03 59.26	+637.00	15 48.79	58 02.035	24.8	3 02	8 26	14 01
	7	22 23 50.393	91.954	− 4 39 26.85	+679.52	15 41.43	57 35.032	25.8	3 26	9 15	15 16
	8	23 13 59.103	100.664	− 0 05 08.96	+686.24	15 33.65	57 06.490	26.8	3 49	10 02	16 28
	9	0 03 21.035	62.596	+ 4 25 08.93	+660.02	15 25.56	56 36.778	27.8	4 11	10 49	17 40
	10	0 52 28.440	70.001	+ 8 38 53.75	+604.04	15 17.33	56 06.557	28.8	4 35	11 36	18 49
	11	1 41 46.361	87.924	+12 24 54.07	+521.97	15 09.23	55 36.858	0.4	5 00	12 23	19 57
	12	2 31 29.816	71.383	+15 33 34.24	+418.16	15 01.66	55 09.060	1.4	5 29	13 10	21 01
	13	3 21 42.304	83.878	+17 57 13.07	+297.79	14 55.04	54 44.780	2.4	6 02	13 58	22 01
	14	4 12 16.243	57.825	+19 30 22.46	+166.72	14 49.85	54 25.723	3.4	6 41	14 46	22 55
	15	5 02 55.812	97.404	+20 09 59.23	+ 31.08	14 46.53	54 13.527	4.4	7 26	15 35	23 41
	16	5 53 21.990	63.592	+19 55 23.73	−103.41	14 45.47	54 09.621	5.4	8 18	16 22	—
	17	6 43 18.485	60.096	+18 48 03.60	−231.94	14 46.96	54 15.110	6.4	9 15	17 09	0 21
	18	7 32 36.827	78.448	+16 51 07.29	−350.91	14 51.20	54 30.661	7.4	10 16	17 56	0 55
	19	8 21 19.378	61.006	+14 08 57.85	−457.63	14 58.21	54 56.394	8.4	11 21	18 42	1 25
	20	9 09 40.039	81.673	+10 46 58.05	−549.68	15 07.84	55 31.755	9.4	12 28	19 28	1 50
	21	9 58 03.279	44.917	+ 6 51 34.45	−624.01	15 19.73	56 15.368	10.4	13 38	20 14	2 14
	22	10 47 02.167	43.807	+ 2 30 42.66	−676.13	15 33.22	57 04.912	11.4	14 51	21 01	2 36
	23	11 37 15.626	57.267	− 2 05 31.00	−699.60	15 47.44	57 57.081	12.4	16 06	21 51	2 59
	24	12 29 24.365	66.006	− 6 44 03.92	−686.29	16 01.23	58 47.716	13.4	17 24	22 43	3 24
	25	13 24 04.259	45.903	−11 08 31.51	−627.88	16 13.36	59 32.213	14.4	18 44	23 39	3 52
	26	14 21 36.102	77.751	−14 59 36.06	−518.93	16 22.62	60 06.217	15.4	20 03	—	4 25
	27	15 21 52.720	94.378	−17 57 06.20	−361.12	16 28.14	60 26.465	16.4	21 18	0 37	5 05
	28	16 24 09.228	50.898	−19 43 33.70	−166.66	16 29.51	60 31.492	17.4	22 23	1 38	5 56
	29	17 27 06.223	47.908	−20 08 27.19	+ 42.53	16 26.89	60 21.888	18.4	23 18	2 39	6 56
	30	18 29 10.880	52.580	−19 10 57.33	+241.28	16 20.93	59 59.998	19.4	—	3 40	8 06
Maj	1	19 29 06.419	48.131	−16 59 33.03	+409.48	16 12.54	59 29.200	20.4	0 02	4 38	9 20
	2	20 26 12.100	53.823	−13 48 52.14	+536.76	16 02.70	58 53.078	21.4	0 37	5 32	10 37
	3	21 20 25.171	66.902	− 9 55 50.53	+621.47	15 52.26	58 14.779	22.4	1 06	6 24	11 52
	4	22 12 10.432	52.167	− 5 36 56.37	+666.88	15 41.88	57 36.665	23.4	1 31	7 13	13 06
	5	23 02 07.122	48.860	− 1 06 57.27	+677.64	15 31.96	57 00.256	24.4	1 54	8 00	14 18
	6	23 50 58.547	100.287	+ 3 21 06.85	+657.90	15 22.72	56 26.363	25.4	2 16	8 46	15 29
	7	0 39 25.184	66.926	+ 7 35 43.32	+610.79	15 14.27	55 55.330	26.4	2 39	9 32	16 38
	8	1 28 00.127	41.873	+11 26 26.16	+538.84	15 06.62	55 27.278	27.4	3 03	10 18	17 45
	9	2 17 05.750	47.502	+14 43 49.72	+444.68	14 59.83	55 02.333	28.4	3 30	11 05	18 50
	10	3 06 51.322	93.082	+17 19 41.14	+331.85	14 53.96	54 40.784	29.4	4 02	11 53	19 52
	11	3 57 12.214	53.984	+19 07 28.07	+205.24	14 49.15	54 23.160	1.0	4 38	12 41	20 48
	12	4 47 51.727	93.508	+20 02 51.17	+ 70.97	14 45.64	54 10.248	2.0	5 21	13 29	21 37
	13	5 38 26.014	67.807	+20 04 06.83	− 64.27	14 43.67	54 03.032	3.0	6 10	14 17	22 20
	14	6 28 31.165	72.970	+19 12 08.18	−194.29	14 43.55	54 02.603	4.0	7 05	15 04	22 56
	15	7 17 50.253	92.070	+17 30 01.94	−314.24	14 45.58	54 10.032	5.0	8 05	15 51	23 26
	16	8 06 18.209	60.036	+15 02 30.57	−420.98	14 49.99	54 26.236	6.0	9 08	16 36	23 53
	17	8 54 03.642	45.478	+11 55 15.81	−512.61	14 56.96	54 51.819	7.0	10 13	17 21	—

# KSIĘŻYC 2013, MAJ – CZERWIEC

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.
Maj	17	$8^h 54^m 03^s.642$	$45^s.478$	$+11^{\circ} 55' 15''.81$	$-512''.61$	$14' 56''.96$	$54' 51''.819$	$7.0$	$10^h 13^m$	$17^h 21^m$	$\frac{h}{-} \frac{m}{-}$
	18	$9 41 28.192$	$70.034$	$+ 8 14 37.97$	$-587.63$	$15 06.52$	$55 26.891$	$8.0$	$11 20$	$18 06$	$0 16$
	19	$10 29 04.549$	$46.397$	$+ 4 07 39.27$	$-643.87$	$15 18.50$	$56 10.863$	$9.0$	$12 30$	$18 51$	$0 39$
	20	$11 17 33.964$	$75.816$	$- 0 17 27.24$	$-677.45$	$15 32.49$	$57 02.218$	$10.0$	$13 42$	$19 39$	$1 01$
	21	$12 07 43.134$	$84.989$	$- 4 50 27.86$	$-682.13$	$15 47.77$	$57 58.302$	$11.0$	$14 57$	$20 28$	$1 24$
	22	$13 00 19.370$	$61.228$	$- 9 18 10.45$	$-649.40$	$16 03.28$	$58 55.241$	$12.0$	$16 15$	$21 22$	$1 49$
	23	$13 56 02.152$	$44.016$	$-13 23 46.11$	$-570.15$	$16 17.69$	$59 48.097$	$13.0$	$17 34$	$22 18$	$2 19$
	24	$14 55 09.643$	$51.517$	$-16 47 16.49$	$-438.56$	$16 29.49$	$60 31.422$	$14.0$	$18 53$	$23 19$	$2 55$
	25	$15 57 22.358$	$64.246$	$-19 08 00.20$	$-257.85$	$16 37.34$	$61 00.221$	$15.0$	$20 05$	—	$3 41$
	26	$17 01 33.501$	$75.406$	$-20 09 09.56$	$- 44.59$	$16 40.30$	$61 11.097$	$16.0$	$21 07$	$0 22$	$4 38$
	27	$18 05 59.450$	$101.372$	$-19 43 01.49$	$+173.51$	$16 38.13$	$61 03.135$	$17.0$	$21 57$	$1 25$	$5 46$
	28	$19 08 52.339$	$94.278$	$-17 53 36.81$	$+367.50$	$16 31.31$	$60 38.103$	$18.0$	$22 37$	$2 26$	$7 02$
	29	$20 08 55.615$	$97.568$	$-14 54 53.88$	$+517.89$	$16 20.89$	$59 59.859$	$19.0$	$23 09$	$3 24$	$8 20$
	30	$21 05 40.141$	$82.105$	$-11 06 00.80$	$+618.26$	$16 08.20$	$59 13.272$	$20.0$	$23 36$	$4 19$	$9 39$
	31	$21 59 17.942$	$59.912$	$- 6 46 32.57$	$+671.85$	$15 54.54$	$58 23.141$	$21.0$	$24 00$	$5 10$	$10 55$
Czerwiec	1	$22 50 26.025$	$68.001$	$- 2 13 47.66$	$+685.95$	$15 41.00$	$57 33.456$	$22.0$	—	$5 58$	$12 08$
	2	$23 39 51.502$	$93.482$	$+ 2 17 55.67$	$+667.81$	$15 28.36$	$56 47.072$	$23.0$	$0 22$	$6 45$	$13 20$
	3	$0 28 21.616$	$63.600$	$+ 6 36 54.45$	$+622.99$	$15 17.10$	$56 05.728$	$24.0$	$0 45$	$7 31$	$14 29$
	4	$1 16 37.758$	$79.748$	$+10 33 15.52$	$+555.16$	$15 07.43$	$55 30.248$	$25.0$	$1 08$	$8 16$	$15 37$
	5	$2 05 11.574$	$53.571$	$+13 58 18.42$	$+466.86$	$14 59.41$	$55 00.816$	$26.0$	$1 34$	$9 03$	$16 42$
	6	$2 54 22.056$	$64.062$	$+16 44 20.24$	$+360.52$	$14 52.99$	$54 37.243$	$27.0$	$2 04$	$9 50$	$17 45$
	7	$3 44 13.656$	$55.673$	$+18 44 45.24$	$+239.46$	$14 48.08$	$54 19.210$	$28.0$	$2 38$	$10 37$	$18 42$
	8	$4 34 36.359$	$78.389$	$+19 54 34.00$	$+108.42$	$14 44.60$	$54 06.450$	$29.0$	$3 18$	$11 25$	$19 34$
	9	$5 25 08.808$	$50.852$	$+20 10 58.68$	$- 26.45$	$14 42.54$	$53 58.875$	$0.4$	$4 05$	$12 13$	$20 19$
	10	$6 15 24.553$	$66.611$	$+19 33 47.04$	$-158.51$	$14 41.93$	$53 56.640$	$1.4$	$4 58$	$13 01$	$20 57$
	11	$7 04 59.852$	$101.923$	$+18 05 21.88$	$-281.67$	$14 42.88$	$54 00.151$	$2.4$	$5 56$	$13 48$	$21 29$
	12	$7 53 40.482$	$82.565$	$+15 50 14.76$	$-391.39$	$14 45.57$	$54 10.009$	$3.4$	$6 58$	$14 33$	$21 57$
	13	$8 41 25.653$	$67.748$	$+12 54 25.38$	$-484.86$	$14 50.18$	$54 26.917$	$4.4$	$8 02$	$15 18$	$22 22$
	14	$9 28 28.762$	$70.864$	$+ 9 24 43.85$	$-560.55$	$14 56.88$	$54 51.530$	$5.4$	$9 08$	$16 02$	$22 44$
	15	$10 15 15.991$	$58.101$	$+ 5 28 29.78$	$-617.36$	$15 05.81$	$55 24.279$	$6.4$	$10 16$	$16 47$	$23 05$
	16	$11 02 24.033$	$66.148$	$+ 1 13 35.29$	$-653.52$	$15 16.94$	$56 05.144$	$7.4$	$11 25$	$17 32$	$23 27$
	17	$11 50 37.504$	$79.624$	$- 3 11 07.28$	$-665.63$	$15 30.09$	$56 53.396$	$8.4$	$12 36$	$18 19$	$23 50$
	18	$12 40 45.686$	$87.811$	$- 7 34 57.95$	$-648.05$	$15 44.78$	$57 47.326$	$9.4$	$13 50$	$19 09$	—
	19	$13 33 37.149$	$79.280$	$-11 44 34.70$	$-593.06$	$16 00.23$	$58 44.012$	$10.4$	$15 07$	$20 02$	$0 17$
	20	$14 29 50.175$	$92.315$	$-15 23 20.03$	$-492.57$	$16 15.27$	$59 39.244$	$11.4$	$16 25$	$20 59$	$0 48$
	21	$15 29 37.850$	$80.002$	$-18 11 56.92$	$-342.26$	$16 28.50$	$60 27.773$	$12.4$	$17 40$	$22 00$	$1 28$
	22	$16 32 31.371$	$73.540$	$-19 51 09.30$	$-147.53$	$16 38.37$	$61 04.014$	$13.4$	$18 47$	$23 04$	$2 18$
	23	$17 37 13.096$	$55.283$	$-20 06 33.41$	$+ 72.45$	$16 43.59$	$61 23.178$	$14.4$	$19 45$	—	$3 21$
	24	$18 41 52.632$	$94.837$	$-18 53 46.38$	$+288.11$	$16 43.41$	$61 22.511$	$15.4$	$20 31$	$0 07$	$4 34$
	25	$19 44 43.461$	$85.682$	$-16 20 33.87$	$+470.45$	$16 37.85$	$61 02.115$	$16.4$	$21 08$	$1 09$	$5 54$
	26	$20 44 36.837$	$79.072$	$-12 44 17.53$	$+601.69$	$16 27.72$	$60 24.910$	$17.4$	$21 38$	$2 07$	$7 15$
	27	$21 41 12.674$	$54.919$	$- 8 26 34.69$	$+678.01$	$16 14.33$	$59 35.777$	$18.4$	$22 04$	$3 01$	$8 35$
	28	$22 34 49.361$	$91.612$	$- 3 48 26.89$	$+705.20$	$15 59.22$	$58 40.308$	$19.4$	$22 28$	$3 52$	$9 53$
	29	$23 26 06.609$	$48.864$	$+ 0 52 17.06$	$+692.63$	$15 43.79$	$57 43.696$	$20.4$	$22 51$	$4 41$	$11 07$
	30	$0 15 51.238$	$93.498$	$+ 5 21 33.02$	$+649.18$	$15 29.18$	$56 50.064$	$21.4$	$23 14$	$5 28$	$12 18$
Lipiec	1	$1 04 48.134$	$90.399$	$+ 9 28 25.06$	$+581.55$	$15 16.15$	$56 02.250$	$22.4$	$23 39$	$6 14$	$13 28$
	2	$1 53 34.900$	$77.172$	$+13 04 10.64$	$+494.25$	$15 05.16$	$55 21.891$	$23.4$	—	$7 01$	$14 34$



# KSIĘŻYC 2013, 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	$1^h 04^m 48^s.134$	$90^s.399$	$+ 9^{\circ} 28' 25''.06$	$+581''.55$	$15' 16''.15$	$56' 02''.250$	$22.4^d$	$23^h 39^m$	$6^h 14^m$	$13^h 28^m$
	2	$1 53 34.900$	$77.172$	$+13 04 10.64$	$+494.25$	$15 05.16$	$55 21.891$	$23.4$	—	$7 01$	$14 34$
	3	$2 42 38.432$	$80.713$	$+16 01 36.75$	$+390.40$	$14 56.37$	$54 49.661$	$24.4$	$0 07$	$7 47$	$15 37$
	4	$3 32 12.585$	$54.877$	$+18 14 39.94$	$+272.85$	$14 49.80$	$54 25.549$	$25.4$	$0 40$	$8 35$	$16 37$
	5	$4 22 17.204$	$59.509$	$+19 38 31.59$	$+145.12$	$14 45.33$	$54 09.109$	$26.4$	$1 18$	$9 23$	$17 30$
	6	$5 12 39.403$	$81.721$	$+20 10 01.52$	$+ 11.92$	$14 42.76$	$53 59.686$	$27.4$	$2 02$	$10 11$	$18 18$
	7	$6 02 57.732$	$100.063$	$+19 48 06.32$	$-120.96$	$14 41.91$	$53 56.588$	$28.4$	$2 53$	$10 58$	$18 58$
	8	$6 52 48.682$	$91.027$	$+18 34 06.80$	$-247.45$	$14 42.63$	$53 59.229$	$29.4$	$3 50$	$11 45$	$19 33$
	9	$7 41 53.688$	$96.046$	$+16 31 44.16$	$-362.07$	$14 44.81$	$54 07.224$	$0.6$	$4 50$	$12 32$	$20 02$
	10	$8 30 04.475$	$46.843$	$+13 46 35.75$	$-460.70$	$14 48.41$	$54 20.433$	$1.6$	$5 54$	$13 17$	$20 28$
	11	$9 17 25.570$	$67.947$	$+10 25 40.58$	$-540.63$	$14 53.46$	$54 38.954$	$2.6$	$6 59$	$14 01$	$20 51$
	12	$10 04 14.233$	$56.616$	$+ 6 36 48.30$	$-600.23$	$15 00.02$	$55 03.053$	$3.6$	$8 06$	$14 45$	$21 12$
	13	$10 50 58.820$	$101.209$	$+ 2 28 22.23$	$-638.21$	$15 08.19$	$55 33.031$	$4.6$	$9 14$	$15 30$	$21 34$
	14	$11 38 16.535$	$58.928$	$- 1 50 38.18$	$-652.71$	$15 18.00$	$56 09.040$	$5.6$	$10 23$	$16 15$	$21 56$
	15	$12 26 50.787$	$93.184$	$- 6 10 15.71$	$-640.65$	$15 29.39$	$56 50.845$	$6.6$	$11 35$	$17 02$	$22 20$
	16	$13 17 27.537$	$69.938$	$-10 18 59.73$	$-597.33$	$15 42.12$	$57 37.548$	$7.6$	$12 48$	$17 53$	$22 48$
	17	$14 10 49.217$	$91.626$	$-14 03 10.50$	$-516.87$	$15 55.68$	$58 27.323$	$8.6$	$14 03$	$18 46$	$23 23$
	18	$15 07 24.697$	$67.115$	$-17 06 50.31$	$-394.13$	$16 09.28$	$59 17.229$	$9.6$	$15 17$	$19 44$	—
	19	$16 07 15.493$	$57.925$	$-19 12 43.61$	$-228.54$	$16 21.80$	$60 03.214$	$10.6$	$16 26$	$20 44$	$0 06$
	20	$17 09 43.358$	$85.806$	$-20 05 03.85$	$- 28.79$	$16 31.95$	$60 40.468$	$11.6$	$17 28$	$21 46$	$1 01$
	21	$18 13 29.898$	$72.363$	$-19 33 50.95$	$+185.04$	$16 38.42$	$61 04.194$	$12.6$	$18 20$	$22 49$	$2 07$
	22	$19 16 56.160$	$98.642$	$-17 38 47.97$	$+385.72$	$16 40.19$	$61 10.692$	$13.6$	$19 02$	$23 49$	$3 23$
	23	$20 18 34.684$	$77.179$	$-14 30 24.42$	$+548.29$	$16 36.84$	$60 58.404$	$14.6$	$19 36$	—	$4 45$
	24	$21 17 34.037$	$76.541$	$-10 27 14.75$	$+658.19$	$16 28.68$	$60 28.445$	$15.6$	$20 05$	$0 46$	$6 07$
	25	$22 13 43.542$	$86.053$	$- 5 51 15.39$	$+712.88$	$16 16.66$	$59 44.347$	$16.6$	$20 31$	$1 40$	$7 28$
	26	$23 07 22.878$	$65.392$	$- 1 03 31.22$	$+718.35$	$16 02.17$	$58 51.146$	$17.6$	$20 55$	$2 32$	$8 46$
	27	$23 59 07.651$	$50.169$	$+ 3 38 07.86$	$+684.11$	$15 46.67$	$57 54.244$	$18.6$	$21 18$	$3 21$	$10 01$
	28	$0 49 37.777$	$80.298$	$+ 7 59 43.97$	$+619.54$	$15 31.47$	$56 58.488$	$19.6$	$21 43$	$4 09$	$11 13$
	29	$1 39 29.940$	$72.465$	$+11 50 44.55$	$+532.24$	$15 17.62$	$56 07.650$	$20.6$	$22 11$	$4 56$	$12 22$
	30	$2 29 13.051$	$55.583$	$+15 03 14.48$	$+427.78$	$15 05.81$	$55 24.290$	$21.6$	$22 42$	$5 44$	$13 27$
Sierpień	31	$3 19 05.531$	$48.072$	$+17 31 14.55$	$+310.38$	$14 56.43$	$54 49.855$	$22.6$	$23 18$	$6 31$	$14 28$
	1	$4 09 14.040$	$56.591$	$+19 10 19.03$	$+183.77$	$14 49.63$	$54 24.890$	$23.6$	—	$7 19$	$15 24$
	2	$4 59 33.933$	$76.496$	$+19 57 33.21$	$+ 51.90$	$14 45.37$	$54 09.258$	$24.6$	$0 00$	$8 07$	$16 14$
	3	$5 49 51.880$	$94.454$	$+19 51 44.46$	$- 80.67$	$14 43.48$	$54 02.350$	$25.6$	$0 49$	$8 55$	$16 57$
	4	$6 39 50.473$	$93.060$	$+18 53 35.93$	$-208.89$	$14 43.73$	$54 03.255$	$26.6$	$1 43$	$9 42$	$17 34$
	5	$7 29 13.822$	$56.419$	$+17 05 52.88$	$-327.73$	$14 45.82$	$54 10.918$	$27.6$	$2 42$	$10 29$	$18 05$
	6	$8 17 52.535$	$95.141$	$+14 33 16.81$	$-432.62$	$14 49.46$	$54 24.271$	$28.6$	$3 45$	$11 15$	$18 33$
	7	$9 05 46.888$	$89.502$	$+11 22 09.04$	$-519.82$	$14 54.38$	$54 42.350$	$29.6$	$4 50$	$12 00$	$18 57$
	8	$9 53 07.822$	$50.441$	$+ 7 40 10.20$	$-586.45$	$15 00.39$	$55 04.388$	$0.8$	$5 57$	$12 44$	$19 19$
	9	$10 40 16.242$	$58.864$	$+ 3 36 02.45$	$-630.21$	$15 07.33$	$55 29.861$	$1.8$	$7 05$	$13 29$	$19 41$
	10	$11 27 41.335$	$83.959$	$- 0 40 40.22$	$-649.00$	$15 15.12$	$55 58.469$	$2.8$	$8 14$	$14 14$	$20 03$
	11	$12 15 58.298$	$100.924$	$- 4 59 31.33$	$-640.48$	$15 23.73$	$56 30.059$	$3.8$	$9 25$	$15 01$	$20 26$
	12	$13 05 45.305$	$87.934$	$- 9 09 02.10$	$-601.78$	$15 33.10$	$57 04.455$	$4.8$	$10 36$	$15 49$	$20 53$
	13	$13 57 39.008$	$81.640$	$-12 56 28.63$	$-529.57$	$15 43.12$	$57 41.243$	$5.8$	$11 49$	$16 41$	$21 25$
	14	$14 52 07.633$	$50.273$	$-16 07 50.31$	$-421.02$	$15 53.55$	$58 19.521$	$6.8$	$13 02$	$17 35$	$22 03$
	15	$15 49 21.556$	$64.205$	$-18 28 22.47$	$-275.73$	$16 03.95$	$58 57.680$	$7.8$	$14 11$	$18 32$	$22 51$
	16	$16 49 03.707$	$46.368$	$-19 44 08.88$	$- 98.63$	$16 13.65$	$59 33.279$	$8.8$	$15 14$	$19 32$	$23 50$

# KSIĘŻYC 2013, 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	$16^h 49^m 03.^s 707$	$46.^s 368$	$-19^{\circ} 44' 08.'' 88$	$- 98.'' 63$	$16' 13.'' 65$	$59' 33.'' 279$	$8.^d 8$	$15^h 14^m$	$19^h 32^m$	$23^h 50^m$
	17	$17 50 25.678$	$68.353$	$-19 44 39.96$	$+ 97.80$	$16 21.78$	$60 03.138$	$9.8$	$16 09$	$20 32$	—
	18	$18 52 15.936$	$58.625$	$-18 25 54.29$	$+294.15$	$16 27.39$	$60 23.708$	$10.8$	$16 54$	$21 32$	$1 00$
	19	$19 53 19.810$	$62.512$	$-15 52 16.67$	$+468.64$	$16 29.57$	$60 31.730$	$11.8$	$17 32$	$22 30$	$2 17$
	20	$20 52 41.081$	$83.792$	$-12 16 20.18$	$+603.33$	$16 27.75$	$60 25.053$	$12.8$	$18 03$	$23 25$	$3 38$
	21	$21 49 53.417$	$96.132$	$- 7 56 17.64$	$+688.23$	$16 21.83$	$60 03.310$	$13.8$	$18 31$	—	$4 59$
	22	$22 44 58.708$	$101.426$	$- 3 12 37.08$	$+721.86$	$16 12.25$	$59 28.159$	$14.8$	$18 56$	$0 18$	$6 19$
	23	$23 38 17.751$	$60.470$	$+ 1 34 58.56$	$+708.97$	$15 59.94$	$58 42.976$	$15.8$	$19 20$	$1 10$	$7 36$
	24	$0 30 19.809$	$62.528$	$+ 6 09 25.27$	$+657.57$	$15 46.09$	$57 52.134$	$16.8$	$19 46$	$1 59$	$8 51$
	25	$1 21 34.416$	$77.137$	$+10 17 03.46$	$+576.35$	$15 31.93$	$57 00.175$	$17.8$	$20 13$	$2 48$	$10 03$
	26	$2 12 25.957$	$68.682$	$+13 47 35.25$	$+473.26$	$15 18.58$	$56 11.158$	$18.8$	$20 43$	$3 37$	$11 12$
	27	$3 03 10.531$	$53.262$	$+16 33 38.68$	$+354.99$	$15 06.90$	$55 28.278$	$19.8$	$21 18$	$4 25$	$12 16$
	28	$3 53 54.701$	$97.439$	$+18 30 18.50$	$+227.15$	$14 57.49$	$54 53.755$	$20.8$	$21 58$	$5 13$	$13 15$
	29	$4 44 36.043$	$78.791$	$+19 34 44.11$	$+ 94.58$	$14 50.71$	$54 28.885$	$21.8$	$22 44$	$6 02$	$14 07$
	30	$5 35 05.496$	$48.253$	$+19 45 56.30$	$- 38.25$	$14 46.70$	$54 14.168$	$22.8$	$23 36$	$6 50$	$14 53$
	31	$6 25 11.110$	$53.877$	$+19 04 40.00$	$-167.11$	$14 45.42$	$54 09.447$	$23.8$	—	$7 37$	$15 32$
Wrzesień	1	$7 14 42.361$	$85.137$	$+17 33 18.64$	$-288.03$	$14 46.67$	$54 14.034$	$24.8$	$0 33$	$8 24$	$16 06$
	2	$8 03 33.920$	$76.704$	$+15 15 48.06$	$-397.28$	$14 50.15$	$54 26.820$	$25.8$	$1 35$	$9 10$	$16 35$
	3	$8 51 48.079$	$90.869$	$+12 17 30.47$	$-491.38$	$14 55.48$	$54 46.379$	$26.8$	$2 39$	$9 56$	$17 00$
	4	$9 39 35.606$	$78.399$	$+ 8 45 10.05$	$-566.96$	$15 02.21$	$55 11.088$	$27.8$	$3 45$	$10 41$	$17 24$
	5	$10 27 15.281$	$58.075$	$+ 4 46 51.64$	$-620.65$	$15 09.89$	$55 39.262$	$28.8$	$4 53$	$11 26$	$17 46$
	6	$11 15 12.546$	$55.341$	$+ 0 32 01.70$	$-649.00$	$15 18.07$	$56 09.306$	$0.2$	$6 03$	$12 12$	$18 09$
	7	$12 03 57.476$	$100.271$	$- 3 48 30.13$	$-648.56$	$15 26.40$	$56 39.860$	$1.2$	$7 14$	$12 59$	$18 32$
	8	$12 54 01.934$	$44.729$	$- 8 02 32.32$	$-616.02$	$15 34.58$	$57 09.895$	$2.2$	$8 26$	$13 47$	$18 59$
	9	$13 45 55.458$	$98.255$	$-11 56 40.21$	$-548.68$	$15 42.44$	$57 38.738$	$3.2$	$9 39$	$14 38$	$19 29$
	10	$14 39 59.422$	$102.223$	$-15 16 40.25$	$-445.35$	$15 49.86$	$58 05.984$	$4.2$	$10 52$	$15 31$	$20 05$
	11	$15 36 19.797$	$62.605$	$-17 48 20.33$	$-307.60$	$15 56.77$	$58 31.319$	$5.2$	$12 01$	$16 27$	$20 50$
	12	$16 34 40.608$	$83.425$	$-19 18 55.66$	$-141.36$	$16 03.03$	$58 54.299$	$6.2$	$13 06$	$17 25$	$21 44$
	13	$17 34 22.184$	$65.013$	$-19 39 05.73$	$+ 42.23$	$16 08.43$	$59 14.138$	$7.2$	$14 02$	$18 23$	$22 48$
	14	$18 34 28.048$	$70.889$	$-18 44 53.00$	$+227.73$	$16 12.64$	$59 29.592$	$8.2$	$14 49$	$19 21$	$23 59$
	15	$19 33 59.639$	$102.490$	$-16 38 54.99$	$+398.26$	$16 15.21$	$59 39.019$	$9.2$	$15 28$	$20 18$	—
	16	$20 32 12.091$	$54.951$	$-13 30 15.40$	$+539.07$	$16 15.65$	$59 40.623$	$10.2$	$16 01$	$21 13$	$1 16$
	17	$21 28 43.320$	$86.184$	$- 9 32 59.79$	$+640.02$	$16 13.54$	$59 32.879$	$11.2$	$16 30$	$22 06$	$2 35$
	18	$22 23 33.837$	$76.704$	$- 5 04 13.30$	$+696.26$	$16 08.67$	$59 15.008$	$12.2$	$16 56$	$22 57$	$3 54$
	19	$23 17 00.289$	$43.156$	$- 0 21 58.86$	$+707.66$	$16 01.14$	$58 47.355$	$13.2$	$17 21$	$23 48$	$5 11$
	20	$0 09 27.120$	$69.986$	$+ 4 16 22.77$	$+677.67$	$15 51.37$	$58 11.496$	$14.2$	$17 46$	—	$6 27$
	21	$1 01 19.177$	$62.043$	$+ 8 35 24.59$	$+612.12$	$15 40.08$	$57 30.057$	$15.2$	$18 13$	$0 37$	$7 41$
	22	$1 52 56.249$	$99.117$	$+12 22 17.38$	$+518.17$	$15 28.15$	$56 46.291$	$16.2$	$18 42$	$1 26$	$8 52$
	23	$2 44 29.676$	$72.548$	$+15 27 10.62$	$+403.43$	$15 16.52$	$56 03.594$	$17.2$	$19 16$	$2 16$	$10 00$
	24	$3 36 01.110$	$43.988$	$+17 43 15.77$	$+275.37$	$15 06.03$	$55 25.088$	$18.2$	$19 54$	$3 05$	$11 02$
	25	$4 27 23.560$	$66.445$	$+19 06 37.35$	$+140.89$	$14 57.38$	$54 53.350$	$19.2$	$20 38$	$3 54$	$11 57$
	26	$5 18 24.534$	$67.428$	$+19 35 55.27$	$+ 5.98$	$14 51.10$	$54 30.285$	$20.2$	$21 28$	$4 42$	$12 46$
	27	$6 08 50.544$	$93.447$	$+19 12 00.71$	$-124.43$	$14 47.50$	$54 17.104$	$21.2$	$22 23$	$5 30$	$13 28$
	28	$6 58 31.675$	$74.587$	$+17 57 28.66$	$-246.60$	$14 46.75$	$54 14.351$	$22.2$	$23 23$	$6 17$	$14 04$
	29	$7 47 25.019$	$67.938$	$+15 56 12.44$	$-357.71$	$14 48.82$	$54 21.939$	$23.2$	—	$7 04$	$14 35$
	30	$8 35 36.353$	$79.278$	$+13 13 05.80$	$-455.43$	$14 53.52$	$54 39.177$	$24.2$	$0 25$	$7 49$	$15 02$
Październik	1	$9 23 20.191$	$63.119$	$+ 9 53 57.35$	$-537.43$	$15 00.50$	$55 04.797$	$25.2$	$1 30$	$8 34$	$15 26$

# KSIĘŻYC 2013, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data		0 <sup>h</sup> TT						wiek	CSE		
		α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	α <sup>γ</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.	
Październik	1	9 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> .191	63 <sup>s</sup> .119	+ 9°53′57″35	−537″43	15′00″50	55′04″797	25. <sup>d</sup> 2	1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>
	2	10 10 58.725	101.656	+ 6 05 38.29	−600.76	15 09.27	55 36.978	26.2	2 38	9 19	15 49
	3	10 59 00.148	43.079	+ 1 56 21.00	−641.55	15 19.20	56 13.428	27.2	3 47	10 05	16 12
	4	11 47 56.460	99.391	− 2 23 57.80	−655.02	15 29.58	56 51.533	28.2	4 58	10 52	16 35
	5	12 38 20.464	63.394	− 6 43 18.84	−635.86	15 39.68	57 28.603	29.2	6 11	11 41	17 01
	6	13 30 41.312	84.244	−10 47 39.72	−579.34	15 48.83	58 02.182	0.8	7 25	12 32	17 31
	7	14 25 18.132	61.067	−14 21 26.30	−482.86	15 56.51	58 30.364	1.8	8 39	13 26	18 06
	8	15 22 12.277	55.219	−17 08 48.63	−348.03	16 02.41	58 52.015	2.8	9 52	14 22	18 48
	9	16 21 00.961	43.912	−18 55 42.39	−182.24	16 06.44	59 06.817	3.8	10 59	15 20	19 40
	10	17 20 57.032	99.994	−19 32 13.81	+ 1.21	16 08.70	59 15.112	4.8	11 58	16 18	20 41
	11	18 20 58.520	101.495	−18 54 38.64	+185.39	16 09.38	59 17.602	5.8	12 47	17 16	21 50
	12	19 20 05.595	48.581	−17 06 02.27	+353.80	16 08.67	59 15.012	6.8	13 28	18 12	23 04
	13	20 17 36.558	79.554	−14 15 25.40	+493.75	16 06.72	59 07.834	7.8	14 02	19 07	—
	14	21 13 15.274	58.276	−10 35 50.93	+597.75	16 03.55	58 56.219	8.8	14 32	19 59	0 20
	15	22 07 08.976	51.980	− 6 22 26.92	+662.64	15 59.14	58 40.046	9.8	14 58	20 49	1 37
	16	22 59 40.603	83.609	− 1 50 59.59	+688.15	15 53.45	58 19.129	10.8	15 23	21 39	2 53
	17	23 51 20.126	63.132	+ 2 43 01.01	+675.78	15 46.46	57 53.489	11.8	15 47	22 28	4 08
	18	0 42 37.100	80.107	+ 7 04 56.52	+628.30	15 38.32	57 23.599	12.8	16 13	23 17	5 21
	19	1 33 54.941	97.950	+11 01 30.84	+549.81	15 29.30	56 50.522	13.8	16 41	—	6 33
	20	2 25 26.868	69.881	+14 21 22.64	+445.79	15 19.87	56 15.891	14.8	17 13	0 06	7 42
	21	3 17 13.805	56.824	+16 55 38.58	+323.04	15 10.57	55 41.767	15.8	17 49	0 55	8 47
	22	4 09 04.885	47.913	+18 38 20.34	+189.25	15 02.03	55 10.408	16.8	18 31	1 45	9 46
	23	5 00 40.979	84.016	+19 26 36.38	+ 52.14	14 54.84	54 44.039	17.8	19 19	2 34	10 38
	24	5 51 40.601	83.649	+19 20 31.77	− 81.45	14 49.56	54 24.656	18.8	20 13	3 23	11 23
	25	6 41 46.414	89.472	+18 22 36.56	−206.37	14 46.63	54 13.881	19.8	21 10	4 10	12 01
	26	7 30 50.253	93.321	+16 37 02.28	−319.30	14 46.35	54 12.875	20.8	22 11	4 57	12 34
	27	8 18 55.530	98.605	+14 09 00.32	−418.46	14 48.91	54 22.274	21.8	23 15	5 42	13 02
	28	9 06 17.146	60.228	+11 04 14.83	−502.76	14 54.32	54 42.118	22.8	—	6 27	13 27
	29	9 53 19.899	62.985	+ 7 28 56.62	−570.91	15 02.40	55 11.783	23.8	0 20	7 11	13 50
	30	10 40 36.294	79.383	+ 3 29 58.83	−620.54	15 12.78	55 49.885	24.8	1 27	7 56	14 13
Listopad	31	11 28 44.150	87.240	− 0 44 29.58	−647.63	15 24.86	56 34.221	25.8	2 37	8 42	14 36
	1	12 18 23.679	66.771	− 5 04 20.88	−646.34	15 37.82	57 21.764	26.8	3 49	9 30	15 01
	2	13 10 13.124	56.218	− 9 16 50.64	−609.64	15 50.64	58 08.823	27.8	5 03	10 21	15 29
	3	14 04 41.788	84.887	−13 06 27.82	−531.08	16 02.24	58 51.403	28.8	6 19	11 14	16 02
	4	15 02 00.109	43.216	−16 15 43.40	−407.88	16 11.60	59 25.771	0.5	7 34	12 11	16 42
	5	16 01 49.169	92.287	−18 27 21.88	−244.49	16 17.96	59 49.112	1.5	8 46	13 10	17 32
	6	17 03 16.128	59.260	−19 27 45.05	− 54.61	16 20.94	60 00.056	2.5	9 50	14 10	18 32
	7	18 05 03.072	46.219	−19 10 17.10	+141.01	16 20.62	59 58.857	3.5	10 44	15 10	19 40
	8	19 05 49.263	92.424	−17 37 04.82	+320.79	16 17.43	59 47.147	4.5	11 29	16 08	20 54
	9	20 04 35.259	78.432	−14 57 55.89	+468.75	16 12.04	59 27.382	5.5	12 05	17 03	22 10
	10	21 00 55.506	98.689	−11 27 23.28	+577.12	16 05.18	59 02.191	6.5	12 36	17 56	23 26
	11	21 54 56.262	99.451	− 7 21 40.12	+644.84	15 57.46	58 33.869	7.5	13 03	18 46	—
	12	22 47 05.239	48.432	− 2 56 36.97	+674.33	15 49.35	58 04.100	8.5	13 27	19 35	0 42
	13	23 38 00.237	43.433	+ 1 33 09.19	+668.98	15 41.13	57 33.920	9.5	13 51	20 23	1 55
	14	0 28 20.103	63.302	+ 5 54 20.78	+631.94	15 32.94	57 03.859	10.5	14 16	21 11	3 08
	15	1 18 38.200	81.403	+ 9 54 51.86	+566.09	15 24.85	56 34.173	11.5	14 42	21 59	4 19
16	2 09 17.624	60.833	+13 23 48.30	+474.67	15 16.93	56 05.090	12.5	15 12	22 48	5 28	

# KSIEŻYC 2013, 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	$2^h 09^m 17^s.624$	60.833	$+13^{\circ} 23' 48''.30$	$+474''.67$	$15' 16''.93$	$56' 05''.090$	$12.5^d$	$15^h 12^m$	$22^h 48^m$	$5^h 28^m$
17	3 00 27.833	71.050	$+16 11 45.63$	$+362.02$	15 09.28	55 37.012	13.5	15 46	23 37	6 34
18	3 52 03.312	46.539	$+18 11 22.64$	$+234.10$	15 02.09	55 10.634	14.5	16 26	—	7 35
19	4 43 45.367	88.607	$+19 17 58.90$	$+ 98.26$	14 55.64	54 46.969	15.5	17 12	0 27	8 30
20	5 35 07.501	50.754	$+19 29 58.75$	$- 37.66$	14 50.28	54 27.294	16.5	18 03	1 16	9 19
21	6 25 43.186	86.452	$+18 48 47.41$	$-166.63$	14 46.40	54 13.042	17.5	18 59	2 04	10 00
22	7 15 13.462	56.740	$+17 18 17.45$	$-283.54$	14 44.39	54 05.664	18.5	19 59	2 51	10 34
23	8 03 31.900	75.189	$+15 03 57.86$	$-385.46$	14 44.61	54 06.499	19.5	21 01	3 36	11 04
24	8 50 46.114	89.413	$+12 12 04.74$	$-471.25$	14 47.38	54 16.632	20.5	22 05	4 21	11 30
25	9 37 16.623	59.929	$+ 8 49 09.17$	$-540.62$	14 52.86	54 36.767	21.5	23 10	5 05	11 53
26	10 23 34.498	77.810	$+ 5 01 49.90$	$-593.06$	15 01.12	55 07.077	22.5	—	5 48	12 15
27	11 10 18.842	62.159	$+ 0 57 11.18$	$-626.81$	15 12.00	55 47.027	23.5	0 17	6 33	12 37
28	11 58 14.275	57.596	$- 3 16 38.23$	$-638.14$	15 25.13	56 35.185	24.5	1 26	7 19	13 01
29	12 48 07.739	51.065	$- 7 29 32.24$	$-621.00$	15 39.80	57 29.041	25.5	2 37	8 07	13 26
30	13 40 43.171	86.502	$-11 28 36.13$	$-567.59$	15 55.03	58 24.925	26.5	3 52	8 58	13 56
Grudzień 1	14 36 32.340	75.681	$-14 57 45.39$	$-470.41$	16 09.53	59 18.148	27.5	5 07	9 53	14 32
2	15 35 41.522	84.874	$-17 38 38.69$	$-326.40$	16 21.88	60 03.487	28.5	6 22	10 52	15 18
3	16 37 38.119	81.487	$-19 13 25.69$	$-141.97$	16 30.75	60 36.050	0.1	7 32	11 53	16 14
4	17 41 07.512	50.898	$-19 29 15.36$	$+ 64.40$	16 35.19	60 52.327	1.1	8 33	12 56	17 21
5	18 44 29.815	73.219	$-18 22 31.41$	$+266.22$	16 34.84	60 51.051	2.1	9 24	13 57	18 35
6	19 46 12.027	55.447	$-16 00 15.29$	$+438.58$	16 30.04	60 33.446	3.1	10 05	14 55	19 54
7	20 45 15.873	59.306	$-12 37 39.84$	$+566.31$	16 21.68	60 02.762	4.1	10 39	15 51	21 13
8	21 41 26.060	69.502	$- 8 33 41.51$	$+645.64$	16 10.93	59 23.311	5.1	11 08	16 43	22 30
9	22 35 01.293	44.743	$- 4 07 06.65$	$+680.36$	15 58.99	58 39.462	6.1	11 33	17 33	23 46
10	23 26 39.404	82.859	$+ 0 25 31.99$	$+677.10$	15 46.84	57 54.898	7.1	11 57	18 22	—
11	0 17 04.563	48.022	$+ 4 50 21.46$	$+642.20$	15 35.23	57 12.277	8.1	12 21	19 09	0 59
12	1 06 58.526	101.992	$+ 8 55 44.22$	$+580.56$	15 24.59	56 33.216	9.1	12 47	19 57	2 09
13	1 56 54.872	98.344	$+12 31 43.82$	$+495.82$	15 15.12	55 58.476	10.1	13 15	20 44	3 18
14	2 47 14.965	58.448	$+15 29 45.13$	$+391.28$	15 06.88	55 28.235	11.1	13 47	21 33	4 25
15	3 38 05.375	48.869	$+17 42 38.44$	$+270.92$	14 59.84	55 02.364	12.1	14 24	22 22	5 27
16	4 29 17.459	60.967	$+19 05 04.98$	$+140.06$	14 53.93	54 40.675	13.1	15 07	23 11	6 24
17	5 20 30.197	73.719	$+19 34 10.70$	$+ 5.37$	14 49.14	54 23.108	14.1	15 56	23 59	7 15
18	6 11 16.370	59.907	$+19 09 49.78$	$-125.98$	14 45.53	54 09.843	15.1	16 50	—	7 58
19	7 01 10.559	54.110	$+17 54 42.27$	$-247.56$	14 43.21	54 01.346	16.1	17 49	0 46	8 36
20	7 49 56.266	99.829	$+15 53 43.56$	$-354.64$	14 42.39	53 58.348	17.1	18 50	1 33	9 07
21	8 37 30.073	73.648	$+13 13 16.88$	$-444.61$	14 43.33	54 01.767	18.1	19 53	2 18	9 34
22	9 24 02.460	46.045	$+10 00 26.81$	$-516.53$	14 46.28	54 12.596	19.1	20 57	3 01	9 59
23	10 09 56.336	99.928	$+ 6 22 28.47$	$-570.30$	14 51.50	54 31.753	20.1	22 02	3 45	10 21
24	10 55 44.698	88.296	$+ 2 26 39.42$	$-605.65$	14 59.17	54 59.908	21.1	23 08	4 28	10 42
25	11 42 08.279	51.883	$- 1 39 25.05$	$-621.22$	15 09.35	55 37.281	22.1	—	5 12	11 04
26	12 29 53.182	96.791	$- 5 47 16.23$	$-613.83$	15 21.91	56 23.392	23.1	0 17	5 57	11 27
27	13 19 47.653	91.268	$- 9 46 42.80$	$-578.10$	15 36.46	57 16.796	24.1	1 28	6 45	11 54
28	14 12 36.391	80.015	$-13 25 01.93$	$-506.97$	15 52.27	58 14.823	25.1	2 40	7 37	12 26
29	15 08 50.647	94.282	$-16 26 39.04$	$-393.70$	16 08.24	59 13.439	26.1	3 54	8 32	13 05
30	16 08 34.012	77.661	$-18 34 01.96$	$-236.08$	16 22.94	60 07.387	27.1	5 06	9 31	13 54
31	17 11 08.887	52.553	$-19 30 33.58$	$- 41.74$	16 34.76	60 50.780	28.1	6 13	10 33	14 55
32	18 15 14.924	58.609	$-19 05 10.17$	$+169.22$	16 42.23	61 18.182	29.1	7 10	11 36	16 06

# Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2013 roku

Data $TT$	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Styczeń 19 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup> 9	Wodnik ♒	300°
Luty 18 12.0	Ryby ♓	330
Marzec 20 11.0	Baran ♈	0
Kwiecień 19 22.1	Byk ♉	30
Maj 20 21.2	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 21 5.1	Rak ♋	90

Data $TT$	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Lipiec 22 <sup>d</sup> 15 <sup>h</sup> 9	Lew ♌	120°
Sierpień 22 23.0	Panna ♍	150
Wrzesień 22 20.7	Waga ♎	180
Paźdz. 23 6.2	Skorpion ♏	210
Listopad 22 3.8	Strzelec ♏	240
Grudzień 21 17.2	Koziorożec ♐	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

## Planety 2013, 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> 02 <sup>m</sup> 07.2 <sup>s</sup>	−24°14′58″	6.3	2.4	17 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 00.1 <sup>s</sup>	−22°20′41″	5.7	5.4	20 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 34.5 <sup>s</sup>	−20°12′30″	4.0	2.1
11	19 11 13.2	−24 05 46	6.1	2.3	18 09 16.0	−23 08 28	5.5	5.3	21 00 43.0	−18 07 01	3.9	2.1
21	20 21 53.3	−21 32 45	6.2	2.4	19 03 43.7	−22 45 46	5.4	5.2	21 32 09.3	−15 42 10	3.9	2.1
31	21 31 56.5	−16 28 12	6.7	2.6	19 57 25.1	−21 13 43	5.3	5.1	22 02 51.4	−13 01 17	3.8	2.0
II 10	22 36 01.4	− 9 17 57	7.8	3.0	20 49 36.1	−18 38 19	5.3	5.0	22 32 52.5	−10 07 47	3.8	2.0
20	23 15 37.2	− 2 40 01	10.3	3.9	21 39 52.8	−15 09 22	5.2	4.9	23 02 17.3	− 7 05 12	3.8	2.0
III 2	23 04 15.5	− 1 54 33	13.5	5.2	22 28 15.5	−10 58 39	5.2	4.9	23 31 11.9	− 3 57 04	3.7	2.0
12	22 31 59.1	− 6 25 36	13.8	5.3	23 15 05.6	− 6 18 33	5.1	4.9	23 59 44.8	− 0 46 39	3.7	2.0
22	22 31 53.4	− 8 59 48	11.8	4.5	0 00 55.6	− 1 21 33	5.1	4.8	0 28 04.0	+ 2 22 47	3.7	2.0
IV 1	23 01 30.3	− 7 55 18	9.9	3.8	0 46 24.4	+ 3 40 06	5.1	4.8	0 56 16.9	+ 5 28 09	3.7	1.9
11	23 47 06.3	− 4 02 15	8.5	3.2	1 32 14.9	+ 8 34 28	5.1	4.8	1 24 32.1	+ 8 26 40	3.6	1.9
21	0 42 44.5	+ 1 57 34	7.5	2.9	2 19 05.4	+13 09 16	5.1	4.9	1 52 55.8	+11 15 35	3.6	1.9
V 1	1 48 27.7	+ 9 29 29	6.9	2.6	3 07 26.5	+17 12 08	5.2	4.9	2 21 32.8	+13 52 22	3.6	1.9
11	3 07 12.7	+17 30 30	6.6	2.5	3 57 36.5	+20 30 50	5.2	5.0	2 50 27.5	+16 14 46	3.6	1.9
21	4 35 44.7	+23 35 40	7.1	2.7	4 49 31.6	+22 53 51	5.3	5.0	3 19 41.0	+18 20 42	3.6	1.9
31	5 57 09.6	+25 37 34	8.3	3.2	5 42 42.7	+24 11 53	5.4	5.1	3 49 12.0	+20 08 22	3.6	1.9
VI 10	6 57 50.9	+24 18 32	10.1	3.9	6 36 21.6	+24 19 25	5.5	5.2	4 18 58.5	+21 36 21	3.6	1.9
20	7 31 59.3	+21 25 29	12.5	4.8	7 29 27.6	+23 15 51	5.7	5.4	4 48 54.3	+22 43 34	3.6	1.9
30	7 35 10.8	+18 40 37	14.8	5.7	8 21 06.4	+21 05 37	5.8	5.5	5 18 51.8	+23 29 25	3.6	1.9
VII 10	7 12 50.8	+17 32 29	15.4	5.9	9 10 45.1	+17 57 05	6.0	5.7	5 48 43.5	+23 53 43	3.6	1.9
20	6 55 39.7	+18 29 43	13.2	5.0	9 58 13.0	+14 01 12	6.3	5.9	6 18 19.1	+23 56 49	3.6	1.9
30	7 13 58.1	+20 16 14	10.1	3.9	10 43 40.1	+ 9 29 51	6.5	6.2	6 47 29.7	+23 39 29	3.7	1.9
VIII 9	8 11 47.6	+20 17 44	7.9	3.0	11 27 34.0	+ 4 34 47	6.9	6.5	7 16 08.0	+23 02 52	3.7	2.0
19	9 31 16.6	+16 20 51	6.7	2.6	12 10 28.2	− 0 32 25	7.2	6.9	7 44 06.2	+22 08 31	3.8	2.0
29	10 47 18.0	+ 9 22 20	6.4	2.4	12 52 58.9	− 5 40 29	7.7	7.3	8 11 20.1	+20 58 09	3.8	2.0
IX 8	11 52 30.4	+ 1 34 56	6.5	2.5	13 35 43.9	−10 38 34	8.2	7.8	8 37 47.1	+19 33 42	3.9	2.1
18	12 49 35.6	− 5 50 46	6.9	2.6	14 19 13.2	−15 15 32	8.8	8.3	9 03 24.6	+17 57 13	4.0	2.1
28	13 41 03.2	−12 21 18	7.5	2.9	15 03 45.2	−19 20 11	9.5	9.0	9 28 13.5	+16 10 45	4.1	2.2
X 8	14 26 06.8	−17 26 56	8.6	3.3	15 49 24.3	−22 41 52	10.3	9.8	9 52 14.9	+14 16 20	4.2	2.2
18	14 56 18.8	−20 12 45	10.4	4.0	16 35 45.9	−25 11 06	11.3	10.7	10 15 29.2	+12 16 06	4.3	2.3
28	14 48 10.6	−18 21 27	12.7	4.9	17 21 53.2	−26 41 07	12.6	11.9	10 37 59.0	+10 11 57	4.5	2.4
XI 7	14 07 38.4	−11 45 20	12.1	4.6	18 06 22.5	−27 09 33	14.1	13.4	10 59 45.5	+ 8 05 53	4.7	2.5
17	14 15 21.2	−11 07 24	9.1	3.5	18 47 17.4	−26 39 48	16.0	15.2	11 20 48.2	+ 5 59 54	4.9	2.6
27	15 02 55.7	−15 30 43	7.3	2.8	19 22 15.7	−25 20 59	18.5	17.5	11 41 07.5	+ 3 55 46	5.2	2.8
XII 7	16 03 05.5	−20 11 32	6.5	2.5	19 48 31.8	−23 27 17	21.6	20.5	12 00 40.4	+ 1 55 28	5.5	2.9
17	17 08 26.8	−23 31 26	6.2	2.4	20 02 29.4	−21 17 09	25.5	24.2	12 19 21.4	+ 0 00 55	5.8	3.1
27	18 17 14.8	−24 54 01	6.1	2.3	20 00 22.9	−19 09 59	29.6	28.1	12 37 04.1	− 1 46 09	6.2	3.3

**Planety 2013, 0<sup>h</sup> TT**

Data		JOWISZ				SATURN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	4 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> .8	+20°54'19"	2"	21 <sup>h</sup> 9	14 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .1	−12°26'55"	0 <sup>h</sup> 9	7 <sup>h</sup> 2
	21	4 18 15.9	+20 46 00	2.0	20.8	14 35 58.1	−12 46 40	0.9	7.4
II	10	4 18 21.1	+20 50 55	1.9	19.5	14 38 34.8	−12 54 02	0.9	7.7
III	2	4 23 57.1	+21 08 24	1.7	18.2	14 38 30.4	−12 48 45	0.9	8.0
	22	4 34 16.2	+21 34 27	1.6	17.2	14 35 51.1	−12 32 01	1.0	8.2
IV	11	4 48 17.7	+22 03 54	1.6	16.3	14 31 10.2	−12 06 55	1.0	8.3
V	1	5 05 02.8	+22 31 47	1.5	15.7	14 25 25.7	−11 38 17	1.0	8.4
	21	5 23 38.1	+22 54 11	1.5	15.2	14 19 48.8	−11 11 59	1.0	8.3
VI	10	5 43 15.8	+23 08 26	1.4	15.0	14 15 26.4	−10 53 28	1.0	8.1
	30	6 03 12.3	+23 13 15	1.4	15.0	14 13 06.4	−10 46 34	0.9	7.9
VII	20	6 22 45.5	+23 08 37	1.5	15.2	14 13 12.5	−10 52 46	0.9	7.6
VIII	9	6 41 12.2	+22 55 55	1.5	15.6	14 15 46.7	−11 11 36	0.9	7.4
	29	6 57 46.0	+22 37 47	1.5	16.1	14 20 36.3	−11 41 06	0.9	7.2
IX	18	7 11 36.0	+22 18 00	1.6	16.9	14 27 19.1	−12 18 31	0.8	7.0
X	8	7 21 45.4	+22 01 13	1.7	17.9	14 35 27.4	−13 00 44	0.8	6.9
	28	7 27 15.6	+21 52 16	1.8	19.1	14 44 30.9	−13 44 37	0.8	6.8
XI	17	7 27 20.3	+21 54 38	1.9	20.2	14 53 56.3	−14 27 09	0.8	6.8
XII	7	7 21 53.9	+22 08 30	2.0	21.2	15 03 08.0	−15 05 38	0.8	6.9
	27	7 12 06.4	+22 29 33	2.1	21.8	15 11 28.2	−15 37 42	0.8	7.0
Data		URAN				NEPTUN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	0 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> .0	+ 1°14'38"	0 <sup>h</sup> 4	1 <sup>h</sup> 7	22 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> .7	+11°39'43"	0 <sup>h</sup> 3	1 <sup>h</sup> 1
	21	0 19 39.0	+ 1 26 41	0.4	1.7	22 14 57.9	+11 26 38	0.3	1.1
II	10	0 22 26.3	+ 1 45 26	0.4	1.7	22 17 41.7	+11 11 16	0.3	1.1
III	2	0 26 01.3	+ 2 09 04	0.4	1.7	22 20 34.5	+10 55 04	0.3	1.1
	22	0 30 04.7	+ 2 35 28	0.4	1.7	22 23 20.6	+10 39 33	0.3	1.1
IV	11	0 34 15.8	+ 3 02 23	0.4	1.7	22 25 45.1	+10 26 07	0.3	1.1
V	1	0 38 14.5	+ 3 27 40	0.4	1.7	22 27 35.6	+10 16 01	0.3	1.1
	21	0 41 41.9	+ 3 49 19	0.4	1.7	22 28 42.8	+10 10 09	0.3	1.1
VI	10	0 44 21.1	+ 4 05 40	0.4	1.7	22 29 01.7	+10 08 59	0.3	1.1
	30	0 45 59.1	+ 4 15 23	0.4	1.7	22 28 32.1	+10 12 31	0.3	1.1
VII	20	0 46 27.6	+ 4 17 44	0.4	1.8	22 27 19.3	+10 20 08	0.3	1.1
VIII	9	0 45 45.3	+ 4 12 39	0.5	1.8	22 25 34.2	+10 30 44	0.3	1.2
	29	0 43 59.2	+ 4 00 59	0.5	1.8	22 23 32.1	+10 42 45	0.3	1.2
IX	18	0 41 25.6	+ 3 44 28	0.5	1.8	22 21 31.4	+10 54 24	0.3	1.2
X	8	0 38 29.1	+ 3 25 46	0.5	1.8	22 19 50.6	+11 03 56	0.3	1.1
	28	0 35 39.0	+ 3 07 59	0.5	1.8	22 18 45.8	+11 09 52	0.3	1.1
XI	17	0 33 24.1	+ 2 54 10	0.5	1.8	22 18 28.0	+11 11 16	0.3	1.1
XII	7	0 32 07.5	+ 2 46 47	0.4	1.8	22 19 02.0	+11 07 45	0.3	1.1
	27	0 32 03.3	+ 2 47 12	0.4	1.8	22 20 25.8	+10 59 32	0.3	1.1

**Fazy Księżyca 2013 w TT**

Miesiąc	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia	III kwadra
Styczeń	05 <sup>d</sup> 03 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	11 <sup>d</sup> 19 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> (1114)	18 <sup>d</sup> 23 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	27 <sup>d</sup> 04 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	<sup>d</sup> — <sup>h</sup> <sup>m</sup>
Luty	03 13 57	10 07 21 (1115)	17 20 31	25 20 27	—
Marzec	04 21 54	11 19 52 (1116)	19 17 28	27 09 28	—
Kwiecień	03 04 38	10 09 36 (1117)	18 12 32	25 19 58	—
Maj	02 11 15	10 00 29 (1118)	18 04 36	25 04 26	31 18 59
Czerwiec	—	08 15 57 (1119)	16 17 24	23 11 33	30 04 54
Lipiec	—	08 07 16 (1120)	16 03 19	22 18 17	29 17 44
Sierpień	—	06 21 52 (1121)	14 10 57	21 01 46	28 09 36
Wrzesień	—	05 11 37 (1122)	12 17 09	19 11 13	27 03 57
Paźdz.	—	05 00 35 (1123)	11 23 04	18 23 38	26 23 42
Listopad	—	03 12 51 (1124)	10 05 58	17 15 17	25 19 29
Grudzień	—	03 00 23 (1125)	09 15 12	17 09 29	25 13 48

**Perigeum Księżyca 2013**

**w TT**

**Apogeum Księżyca 2013**

Styczeń	10 <sup>d</sup> 10 <sup>h</sup>	Lipiec	21 <sup>d</sup> 20 <sup>h</sup>	Styczeń	22 <sup>d</sup> 11 <sup>h</sup>	Sierpień	3 <sup>d</sup> 09 <sup>h</sup>
Luty	7 12	Sierpień	19 01	Luty	19 07	Sierpień	31 00
Marzec	5 23	Wrzesień	15 17	Marzec	19 03	Wrzesień	27 18
Marzec	31 04	Paźdz.	10 23	Kwiecień	15 22	Paźdz.	25 14
Kwiecień	27 20	Listopad	6 09	Maj	13 14	Listopad	22 10
Maj	26 02	Grudzień	4 10	Czerwiec	9 22	Grudzień	20 00
Czerwiec	23 11			Lipiec	7 01		

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
III	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
	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
V	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
	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
VI	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
	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
VIII	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
	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
IX	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
	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
X	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
	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
XI	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
	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 zmiernych cywilnego w Warszawie

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

początek brzasku = wschód Słońca - poprawka

koniec zmiernych = zachód Słońca + poprawka



**Wschód i zachód Słońca w 2013 roku w niektórych miastach Polski**  
w CSE

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

**Wschód i zachód Słońca w 2013 roku w niektórych miastach Polski**  
w CSE

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

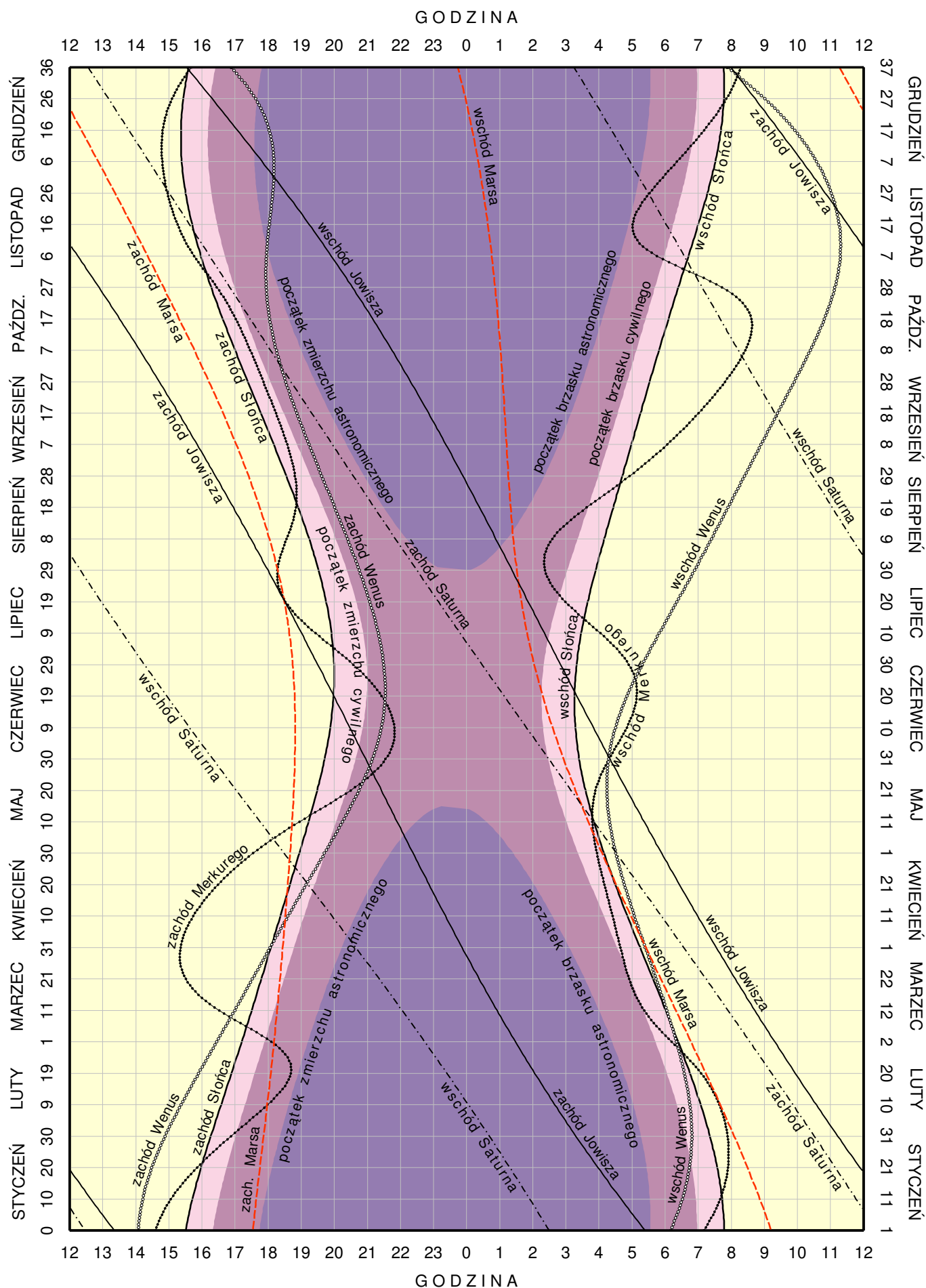
**Wschód i zachód Słońca w 2013 roku w niektórych stolicach europejskich**  
w CSE

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 37	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 56	6 13	17 38	5 43	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 50	6 59	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 17	4 42	18 43	4 20	18 09	3 43	18 57	6 51	20 20	5 50	20 09
V	7	4 22	18 21	4 20	18 50	4 24	19 43	4 18	19 04	3 58	18 27	3 01	19 34	6 32	20 34	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 46	5 07	18 04	5 27	18 40	5 10	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 04	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 25
	22	5 40	16 38	6 03	16 42	6 44	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 51	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> 11 <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> 55 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 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 19	15 41	7 34	16 38
II	7	8 18	18 40	6 11	15 17	8 12	17 58	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 14	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 07	5 53	17 24	6 28	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 44	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 08	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 16	2 34	18 20	5 21	20 15	4 28	19 30	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 44	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 23	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 32	20 02	3 15	17 49	5 53	19 53	5 02	19 07	5 25	19 00	4 41	18 18	4 21	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 29	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 10	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 56	8 44	14 49	7 43	16 03

# KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2013

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE





# Konfiguracje planet 2013

Data TT	Zjawisko	Data TT	Zjawisko
I 6 23 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	Saturn w koniunkcji z Ks. 3.7 N	VI 19 15 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	Saturn w koniunkcji z Ks. 3.5 N
10 11 09	Wenus w koniunkcji z Ks. 2.8 S	19 16 13	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem
14 13 28	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.6 S	20 7 36	Merkury w koniunkcji z Wenus 1.9 S
17 2 10	Uran w koniunkcji z Ks. 4.5 S	27 17 46	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.5 S
18 5 38	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	30 12 33	Uran w koniunkcji z Ks. 3.5 S
22 3 09	Jowisz w koniunkcji z Ks. 0.5 N	VII 6 11 56	Mars w koniunkcji z Ks. 3.7 N
II 3 8 16	Saturn w koniunkcji z Ks. 3.4 N	7 2 55	Jowisz w koniunkcji z Ks. 3.5 N
4 21 04	Mars w koniunkcji z Neptunem 0.4 S	8 11 45	Merkury w koniunkcji z Ks. 0.1 S
6 23 34	Merkury w koniunkcji z Neptunem 0.4 S	9 14 29	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
8 16 33	Merkury w koniunkcji z Marsem 0.3 N	16 23 31	Saturn w koniunkcji z Ks. 3.2 N
11 1 39	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.5 S	22 6 49	Mars w koniunkcji z Jowiszem 0.8 N
11 14 29	Merkury w koniunkcji z Ks. 4.9 S	25 2 38	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.3 S
13 13 36	Uran w koniunkcji z Ks. 4.2 S	27 20 25	Uran w koniunkcji z Ks. 3.3 S
16 21 31	Merkury w elongacji wsch. 18.1	30 8 49	Merkury w elongacji zach. 19.6
18 11 46	Jowisz w koniunkcji z Ks. 0.9 N	VIII 3 21 32	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.0 N
21 7 20	Neptun w koniunkcji ze Słońcem	4 9 37	Mars w koniunkcji z Ks. 5.2 N
25 22 01	Merkury w koniunkcji z Marsem 4.1 N	5 6 19	Merkury w koniunkcji z Ks. 4.3 N
28 13 28	Wenus w koniunkcji z Neptunem 0.7 S	9 22 46	Wenus w koniunkcji z Ks. 4.8 N
III 2 13 46	Saturn w koniunkcji z Ks. 3.2 N	13 7 16	Saturn w koniunkcji z Ks. 2.8 N
4 13 59	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	21 11 49	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.3 S
7 7 53	Merkury w koniunkcji z Wenus 4.8 N	24 4 45	Uran w koniunkcji z Ks. 3.1 S
10 12 34	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.5 S	24 21 33	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
10 20 37	Merkury w koniunkcji z Ks. 2.0 S	27 1 44	Neptun w opozycji do Słońca
12 12 10	Mars w koniunkcji z Ks. 4.5 S	31 15 26	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.4 N
13 1 37	Uran w koniunkcji z Ks. 4.0 S	IX 6 10 59	Merkury w koniunkcji z Ks. 4.5 N
18 1 34	Jowisz w koniunkcji z Ks. 1.5 N	8 20 52	Wenus w koniunkcji z Ks. 0.4 N
19 18 07	Merkury w koniunkcji z Neptunem 2.4 N	9 16 10	Saturn w koniunkcji z Ks. 2.3 N
22 18 18	Mars w koniunkcji z Uranem 0.0 N	17 20 00	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.4 S
28 23 12	Wenus w koniunkcji z Uranem 0.7 S	18 15 56	Wenus w koniunkcji z Saturnem 3.5 S
29 0 33	Wenus w koniunkcji d. ze Słońcem	20 12 47	Uran w koniunkcji z Ks. 3.1 S
29 0 39	Uran w koniunkcji ze Słońcem	28 7 35	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.8 N
29 18 43	Saturn w koniunkcji z Ks. 3.3 N	X 3 14 13	Uran w opozycji do Słońca
31 21 51	Merkury w elongacji wsch. 27.8	6 23 40	Merkury w koniunkcji z Ks. 2.8 S
IV 6 21 05	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.6 S	7 3 28	Saturn w koniunkcji z Ks. 1.9 N
7 5 53	Wenus w koniunkcji z Marsem 0.6 S	8 7 31	Merkury w koniunkcji z Saturnem 5.0 S
9 12 29	Uran w koniunkcji z Ks. 3.9 S	8 13 07	Wenus w koniunkcji z Ks. 4.6 S
10 13 32	Mars w koniunkcji z Ks. 2.6 S	9 10 12	Merkury w elongacji wsch. 25.3
10 17 03	Wenus w koniunkcji z Ks. 3.1 S	15 2 19	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.5 S
14 18 37	Jowisz w koniunkcji z Ks. 2.1 N	17 19 30	Uran w koniunkcji z Ks. 3.2 S
18 2 18	Mars w koniunkcji ze Słońcem	25 20 15	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.0 N
20 10 02	Merkury w koniunkcji z Uranem 1.8 S	30 11 41	Merkury w koniunkcji z Saturnem 3.5 S
26 0 49	Saturn w koniunkcji z Ks. 3.4 N	XI 1 8 00	Wenus w elongacji wsch. 47.1
28 8 29	Saturn w opozycji do Słońca	1 21 08	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
V 6 21 31	Uran w koniunkcji z Ks. 3.8 S	3 6 52	Merkury w koniunkcji z Ks. 0.0 S
8 1 21	Merkury w koniunkcji z Marsem 0.4 S	3 17 34	Saturn w koniunkcji z Ks. 1.5 N
9 13 59	Mars w koniunkcji z Ks. 0.4 S	6 12 03	Saturn w koniunkcji ze Słońcem
9 19 12	Merkury w koniunkcji z Ks. 0.3 S	11 7 29	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.5 S
11 0 31	Wenus w koniunkcji z Ks. 1.4 N	14 0 34	Uran w koniunkcji z Ks. 3.2 S
11 20 57	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	18 2 23	Merkury w elongacji zach. 19.5
12 13 08	Jowisz w koniunkcji z Ks. 2.6 N	22 3 43	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.0 N
23 8 07	Saturn w koniunkcji z Ks. 3.6 N	26 1 29	Merkury w koniunkcji z Saturnem 0.3 S
24 21 02	Merkury w koniunkcji z Wenus 1.4 N	27 12 29	Mars w koniunkcji z Ks. 5.4 N
27 6 51	Merkury w koniunkcji z Jowiszem 2.4 N	XII 1 9 31	Saturn w koniunkcji z Ks. 1.2 N
28 18 38	Wenus w koniunkcji z Jowiszem 1.0 N	1 22 33	Merkury w koniunkcji z Ks. 0.4 S
31 10 13	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.6 S	8 13 39	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.3 S
VI 3 5 12	Uran w koniunkcji z Ks. 3.7 S	11 5 13	Uran w koniunkcji z Ks. 3.2 S
7 13 25	Mars w koniunkcji z Ks. 1.8 N	19 5 46	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.9 N
9 8 03	Jowisz w koniunkcji z Ks. 3.1 N	25 23 56	Mars w koniunkcji z Ks. 4.4 N
10 9 43	Wenus w koniunkcji z Ks. 5.3 N	28 22 17	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
12 16 46	Merkury w elongacji wsch. 24.3	29 1 07	Saturn w koniunkcji z Ks. 0.9 N

Tabela zawiera wszystkie koniunkcje, w których odległość kątowa ciał niebieskich nie przekracza 5.6.

## Zaćmienia Słońca i Księżyca w 2013 roku

### 1. Częściowe zaćmienie Księżyca 25 kwietnia 2013 roku.

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

Koniec zaćmienia będzie widoczny w zachodniej części Australii, na Oceanie Indyjskim, w Azji z wyjątkiem jej wschodniej części, w Europie, Afryce, we wschodniej części Oceanu Atlantyckiego i na Antarktydzie.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2013 kwiecień 25<sup>d</sup> 19<sup>h</sup>58<sup>m</sup>13.7 UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżyca w półcień	kwiecień 25 <sup>d</sup> 18 <sup>h</sup> 03.7 <sup>m</sup>
Początek częściowego zaćmienia	19 54.1
Moment największej fazy	20 07.5
Koniec częściowego zaćmienia	20 21.1
Wyjście Księżyca z półcienia	22 11.4

Kątowy promień półcienia = 4600".08, kątowy promień cienia = 2692".80.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.0148 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8", Księżyca = 61'01".6 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'53".8, Księżyca = 16'21".4 w momencie opozycji.

### 2. Obrączkowe zaćmienie Słońca 10 maja 2013 roku.

Zaćmienie będzie widoczne na Oceanie Spokojnym, w Oceanii oraz w północnej Australii.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2013 maj 10<sup>d</sup> 0<sup>h</sup>19<sup>m</sup>40.6 UT.

Fazy zaćmienia	UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	maj 10 <sup>d</sup> 22 <sup>h</sup> 30.6 <sup>m</sup>		
Początek centralnego zaćmienia	22 34.8		
Moment największego zaćmienia	0 25.2	2°12.8 N	175°28.3 E
Koniec centralnego zaćmienia	2 15.7		
Koniec częściowego zaćmienia	2 20.0		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8", Księżyca = 54'40".4 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'50".4, Księżyca = 14'53".8 w momencie koniunkcji.

### 3. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 25 maja 2013 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w zachodniej i południowej części Afryki, na Oceanie Atlantyckim, na południowym krańcu Grenlandii, w Ameryce Północnej z wyjątkiem jej północno-zachodniej części, w Ameryce Południowej, we wschodniej i południowej części Oceanu Spokojnego oraz na Antarktydzie.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2013 maj 25<sup>d</sup> 4<sup>h</sup>26<sup>m</sup>03.1 UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżyca w półcień	maj 25 <sup>d</sup> 3 <sup>h</sup> 53.3 <sup>m</sup>
Moment największej fazy	4 10.0
Wyjście Księżyca z półcienia	4 26.8

Kątowy promień półcienia = 4656".2, kątowy promień cienia = 2761".2.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.0157 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8", Księżyca = 61'03".5 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'47".5, Księżyca = 16'38".2 w momencie opozycji.

#### 4. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 18 października 2013 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 i Oceanu Indyjskiego, na Madagaskarze, w Afryce, w Europie, na Oceanie Atlantyckim oraz na obszarze obu Ameryk z wyjątkiem zachodniej części Alaski.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2013 październik  $18^d 23^h 37^m 38.3^s$  UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżyca w półcień	październik $18^d 21^h 50.7^m$
Moment największej fazy	23 50.3
Wyjście Księżyca z półcienia	październik 19 1 49.8

Kątowy promień półcienia =  $4417''.2$ , kątowy promień cienia =  $2490''.1$ .

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.7649 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca =  $8''.8$ , Księżyca =  $56' 50''.7$  w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca =  $16' 03''.4$ , Księżyca =  $15' 29''.3$  w momencie opozycji.

#### 5. Hybrydowe zaćmienie Słońca 3 listopada 2013 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w Afryce, środkowej i północnej części Oceanu Atlantyckiego, w północno-wschodniej części Ameryki Południowej oraz na północno-wschodnich krańcach Ameryki Północnej.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2013 listopad  $3^d 12^h 38^m 46.1^s$  UT.

Fazy zaćmienia	UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	listopad $3^d 11^h 05.3^m$		
Początek centralnego zaćmienia	11 05.4		
Moment największego zaćmienia	12 46.5	$3^\circ 30'.1$ N	$011^\circ 41'.5$ W
Koniec centralnego zaćmienia	14 27.7		
Koniec częściowego zaćmienia	14 27.7		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca =  $8''.9$ , Księżyca =  $59' 11''.0$  w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca =  $16' 07''.4$ , Księżyca =  $16' 07''.6$  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
2011		0°00001	0°00001	0°000001	2012		0°00001	0°00001	0°000001
XI 19	55884	+17606	+30068	–373193	VI 1	56079	+ 4690	+39652	–573857
24	55889	+17013	+29442	–380402	6	56084	+ 5330	+39867	–578025
29	55894	+16406	+28785	–384612	11	56089	+ 6173	+40140	–582070
					16	56094	+ 6761	+40541	–584764
XII 4	55899	+15978	+28223	–390010	21	56099	+ 7552	+40734	–584758
9	55904	+15458	+27902	–393901	26	56104	+ 8528	+40856	–585713
14	55909	+14994	+27603	–397123					
19	55914	+14268	+27438	–403727	VII 1	56109	+ 9406	+40915	+413181
24	55919	+13269	+26865	–408948	6	56114	+10249	+40753	+413892
29	55924	+12444	+26567	–414674	11	56119	+11344	+40753	+412702
					16	56124	+12139	+40727	+413779
2012					21	56129	+12922	+40578	+413735
I 3	55929	+11594	+26164	–421391	26	56134	+13728	+40252	+411065
8	55934	+10642	+25887	–425533	31	56139	+14462	+40021	+410212
13	55939	+ 9733	+25448	–431003					
18	55944	+ 8956	+25479	–437722	VIII 5	56144	+14997	+39759	+407898
23	55949	+ 7859	+25507	–441695	10	56149	+15533	+39423	+406585
28	55954	+ 6677	+25622	–447073	15	56154	+16336	+39142	+407233
					20	56159	+16994	+38676	+405182
II 2	55959	+ 5472	+25525	–450415	25	56164	+17464	+38091	+402912
7	55964	+ 4570	+25422	–453309	30	56169	+17673	+37426	+401015
12	55969	+ 4031	+25743	–460056					
17	55974	+ 3305	+26195	–464342	IX 4	56174	+17637	+36833	+396976
22	55979	+ 2667	+26631	–468151	9	56179	+17577	+36092	+395327
27	55984	+ 2011	+27119	–471808	14	56184	+17674	+35500	+392373
					19	56189	+17745	+34970	+385779
III 3	55989	+ 1856	+27717	–473528	24	56194	+17560	+34211	+381828
8	55994	+ 1441	+28146	–477697	29	56199	+17069	+33862	+376128
13	55999	+ 871	+28740	–484616					
18	56004	+ 166	+29381	–490795	X 4	56204	+16821	+33066	+371256
23	56009	– 446	+29958	–498395	9	56209	+16385	+32527	+368433
28	56014	– 758	+30582	–504204	14	56214	+15760	+32056	+362383
					19	56219	+14956	+31666	+356267
IV 2	56019	– 1135	+31485	–509893	24	56224	+14521	+31243	+351987
7	56024	– 1365	+32414	–518631	29	56229	+14498	+31162	+346448
12	56029	– 989	+33482	–524729					
17	56034	– 519	+34492	–530878	XI 3	56234	+14150	+31108	+342540
22	56039	– 149	+35600	–536888	8	56239	+13768	+30696	+337709
27	56044	+ 338	+36480	–540951	13	56244	+13336	+30578	+330527
					18	56249	+12961	+30462	+323780
V 2	56049	+ 921	+37086	–546225	23	56254	+12368	+30227	+315313
7	56054	+ 1630	+37800	–552981	28	56259	+11977	+30063	+308845
12	56059	+ 1835	+38336	–557463					
17	56064	+ 2781	+38750	–562689	XII 3	56264	+11664	+29947	+304142
22	56069	+ 3321	+38977	–565792					
27	56074	+ 4110	+39317	–568435					

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,  $0^h$  *UTC*

Data	<i>MJD</i>	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	$UT1-UTC$	Data	<i>MJD</i>	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	$UT1-UTC$
2012					2013				
XII 8	56269	+0.11 <sup>''</sup>	+0.30 <sup>''</sup>	+0.30 <sup>s</sup>	VI 6	56449	+0.14 <sup>''</sup>	+0.38 <sup>''</sup>	+0.09 <sup>s</sup>
13	56274	+0.11	+0.30	+0.29	11	56454	+0.15	+0.38	+0.09
18	56279	+0.10	+0.30	+0.29	16	56459	+0.15	+0.38	+0.09
23	56284	+0.10	+0.30	+0.28	21	56464	+0.16	+0.37	+0.08
28	56289	+0.09	+0.30	+0.28	26	56469	+0.16	+0.37	+0.08
2013					VII 1	56474	+0.17	+0.36	+0.08
I 2	56294	+0.09	+0.30	+0.27	6	56479	+0.17	+0.36	+0.08
7	56299	+0.08	+0.30	+0.27	11	56484	+0.18	+0.36	+0.08
12	56304	+0.08	+0.31	+0.26	16	56489	+0.18	+0.35	+0.08
17	56309	+0.07	+0.31	+0.26	21	56494	+0.18	+0.34	+0.08
22	56314	+0.07	+0.31	+0.25	26	56499	+0.18	+0.34	+0.08
27	56319	+0.07	+0.31	+0.25	31	56504	+0.19	+0.33	+0.08
II 1	56324	+0.06	+0.32	+0.25	VIII 5	56509	+0.19	+0.33	+0.08
6	56329	+0.06	+0.32	+0.24	10	56514	+0.19	+0.32	+0.08
11	56334	+0.06	+0.33	+0.23	15	56519	+0.19	+0.31	+0.08
16	56339	+0.06	+0.33	+0.23	20	56524	+0.19	+0.31	+0.08
21	56344	+0.06	+0.33	+0.22	25	56529	+0.18	+0.30	+0.08
26	56349	+0.06	+0.34	+0.22	30	56534	+0.18	+0.30	+0.07
III 3	56354	+0.06	+0.34	+0.21	IX 4	56539	+0.18	+0.29	+0.07
8	56359	+0.06	+0.35	+0.20	9	56544	+0.18	+0.28	+0.07
13	56364	+0.06	+0.35	+0.20	14	56549	+0.17	+0.28	+0.07
18	56369	+0.06	+0.36	+0.19	19	56554	+0.17	+0.27	+0.06
23	56374	+0.06	+0.36	+0.18	24	56559	+0.16	+0.27	+0.06
28	56379	+0.07	+0.36	+0.17	29	56564	+0.16	+0.26	+0.06
IV 2	56384	+0.07	+0.37	+0.17	X 4	56569	+0.15	+0.26	+0.06
7	56389	+0.07	+0.37	+0.16	9	56574	+0.14	+0.26	+0.05
12	56394	+0.08	+0.37	+0.15	14	56579	+0.14	+0.25	+0.05
17	56399	+0.08	+0.38	+0.14	19	56584	+0.13	+0.25	+0.04
22	56404	+0.09	+0.38	+0.14	24	56589	+0.12	+0.25	+0.04
27	56409	+0.09	+0.38	+0.13	29	56594	+0.11	+0.25	+0.03
V 2	56414	+0.10	+0.38	+0.12	XI 3	56599	+0.10	+0.25	+0.02
7	56419	+0.10	+0.38	+0.12	8	56604	+0.10	+0.25	+0.02
12	56424	+0.11	+0.39	+0.11	13	56609	+0.09	+0.25	+0.01
17	56429	+0.12	+0.39	+0.11	18	56614	+0.08	+0.25	+0.00
22	56434	+0.12	+0.39	+0.10	23	56619	+0.07	+0.25	-0.00
27	56439	+0.13	+0.38	+0.10	28	56624	+0.06	+0.26	-0.01
VI 1	56444	+0.13	+0.38	+0.10	XII 3	56629	+0.05	+0.26	-0.02

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>.

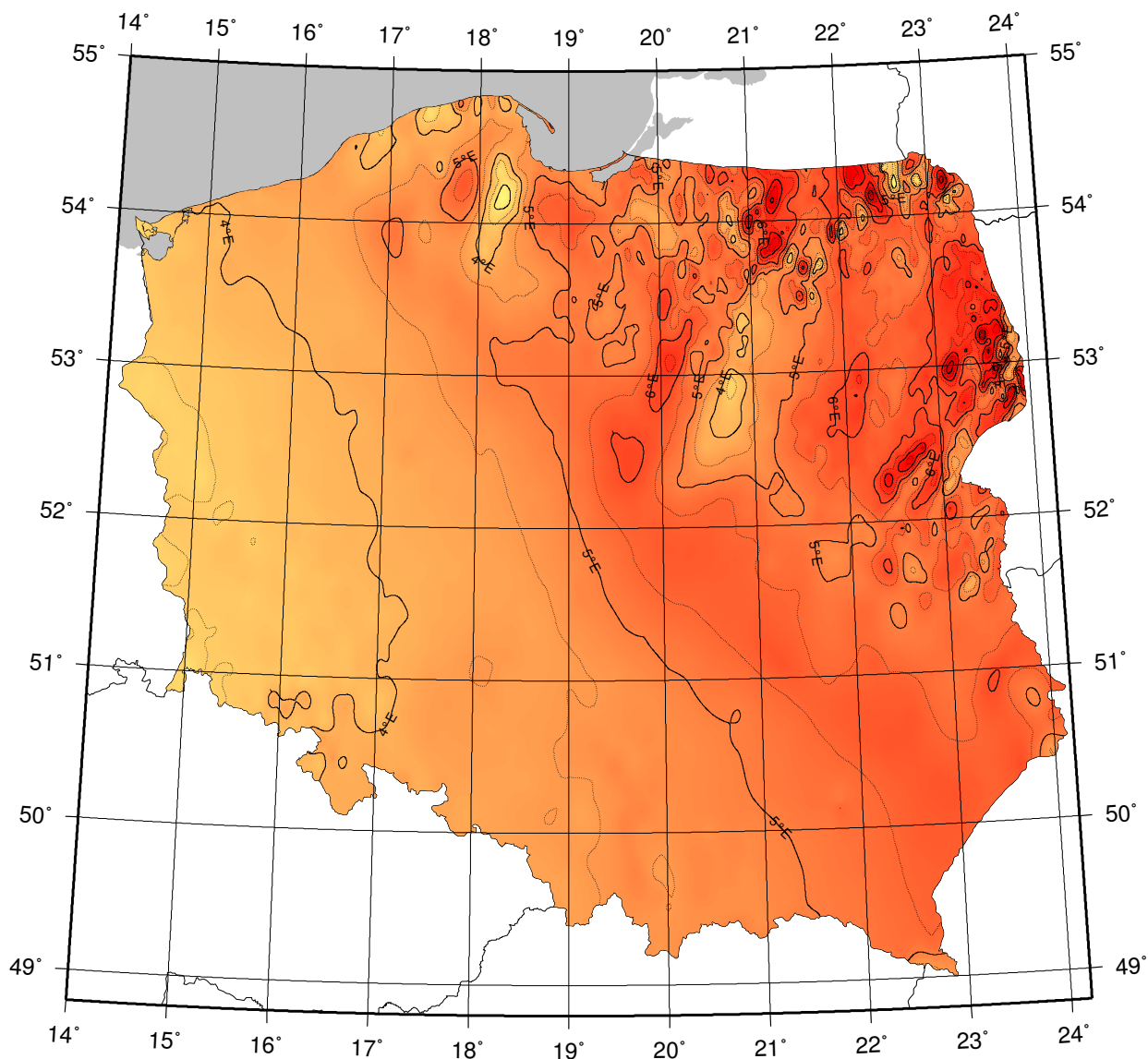
## Sygnaly czasu

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 – 50 minutą sygnały UTC. Pomiedzy 25 – 29 i 55 – 59 minutą sygnały UT1
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 7850 14670	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (300 okresów modulacji 1 kHz), 29 oraz od 51 do 59 każdej minuty opuszczone. Impulsy minutowe o długości 0.5 s, godzinne 1 s. Co minutę informacja głosowa. Poprawka DUT1 kodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Sygnały czasu zgodne z niemieckim czasem urzędowym UTC + 1 h lub UTC + 2 h. Redukcje do 1/4 amplitudy fali nośnej o czasie trwania 0.1 s lub 0.2 s (odpowiednio bit 0 lub 1) na początku każdej sekundy, za wyjątkiem 59. Kodowana (BCD) informacja o dacie, godzinie, minucie i sekundzie oraz czasie letnim
MIKES	Espoo, Finlandia	60°11'N 24°50'E	25000	Przez całą dobę; sygnału czasu UTC	Modulacja sygnałów taka sama jak w DCF77
MSF	Anthorn, Wielka Brytania	54°54'N 3°16'W	60	Przez całą dobę z przerwą w drugi czwartek marca i grudnia 10 <sup>h</sup> – 14 <sup>h</sup> oraz czerwca i września 9 <sup>h</sup> – 13 <sup>h</sup>	Przerwy w fali nośnej o długości 100 ms co sekundę i 500 ms co minutę. Data, godzina, minuta i sekunda, poprawka DUT1 oraz informacja o czasie letnim kodowana (BCD)
RBU	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°40'E	200/3	Przez całą dobę	Sygnały DXXXW 0.1 s; data, godzina, minuta, sekunda, a także różnica UTC i czasu lokalnego oraz poprawka DUT1 kodowana
RWM	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°38'E	4996 9996 14996	Stacja działa jednocześnie na trzech częstotliwościach	Impulsy sekundowe typu A1X i A1N. A1X pomiędzy 10 i 20 oraz 40 i 50 minutą. A1N pomiędzy 20 a 30 minutą. Poprawka DUT1 kodowana
TDF	Allouis, Francja	47°10'N 2°12'E	162	Przez całą dobę z wyjątkiem wtorków między 1 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> a 5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	Sygnały w modulacji fazowej, zgodne z francuskim czasem urzędowym. Kodowane informacje o czasie letnim oraz świętach państwowych
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe długości 5 ms o modulacji 1200 Hz, 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone tonem 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka DUT1 zakodowana (BCD)

Opracowano na podstawie: *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 6, 2011.*

## MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2013.5



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 7.5'

*Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.*

Dla punktu o współrzędnych  $\varphi = 52^{\circ}00'$  i  $\lambda = 20^{\circ}00'$  wartość deklinacji wschodniej na epokę 2013.5 wynosi

$$D_{2013.5} \approx 5^{\circ}41'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2013.1

$$D_{2013.1} = D_{2013.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2013.1 - 2013.5))$$

$$D_{2013.1} \approx 5^{\circ}38'$$

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						<sup>0°0001</sup>			<sup>0°001</sup>
902	4.03	F5	0 <sup>''</sup> 012	0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup> .351	+3 <sup>s</sup> .085	+ 103	+ 6°56'16 <sup>''</sup> .84	+19 <sup>''</sup> .93	− 115
903	4.71	B9	0.000	0 00 36.545	+3.075	+ 76	−65 30 07.47	+20.02	− 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 16.260	+2.999	− 187	−76 59 28.38	+19.86	− 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 39.172	+3.077	+ 34	− 5 56 20.69	+20.00	− 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 25.829	+3.069	+ 18	−17 15 39.18	+20.03	− 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 01.605	+3.071	− 6	− 5 37 55.72	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 05.302	+3.115	+ 104	+29 09 53.75	+19.86	− 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 09 54.390	+3.241	+ 684	+59 13 27.08	+19.84	− 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 05.546	+3.027	+ 118	−45 40 22.91	+19.84	− 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 01.654	+3.143	+ 7	+46 08 50.49	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 25.051	+3.039	+ 141	−35 03 27.37	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 13 55.961	+3.098	+ 2	+15 15 30.74	+19.99	− 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 18.205	+3.115	+ 66	+20 16 54.06	+20.00	− 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 02.208	+3.153	− 53	+36 51 36.04	+19.93	− 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 06.935	+3.056	− 9	− 8 44 57.06	+19.93	− 36
10	4.34	F8	0.134	0 20 45.958	+3.085	+2670	−64 47 44.04	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 21 50.178	+3.180	+ 50	+38 02 35.80	+19.91	− 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 26.544	+3.065	+6652	−77 10 42.21	+20.23	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 26 56.891	+2.951	+ 183	−42 13 58.40	+19.51	− 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 03.856	+2.877	+ 145	−48 43 44.45	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 33 46.634	+3.461	+ 4	+63 00 22.06	+19.82	− 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 36.339	+3.223	+ 12	+33 47 36.59	+19.77	− 4
17	3.72	B3	0.000	0 37 43.853	+3.378	+ 22	+53 58 15.79	+19.76	− 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 16.343	+3.186	− 174	+29 23 05.55	+19.49	− 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 03.214	+3.225	+ 106	+30 56 04.72	+19.65	− 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 16.900	+3.445	+ 64	+56 36 40.31	+19.69	− 32
1015	4.65	K0	0.000	0 41 57.692	+2.822	− 13	−46 00 39.91	+19.71	− 1
23	4.53	A0	0.039	0 43 57.381	+2.676	− 8	−57 23 21.22	+19.69	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 15.993	+3.009	+ 164	−17 54 45.76	+19.70	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 29.026	+3.373	+ 20	+48 21 28.97	+19.64	− 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 03.428	+3.194	− 73	+24 20 25.38	+19.52	− 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 03.236	+2.060	+ 331	−74 51 00.24	+19.55	− 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 23.053	+3.119	+ 57	+ 7 39 29.84	+19.53	− 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 33.810	+3.333	+ 20	+41 09 07.92	+19.54	− 19
1022	4.92	K0	0.000	0 53 41.938	+3.070	+ 5	− 1 04 16.42	+19.48	− 17
33	3.94	A2	0.032	0 57 30.448	+3.353	+ 130	+38 34 20.25	+19.45	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 57 32.033	+3.672	+ 36	+60 47 22.33	+19.41	− 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 15.323	+2.885	+ 17	−29 17 05.16	+19.38	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 38.740	+3.121	− 53	+ 7 57 44.93	+19.30	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 24.751	+2.732	+ 33	−41 24 54.22	+19.17	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 16.152	+3.019	+ 147	−10 06 39.61	+19.00	− 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 10 29.539	+3.380	+ 146	+35 41 30.43	+18.99	− 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 10.906	+3.238	+ 27	+21 06 21.97	+19.05	− 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 24.454	+3.322	+ 56	+30 09 39.54	+19.01	− 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 12.711	+3.314	+ 19	+27 20 04.66	+18.81	− 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 08.475	+3.562	+ 31	+45 35 56.87	+18.75	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 41.918	+3.001	− 53	− 8 06 50.79	+18.47	− 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 26 42.622	+3.981	+ 400	+60 18 17.90	+18.57	− 51
46	4.97	K0	0.012	1 26 54.288	+4.325	+ 133	+68 11 59.97	+18.64	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 28 28.188	+3.620	+ 334	+45 28 33.64	+18.46	− 107
49	3.40	K5	0.000	1 28 57.029	+2.598	− 13	−43 14 57.89	+18.34	− 208

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	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> 14 <sup>s</sup> .972	+2 <sup>s</sup> .877	+ 40	−21°33′35 <sup>u</sup> .52	+18 <sup>u</sup> .51	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 31 48.749	+2.490	+ 144	−49 00 10.45	+18.61	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 12.488	+3.221	+ 19	+15 24 53.87	+18.44	− 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 35.703	+3.548	− 153	+41 28 21.08	+17.87	−382
54	0.60	B5	0.023	1 38 12.919	+2.226	+ 117	−57 10 06.42	+18.19	− 35
52	3.77	K0	0.021	1 38 49.699	+3.717	+ 65	+48 41 46.03	+18.09	−113
56	4.68	K0	0.034	1 42 08.141	+3.130	− 14	+ 5 33 19.64	+18.09	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 44 30.866	+3.798	+ 27	+50 45 22.44	+17.98	− 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 41.737	+2.789	−1190	−15 52 00.33	+18.84	+858
60	4.50	K0	0.018	1 46 06.509	+3.177	+ 50	+ 9 13 30.72	+17.98	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 14.920	+2.949	− 99	−10 37 12.30	+17.67	− 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 07.654	+2.964	+ 28	−10 16 07.71	+17.65	− 39
64	3.58	F5	0.050	1 53 51.301	+3.438	+ 9	+29 38 38.73	+17.38	−235
67	4.41	M3	0.000	1 54 11.167	+2.400	− 83	−46 14 12.76	+17.52	− 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 15.364	+3.113	+ 15	+ 3 15 13.12	+17.63	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 54 55.609	+2.486	− 26	−42 25 52.25	+17.54	− 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 16.723	+1.527	+ 130	−67 34 52.01	+17.63	+ 74
63 *	3.38	B3	0.000	1 55 22.831	+4.386	+ 48	+63 44 09.28	+17.53	− 21
66	2.72	A5	0.063	1 55 23.310	+3.328	+ 68	+20 52 24.53	+17.44	−111
68	3.73	G5	0.052	1 56 28.945	+2.330	+ 730	−51 32 31.53	+17.80	+292
72	3.02	F0	0.041	1 59 11.704	+1.889	+ 369	−61 30 16.15	+17.42	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 00 38.473	+2.827	+ 97	−21 00 46.40	+17.31	− 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 12.589	+4.040	+ 40	+54 33 07.91	+17.21	− 2
70	4.06	A2	0.000	2 04 36.855	+5.256	− 99	+72 29 08.90	+17.17	+ 22
73 <i>pr</i>	2.28	K0	0.000	2 04 44.023	+3.711	+ 40	+42 23 38.03	+17.09	− 52
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 05.730	+2.688	+ 9	−29 13 57.03	+17.14	+ 8
74 *	2.00	K2	0.043	2 07 56.246	+3.397	+ 138	+23 31 32.39	+16.85	−148
75	3.08	A5	0.012	2 10 21.092	+3.592	+ 122	+35 03 01.93	+16.85	− 40
1056	5.92	M0	0.000	2 11 22.651	+3.339	+ 62	+19 33 48.37	+16.81	− 28
1058	4.54	G5	0.015	2 13 43.043	+3.189	− 15	+ 8 54 34.11	+16.72	− 9
82	3.78	B8	0.000	2 16 59.521	+2.142	+ 102	−51 27 00.58	+16.54	− 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 07.282	+3.588	+ 38	+33 54 32.48	+16.46	− 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 09.463	+3.905	− 58	+47 26 29.61	+16.40	− 8
1065	4.26	A2	0.042	2 21 59.592	+1.086	− 92	−68 35 53.46	+16.32	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 36.174	+2.902	− 7	−12 13 48.53	+16.07	− 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 28.815	+2.198	+ 23	−47 38 37.52	+16.02	− 10
85	4.34	A0	0.022	2 28 52.717	+3.199	+ 27	+ 8 31 11.79	+15.95	− 9
1071	4.82	F5	0.023	2 32 43.660	+2.846	− 49	−15 11 09.32	+15.63	−120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 35.078	+3.157	− 18	+ 5 39 05.37	+15.52	− 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 48.085	+0.945	+ 155	−68 12 33.51	+15.36	− 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 10.552	+3.082	+ 9	+ 0 23 09.93	+15.34	− 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 11.997	+2.367	+ 120	−39 47 53.41	+15.25	− 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 14.851	+3.538	+ 6	+27 45 49.84	+15.10	− 12
97	4.39	B5	0.000	2 44 45.938	+2.859	− 5	−13 48 07.72	+15.07	− 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 07.745	+4.134	+ 343	+49 17 04.96	+14.97	− 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 40.441	+3.253	+ 192	+10 10 13.46	+14.99	− 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 39.335	+2.512	+ 71	−32 20 59.32	+14.95	+155
100	3.68	B8	0.031	2 50 46.908	+3.548	+ 50	+27 18 55.41	+14.61	−118
102	4.81	K0	0.024	2 51 39.091	+2.724	− 33	−20 56 56.36	+14.66	− 19
99	3.95	K0	0.000	2 51 41.469	+4.424	+ 20	+55 57 02.14	+14.66	− 14

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						<sup>0</sup> 0001			<sup>0</sup> 001
103	4.06	G0+A5	0.012	2 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 13.378	+4.294	− 0	+52°49′00.54	+14.46	− 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 05.274	+2.935	+ 53	− 8 50 42.35	+14.13	−220
106 <sub>pr</sub>	3.42	A2	0.028	2 58 46.418	+2.276	− 39	−40 15 04.15	+14.27	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	2 59 54.119	+3.739	− 38	+35 14 11.08	+14.18	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 26.422	+3.225	+ 3	+ 8 57 37.58	+14.13	− 14
107	2.82	M0	0.000	3 02 59.206	+3.144	− 6	+ 4 08 30.99	+13.91	− 78
1085	4.16	A3	0.051	3 02 59.241	+2.647	− 105	−23 34 19.65	+13.93	− 54
110	5.16	F0	0.018	3 03 56.003	+1.422	− 97	−59 41 08.75	+13.86	− 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 05 46.956	+4.387	− 0	+53 33 30.09	+13.81	− 5
109	3.3–4.1	M3	0.000	3 06 02.785	+3.868	+ 111	+38 53 30.17	+13.69	−106
111	2.2–3.5	B8	0.031	3 09 03.138	+3.929	+ 3	+41 00 24.42	+13.60	− 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 02.905	+4.366	+1300	+49 39 49.83	+13.44	− 93
114	4.53	K0	0.025	3 12 24.228	+3.444	+ 107	+19 46 36.95	+13.37	− 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 27.854	+3.068	+ 131	− 1 08 46.72	+13.25	− 67
1089	4.95	A0	0.015	3 15 40.808	+3.462	− 20	+21 05 37.21	+13.10	− 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 29.428	+2.919	− 1	− 8 46 13.04	+13.16	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 04.273	+3.154	+ 181	+ 3 25 08.01	+12.97	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 28.015	+2.396	+2775	−43 01 07.79	+13.57	+721
1094	5.17	B3	0.000	3 22 00.543	+3.477	+ 18	+21 11 41.53	+12.72	− 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 25 17.598	+4.317	+ 25	+49 54 29.54	+12.50	− 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 32.496	+3.238	− 45	+ 9 04 32.01	+12.43	− 78
123	3.75	B8	0.000	3 27 54.166	+3.261	+ 40	+ 9 46 44.22	+12.31	− 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 37.014	+1.063	+ 562	−62 53 24.88	+12.60	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 30 10.360	+4.911	− 3	+59 59 10.09	+12.19	− 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 17.309	+2.982	+ 10	− 5 01 46.59	+12.12	+ 7
124	4.55	K0	0.000	3 31 31.965	+4.261	+ 4	+48 02 26.88	+12.11	+ 20
125	4.28	K0	0.000	3 31 37.221	+3.322	+ 13	+12 58 55.55	+12.09	− 2
127	3.81	K0	0.303	3 33 34.068	+2.832	− 658	− 9 24 47.77	+11.97	+ 22
1099	4.32	B8	0.000	3 34 23.095	+2.653	+ 34	−21 35 17.88	+11.87	− 27
1101	4.40	G5	0.054	3 37 33.788	+3.068	− 156	+ 0 26 37.24	+11.19	−483
130	4.58	K0	0.000	3 37 34.779	+2.156	− 5	−40 13 51.45	+11.64	− 30
133	4.93	B5	0.000	3 42 47.161	+2.389	+ 7	−31 53 45.18	+11.31	+ 14
131	3.10	B5	0.000	3 43 53.517	+4.301	+ 28	+47 49 46.72	+11.18	− 34
135	3.72	K0	0.109	3 43 53.769	+2.879	− 62	− 9 43 06.47	+11.96	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 22.371	+0.771	+ 490	−64 45 53.03	+11.26	+ 75
137	5.09	B8	0.000	3 45 11.720	+3.054	+ 1	− 1 07 16.87	+11.11	− 7
136	3.81	B5p	0.019	3 45 40.790	+3.576	+ 14	+24 09 17.44	+11.04	− 46
134	3.93	F5	0.014	3 46 06.947	+4.100	− 13	+42 37 12.36	+11.05	− 2
146	3.17	M0	0.000	3 47 02.591	−0.862	+ 116	−74 11 50.52	+11.10	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 25.770	+2.584	− 115	−23 12 37.89	+10.43	−529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 17.378	+3.579	+ 14	+24 08 45.24	+10.85	− 46
143	4.24	K0	0.018	3 49 57.601	+2.248	− 38	−36 09 35.80	+10.72	− 51
142	3.80	B8	0.000	3 49 58.059	+3.580	+ 13	+24 05 37.42	+10.72	− 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 51 48.276	+6.438	+ 34	+71 22 19.89	+10.59	− 43
144	2.91	B1	0.000	3 54 59.030	+3.787	+ 4	+31 55 21.68	+10.39	− 10
149	3.19	K5	0.000	3 58 39.602	+2.803	+ 42	−13 28 15.24	+10.01	−111
147	2.96	B1	0.000	3 58 45.827	+4.046	+ 16	+40 02 53.38	+10.09	− 26
1110	4.41	M0	0.000	3 58 57.731	+0.963	+ 15	−61 21 44.63	+10.08	− 18
148	4.05	O5e	0.000	3 59 50.670	+3.910	+ 2	+35 49 43.49	+10.03	+ 0
150	3.8–4.1	B3	0.000	4 01 25.802	+3.333	− 4	+12 31 39.28	+ 9.90	− 12

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
151	3.94	A0	0.022	<sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 52. <sup>s</sup> 554	+3. <sup>s</sup> 199	0°0001 + 3	+ 6°01'33".11	+9. <sup>u</sup> 72	0°001 − 3
1112	4.50	K0	0.013	4 05 29.735	+3.558	+ 65	+22 07 04.14	+9.54	− 59
1113	4.33	A0	0.000	4 07 35.718	+4.498	− 15	+50 23 12.07	+9.40	− 36
152	4.03	B3p	0.015	4 09 38.795	+4.381	+ 20	+47 44 50.50	+9.25	− 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 31.536	+2.934	+ 7	− 6 48 11.56	+9.14	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 27.011	+1.992	+ 42	−42 15 42.32	+8.70	−209
156	3.36	G5	0.000	4 14 36.101	+0.788	+ 65	−62 26 25.06	+8.94	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 15 53.629	+4.430	+ 5	+48 26 32.62	+8.78	− 18
1118	4.32	B3	0.000	4 16 16.134	+3.265	+ 14	+ 8 55 30.81	+8.74	− 24
157	4.36	F5	0.053	4 16 22.899	+1.578	+113	−51 27 11.08	+8.94	+182
159	3.86	K0	0.000	4 20 33.804	+3.423	+ 80	+15 39 33.23	+8.40	− 25
158	5.10	G5	0.000	4 21 17.416	+3.911	− 20	+34 35 53.64	+8.36	− 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 02.296	+0.665	+133	−63 21 16.42	+8.48	+173
162	3.93	K0	0.016	4 23 42.912	+3.469	+ 75	+17 34 23.36	+8.14	− 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 32.680	+2.257	+ 56	−33 59 10.34	+8.16	+ 51
164	3.63	K0	0.018	4 29 24.404	+3.512	+ 76	+19 12 33.57	+7.68	− 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 14.977	+1.842	+ 6	−44 55 31.37	+7.56	− 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 17.373	+1.304	+ 60	−55 01 03.25	+7.32	− 4
1125	4.75	A5	0.022	4 34 36.977	+3.413	+ 71	+14 52 18.37	+7.27	− 27
170	3.88	K0	0.000	4 36 04.574	+2.336	− 35	−30 32 07.41	+7.16	− 12
168 *	0.85	K5	0.048	4 36 41.808	+3.450	+ 44	+16 32 07.45	+6.94	−190
169	4.12	B2	0.000	4 36 59.670	+3.003	+ 1	− 3 19 32.72	+7.10	− 5
172	3.98	K0	0.036	4 38 47.945	+2.751	− 52	−14 16 42.01	+6.80	−156
1129	4.52	F2	0.038	4 40 59.850	+1.937	−126	−41 50 19.09	+6.70	− 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 32.171	+2.125	+ 41	−37 07 07.09	+6.84	+193
174	4.33	B5	0.000	4 43 03.429	+3.610	− 1	+22 58 54.26	+6.59	− 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 10.705	+3.005	+ 10	− 3 13 50.90	+6.33	− 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 34.455	+3.263	+313	+ 6 59 01.82	+5.99	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 50 49.316	+4.051	− 32	+37 30 39.30	+6.00	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 51 55.570	+3.201	− 1	+ 5 37 37.92	+5.87	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 09.935	+3.517	+ 56	+18 51 42.32	+5.81	− 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 17.869	+3.401	+ 0	+14 16 19.47	+5.69	− 57
180	3.87	B3	0.000	4 54 57.344	+3.130	+ 0	+ 2 27 42.50	+5.61	− 0
178	4.38	B0	0.000	4 55 24.065	+6.008	− 1	+66 21 49.74	+5.58	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 57 52.491	+3.917	+ 3	+33 11 10.64	+5.35	− 18
183	3.1–3.8	F5p	0.000	5 02 56.421	+4.319	− 1	+43 50 31.01	+4.93	− 4
1137	3.94 <sup>v</sup>	K0+B1	0.000	5 03 25.452	+4.206	+ 8	+41 05 39.32	+4.88	− 22
184	4.70	A5	0.000	5 03 54.242	+3.593	+ 47	+21 36 29.26	+4.81	− 42
182	4.22	G0p	0.000	5 04 37.466	+5.364	− 9	+60 27 37.26	+4.78	− 16
187	4.92	K5	0.000	5 05 19.067	+1.559	+ 73	−49 33 36.11	+4.73	− 3
1140	4.65	B9	0.012	5 05 20.502	+3.434	+ 11	+15 25 18.56	+4.70	− 34
189	4.76	F8	0.078	5 05 44.631	+1.036	− 37	−57 27 16.77	+4.82	+115
186	3.29	K5	0.000	5 06 01.986	+2.543	+ 18	−22 21 13.34	+4.60	− 74
185	3.28	B3	0.013	5 07 27.829	+4.219	+ 26	+41 15 05.26	+4.49	− 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 30.838	+2.953	− 63	− 5 04 11.66	+4.38	− 81
190	4.34	B2	0.000	5 09 47.591	+2.875	+ 1	− 8 44 15.66	+4.35	− 4
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 32.308	+2.698	+ 30	−16 11 25.49	+4.01	− 26
196	4.78	K0	0.000	5 13 45.001	−0.031	+ 33	−67 10 12.41	+4.05	+ 36
192	4.78	A3	0.019	5 14 21.262	+4.115	− 16	+38 29 57.18	+3.89	− 75
194 *	0.12	B8p	0.000	5 15 11.235	+2.887	+ 0	− 8 11 13.05	+3.89	− 1



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
193 *	0.08	G0	0.073	5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup> .321	+4.443	0 <sup>o</sup> 00'01" + 72	+46° 00' 37.42	+3.25	0 <sup>o</sup> 00' -425
197	4.91	K0	0.012	5 17 58.326	+2.167	+ 73	-34 52 57.80	+3.32	-337
195	3.68	B5	0.000	5 18 15.761	+2.917	- 10	- 6 49 50.59	+3.62	- 8
1145	4.85	G0	0.066	5 20 05.551	+4.229	+452	+40 06 35.07	+2.81	-665
1146	4.29	B1	0.000	5 20 11.874	+2.767	- 1	-13 09 49.40	+3.46	- 3
1147	4.65	B3	0.000	5 22 27.139	+3.067	- 0	- 0 22 12.55	+3.27	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 25 51.349	+3.222	- 6	+ 6 21 39.14	+2.96	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 08.784	+3.798	+ 17	+28 37 03.46	+2.69	-175
204	2.96	G0	0.014	5 28 49.458	+2.573	- 3	-20 44 58.25	+2.63	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 21.246	-2.344	+318	-76 19 50.42	+2.78	+282
206	2.48	B0	0.000	5 32 41.821	+3.069	+ 1	- 0 17 24.35	+2.38	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 19.559	+2.649	+ 1	-17 48 48.46	+2.33	+ 2
1151	4.88	B1	0.000	5 33 36.465	+3.911	- 1	+32 12 02.85	+2.30	- 3
212	3.81 <sup>v</sup>	F5p	0.000	5 33 44.629	+0.528	+ 3	-62 28 52.36	+2.30	+ 9
208	4.53	B0	0.000	5 35 33.753	+3.298	+ 1	+ 9 29 51.53	+2.13	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 05.632	+2.938	+ 0	- 5 54 07.03	+2.09	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 36 53.948	+3.048	+ 1	- 1 11 39.42	+2.01	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 27.140	+3.590	+ 0	+21 08 58.65	+1.86	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 08.315	+2.176	+ 5	-34 04 03.66	+1.71	- 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 47.892	+0.113	- 49	-65 43 49.89	+1.34	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 01.576	+2.503	-212	-22 26 41.30	+0.94	-369
219	3.67	A2	0.042	5 47 34.066	+2.721	- 11	-14 49 04.10	+1.09	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 23.834	+2.848	+ 1	- 9 39 56.71	+1.01	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 04.418	+1.094	+ 99	-56 09 49.27	+0.79	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 11.591	+1.360	+ 6	-52 06 22.60	+0.69	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 26.189	+2.118	+ 49	-35 45 50.38	+1.15	+401
222	3.90	K0	0.022	5 51 54.142	+2.582	+162	-20 52 43.75	+0.06	-649
221	4.18	K0	0.017	5 52 25.572	+4.162	- 4	+39 09 04.15	+0.67	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 10.595	+3.774	+ 2	+27 36 51.15	+0.50	- 12
224 *	0.4-1.3	M0	0.000	5 55 54.189	+3.251	+ 17	+ 7 24 30.74	+0.37	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 55 58.707	+5.033	- 15	+55 42 30.84	+0.37	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 01.210	+2.735	- 28	-14 09 58.11	+0.40	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 00.961	+2.130	- 0	-35 16 57.16	+0.18	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 33.634	+1.839	+ 20	-42 48 54.26	+0.02	- 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 00 31.166	+4.403	- 54	+44 56 50.76	-0.05	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 00 38.359	+4.943	+ 92	+54 17 03.16	-0.18	-126
1163	4.30	G5	0.026	6 04 56.463	+3.649	- 6	+23 15 41.46	-0.53	-100
232	4.40	B2	0.000	6 08 20.593	+3.428	+ 4	+14 45 56.72	-0.75	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 50.227	-1.794	+295	-74 45 25.78	-1.07	-213
235	4.84	B1	0.000	6 10 33.700	+1.171	- 4	-54 58 19.47	-0.92	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 14.304	+3.823	- 56	+29 29 30.76	-1.68	-262
238	4.51	K0	0.019	6 17 01.975	+2.137	- 0	-35 08 44.66	-1.40	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 12.118	+3.371	+ 56	+12 16 02.37	-1.32	+186
234	4.73	A0	0.013	6 20 19.908	+6.600	+ 2	+69 18 46.72	-1.88	-107
1170	5.13	B3	0.000	6 20 21.834	+2.892	- 3	- 7 49 46.20	-1.78	+ 0
237	4.42	A0	0.035	6 20 48.794	+5.289	- 11	+59 00 16.01	-1.79	+ 26
240	3.10	B3	0.000	6 20 49.915	+2.306	+ 7	-30 04 12.48	-1.82	+ 3
243	1.99	B1	0.014	6 23 17.659	+2.644	- 4	-17 57 48.47	-2.03	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 23 46.624	+3.630	+ 39	+22 30 19.75	-2.19	-111
245	-0.86	F0	0.018	6 24 15.118	+1.333	+ 25	-52 42 12.62	-2.10	+ 21
244	4.48	A5	0.024	6 24 29.021	+3.181	- 12	+ 4 35 05.96	-2.13	+ 11

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_\alpha$	$\mu_\alpha$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_\delta$	$\mu_\delta$
						0°0001			0°001
242	5.10 <sub>v</sub>	K2	0.000	6 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 56.234 <sup>s</sup>	+4.617	− 2	+49° 16' 46.57"	−2.26	− 1
246	4.98	B3	0.000	6 28 37.579	+2.964	− 4	− 4 46 17.03	−2.50	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 29 45.873	+3.562	− 5	+20 12 08.80	−2.61	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 38.038	+3.245	− 1	+ 7 19 19.36	−2.94	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 19.037	+3.047	− 2	− 1 13 53.03	−3.01	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 37.342	+2.516	+ 8	−22 58 34.70	−3.09	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 10.481	+1.838	+ 2	−43 12 30.20	−3.33	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 38 29.512	+3.466	+ 29	+16 23 12.09	−3.39	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 44 45.732	+3.689	− 4	+25 06 59.70	−3.90	− 13
257 <sub>cg</sub> *	−1.46	A0	0.375	6 45 44.550	+2.643	−386	−16 44 07.56	−5.18	−1205
256	3.40	F5	0.051	6 46 02.814	+3.367	− 79	+12 52 47.88	−4.19	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 19.715	+0.613	− 97	−61 57 21.88	−3.93	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 48 33.878	+3.129	− 12	+ 2 23 46.98	−4.23	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 16.283	+1.490	+ 38	−50 37 52.36	−4.43	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 20.737	+2.243	− 5	−32 31 29.22	−4.36	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 53 40.667	+3.950	− 2	+33 56 37.51	−4.70	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 54 49.042	+2.789	− 93	−12 03 23.05	−4.76	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 55 09.150	+6.434	+ 6	+68 52 14.38	−4.77	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 09.403	+2.360	+ 3	−28 59 28.23	−5.11	+ 3
260*	4.55	K5	0.020	7 02 00.986	+8.654	+210	+76 57 27.33	−5.37	− 14
1183	3.68	K5	0.017	7 02 15.436	+2.392	− 4	−27 57 17.68	−5.37	+ 5
270	3.12	B5p	0.000	7 03 35.301	+2.507	− 3	−23 51 13.71	−5.49	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 22.142	+2.715	− 1	−15 39 14.50	−5.56	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 04 54.526	+3.555	− 6	+20 32 57.84	−5.60	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 37.759	−0.529	+ 47	−70 31 14.79	−5.81	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 08 56.433	+2.441	− 2	−26 24 55.35	−5.93	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 10 53.916	+2.980	+ 0	− 4 15 32.81	−5.89	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 12 33.217	+3.064	− 1	− 0 30 57.76	−6.23	+ 5
274	5.07	K2	0.022	7 12 34.926	+4.118	+ 38	+39 17 50.25	−6.24	+ 3
275	4.47	F0	0.040	7 12 56.748	+1.712	−128	−46 46 56.90	−6.17	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 49.204	−0.046	− 12	−67 58 54.97	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 37.180	+2.121	− 8	−37 07 20.65	−6.65	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 18 52.083	+3.445	− 33	+16 30 53.96	−6.80	− 37
279	3.52	F0	0.059	7 20 55.687	+3.579	− 19	+21 57 23.00	−6.94	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 37.757	+2.375	− 3	−29 19 48.52	−7.23	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 33.823	+3.720	− 93	+27 46 12.49	−7.48	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 27 52.940	+3.252	− 35	+ 8 15 40.15	−7.54	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 39.565	+1.905	− 50	−43 19 45.71	−7.45	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 29 58.707	+3.851	+121	+31 45 23.19	−7.49	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 32.835	+3.337	+ 0	+11 58 39.65	−7.73	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 37.867	+2.570	− 29	−22 19 33.73	−8.00	+ 46
287 <sub>cg</sub>	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.99 \\ 2.85 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} A0 \\ A0 \end{smallmatrix} \right\}$	0.072	7 35 27.594	+3.821	−135	+31 51 28.19	−8.21	− 98
1198	4.92	K5	0.000	7 35 59.747	+1.483	+ 26	−52 33 52.18	−8.17	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 36 45.172	+3.690	− 26	+26 51 52.75	−8.32	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 37 52.088	+2.222	− 18	−34 59 58.23	−8.29	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 37 56.954	+2.983	− 45	− 4 08 31.20	−8.29	+ 17
291 <sub>cg</sub>	0.48	F5	0.288	7 40 00.475	+3.138	−476	+ 5 11 22.28	−9.49	−1022
297	3.89	K0	0.011	7 41 38.786	−0.778	+ 66	−72 38 17.80	−8.58	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 41 53.535	+2.867	− 49	− 9 35 00.48	−8.64	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 44 08.541	+5.043	− 48	+58 40 38.57	−8.85	− 51
294	3.70	G5	0.025	7 45 15.659	+3.615	− 24	+24 21 52.50	−8.94	− 52

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
295 *	1.14	K0	0.093	$7^h 46^m 08.^s 412$	+3.663	$0^{\circ}00'01''$ -474	+27°59'33.20	- 9.00	$0^{\circ}00'01''$ - 45
1202	5.11	F0	0.023	7 46 34.166	+2.763	- 8	-14 35 50.68	- 8.98	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 46 54.280	+3.469	- 53	+18 28 33.98	- 9.07	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 49 51.739	+2.525	- 2	-24 53 39.83	- 9.25	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 23.966	+3.110	- 10	+ 1 43 53.54	- 9.44	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 40.908	+2.064	- 8	-40 36 40.55	- 9.46	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 19.274	+3.663	- 26	+26 43 47.33	- 9.62	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 07.289	+1.524	- 32	-53 01 08.30	- 9.78	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 12.425	+2.394	- 4	-30 22 17.58	- 9.88	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 24.603	+2.996	- 36	- 3 43 02.09	-10.06	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 28.356	+2.690	- 2	-18 26 13.32	-10.10	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 03.543	+2.111	- 24	-40 02 30.65	-10.31	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 20.710	+3.675	- 19	+27 45 19.58	-10.39	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 07.159	+2.557	- 61	-24 20 38.00	-10.58	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 09 28.036	+4.486	- 63	+51 27 59.58	-10.73	- 4
309	1.92	Oap	0.000	8 09 56.942	+1.850	- 4	-47 22 36.95	-10.76	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 13 57.201	+2.758	- 9	-15 49 46.80	-11.06	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 14.808	+3.250	- 30	+ 9 08 35.08	-11.35	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 03.667	+2.248	- 88	-36 42 06.41	-11.33	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 20 12.877	-1.911	-412	-77 31 39.15	-11.47	+ 42
1217	5.16	F5	0.061	8 20 52.932	+3.634	- 14	+27 10 22.89	-11.94	-378
1219	4.94	K0	0.021	8 21 54.961	+2.365	- 7	-33 05 52.52	-11.63	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 47.389	+1.226	- 35	-59 33 12.06	-11.68	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 23 45.327	+4.087	- 20	+43 08 37.65	-11.86	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 52.793	+0.635	- 60	-66 10 55.87	-12.07	-155
316	3.95	A0	0.019	8 26 20.086	+2.997	- 44	- 3 57 04.40	-11.97	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 31 22.564	+4.935	-182	+60 40 18.51	-12.40	-107
324	4.13	A5	0.012	8 38 07.165	+2.112	- 5	-43 02 12.75	-12.75	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 22.209	+3.173	- 44	+ 5 39 21.23	-12.78	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 27.744	+3.133	- 12	+ 3 17 35.61	-12.86	- 18
325	5.15	K2	0.022	8 40 39.843	+2.843	- 55	-12 31 25.75	-12.93	- 2
1227	3.68	B3	0.000	8 40 40.806	+1.719	- 24	-52 58 13.20	-12.91	+ 20
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 04.504	+1.993	+ 0	-46 41 50.22	-12.95	+ 3
1228	4.73	A0	0.000	8 44 03.908	+3.463	- 76	+21 25 08.77	-13.19	- 39
327	3.70	B2	0.000	8 44 08.130	+2.414	- 9	-33 14 08.27	-13.15	+ 11
326	4.17	K0	0.015	8 45 27.033	+3.402	- 13	+18 06 13.91	-13.47	-228
328	4.20	G5	0.021	8 47 30.677	+3.618	- 19	+28 42 34.85	-13.42	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 02.411	+3.014	- 14	- 3 29 37.80	-13.57	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 06.346	+2.549	- 98	-27 45 37.92	-13.52	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 21.135	+1.355	- 28	-60 41 47.50	-13.84	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 06.400	+3.168	- 66	+ 5 53 36.33	-13.91	+ 14
337	4.27	A3	0.018	8 59 13.454	+3.276	+ 23	+11 48 17.00	-14.15	- 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 07.552	+4.079	-443	+47 59 15.99	-14.41	-226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 35.703	+2.244	- 35	-41 18 24.51	-14.16	+ 45
339 <sub>cg</sub>	4.09	F5	0.070	9 01 30.706	+3.873	-393	+41 43 42.44	-14.51	-245
343	4.18	A5	0.044	9 02 39.414	+0.932	- 3	-66 27 00.72	-14.43	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 03 44.688	+5.323	- 37	+67 34 32.98	-14.38	+ 19
341	3.68	A0	0.010	9 04 32.490	+4.068	- 32	+47 06 08.13	-14.50	- 54
342	3.69	K0	0.014	9 04 37.273	+2.073	- 44	-47 09 07.13	-14.47	- 13
1237	4.71	G5	0.019	9 07 23.052	+3.797	- 24	+38 23 50.69	-14.64	- 14

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
1238	5.14	B8	0.000	9 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 28.624 <sup>s</sup>	+3.244	− 14	+10°36′47.33″	−14.70	− 10
345	2.22	K5	0.015	9 08 29.622	+2.211	− 17	−43 29 15.29	−14.67	+ 13
348	1.80	A0	0.038	9 13 20.544	+0.634	− 311	−69 46 22.57	−14.86	+108
347	3.84	A0	0.019	9 15 03.975	+3.119	+ 86	+ 2 15 23.84	−15.38	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 27.076	+1.605	− 26	−59 19 56.12	−15.20	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 21 52.443	+3.638	− 179	+34 20 05.06	−15.44	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 05.498	+2.660	− 8	−26 01 24.41	−15.48	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 31.946	+1.861	− 10	−55 04 07.51	−15.49	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 26.278	+3.482	− 25	+26 07 24.60	−15.70	− 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 15.050	+2.948	− 9	− 8 43 03.86	−15.77	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 29 48.220	+2.482	− 18	−36 00 39.43	−15.89	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 37.969	+1.826	− 39	−57 05 39.48	−15.98	+ 4
355	3.75	F0	0.034	9 32 34.774	+4.664	+ 160	+63 00 06.94	−16.01	+ 28
1246	5.12	G5	0.027	9 32 40.325	+3.228	− 64	+11 14 21.84	−16.12	− 82
358	3.26	F8p	0.052	9 33 45.157	+3.977	−1025	+51 36 54.20	−16.63	−530
1247	5.16	K0	0.045	9 33 49.796	+2.766	− 14	−21 10 33.70	−16.09	+ 15
360	4.62	G5	0.000	9 35 02.770	+3.657	+ 5	+36 20 12.91	−16.19	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 35 39.201	+5.199	− 122	+69 46 12.04	−16.12	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 09.504	+3.126	− 109	+ 4 35 15.80	−16.43	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 32.710	+3.062	+ 32	− 1 12 17.02	−16.51	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 40 57.211	+2.878	− 19	−14 23 38.73	−16.48	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 41 52.203	+3.197	− 96	+ 9 49 49.14	−16.55	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 44 48.275	+2.679	− 36	−27 49 54.48	−16.62	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 37.062	+1.649	− 20	−62 34 13.65	−16.69	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 36.912	+3.394	− 34	+23 42 41.28	−16.75	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 49 27.282	+3.842	+ 215	+45 57 26.80	−16.97	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 51 56.340	+4.215	− 379	+58 58 28.29	−17.14	−151
371	4.10	K0	0.022	9 53 31.736	+3.400	− 160	+25 56 33.99	−17.12	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 30.453	+2.833	− 33	−19 04 25.82	−17.19	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 20.285	+2.114	− 12	−54 37 56.71	−17.24	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 58 30.386	+3.652	− 103	+40 59 26.80	−17.32	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 00 55.560	+3.166	− 21	+ 7 58 44.14	−17.42	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 05 46.939	+2.924	− 25	−13 07 50.09	−17.59	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 04.016	+3.263	− 1	+16 41 46.80	−17.70	− 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 05.379	+3.189	− 169	+11 54 02.67	−17.73	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 14.794	+2.927	− 138	−12 25 16.41	−17.92	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 03.390	+1.421	− 76	−70 06 18.56	−17.93	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 18.285	+2.528	− 131	−42 11 21.41	−17.94	+ 45
384	3.65	F0	0.000	10 17 26.327	+3.326	+ 13	+23 20 58.43	−18.08	− 7
1264	3.44	K5	0.000	10 17 32.131	+2.012	− 34	−61 24 00.18	−18.07	+ 5
383	3.52	A2	0.021	10 17 54.352	+3.594	− 149	+42 50 47.34	−18.12	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 22 54.469	+2.584	− 20	−41 43 05.98	−18.21	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 07.722	+3.552	− 73	+41 25 52.16	−18.24	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 39.538	+1.175	− 52	−74 06 01.59	−18.36	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 05.374	+4.254	− 13	+65 29 51.24	−18.37	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 26 44.651	+2.906	− 89	−16 54 20.26	−18.49	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 27 46.280	+2.753	− 58	−31 08 12.78	−18.43	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 22.607	+2.215	− 17	−58 48 31.23	−18.46	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 28 39.623	+3.451	− 98	+36 38 15.50	−18.57	−101
394	4.84	F5	0.080	10 31 28.915	+3.798	− 209	+55 54 39.15	−18.60	− 30

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
397	3.58	B5p	0.000	10 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> .396	+2.146	0.0001 − 27	−61°45′18.19	−18.59	+ 9
1273	5.14	K0	0.000	10 33 31.224	+2.544	− 18	−47 04 23.66	−18.63	+ 3
396	3.85	B0p	0.000	10 33 31.268	+3.155	− 4	+ 9 14 12.24	−18.63	− 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 37.041	+0.659	−143	−78 40 40.19	−18.68	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 36 01.342	+3.821	+ 82	+57 00 45.66	−18.67	+ 39
395 *	4.84	G5	0.024	10 36 12.349	+4.933	− 82	+75 38 34.06	−18.72	− 3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 28.617	+3.362	+ 0	+31 54 20.58	−18.81	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 39 50.814	+2.403	− 22	−55 40 25.84	−18.82	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 26.436	+2.155	− 35	−64 27 55.47	−18.92	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 44 08.869	+3.252	− 84	+23 07 02.61	−18.95	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 53.509	+0.488	−200	−80 36 41.08	−19.00	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 50 17.516	+2.965	+ 65	−16 15 52.59	−18.92	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 03.803	+3.339	+ 70	+34 08 30.45	−19.50	−279
414	4.70	K0	0.017	10 57 20.950	+2.808	+ 65	−37 12 38.40	−19.43	−128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 13.093	+3.340	−278	+40 21 28.45	−19.31	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 26.003	+2.929	−323	−18 22 15.28	−19.24	+130
415	4.56	A2	0.000	11 00 46.614	+2.767	+ 25	−42 17 54.80	−19.37	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 15.463	+3.097	+ 10	+ 3 32 41.01	−19.40	− 16
416 *	2.37	A0	0.042	11 02 38.885	+3.581	+ 99	+56 18 35.08	−19.38	+ 34
417 *	1.79	K0	0.031	11 04 33.043	+3.652	−167	+61 40 39.75	−19.52	− 66
418	4.66	F0	0.014	11 05 42.785	+3.092	−229	+ 7 15 46.03	−19.53	− 46
419	5.06	F5	0.033	11 05 59.051	+2.900	−141	−27 22 00.02	−19.49	− 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 10.231	+2.584	− 9	−59 02 54.11	−19.55	− 0
420	3.15	K0	0.000	11 10 25.059	+3.350	− 60	+44 25 30.06	−19.60	− 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 19.427	+2.959	+ 2	−22 53 59.11	−19.71	−100
422	2.58	A3	0.040	11 14 49.475	+3.183	+101	+20 26 58.30	−19.78	−130
423	3.41	A0	0.019	11 14 56.835	+3.143	− 42	+15 21 20.02	−19.73	− 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 20.903	+3.052	− 72	− 3 43 32.21	−19.73	− 36
425	3.71	K0	0.013	11 19 12.321	+3.227	− 20	+33 01 13.60	−19.70	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 19 51.843	+3.253	− 48	+38 06 40.72	−19.80	− 68
426	3.82	K0	0.019	11 20 01.018	+3.005	− 84	−14 51 06.43	−19.53	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 37.631	+2.758	− 41	−54 33 54.62	−19.77	− 6
427	4.13	A0	0.000	11 21 49.942	+3.092	− 62	+ 5 57 18.62	−19.78	− 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 33.473	+3.004	− 69	−17 45 29.88	−19.81	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 37.899	+3.085	+ 12	+ 2 46 54.21	−19.87	− 12
433	4.06	M0	0.024	11 32 11.520	+3.495	− 73	+69 15 23.11	−19.91	− 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 40.120	+2.964	−162	−31 55 56.79	−19.95	− 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 24.582	+2.799	− 61	−63 05 40.49	−19.94	− 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 22.060	+3.048	− 41	− 9 52 37.26	−19.94	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 38.426	+3.073	+ 3	− 0 53 54.32	−19.90	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 40 53.199	+2.994	− 34	−34 49 10.41	−19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 26.941	+3.049	+ 22	−18 25 33.13	−20.03	− 30
442	3.80	A5	0.000	11 46 15.088	+2.871	−174	−66 48 13.03	−19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 33.184	+3.083	− 12	+ 6 27 12.98	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 46 45.525	+3.146	−136	+47 42 16.20	−19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 47 10.376	+2.935	− 37	−61 15 12.56	−20.03	− 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 40.836	+3.089	−106	+20 08 37.85	−20.02	− 3
444	2.23	A2	0.076	11 49 44.848	+3.056	−342	+14 29 47.52	−20.14	−114
445	3.80	F8	0.098	11 51 23.926	+3.126	+495	+ 1 41 18.83	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 51 49.447	+3.020	− 67	−45 14 55.25	−20.04	− 10
447 *	2.44	A0	0.020	11 54 32.117	+3.129	+107	+53 37 10.80	−20.02	+ 12

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
1309	5.16	A0	0.036	$11^h 56^m 42^s.326$	+3.066	− 36	$-17^{\circ}13'33''.64$	−20.05	− 6
1311	4.57	A3	0.017	12 01 33.894	+3.074	+ 1	+ 6 32 20.45	−20.07	− 30
450	4.24	G5	0.037	12 05 53.783	+3.055	−148	+ 8 39 28.71	−19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 03.820	+3.136	− 36	−50 47 51.23	−20.03	− 8
453	3.21	K0	0.020	12 10 49.273	+3.096	− 51	−22 41 41.26	−20.01	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 12 49.003	+2.740	+ 29	+77 32 28.63	−19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 15 52.138	+3.223	− 53	−58 49 26.16	−20.00	− 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 05.337	+2.944	+127	+56 57 27.61	−19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 30.130	+3.094	−112	−17 37 00.56	−19.97	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 09.830	+3.653	−174	−79 23 13.36	−19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 35.835	+3.073	− 42	− 0 44 30.27	−19.98	− 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 02.142	+3.049	−195	+ 3 14 14.69	−20.02	− 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 10.948	+3.009	− 8	+25 46 16.72	−19.95	− 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 21.496	+3.385	− 53	−63 10 25.45	−19.91	− 12
464	4.16	B3	0.000	12 28 46.543	+3.274	− 32	−50 18 19.17	−19.90	− 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 33.876	+3.114	−146	−16 35 25.66	−20.00	−138
468	1.61	M3	0.000	12 31 55.314	+3.366	+ 29	−57 11 19.06	−20.11	−262
469	4.04	B5	0.000	12 33 17.321	+3.665	−126	−72 12 26.46	−19.83	− 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 03.135	+2.529	−113	+69 42 50.14	−19.81	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 22.866	+2.837	−625	+41 17 03.24	−19.52	+292
471	2.84	G5	0.027	12 35 05.935	+3.164	+ 2	−23 28 16.51	−19.86	− 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 31.368	+2.985	− 47	+22 33 18.08	−19.78	+ 21
473 <sub>sq</sub>	5.18	K0	0.000	12 35 48.338	+3.006	− 4	+18 18 10.30	−19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 00.093	+3.647	− 90	−69 12 35.07	−19.78	− 13
475	4.78	K0	0.014	12 39 56.655	+3.103	− 51	− 8 04 11.11	−19.76	− 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 34.058	+3.037	+ 57	+10 09 40.92	−19.79	− 90
1327	4.8–6.0	N3	0.000	12 45 45.748	+2.807	− 1	+45 21 59.91	−19.63	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 48 31.106	+3.551	− 63	−59 45 44.28	−19.61	− 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 25.350	+3.274	− 23	−34 04 21.82	−19.56	− 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 21.307	+2.917	− 9	+27 28 02.74	−19.53	− 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 11.316	+3.346	+ 55	−40 15 07.60	−19.51	− 22
483 <sup>*</sup>	1.77	A0p	0.000	12 54 37.179	+2.623	+133	+55 53 12.38	−19.48	− 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 03.374	+3.127	− 17	− 9 36 43.39	−19.48	− 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 17.048	+3.025	−313	+ 3 19 27.47	−19.49	− 54
485 <sub>sq</sub>	2.90	A0p	0.023	12 56 39.445	+2.798	−199	+38 14 44.53	−19.38	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 02 50.928	+2.987	−185	+10 53 12.58	−19.27	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 13.109	+4.225	+542	−71 37 16.66	−19.30	− 21
1337	5.11	B9	0.000	13 06 22.237	+2.798	− 25	+35 43 36.92	−19.19	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 07 42.326	+3.536	− 27	−49 58 41.64	−19.19	− 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 39.016	+3.113	− 21	− 5 36 38.80	−19.13	− 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 30.141	+2.796	−604	+27 48 36.04	−18.17	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 10.736	+4.145	− 74	−67 57 56.53	−18.95	− 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 08.768	+2.683	−110	+40 30 06.61	−18.87	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 17.224	+3.033	− 4	+ 5 23 56.55	−18.87	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 06.829	+3.150	−751	−18 23 09.71	−19.93	−1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 39.492	+3.275	+ 47	−23 14 32.81	−18.89	− 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 21.614	+3.394	−284	−36 46 59.33	−18.88	− 85
1347	4.62	B5	0.000	13 23 30.892	+3.931	− 53	−61 03 31.22	−18.74	− 14
497 <sup>*pr</sup>	2.27	A2p	0.037	13 24 28.028	+2.406	+141	+54 51 18.59	−18.72	− 20
498 <sup>*</sup>	0.98	B2	0.021	13 25 54.365	+3.170	− 28	−11 13 53.03	−18.68	− 28
1349	5.16	G0	0.041	13 29 05.438	+2.936	−162	+13 42 25.18	−19.12	− 577

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_\alpha$	$\mu_\alpha$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_\delta$	$\mu_\delta$
						$0^s.0001$			$0''.001$
1351	4.93	A2p	$0''.016$	$13^h34^m49.s028$	$+3.s044$	$+ 30$	$+ 3^\circ35'23''.89$	$-18''.37$	$- 24$
501	3.44	A2	0.035	13 35 22.922	+3.062	$- 190$	$- 0 39 52.46$	$-18.29$	$+ 42$
502	4.96	F0	0.019	13 35 23.909	+2.674	$+ 72$	$+37 06 48.96$	$-18.34$	$- 9$
504	2.56	B1	0.000	13 40 45.050	+3.841	$- 32$	$-53 32 04.28$	$-18.15$	$- 17$
1355	5.16	M0	0.011	13 42 19.396	+3.158	$- 64$	$- 8 46 14.62$	$-18.04$	$+ 40$
506	4.36	F5	0.045	13 46 27.511	+3.429	$- 367$	$-33 06 41.64$	$-18.06$	$- 146$
507	4.51	F5	0.056	13 47 54.239	+2.852	$- 336$	$+17 23 23.67$	$-17.82$	$+ 40$
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 04.281	+2.358	$- 125$	$+49 14 46.61$	$-17.87$	$- 11$
508	3.32	B2p	0.000	13 50 26.114	+3.641	$- 21$	$-42 32 25.79$	$-17.78$	$- 20$
510	5.11	K0	0.038	13 50 36.444	+3.272	$- 70$	$-18 12 03.49$	$-17.79$	$- 38$
511	4.77	M0	0.014	13 51 49.583	+1.753	$+ 1$	$+64 39 24.61$	$-17.71$	$- 2$
513	2.80	G0	0.102	13 55 19.648	+2.857	$- 44$	$+18 19 49.67$	$-17.92$	$- 358$
512	3.06	B2p	0.000	13 56 23.308	+3.775	$- 56$	$-47 21 15.36$	$-17.56$	$- 42$
514	4.68	K0	0.025	13 58 38.292	+4.409	$- 67$	$-63 45 07.80$	$-17.45$	$- 30$
515	5.17	B8	0.000	13 59 16.785	+3.382	$- 36$	$-25 02 15.45$	$-17.42$	$- 29$
516	4.34	A2	0.015	14 02 20.086	+3.059	$+ 12$	$+ 1 28 46.81$	$-17.28$	$- 21$
521	3.64	A0p	0.011	14 04 45.319	+1.628	$- 84$	$+64 18 41.72$	$-17.13$	$+ 18$
518	0.86	B1	0.016	14 04 47.258	+4.291	$- 43$	$-60 26 14.79$	$-17.16$	$- 19$
519	3.48	K0	0.039	14 07 08.627	+3.433	$+ 33$	$-26 44 48.63$	$-17.17$	$- 139$
520	2.26	K0	0.059	14 07 28.888	+3.553	$- 429$	$-36 26 09.07$	$-17.54$	$- 519$
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 48.863	$-0.142$	$- 98$	$+77 29 02.50$	$-16.92$	$+ 34$
522	4.82	F5	0.041	14 11 00.876	+2.736	$- 16$	$+25 01 41.32$	$-16.92$	$- 61$
523	4.31	K0	0.017	14 13 37.074	+3.210	$+ 6$	$-10 20 09.66$	$-16.59$	$+ 140$
526 *	-0.04	K0	0.090	14 16 16.649	+2.739	$- 770$	$+19 06 45.39$	$-18.60$	$-1999$
528	4.87	A5	0.044	14 16 38.580	+2.123	$- 160$	$+51 18 19.36$	$-16.49$	$+ 92$
525	4.16	F5	0.039	14 16 43.497	+3.155	$- 2$	$- 6 03 51.94$	$-17.01$	$- 432$
527	4.26	A0	0.043	14 16 53.782	+2.278	$- 179$	$+46 01 36.25$	$-16.41$	$+ 161$
1370	4.83	K0	0.000	14 18 34.037	+2.535	$+ 3$	$+35 26 51.70$	$-16.47$	$+ 16$
1371	4.60	A2	0.010	14 19 50.550	+3.257	$- 11$	$-13 25 57.58$	$-16.40$	$+ 30$
529	4.41	B5	0.000	14 21 16.676	+4.238	$- 16$	$-56 26 52.81$	$-16.36$	$- 9$
1373	4.17	A0	0.000	14 21 22.985	+3.673	$- 53$	$-37 56 48.40$	$-16.36$	$- 12$
1375	5.08	A3	0.023	14 24 51.712	+2.990	$- 52$	$+ 5 45 33.88$	$-16.16$	$+ 5$
531	4.06	F8	0.067	14 25 39.364	+2.042	$- 254$	$+51 47 19.50$	$-16.53$	$- 398$
1377	4.65	B3	0.000	14 27 00.589	+3.881	$- 12$	$-45 16 54.45$	$-16.07$	$- 13$
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.707	$-0.054$	$+ 23$	$+75 38 09.45$	$-16.01$	$+ 23$
533	4.99	K0	0.043	14 28 53.962	+3.098	$- 93$	$- 2 17 16.40$	$-15.96$	$- 2$
532	5.00	B8	0.000	14 28 58.083	+3.532	$- 18$	$-29 33 05.86$	$-15.98$	$- 23$
534	3.78	K0	0.025	14 32 24.697	+2.585	$- 77$	$+30 18 45.60$	$-15.65$	$+ 119$
535	3.00	F0	0.016	14 32 37.276	+2.415	$- 97$	$+38 14 58.85$	$-15.61$	$+ 153$
1380	4.48	F0	0.063	14 35 16.086	+2.612	$+ 145$	$+29 41 13.21$	$-15.48$	$+ 133$
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 36 22.186	+3.836	$- 31$	$-42 12 59.18$	$-15.59$	$- 35$
538 <i>cg</i>	$\begin{Bmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} G0 \\ K5 \end{Bmatrix}$	0.752	14 40 31.471	+4.122	$-4995$	$-60 53 25.25$	$-14.63$	$+ 695$
541	2.89	B2	0.000	14 42 50.026	+4.022	$- 21$	$-47 26 43.21$	$-15.21$	$- 18$
539	3.42	F0	0.049	14 43 36.776	+4.924	$- 302$	$-65 01 58.57$	$-15.38$	$- 232$
545	3.95	F5	0.039	14 43 46.416	+3.170	$+ 73$	$- 5 42 58.48$	$-15.45$	$- 316$
1383	4.93 $v$	M0	0.000	14 44 00.975	+2.638	$- 10$	$+26 28 15.45$	$-15.14$	$- 17$
544	4.13	K0	0.000	14 44 29.230	+3.691	$- 52$	$-35 13 51.95$	$-15.28$	$- 180$
547	3.76	A0	0.030	14 46 55.956	+3.039	$- 76$	$+ 1 50 11.62$	$-14.98$	$- 26$
546	5.20	K0	0.015	14 47 58.438	+4.236	$- 17$	$-52 26 23.45$	$-14.98$	$- 82$
542	3.81	K5	0.020	14 49 35.835	+7.750	$- 41$	$-79 06 01.86$	$-14.82$	$- 16$

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
550 *	2.08	K5	0.031	$14^h50^m40.^s755$	$-0.^s112$	$-76$	$+74^{\circ}06'01''.01$	$-14''.72$	$+12$
548	2.90	A3	0.049	14 51 37.659	+3.330	$-73$	$-16^{\circ}05'49.81$	$-14.75$	$-67$
554	4.86 <sub>v</sub>	M3	0.011	14 57 48.101	+0.973	$-129$	$+65^{\circ}52'43.98$	$-14.28$	$+32$
552	2.81	B2p	0.000	14 59 25.308	+3.957	$-32$	$-43^{\circ}11'15.11$	$-14.25$	$-39$
553	3.35	B3	0.000	15 00 02.699	+3.929	$-17$	$-42^{\circ}09'27.36$	$-14.19$	$-24$
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 01 41.738	+3.214	$-43$	$-8^{\circ}34'18.55$	$-14.07$	$-5$
555	3.63	G5	0.022	15 02 27.277	+2.261	$-36$	$+40^{\circ}20'16.25$	$-14.05$	$-28$
556	3.41	M3	0.056	15 04 51.807	+3.526	$-54$	$-25^{\circ}20'03.26$	$-13.91$	$-43$
557	4.67	K0	0.016	15 05 01.473	+2.573	$-130$	$+26^{\circ}53'44.02$	$-13.86$	$-6$
1396	5.03	F0	0.061	15 07 53.669	+2.637	$+136$	$+24^{\circ}49'01.85$	$-13.84$	$-165$
1398	4.14	B9	0.000	15 12 52.782	+4.203	$-96$	$-48^{\circ}47'17.64$	$-13.40$	$-49$
559	4.66	A0p	0.023	15 12 59.611	+3.432	$-25$	$-19^{\circ}50'31.30$	$-13.39$	$-39$
558	3.50	K0	0.036	15 13 15.743	+4.347	$-122$	$-52^{\circ}08'58.73$	$-13.40$	$-73$
1399	4.95	F0	0.000	15 15 27.168	+3.693	$-4$	$-31^{\circ}34'07.36$	$-13.18$	$+1$
563	3.54	K0	0.028	15 16 02.845	+2.420	$+69$	$+33^{\circ}15'54.08$	$-13.26$	$-112$
564	2.74	B8	0.000	15 17 44.114	+3.237	$-65$	$-9^{\circ}25'55.09$	$-13.05$	$-19$
561	4.16	A3	0.046	15 18 34.854	+4.747	$-129$	$-58^{\circ}51'02.01$	$-13.11$	$-137$
560	3.06	A0	0.000	15 20 11.277	+5.693	$-132$	$-68^{\circ}43'41.13$	$-12.90$	$-31$
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 43.009	$-0.047$	$-40$	$+71^{\circ}47'09.49$	$-12.81$	$+20$
1402	3.43	B2	0.000	15 22 15.778	+3.961	$-13$	$-40^{\circ}41'44.02$	$-12.76$	$-26$
566	3.59	K5	0.000	15 22 40.018	+3.827	$-74$	$-36^{\circ}18'34.06$	$-12.79$	$-84$
1403	4.69	B3	0.000	15 24 01.348	+3.854	$-15$	$-36^{\circ}54'21.70$	$-12.63$	$-23$
568 <sub>pr</sub>	4.47	F0	0.030	15 25 00.055	+2.268	$-122$	$+37^{\circ}19'49.37$	$-12.46$	$+87$
571	3.47	K0	0.032	15 25 13.895	+1.344	$-12$	$+58^{\circ}55'08.78$	$-12.51$	$+17$
572	3.72	F0p	0.031	15 28 23.159	+2.476	$-137$	$+29^{\circ}03'35.27$	$-12.23$	$+86$
573	5.15	K5	0.020	15 31 24.883	+2.157	$+10$	$+40^{\circ}47'15.32$	$-12.11$	$-7$
576	4.17	B5	0.020	15 33 28.473	+2.421	$-15$	$+31^{\circ}18'50.87$	$-11.97$	$-11$
1409	4.83	K0	0.024	15 34 55.086	+3.288	$+209$	$-10^{\circ}06'35.97$	$-12.09$	$-234$
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 15.599	+2.543	$+91$	$+26^{\circ}40'11.73$	$-11.92$	$-88$
577	4.02	K0	0.033	15 36 17.010	+3.366	$+45$	$-14^{\circ}50'01.41$	$-11.75$	$+9$
579	3.78	K2	0.037	15 37 50.813	+3.657	$-7$	$-28^{\circ}10'43.78$	$-11.65$	$+3$
574	4.11	K0	0.030	15 37 58.232	+5.564	$+39$	$-66^{\circ}21'39.93$	$-11.70$	$-55$
1413	4.96	K5	0.032	15 42 43.604	+3.468	$-26$	$-19^{\circ}43'18.20$	$-11.40$	$-103$
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 36.121	$-2.015$	$+62$	$+77^{\circ}45'08.62$	$-11.24$	$-1$
582	2.75	K0	0.046	15 44 56.043	+2.960	$+92$	$+6^{\circ}23'02.23$	$-11.09$	$+47$
583	3.74	A2	0.034	15 46 48.689	+2.773	$+46$	$+15^{\circ}22'49.11$	$-11.05$	$-45$
587	5.13	A2	0.013	15 46 52.524	+0.930	$+57$	$+62^{\circ}33'29.10$	$-11.05$	$-55$
584	4.28	K5	0.019	15 49 20.885	+2.704	$-36$	$+18^{\circ}06'02.08$	$-10.90$	$-88$
585	3.63	A0	0.000	15 50 19.578	+3.138	$-57$	$-3^{\circ}28'14.54$	$-10.77$	$-24$
588	3.75	A2	0.035	15 51 29.410	+2.996	$+86$	$+4^{\circ}26'16.46$	$-10.60$	$+63$
1414	4.77	K0	0.036	15 51 44.490	+2.264	$-5$	$+35^{\circ}36'58.00$	$-10.99$	$-347$
586	4.11	B9	0.000	15 51 49.209	+3.829	$-5$	$-33^{\circ}40'02.24$	$-10.66$	$-30$
1416	4.61	G0	0.056	15 53 08.573	+2.076	$+397$	$+42^{\circ}24'51.71$	$-9.90$	$+633$
1415	5.06	B3	0.000	15 54 07.215	+3.494	$-8$	$-20^{\circ}12'23.47$	$-10.49$	$-24$
589	3.04	F0	0.078	15 56 20.601	+5.343	$-284$	$-63^{\circ}28'15.36$	$-10.69$	$-398$
591	3.86	F5	0.069	15 57 04.655	+2.776	$+217$	$+15^{\circ}37'06.00$	$-11.52$	$-1281$
595	4.96	A5	0.019	15 58 06.739	+1.431	$-173$	$+54^{\circ}42'43.34$	$-10.05$	$+110$
593	4.22	K0	0.021	15 58 08.825	+2.487	$-57$	$+26^{\circ}50'22.05$	$-10.22$	$-62$
1417	4.68	B3p	0.000	15 58 56.843	+3.369	$-8$	$-14^{\circ}19'02.68$	$-10.12$	$-15$
592	3.00	B2	0.000	15 59 40.272	+3.642	$-8$	$-26^{\circ}09'07.14$	$-10.07$	$-26$
1418	5.07	G5	0.014	16 00 25.681	+4.107	$-36$	$-41^{\circ}46'55.63$	$-10.01$	$-18$



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_\alpha$	$\mu_\alpha$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_\delta$	$\mu_\delta$
594	2.54	B0	0.000	16 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 08 <sup>s</sup> .038	+3.559	0 <sup>s</sup> .0001 − 8	−22°39′32″.88	−9″.96	0″.001 − 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 08.627	+1.134	−410	+58 31 46.26	−9.52	+335
597 <sub>pr</sub>	2.90	B1	0.000	16 06 13.454	+3.499	− 4	−19 50 29.04	−9.57	− 19
596	4.84	A3p	0.012	16 07 26.952	+4.262	+ 2	−45 12 31.36	−9.42	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 07 28.935	+3.957	− 14	−36 50 16.72	−9.48	− 29
601	4.26	B9p	0.012	16 09 11.742	+1.894	− 24	+44 54 00.23	−9.28	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 27.948	+2.196	− 44	+36 27 25.96	−8.96	+333
600	5.09	K0	0.016	16 14 33.007	+4.764	− 3	−54 39 50.84	−8.92	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 03.266	+3.150	− 29	− 3 43 41.47	−9.00	−143
602	4.03	G0	0.022	16 16 40.597	+5.511	+ 3	−63 43 07.01	−8.74	− 11
612	5.04	F0	0.038	16 17 07.559	−1.679	−232	+75 43 25.13	−8.45	+252
605	3.34	K0	0.036	16 19 02.223	+3.181	+ 57	− 4 43 28.20	−8.51	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 08.835	+1.807	− 11	+46 16 54.34	−8.42	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 20 51.355	+4.514	−161	−50 11 14.68	−8.46	− 53
607	3.10 <sub>v</sub>	B1	0.000	16 22 00.681	+3.658	− 8	−25 37 27.08	−8.33	− 21
1424	4.78	M3	0.013	16 22 24.342	+9.175	− 47	−78 43 38.03	−8.31	− 35
609	3.79	F0	0.015	16 22 30.987	+2.650	− 33	+19 07 19.81	−8.23	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 22 45.437	+3.044	−104	+ 0 59 53.43	−8.20	+ 50
613	4.53	A0p	0.033	16 26 02.389	+2.773	+ 30	+14 00 10.76	−8.05	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 57.752	−0.090	− 46	+68 44 20.04	−7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 29 56.122	+6.526	+383	−70 06 46.93	−7.57	+109
616 <sub>cg</sub>	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.22_v \\ 5.2 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} M0 \\ A3 \end{smallmatrix} \right\}$	0.019	16 30 14.230	+3.689	− 7	−26 27 39.16	−7.67	− 20
618 <sup>*</sup>	2.77	K0	0.017	16 30 48.058	+2.582	− 70	+21 27 39.37	−7.62	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 16.030	+3.934	− 7	−34 43 57.39	−7.50	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 32.344	+1.938	− 10	+42 24 35.11	−7.26	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 35 33.651	+9.398	−452	−78 55 29.30	−7.29	− 76
620	2.91	B0	0.014	16 36 43.510	+3.745	− 6	−28 14 34.65	−7.15	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 37 54.222	+3.310	+ 9	−10 35 36.48	−7.00	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 06.892	+1.633	− 48	+48 54 08.89	−6.90	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 21.329	+3.478	− 14	−17 46 02.22	−6.66	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 21.580	+2.060	+ 32	+38 53 50.12	−6.66	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 33.257	+1.145	+ 22	+56 45 29.18	−6.33	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 50 06.288	+6.407	+ 26	−69 03 02.33	−6.05	− 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 34.918	+3.325	+ 65	−10 48 21.29	−6.07	− 93
1435	3.68	K5	0.017	16 50 57.432	+5.209	+ 49	−59 03 50.46	−5.98	− 28
628	2.36	K0	0.049	16 51 02.415	+3.897	−493	−34 18 59.86	−6.20	−256
1440	5.20	K0	0.010	16 52 18.876	+2.490	+ 8	+24 38 04.13	−5.83	+ 6
1439	3.09 <sub>v</sub>	B3p	0.000	16 52 47.248	+4.076	− 9	−38 04 09.81	−5.82	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 38.850	+2.842	− 34	+10 08 38.20	−5.67	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 18.483	+2.843	−197	+ 9 21 17.62	−5.34	− 11
631	3.06	K5	0.036	16 59 44.497	+4.986	− 23	−56 00 35.96	−5.25	− 36
632	4.15	K2	0.000	17 00 39.854	+4.801	+ 4	−53 10 47.48	−5.11	+ 17
634	3.92	A0	0.022	17 00 48.403	+2.298	− 36	+30 54 26.07	−5.09	+ 28
1445	5.00	K0	0.014	17 01 46.366	+3.168	− 27	− 4 14 30.85	−5.11	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 00.293	+2.785	+ 35	+12 43 23.38	−4.69	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 49.696	+0.186	− 32	+65 41 53.15	−4.42	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 07.359	+4.308	+ 23	−43 15 20.38	−4.36	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 31.084	+2.092	− 22	+36 47 40.60	−3.86	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 35.216	+2.467	− 15	+24 49 26.62	−4.02	−157
1454	5.17	M0	0.000	17 20 54.601	+2.647	+ 6	+18 02 38.52	−3.46	− 55

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> .0001			0 <sup>s</sup> .001
644	3.37	B3	0.000	17 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .398	+3.690	− 3	−25° 00′ 42″.68	−3″.26	− 20
645	2.80	K2	0.026	17 26 25.489	+5.000	− 10	−55 32 28.11	−2.95	− 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 11.112	+2.980	+ 3	+ 4 07 46.31	−2.85	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 11.750	+3.669	+ 0	−24 11 11.78	−2.98	−116
647	4.61	F0	0.027	17 27 20.902	+3.187	− 62	− 5 05 51.17	−2.89	− 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 13.080	+3.837	+ 16	−29 52 41.28	−2.91	−139
653 *	2.79	G0	0.000	17 30 44.301	+1.359	− 17	+52 17 30.69	−2.54	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 17.083	+2.427	+ 15	+26 06 04.50	−2.49	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 31 40.989	+4.085	− 1	−37 18 19.33	−2.50	− 31
648	3.79	B8	0.000	17 32 19.184	+5.430	− 80	−60 41 36.31	−2.51	− 96
655	4.98	A5	0.026	17 32 26.554	+1.186	+ 172	+55 10 31.57	−2.35	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 32.028	+1.186	+ 173	+55 09 50.86	−2.34	+ 57
651	2.97	B3p	0.000	17 32 53.231	+4.647	− 32	−49 53 07.79	−2.44	− 70
652	1.71	B2	0.000	17 34 31.605	+4.080	− 1	−37 06 44.66	−2.25	− 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 33.707	+2.788	+ 82	+12 33 03.92	−2.36	−226
664	4.87	F5	0.039	17 36 52.437	−0.343	+ 1	+68 45 05.87	−1.70	+323
654	2.04	F0	0.020	17 38 17.426	+4.317	+ 14	−43 00 18.40	−1.90	− 2
658	3.64	A5	0.026	17 38 21.623	+3.439	− 29	−15 24 21.53	−1.95	− 58
663	3.79	B3	0.000	17 39 50.792	+1.696	− 5	+45 59 58.98	−1.75	+ 5
670 <i>pr</i>	4.90	F5	0.046	17 41 42.107	−1.053	+ 56	+72 08 30.84	−1.87	−267
660	2.51	B2	0.000	17 43 25.367	+4.155	− 5	−39 02 08.55	−1.48	− 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 08.399	+2.966	− 27	+ 4 33 45.31	−1.23	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 14.380	+3.599	− 68	−21 41 19.16	−1.42	− 43
667	3.48	G5	0.108	17 46 59.254	+2.351	− 233	+27 42 48.54	−1.89	−752
661	3.58	K0	0.017	17 47 03.588	+5.899	− 22	−64 43 42.55	−1.19	− 54
1464	4.4–5.0	F5-G0	0.028	17 48 24.661	+3.780	− 1	−27 50 05.24	−1.02	− 10
666	3.14	F5p	0.013	17 48 31.783	+4.200	− 0	−40 07 51.56	−1.01	− 8
668	3.74	A0	0.032	17 48 34.207	+3.011	− 15	+ 2 42 11.30	−1.07	− 74
675	5.04	F5	0.031	17 48 50.858	−2.677	+ 104	+76 57 36.81	−0.73	+248
669	3.25	K2	0.032	17 50 46.668	+4.087	+ 41	−37 02 46.83	−0.77	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 45.763	+1.040	+ 114	+56 52 15.14	−0.47	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 42.988	+2.060	+ 4	+37 14 57.84	−0.28	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 56 55.204	+1.396	− 8	+51 29 16.13	−0.29	− 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 17.395	+2.333	+ 64	+29 14 49.90	−0.17	− 17
673	3.50	K0	0.015	17 59 46.213	+3.305	− 4	− 9 46 27.37	−0.14	−116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 39.495	+2.673	− 5	+16 45 03.56	+0.05	− 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 19.311	+3.007	+ 1	+ 2 55 54.65	+0.11	− 8
679	3.07	K0	0.018	18 06 40.538	+3.855	− 41	−30 25 21.82	+0.40	−185
1471	3.90	B1p	0.000	18 07 40.919	+4.671	− 10	−50 05 21.31	+0.66	− 14
680	3.73	A3	0.037	18 07 59.409	+2.846	− 41	+ 9 34 00.00	+0.78	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 08 04.174	+2.342	+ 1	+28 45 54.35	+0.72	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 12 13.882	+4.453	− 16	−45 57 02.48	+1.03	− 37
685	5.03	F5	0.047	18 13 58.463	+0.345	+ 538	+64 24 07.11	+1.26	+ 36
682	4.01	B8p	0.000	18 14 34.259	+3.589	+ 1	−21 03 15.06	+1.27	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 18 32.443	+4.059	− 106	−36 45 23.08	+1.45	−167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 20.120	+2.104	− 13	+36 04 16.73	+1.82	+ 43
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 48.710	−1.087	+1198	+72 44 18.31	+1.47	−347
1476	4.92	G5	0.016	18 21 32.520	+2.997	+ 0	+ 3 23 02.85	+1.89	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 21 51.501	+3.840	+ 27	−29 49 16.45	+1.88	− 28
688	3.42	K0	0.054	18 22 00.531	+3.106	− 364	− 2 53 39.67	+1.22	−701

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>s</sup> 001
690	3.92	K0	0 <sup>u</sup> 016	18 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> .427	+2 <sup>s</sup> 559	+141	+21°46'36 <sup>u</sup> .08	+1 <sup>u</sup> .88	−242
686	4.25	K2	0.010	18 24 28.151	+5.521	+ 2	−61 29 09.95	+2.14	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 04.070	+3.981	− 31	−34 22 37.40	+2.06	−124
691	3.76	B3	0.000	18 27 58.436	+4.445	− 15	−45 57 34.79	+2.39	− 54
692	2.94	K0	0.046	18 28 48.222	+3.702	− 32	−25 24 47.22	+2.33	−185
696	4.73	A3	0.017	18 29 58.020	+3.419	+ 2	−14 33 22.12	+2.61	− 2
697	4.69	G5	0.000	18 34 27.968	+4.280	+ 28	−42 18 05.41	+2.98	− 22
1482	4.06	K0	0.013	18 35 56.516	+3.265	− 10	− 8 14 01.01	+2.82	−312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 23.771	+2.033	+172	+38 47 48.72	+3.54	+286
1486	4.70 <sub>v</sub>	F0	0.020	18 43 00.776	+3.285	+ 6	− 9 02 19.12	+3.74	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 15.366	+3.267	+ 15	− 8 15 39.20	+3.85	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 44 36.281	+6.973	− 8	−71 24 51.92	+3.72	−156
703	4.26	F5	0.049	18 46 14.603	+2.584	− 5	+20 33 36.09	+3.68	−335
1487	3.30	B8	0.000	18 46 29.956	+3.745	+ 40	−26 58 32.78	+4.04	+ 0
1488	4.92	K0	0.023	18 46 37.137	+2.419	+ 13	+26 40 38.29	+4.07	+ 24
1491	4.37	A3	0.045	18 47 37.047	+2.651	+ 51	+18 11 50.43	+4.25	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 47 53.453	+3.183	− 3	− 4 43 56.87	+4.14	− 16
705	3.4–4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 34.722	+2.217	+ 3	+33 22 44.55	+4.38	− 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 24.001	+0.882	+104	+59 24 18.55	+4.48	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 53 27.789	+5.537	− 8	−62 10 13.72	+4.62	− 14
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 13.682	−0.755	+102	+71 18 54.04	+4.74	+ 44
711	4.0–4.5	M3	0.000	18 55 44.769	+1.827	+ 21	+43 57 52.04	+4.91	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 06.100	+3.716	+ 10	−26 16 43.87	+4.80	− 54
709 <sub>pr</sub>	4.50	A5	0.026	18 56 53.459	+2.983	+ 32	+ 4 13 19.42	+4.96	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 58 32.079	+3.576	+ 24	−21 05 16.23	+5.05	− 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 26.937	+2.246	− 2	+32 42 31.56	+5.14	+ 2
708	5.03	B9	0.000	18 59 32.366	+4.785	+ 11	−52 55 10.39	+5.14	− 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 14.134	+2.724	− 35	+15 05 14.76	+5.13	− 73
716	3.02	A0	0.036	19 06 01.847	+2.758	− 3	+13 53 03.66	+5.60	− 96
717	3.55	B9	0.025	19 06 57.912	+3.183	− 11	− 4 51 40.82	+5.68	− 90
1496	3.42	K0	0.038	19 07 46.923	+3.741	− 40	−27 38 58.57	+5.59	−251
719	5.13	B5	0.000	19 07 47.050	+2.143	+ 1	+36 07 19.15	+5.84	− 4
718	4.12	A2	0.029	19 10 23.336	+4.073	+ 71	−37 52 56.26	+5.96	− 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 33.956	+3.564	− 0	−21 00 03.99	+6.04	− 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.280	−0.002	+165	+67 41 07.06	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 16.933	−1.194	−327	+73 22 48.53	+6.57	+106
724	4.46	K0	0.010	19 16 50.223	+2.084	− 1	+38 09 30.27	+6.60	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 24.851	+1.385	+ 66	+53 23 37.72	+6.77	+125
722	5.03	K0	0.000	19 18 25.416	+3.506	− 8	−18 55 40.56	+6.71	− 14
725	5.14	A5	0.000	19 18 27.027	+2.817	+ 2	+11 37 14.14	+6.74	+ 13
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 22 29.967	+3.432	+ 1	−15 55 43.29	+7.05	− 6
1502	4.31	B8	0.000	19 23 36.363	+4.300	+ 9	−44 25 56.56	+7.13	− 20
728	4.11	B8	0.000	19 24 49.144	+4.145	+ 27	−40 35 21.89	+7.13	−123
730	3.44	F0	0.062	19 26 10.731	+3.024	+171	+ 3 08 33.27	+7.44	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 16.051	+2.498	− 92	+24 41 34.67	+7.50	−106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 02.752	+1.511	+ 22	+51 45 32.42	+7.80	+130
732 <sub>pr</sub>	3.24	K0+A0	0.010	19 31 15.981	+2.421	+ 2	+27 59 19.43	+7.77	− 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 16.434	+2.231	+ 1	+34 28 56.44	+7.85	− 3
1511	4.65	K0	0.038	19 34 44.928	+2.931	+146	+ 7 24 30.40	+7.90	−157
735	5.02	K0	0.000	19 36 12.851	+4.433	− 9	−48 04 08.01	+8.13	− 38

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
738	4.64	F5	0.066	19 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 48. <sup>s</sup> 204	+1. <sup>s</sup> 608	− 19	+50°15′10.00	+ 8.47	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 37 31.637	+3.644	+ 51	−24 51 09.97	+ 8.25	− 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 36.994	+3.225	+ 2	− 6 59 47.63	+ 8.28	− 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 39.328	+2.695	+ 7	+17 30 29.11	+ 8.57	− 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 17.405	+3.427	+ 47	−16 05 29.10	+ 8.72	− 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 45.837	+2.165	+ 63	+37 23 15.28	+ 8.88	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 46 54.089	+2.852	+ 12	+10 38 49.09	+ 9.01	− 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 08.914	+3.494	− 91	−19 43 39.68	+ 8.94	− 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 47 59.393	+2.676	+ 5	+18 34 05.96	+ 9.11	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 51 26.510	+2.926	+ 363	+ 8 54 17.35	+ 9.75	+ 387
746	3.7–4.4	G0p	0.000	19 53 09.613	+3.055	+ 7	+ 1 02 28.15	+ 9.49	− 7
749	3.90	K0	0.070	19 55 58.579	+2.947	+ 33	+ 6 26 28.59	+ 9.23	− 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 11.365	+4.122	+ 15	−41 49 54.41	+ 9.79	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 56 48.781	+2.252	− 26	+35 07 11.72	+ 9.75	− 27
1522	5.05	A0	0.046	19 58 42.903	+3.397	+ 12	−15 27 17.21	+ 9.82	− 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 21.456	+2.669	+ 46	+19 31 46.43	+10.00	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 00 36.739	+3.892	+ 5	−35 14 19.63	+10.04	− 26
1523	4.74	A5	0.025	20 01 39.425	+2.472	+ 44	+27 47 29.68	+10.15	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 02 07.819	+6.827	+ 170	−72 52 22.92	+10.05	− 132
753	4.60	M3	0.020	20 03 29.177	+3.679	+ 27	−27 40 16.76	+10.30	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 08 24.674	−2.135	+ 35	+77 45 05.40	+10.68	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 08 24.849	+4.567	− 15	−52 50 27.50	+10.66	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 09 55.726	+2.230	+ 4	+36 52 47.90	+10.78	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 10 02.281	+5.823	+1996	−66 08 45.94	+ 9.64	−1128
756	3.37	A0	0.000	20 12 00.047	+3.093	+ 26	− 0 46 50.22	+10.92	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 42.653	+1.391	+ 76	+56 36 33.89	+11.12	+ 83
757	3.95 <sub>v</sub>	K0+B8	0.000	20 14 03.420	+1.890	+ 4	+46 46 58.09	+11.07	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 14 54.109	+2.776	+ 40	+15 14 21.94	+11.18	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 23.697	+3.320	+ 15	−12 27 56.21	+11.38	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 18 48.132	+3.323	+ 44	−12 30 07.71	+11.41	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 21 46.102	+3.364	+ 29	−14 44 16.43	+11.62	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 42.796	+2.155	+ 4	+40 18 01.72	+11.69	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 26 42.449	+4.707	+ 8	−56 41 26.47	+11.88	− 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 48.349	+0.996	+ 65	+63 02 22.98	+12.17	− 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 29 56.855	+2.453	+ 5	+30 24 51.25	+12.20	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 21.298	+3.133	+ 48	− 2 50 23.42	+12.20	− 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 18.877	−0.862	+ 14	+75 00 02.48	+12.28	− 15
768	3.98	B5	0.016	20 33 51.474	+2.866	+ 9	+11 20 59.52	+12.44	− 22
769	3.21	K0	0.039	20 38 30.692	+4.193	+ 52	−47 14 36.38	+12.85	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 07.525	+2.681	+ 51	+21 14 57.29	+12.83	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 15.922	+2.787	+ 46	+15 57 37.14	+12.90	− 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 41 53.554	+2.047	+ 3	+45 19 44.76	+13.01	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 05.358	+2.801	− 13	+15 07 25.15	+13.11	− 43
776	4.70	F0	0.029	20 45 01.410	+4.372	+ 171	−51 52 18.58	+13.16	− 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 33.736	+1.211	+ 121	+61 53 29.48	+14.07	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 41.197	+1.487	− 79	+57 37 42.73	+13.02	− 237
775	3.60	A5	0.026	20 46 09.533	+5.330	− 76	−66 09 12.39	+13.30	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 46 45.490	+2.430	+ 286	+34 01 17.07	+13.66	+ 328
779	4.26	F8	0.090	20 46 53.565	+3.541	− 37	−25 13 17.68	+13.18	− 157
1541 <sub>sq</sub>	4.49	G5	0.022	20 47 17.086	+2.784	− 22	+16 10 24.92	+13.17	− 197

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>s</sup> 001
781	3.83	A0	0 <sup>''</sup> 015	20 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup> .340	+3 <sup>s</sup> .242	+ 24	− 9°26′44 <sup>''</sup> .12	+13 <sup>''</sup> .40	− 34
1543	4.60	M0	0.000	20 48 26.932	+3.162	+ 2	− 4 58 39.16	+13.40	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 49 23.786	+4.044	+ 171	−43 56 18.19	+13.40	− 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 37.492	+3.569	− 5	−26 52 04.21	+13.71	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 22.862	+3.231	+ 30	− 8 55 54.93	+13.73	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 55 51.299	+4.641	+ 21	−58 24 07.97	+13.89	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 40.658	+2.240	+ 11	+41 13 10.83	+14.01	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 17.135	+2.043	+ 6	+47 34 26.93	+14.19	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 06.958	+3.665	− 2	−32 12 15.12	+14.31	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 25.371	+2.186	+ 8	+43 58 55.89	+14.50	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 06 42.265	+3.364	+ 58	−17 10 42.50	+14.52	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 07 54.916	+3.498	− 17	−24 57 04.12	+14.61	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 19.700	+3.262	+ 65	−11 18 58.87	+14.78	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 10 59.907	+2.918	+ 38	+10 11 11.52	+14.68	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 30.701	+2.557	+ 1	+30 16 58.35	+14.93	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 14 35.126	+5.518	+ 79	−70 04 12.51	+15.02	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 29.914	+2.998	+ 39	+ 5 18 15.40	+15.07	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 17 56.821	+2.361	+ 1	+39 27 06.33	+15.23	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 28.435	+2.471	+ 12	+34 57 14.55	+15.26	− 2
801	4.79	A0	0.027	21 18 45.219	+3.622	+ 46	−32 06 55.61	+15.26	− 26
803 *	2.44	A5	0.063	21 18 54.049	+1.428	+ 218	+62 38 35.06	+15.34	+ 50
802	4.92	A2p	0.000	21 21 37.172	+3.815	+ 61	−40 45 06.42	+15.44	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 42.683	+2.777	+ 75	+19 51 46.20	+15.57	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 22 59.801	+3.332	+ 23	−16 46 35.17	+15.52	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 27 26.146	+3.415	+ 1	−22 21 07.97	+15.79	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 27 32.599	+4.881	+ 124	−65 18 15.16	+16.57	+ 799
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 49.754	+0.750	+ 21	+70 37 12.46	+15.84	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 33.627	+2.721	+ 18	+23 41 54.74	+15.93	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 16.124	+3.154	+ 14	− 5 30 40.33	+16.01	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 29.389	+2.262	− 22	+45 39 07.03	+16.04	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 29.518	+2.411	− 1	+40 28 28.68	+16.30	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 28.171	+3.189	+ 78	− 7 47 35.19	+16.32	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 40 50.231	+3.316	+ 132	−16 36 02.76	+16.44	− 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 06.882	+0.856	+ 243	+71 22 25.58	+16.62	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 42 55.747	+6.435	+ 139	−77 19 44.30	+16.32	− 240
815 *	0.7–3.5	K0	0.000	21 44 50.950	+2.947	+ 21	+ 9 56 14.57	+16.66	− 1
814	4.35	A0	0.032	21 45 44.859	+3.557	+ 27	−32 57 48.94	+16.61	− 94
1572	4.46	A2p	0.000	21 45 50.321	+1.733	− 4	+61 11 00.23	+16.70	− 3
821	4.26	B3	0.000	21 47 17.618	+2.223	+ 4	+49 22 20.74	+16.77	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 47 47.055	+3.303	+ 183	−16 03 55.73	+16.50	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 26.590	+2.659	+ 15	+30 14 15.08	+16.90	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 40.680	+2.735	+ 7	+25 59 20.72	+17.07	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 01.853	+3.264	+ 215	−13 29 15.78	+17.10	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 54 44.531	+3.613	+ 86	−37 18 02.98	+17.10	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 58 49.688	+4.041	+ 55	−54 55 40.10	+17.30	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 04 23.020	+4.541	+4819	−56 43 47.23	+15.01	−2532
827	3.19	G0	0.000	22 06 28.612	+3.079	+ 13	− 0 15 13.74	+17.62	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 06 55.451	+3.595	− 19	−39 28 39.65	+17.53	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 09.887	+3.233	+ 29	−13 48 13.29	+17.61	− 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 38.444	+2.798	+ 220	+25 24 41.18	+17.71	+ 25

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
829	2.16	B5	0.051	22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 04. <sup>s</sup> 693	+3. <sup>s</sup> 752	0 <sup>s</sup> 0001 +126	-46°53'42."36	+17."59	-151
832	4.62	A2	0.023	22 09 10.073	+3.484	+ 63	-32 55 19.76	+17.71	- 31
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 03.808	+1.138	+ 72	+72 24 28.45	+17.78	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 35.301	+2.672	- 11	+33 14 41.41	+17.78	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 10 52.845	+3.027	+185	+ 6 15 52.92	+17.84	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 19.496	+2.091	+ 19	+58 16 05.14	+17.84	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 27.608	+2.584	+ 33	+39 46 56.02	+17.97	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 32.730	+3.162	+ 82	- 7 42 56.41	+18.05	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 19 24.937	+4.057	- 96	-60 11 30.47	+18.10	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 21 28.026	+6.375	+171	-80 22 18.18	+18.17	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 10.982	+2.955	+ 6	+12 16 24.89	+18.25	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 21.187	+3.097	+ 88	- 1 19 08.13	+18.26	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 05.621	+2.371	- 14	+52 17 49.19	+18.13	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 25 57.980	+3.063	+ 13	+ 1 26 46.47	+18.38	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 40.495	+2.240	+ 19	+58 29 04.36	+18.51	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 04.298	+3.561	+ 26	-43 25 34.37	+18.51	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 21.624	+3.170	+ 2	-10 36 30.64	+18.53	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 31 51.023	+2.485	+144	+50 21 07.98	+18.60	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 16.208	+3.396	+ 51	-32 16 35.19	+18.57	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 02.989	+3.082	+ 61	- 0 02 51.28	+18.66	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 39 52.163	+2.703	+ 1	+39 07 15.03	+18.82	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 24.007	+3.306	+ 23	-26 58 22.39	+18.87	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 08.160	+2.995	+ 55	+10 54 07.66	+18.88	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 43 28.095	+3.555	+133	-46 48 49.33	+18.93	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 38.217	+2.821	+ 11	+30 17 31.75	+18.91	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 10.981	+2.897	+ 42	+23 38 13.13	+19.03	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 21.833	+3.592	+115	-51 14 44.02	+19.03	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 09.857	+2.152	-108	+66 16 17.85	+18.99	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 18.317	+3.171	- 8	-13 31 15.92	+19.08	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 50 39.384	+2.903	+108	+24 40 23.31	+19.09	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 19.075	+3.126	+ 8	- 7 30 27.02	+19.24	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 21.920	+3.177	- 28	-15 44 55.53	+19.22	- 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 58 23.649	+3.302	+255	-29 33 01.58	+19.16	-165
868	4.18	G5	0.031	23 01 40.227	+3.509	- 74	-52 40 53.34	+19.38	- 14
869	3.63 <sub>v</sub>	B5+A2p	0.000	23 02 32.706	+2.775	+ 20	+42 23 55.44	+19.41	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 14.445	+3.304	+ 61	-34 40 34.46	+19.53	+ 80
870	2.61 <sub>v</sub>	M0	0.015	23 04 25.843	+2.918	+143	+28 09 22.52	+19.59	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 33.850	+3.054	+ 9	+ 3 53 34.60	+19.45	- 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 05 26.064	+2.993	+ 44	+15 16 41.17	+19.43	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 41.110	+3.025	+ 8	+ 9 28 57.37	+19.51	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 09.883	+3.190	+ 40	-21 05 56.10	+19.60	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 07.117	+3.373	+129	-45 10 24.31	+19.56	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 25.127	+3.032	- 4	+ 8 47 36.98	+19.61	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 01.286	+3.105	+ 28	- 5 58 33.75	+19.46	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 35.901	+3.140	+251	- 9 00 50.41	+19.67	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 17 51.951	+3.112	+509	+ 3 21 22.35	+19.72	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 12.555	+3.462	- 37	-58 09 41.55	+19.79	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 33.010	+3.226	+ 15	-32 27 29.82	+19.66	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 39.779	+3.118	+ 32	- 9 32 12.26	+19.73	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 21 18.446	+2.979	+ 24	+23 48 51.81	+19.75	- 7

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2013.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2013.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
1612	4.20	K0	0.029	23 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 40. <sup>s</sup> 674	+ 3.144	− 85	−20°01′36.17	+19.69	− 96
882	5.20	K5	0.000	23 25 26.581	+ 2.694	+ 15	+62 21 25.39	+19.80	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 03.327	+ 3.004	+ 140	+23 28 42.86	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 37.493	+ 3.077	+ 59	+ 1 19 46.58	+19.75	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 39.228	+ 3.046	− 82	+ 6 27 11.62	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 29 50.333	+ 3.040	+ 44	+12 50 06.55	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 33 41.498	+ 3.201	+ 74	−37 44 37.27	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 35 47.908	+ 3.209	+ 42	−42 32 25.39	+19.93	− 1
890	4.00 <sub>v</sub>	K0	0.043	23 38 13.749	+ 2.957	+ 157	+46 31 53.06	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 38 34.349	+ 3.209	+ 69	−45 25 03.40	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 38 48.166	+ 2.961	+ 27	+43 20 34.46	+19.95	− 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 39 54.728	+ 2.517	− 211	+77 42 28.34	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 38.743	+ 3.089	+ 253	+ 5 41 58.22	+19.53	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 04.656	+ 2.975	+ 78	+44 24 31.55	+19.96	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 42 44.164	+ 3.063	− 86	+ 1 51 15.84	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 25.301	+ 3.107	+ 70	−14 28 12.69	+19.92	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 46 42.458	+ 2.995	+ 10	+46 29 43.13	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 34.035	+ 2.914	+ 26	+67 52 54.76	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 37.633	+ 3.115	+ 79	−28 03 20.23	+19.92	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 55 03.899	+ 3.030	− 3	+57 34 28.36	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 26.945	+ 3.068	− 25	+25 12 59.10	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 21.866	+ 3.072	− 34	− 3 28 51.98	+19.97	− 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 37.436	+ 3.084	+ 61	−52 40 13.57	+20.10	+ 61

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0°0001			0°001
906	4.52	K0	0.000	1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 50. <sup>s</sup> 799	+ 9.490	+ 795	+86°19′43.45	+19.08	− 13
907 *	2.02 <sub>v</sub>	F8 <sub>v</sub>	0.000	2 48 12.626	+78.870	+2093	+89 19 17.88	+14.86	− 18
1636	5.78	K0	0.022	3 35 45.818	+15.357	+ 462	+84 57 18.85	+11.66	−137
909	5.26	M0	0.000	7 46 21.395	+25.719	− 581	+86 59 14.07	− 9.00	− 27
1640	6.26	F0	0.000	9 17 58.167	+11.526	+ 180	+84 07 27.14	−15.22	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 38 55.052	+ 8.088	− 83	+81 15 54.65	−16.38	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 32 37.080	+ 6.804	− 424	+82 29 20.71	−18.57	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 42 03.951	− 1.390	+ 182	+82 41 03.96	−18.13	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 49 30.803	− 3.634	+ 903	+82 27 20.43	−15.03	−221
912 *	4.23	G5	0.014	16 44 37.784	− 5.929	+ 81	+82 00 47.66	− 6.47	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 27 55.085	−19.036	+ 83	+86 34 36.83	− 2.74	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 22 20.771	− 8.040	+ 85	+83 10 58.26	+ 1.92	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 41 31.961	− 4.725	+ 147	+82 34 48.43	+13.01	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 11 51.900	− 5.957	+ 511	+86 10 30.66	+17.90	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 15.297	− 0.730	+ 631	+84 25 06.39	+19.25	+ 26

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0°0001			0°001
918	5.38	F0	0.000	8 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 28. <sup>s</sup> 800	− 9.939	−1040	−85°42′54.35	−13.79	+ 38
919	5.38	K0	0.000	12 56 32.104	+ 7.007	+ 494	−85 11 46.31	−19.41	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 02 23.478	+33.564	− 556	−87 35 14.67	+ 5.25	−140
923	5.48	F0	0.000	21 20 06.428	+47.862	+ 797	−88 54 00.26	+15.36	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 47 21.722	+ 5.770	− 295	−81 18 37.07	+19.04	− 1

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

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



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

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

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

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

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

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

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
24674	195	3.59	5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> .3899	− 6°50′39″.874	−1.0280	−9.5700	5.880	20.10	B5III
24813	1145	4.69	5 19 08.4744	+40 05 56.586	45.2614	−664.7372	79.076	66.40	G0V
24845	1146	4.29	5 19 34.5245	−13 10 36.439	−0.1705	−4.7400	3.030	20.20	B0.5IV
25044	1147	4.72	5 21 45.7479	− 0 22 56.875	0.0300	1.6700	2.530	28.80	B2IV-V
25336	201	1.64	5 25 07.8631	+ 6 20 58.928	−0.5869	−13.2799	13.420	18.20	B2III
25428	202	1.65	5 26 17.5134	+28 36 26.820	1.7678	−174.2194	24.890	8.00	B7III
25606	204	2.81	5 28 14.7232	−20 45 33.988	−0.3586	−85.9204	20.490	−13.50	G5II
25918	214	5.18	5 31 53.0156	−76 20 27.470	40.4240	287.7441	32.429	56.70	K4III
25930 <sub>ph</sub>	206	2.25	5 32 00.4007	− 0 17 56.731	0.1113	0.5600	3.560	16.00	O9.5II
25984	1151	4.71	5 32 43.6730	+32 11 31.278	−0.1426	−4.0000	0.800	−0.20	B5Iab
25985	207	2.58	5 32 43.8159	−17 49 20.239	0.2290	1.5400	2.540	24.70	F0Ib
26069 <sub>ph</sub>	212	3.76	5 33 37.5177	−62 29 23.371	0.1530	12.5600	3.140	6.80	F6Ia
26176	208	4.39	5 34 49.2371	+ 9 29 22.485	−0.0838	−2.4900	3.310	33.20	B0IV...
26241	209	2.75	5 35 25.9825	− 5 54 35.645	0.1521	−0.6200	2.460	21.50	O9III
26311*	210	1.69	5 36 12.8134	− 1 12 06.911	0.0994	−1.0600	2.430	25.90	B0Ia
26451 <sub>ph</sub>	211	2.97	5 37 38.6858	+21 08 33.177	0.1708	−18.0399	7.820	24.30	B4IIIp
26634	215	2.65	5 39 38.9399	−34 04 26.788	−0.0080	−24.0498	12.160	35.00	B7IV
27072	217	3.59	5 44 27.7904	−22 26 54.176	−21.0936	−368.4556	111.491	−9.70	F7V
27100	1154	4.34	5 44 46.3788	−65 44 07.893	−4.6040	6.1201	22.480	−3.00	A7V
27288	219	3.55	5 46 57.3408	−14 49 19.020	−1.0234	−1.1800	46.470	18.60	A2Vann
27366	220	2.07	5 47 45.3889	− 9 40 10.577	0.1048	−1.2000	4.520	20.50	B0.5Iavar
27530	1156	4.50	5 49 49.6623	−56 09 59.987	9.7717	−71.7692	18.780	15.70	K1III
27621	1159	5.16	5 50 53.2209	−52 06 31.942	0.2627	−76.2900	12.330	1.30	G8III
27628	223	3.12	5 50 57.5929	−35 46 05.911	4.5795	404.6557	37.939	88.90	K1.5III
27654	222	3.76	5 51 19.2958	−20 52 44.719	16.3361	−647.9257	29.049	99.30	G8III/IV
27673	221	3.97	5 51 29.3990	+39 08 54.529	0.7290	0.3900	15.170	9.70	K0III
27830	1158	4.56	5 53 19.6461	+27 36 44.143	0.2874	−9.5800	7.450	−16.10	A0V
27949	1157	4.96	5 54 50.7821	+55 42 25.008	−0.4319	17.2000	13.540	−11.80	A2V
27989*	224	0.45	5 55 10.3053	+ 7 24 25.426	1.8373	10.8600	7.630	21.00	M2Ib
28103	226	3.71	5 56 24.2929	−14 10 03.721	−2.9037	139.0203	66.470	−1.50	F1V
28199	1160	4.36	5 57 32.2100	−35 16 59.807	−0.2164	11.1900	3.820	−7.00	B2.5IV
28328	229	3.96	5 59 08.8053	−42 48 54.488	1.6840	−11.4500	6.140	17.00	K0III
28358	225	3.72	5 59 31.6366	+54 17 04.762	9.8567	−134.0500	23.220	8.20	K0III
28360 <sub>cg</sub>	227	1.90	5 59 31.7229	+44 56 50.758	−5.3136	−0.8801	39.720	−18.20	A2V
28734 <sub>ph</sub>	1163	4.16	6 04 07.2149	+23 15 48.028	−0.1887	−119.7191	21.640	20.20	G7III
29038	232	4.42	6 07 34.3248	+14 46 06.498	0.3413	−21.1799	6.100	22.10	B3IV
29271	239	5.08	6 10 14.4736	−74 45 10.963	30.8861	−212.8046	98.537	34.90	G5V
29276	235	4.72	6 10 17.9089	−54 58 07.121	−0.4773	6.5300	1.970	−2.00	B0.5IV
29696	1168	4.32	6 15 22.6891	+29 29 53.074	−5.4306	−261.7283	19.310	20.30	G8IIIvar
29800	1169	5.04	6 16 26.6196	+12 16 19.787	5.6675	186.2785	51.000	8.70	F5IV-V
29807	238	4.37	6 16 33.1356	−35 08 25.867	0.0318	87.5793	17.830	24.20	G8II
29997	234	4.76	6 18 50.7771	+69 19 11.234	−0.3096	−101.6502	18.550	−7.00	A0Vn
30060 <sub>cg</sub>	237	4.44	6 19 37.3868	+59 00 39.472	−0.4545	24.4300	21.880	−3.60	A2Vs
30073	1170	5.27	6 19 42.7984	− 7 49 22.471	−0.2900	0.7000	3.960	29.00	B2.5V
30122	240	3.02	6 20 18.7925	−30 03 48.122	0.6162	3.8100	9.700	32.20	B2.5V
30324	243	1.98	6 22 41.9853	−17 57 21.304	−0.2418	−0.4700	6.530	33.70	B1II/III
30343	241	2.87	6 22 57.6270	+22 30 48.909	4.1019	−108.7886	14.070	54.80	M3IIIvar
30419 <sub>A</sub>	244	4.39	6 23 46.0855	+ 4 35 34.314	−1.3965	10.7499	25.390	15.80	A5IV
30438	245	−0.62	6 23 57.1099	−52 41 44.378	2.1989	23.6699	10.430	20.50	F0Ib
30520	242	4.92	6 24 53.9027	+49 17 16.415	0.0838	−2.4800	0.850	4.70	K5Iabvar
30772	246	5.06	6 27 57.5695	− 4 45 43.756	−0.2830	−3.1400	2.410	24.50	B2V

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
30883	1173	4.13	<sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> 57.7867	+20°12'43.679	−0.4248	−14.0799	6.490	39.40	B6III
31216	1174	4.47	6 32 54.2273	+ 7 19 58.674	−0.2615	−5.8000	2.160	12.30	A0Ib
31278	1175	5.09	6 33 37.9220	− 1 13 12.553	0.1427	−17.6800	6.080	25.00	B5Vn
31416	249	4.54	6 35 03.3882	−22 57 53.255	0.9492	16.5199	7.920	32.00	A0III
31681	251	1.93	6 37 42.7011	+16 23 57.308	−0.1418	−66.9205	31.120	−12.50	A0IV
31685	252	3.17	6 37 45.6713	−43 11 45.361	−0.0393	−3.9900	7.710	28.20	B8III SB
32246	254	3.06	6 43 55.9260	+25 07 52.047	−0.4367	−12.8100	3.610	9.90	A3mA6-A9
32349 <sub>cg</sub> *	257	−1.44	6 45 08.9173	−16 42 58.017	−38.0093	−1223.1393	379.220	−7.60	A0m...
32362	256	3.35	6 45 17.3646	+12 53 44.128	−7.8758	−190.9051	57.019	25.60	F5IV
32578 <sub>cg</sub>	258	4.48	6 47 51.6493	+ 2 24 43.773	−0.8654	−12.3600	8.740	11.30	K0III
32607	262	3.24	6 48 11.4523	−61 56 29.010	−9.6927	242.0274	32.960	20.60	A7IV
32759	1180	3.50	6 49 50.4591	−32 30 30.520	−0.7257	4.0400	4.130	14.00	B1.5IV <sub>ne</sub>
32768 <sub>cg</sub>	263	2.94	6 49 56.1683	−50 36 52.415	3.5963	−65.8492	17.850	36.40	K0III...
33018	261	3.60	6 52 47.3382	+33 57 40.514	−0.2138	−47.6697	16.590	21.00	A3III
33104	259	5.11	6 53 42.2484	+68 53 17.914	0.8385	7.3000	3.260	−21.00	B7III
33160	266	4.08	6 54 11.3978	−12 02 19.060	−9.4776	−14.4695	12.940	97.30	K4III
33579	268	1.50	6 58 37.5484	−28 58 19.501	0.2004	2.2900	7.570	27.40	B2II
33694*	260	4.55	7 00 04.0374	+76 58 38.668	21.6508	−13.8811	17.430	−26.20	K4III
33856	1183	3.49	7 01 43.1477	−27 56 05.389	−0.4535	4.6400	2.680	21.50	K4III
33977	270	3.02	7 03 01.4726	−23 49 59.847	−0.1137	4.2800	1.270	48.40	B3Ia
34045	271	4.11	7 03 45.4927	−15 37 59.830	−0.0561	−11.1999	8.110	32.00	B8II
34088	269	4.01	7 04 06.5318	+20 34 13.069	−0.4073	−0.9600	2.790	6.70	G3Ibv SB
34444	273	1.83	7 08 23.4843	−26 23 35.519	−0.2047	3.3300	1.820	34.30	F8Ia
34481 <sub>A</sub>	1189	3.78	7 08 44.8660	−70 29 56.154	4.7350	108.0599	23.020	2.80	G8IIIvar
34622	1186	4.91	7 10 13.6819	− 4 14 13.582	0.0000	217.8453	15.450	78.80	K0III
34752	274	4.91	7 11 39.3257	+39 19 13.976	3.8064	2.0899	7.020	−27.00	K4II-III
34769	1187	4.15	7 11 51.8602	− 0 29 33.952	−0.0147	6.6800	8.700	15.00	A2V
34834	275	4.49	7 12 33.6255	−46 45 33.498	−13.1958	106.7909	47.220	−0.60	F0IV
35228	281	3.97	7 16 49.8244	−67 57 25.747	−0.7301	8.5000	4.940	22.50	F6II
35264 <sub>A</sub>	278	2.71	7 17 08.5564	−37 05 50.892	−0.8835	7.0000	2.980	15.80	K3Ib
35350	277	3.58	7 18 05.5787	+16 32 25.379	−3.2053	−37.9002	34.590	−9.20	A3V...
35550 <sub>cg</sub>	279	3.50	7 20 07.3776	+21 58 56.354	−1.3458	−7.7600	55.450	2.60	F0IV...
35904	283	2.45	7 24 05.7025	−29 18 11.173	−0.2874	6.6600	1.020	41.10	B5Ia
36046	282	3.78	7 25 43.5961	+27 47 53.089	−9.1401	−84.4300	25.900	8.40	G9III+...
36188	285	2.89	7 27 09.0427	+ 8 17 21.536	−3.3874	−38.4497	19.160	22.00	B8Vvar
36366	286	4.16	7 29 06.7190	+31 47 04.381	12.4961	193.8204	54.060	−5.70	F0V...
36377 <sub>cg</sub>	1194	3.25	7 29 13.8303	−43 18 05.157	−5.4833	188.7249	17.740	88.10	K5III SB
36425	1193	4.55	7 29 47.7828	+12 00 23.631	0.0859	−19.2600	5.820	−15.40	K2III
36795	288	4.44	7 34 03.1805	−22 17 45.841	−2.9094	46.8380	38.909	61.40	F6V
36850 <sub>A</sub>	287	1.58	7 34 35.8628	+31 53 17.795	−16.2001	−148.1801	63.270	6.00	A2Vm
36942	1198	4.93	7 35 39.7227	−52 32 01.810	2.5689	−11.5699	8.280	62.00	K3III
36962	1196	4.06	7 35 55.3464	+26 53 44.667	−2.9587	−108.0806	13.570	−20.60	K5III
37088	289	5.14	7 37 16.6911	− 4 06 39.526	−4.5055	17.7398	16.110	46.00	F6III
37096 <sub>A</sub>	290	4.53	7 37 22.1103	−34 58 06.709	−1.1105	16.5299	9.100	24.00	B8IV/V
37279 <sub>cg</sub>	291	0.40	7 39 18.1183	+ 5 13 29.975	−47.9713	−1034.5989	285.932	−3.20	F5IV-V
37447	293	3.94	7 41 14.8324	− 9 33 04.071	−5.0567	−19.6399	22.610	10.50	K0III
37504	297	3.93	7 41 49.2612	−72 36 21.953	7.4439	15.2898	24.360	48.10	K0III
37609	292	4.93	7 43 00.4161	+58 42 37.297	−4.7481	−52.1100	13.750	8.70	A3IVn
37740	294	3.57	7 44 26.8542	+24 23 52.773	−1.6434	−56.2395	22.730	20.60	G8III
37826*	295	1.16	7 45 18.9504	+28 01 34.315	−47.2537	−45.9586	96.740	3.30	K0IIIvar
37891	1202	5.03	7 45 56.8700	−14 33 49.698	−0.7694	6.2800	13.800	−2.00	F2V

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

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

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
45238	348	1.67	9 <sup><i>h</i></sup> 13 <sup><i>m</i></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	G2V
48319	368	3.78	9 50 59.3578	+59 02 19.448	−38.1556	−151.7538	28.350	30.70	F0IV
48455	371	3.88	9 52 45.8173	+26 00 25.025	−16.0438	−54.9206	24.520	13.80	K0III
48615	373	4.94	9 54 52.2087	−19 00 33.696	−3.2499	−37.0398	4.620	50.00	K5III
48774	375	3.52	9 56 51.7416	−54 34 04.046	−1.5099	2.8300	1.690	14.10	B5Ib
48833	374	5.11	9 57 41.0540	+41 03 20.281	−10.3386	−26.2607	34.610	−9.80	F6Vs
49029	378	4.68	10 00 12.8066	+ 8 02 39.203	−2.0239	−22.1099	6.210	23.40	M2III
49402	1261	4.60	10 05 07.4700	−13 03 52.654	−2.5650	19.8999	11.770	28.00	B8V
49583	379	3.48	10 07 19.9523	+16 45 45.592	−0.1351	−0.5300	1.530	2.90	A0Ib
49669*	380	1.36	10 08 22.3107	+11 58 01.945	−16.9960	4.9094	42.090	3.50	B7V
49841 <sub>cg</sub>	381	3.61	10 10 35.2775	−12 21 14.699	−13.6718	−100.2786	28.440	19.40	K0III
50099	385	3.29	10 13 44.2179	−70 02 16.452	−6.9772	7.5501	8.810	7.00	B8III
50191	382	3.85	10 14 44.1553	−42 07 18.990	−13.5432	49.8407	31.720	7.40	A2V
50335	384	3.43	10 16 41.4169	+23 25 02.318	1.4414	−7.3000	12.560	−15.60	F0III
50371	1264	3.39	10 17 04.9758	−61 19 56.295	−3.3700	6.3800	4.430	8.60	K3II
50372	383	3.45	10 17 05.7915	+42 54 51.714	−15.4847	−42.6408	24.270	18.30	A2IV
50799	1268	4.82	10 22 19.5848	−41 38 59.857	−2.4294	60.7697	16.260	20.90	K1IIIvar
50801	386	3.06	10 22 19.7406	+41 29 58.259	−7.1629	34.0999	13.110	−20.50	M0III SB
50933	387	4.94	10 24 07.8462	+65 33 59.123	−1.4393	−20.8300	10.840	−0.10	A0sp...
50954	391	3.99	10 24 23.7063	−74 01 53.803	−3.9064	−27.6301	61.670	−4.80	F2IV
51069	389	3.83	10 26 05.4267	−16 50 10.646	−8.9509	−80.0590	13.140	39.60	K4III
51172	392	4.28	10 27 09.1011	−31 04 04.004	−6.2591	9.6301	8.900	12.20	K4III
51232	393	3.81	10 27 52.7302	−58 44 21.851	−1.7022	2.2100	3.130	9.40	F2II
51233 <sub>ph</sub>	390	4.20	10 27 52.9997	+36 42 25.962	−10.6041	−109.6203	22.340	5.60	G8III-IV
51459	394	4.82	10 30 37.5798	+55 58 49.931	−21.0933	−33.4515	77.820	9.20	F8V
51576	397	3.30	10 32 01.4634	−61 41 07.197	−2.3318	11.4200	6.560	26.00	B4Vne
51624	396	3.84	10 32 48.6718	+ 9 18 23.708	−0.3763	−3.5900	0.570	42.00	B1Ib SB

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
102693	1542	5.11	20 <sup><i>h</i></sup> 48 <sup><i>m</i></sup> 29.1421 <sup><i>s</i></sup>	−43° 59′ 18″.758	16.2879	−112.1696	24.350	−18.20	F1IV
102978	1546	4.12	20 51 49.2910	−26 55 08.877	−0.5959	−2.5400	5.190	9.00	K4III
103045	1547	4.73	20 52 39.2336	− 8 58 59.944	3.1763	−32.9101	21.010	−9.10	A3m
103227	785	3.67	20 54 48.6031	−58 27 14.957	2.6836	−24.7500	5.410	−4.90	K0III
103413 <sub>ph</sub>	788	3.94	20 57 10.4182	+41 10 01.688	0.7536	−23.9701	9.170	−27.00	A1Vn
103632 <sub>ph</sub>	1551	4.74	20 59 49.5565	+47 31 15.424	0.7157	2.4700	2.900	1.00	B1ne
103738	1550	4.67	21 01 17.4602	−32 15 27.962	−0.1648	−0.1900	14.590	17.60	G8III
104060	792	3.72	21 04 55.8628	+43 55 40.267	0.7961	0.3500	2.770	−19.70	K5Ibv SB
104139	1552	4.08	21 05 56.8280	−17 13 58.299	5.5589	−61.6402	20.610	−10.90	A1V
104234	791	4.49	21 07 07.6679	−25 00 21.072	−2.0001	−43.3698	6.240	31.90	K5/M0III
104459	794	4.50	21 09 35.6477	−11 22 18.095	6.2773	−15.7600	19.930	−11.80	G8III
104521 <sub>A</sub>	1555	4.70	21 10 20.5002	+10 07 53.686	3.3232	−151.8513	28.380	−17.00	F0p
104732	797	3.21	21 12 56.1862	+30 13 36.897	0.5301	−68.1195	21.620	17.40	G8II SB
104755	1554	5.06	21 13 20.5095	−70 07 34.560	8.1228	−20.3398	3.670	−19.00	M2III
104987	800	3.92	21 15 49.4317	+ 5 14 52.241	3.9921	−94.3305	17.510	−16.20	G0III+...
105102	1558	4.22	21 17 24.9529	+39 23 40.853	0.0371	−3.6100	0.720	−4.10	B9Iab
105138	1559	4.41	21 17 55.0764	+34 53 48.832	0.9721	6.8500	3.620	4.00	B2Vne
105140	801	4.71	21 17 56.2848	−32 10 21.141	4.3681	−22.1199	19.760	−1.00	A0V
105199*	803	2.45	21 18 34.7715	+62 35 08.061	21.7065	48.2688	66.841	−11.50	A7IV-V
105382 <sub>ph</sub>	802	4.80	21 20 45.6423	−40 48 34.076	6.7099	17.6602	17.490	2.30	A2p
105502	804	4.08	21 22 05.1996	+19 48 16.229	7.5069	62.6116	21.190	−76.20	K1III
105515	1561	4.28	21 22 14.7962	−16 50 04.353	2.1474	5.2600	15.130	11.50	G8III
105858	805	4.21	21 26 26.6056	−65 21 58.314	12.9679	800.7263	108.503	−29.40	F6V
105881	806	3.77	21 26 40.0261	−22 24 40.797	−0.1882	18.8800	8.190	3.00	G4Ibp...
106032*	809	3.23	21 28 39.5971	+70 33 38.578	2.5240	8.7300	5.480	−8.20	B2IIIv SB
106140	1565	4.52	21 29 56.8952	+23 38 19.816	1.7749	3.5200	7.370	−18.90	M1III
106278	808	2.90	21 31 33.5340	− 5 34 16.220	1.5265	−6.7000	5.330	6.50	G0Ib
106481	1568	3.98	21 33 58.8525	+45 35 30.615	−2.3322	−93.8797	26.200	6.90	G8III
106711 <sub>cg</sub>	811	5.04	21 36 56.9759	+40 24 48.675	−0.1313	12.4700	15.790	7.00	A5V
106786	1569	4.68	21 37 45.1094	− 7 51 15.125	7.6915	−24.4401	18.260	−18.00	A7V
106985 <sub>cg</sub>	812	3.69	21 40 05.4563	−16 39 44.308	13.0404	−22.3298	23.480	−31.20	A7III:mp...
107089	810	3.73	21 41 28.6463	−77 23 24.167	19.7976	−240.3722	47.219	34.40	K0III
107119*	817	4.55	21 41 55.2936	+71 18 41.100	24.8593	94.4894	18.550	−36.60	K0III
107315*	815	2.38	21 44 11.1581	+ 9 52 30.041	2.0314	1.3800	4.850	4.70	K2Ibvar
107380	814	4.35	21 44 56.8099	−33 01 32.814	2.5278	−93.9999	15.930	1.90	B9.5V
107418	1572	4.25	21 45 26.9256	+61 07 14.901	−0.4252	−1.8600	0.640	−20.80	A2Iavar
107533 <sub>ph</sub>	821	4.23	21 46 47.6091	+49 18 34.453	0.3691	−1.8600	2.820	−12.30	B3III
107556	819	2.85	21 47 02.4451	−16 07 38.229	18.2699	−296.2320	84.580	−6.30	A5mF2 (IV)
107763	1575	5.07	21 49 50.6947	+30 10 27.174	1.4567	−26.1401	10.780	−22.90	A1Vs
108022	823	5.09	21 53 03.7685	+25 55 30.503	0.6760	0.3400	6.370	−12.00	B3V
108036	1577	5.08	21 53 17.7717	−13 33 06.365	21.4666	13.6712	36.150	−21.50	F3IV
108085	822	3.00	21 53 55.7245	−37 21 53.468	8.0424	−12.0997	16.070	−2.10	B8III
108431 <sub>ph</sub>	824	4.40	21 57 55.0747	−54 59 33.272	4.9969	−3.6699	17.650	15.00	F0IV
108870	825	4.69	22 03 21.6571	−56 47 09.514	482.1257	−2538.3198	275.787	−39.58	K5V
109074	827	2.95	22 05 47.0357	− 0 19 11.463	1.1934	−9.9300	4.300	7.50	G2Ib
109111	1581	4.47	22 06 06.8854	−39 32 36.072	−2.0887	−125.1688	13.200	38.80	M0III
109139	828	4.29	22 06 26.2297	−13 52 10.845	2.7777	−57.1602	18.900	−10.00	B8V
109176	831	3.77	22 07 00.6661	+25 20 42.402	21.8891	26.9284	85.060	−4.30	F5V
109268	829	1.73	22 08 13.9855	−46 57 39.512	12.4640	−147.9083	32.160	11.80	B7IV
109285	832	4.50	22 08 23.0089	−32 59 18.486	6.3624	−28.8797	25.010	11.60	A2V



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

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

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

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

gwiazdy okołobiegunowe północne

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

gwiazdy okołobiegunowe południowe

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

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2013

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Styczeń	0.721	2463 019.0	−0. <sup>a</sup> 5001	−4. <sup>″</sup> 196	+5. <sup>″</sup> 954	− 3. <sup>″</sup> 480	+20. <sup>″</sup> 476	0 <sup>s</sup> .0001 + 20	0 <sup>″</sup> .001 + 55	0 <sup>″</sup> .001 −30
	1.718	020.0	0.4973	4.145	5.920	3.806	20.408	+ 20	+ 37	−63
	2.715	021.0	0.4946	4.105	5.895	4.132	20.334	+ 20	+ 7	−87
	3.713	022.0	0.4919	4.074	5.885	4.456	20.254	+ 20	− 31	−94
	4.710	023.0	0.4892	4.042	5.893	4.780	20.168	+ 20	− 68	−84
	5.707	024.0	−0.4864	−4.002	+5.919	− 5.103	+20.076	+ 20	− 97	−55
	6.704	025.0	0.4837	3.947	5.958	5.424	19.977	+ 20	−110	−12
	7.702	026.0	0.4810	3.870	6.000	5.744	19.872	+ 20	−101	+35
	8.699	027.0	0.4782	3.771	6.035	6.063	19.761	+ 20	− 69	+75
	9.696	028.0	0.4755	3.655	6.050	6.380	19.642	+ 20	− 20	+96
	10.693	029.0	−0.4728	−3.535	+6.041	− 6.695	+19.517	+ 20	+ 33	+93
	11.691	030.0	0.4700	3.423	6.007	7.008	19.386	+ 21	+ 79	+66
	12.688	031.0	0.4673	3.330	5.957	7.319	19.248	+ 21	+106	+24
	13.685	032.0	0.4646	3.262	5.904	7.627	19.104	+ 21	+108	−22
	14.683	033.0	0.4619	3.216	5.858	7.932	18.953	+ 21	+ 90	−59
	15.680	034.0	−0.4591	−3.185	+5.829	− 8.235	+18.796	+ 21	+ 57	−79
	16.677	035.0	0.4564	3.159	5.817	8.534	18.634	+ 21	+ 19	−81
	17.674	036.0	0.4537	3.132	5.822	8.830	18.466	+ 20	− 16	−66
	18.672	037.0	0.4509	3.096	5.839	9.123	18.292	+ 20	− 43	−39
	19.669	038.0	0.4482	3.048	5.862	9.413	18.113	+ 20	− 58	− 6
	20.666	039.0	−0.4455	−2.988	+5.884	− 9.700	+17.929	+ 20	− 59	+28
	21.663	040.0	0.4427	2.917	5.901	9.983	17.739	+ 20	− 48	+56
	22.661	041.0	0.4400	2.836	5.909	10.263	17.545	+ 21	− 28	+75
	23.658	042.0	0.4373	2.751	5.903	10.539	17.345	+ 21	− 2	+82
	24.655	043.0	0.4346	2.665	5.883	10.813	17.141	+ 21	+ 25	+74
	25.652	044.0	−0.4318	−2.584	+5.849	−11.082	+16.931	+ 21	+ 48	+53
	26.650	045.0	0.4291	2.512	5.805	11.349	16.717	+ 21	+ 62	+22
	27.647	046.0	0.4264	2.454	5.755	11.612	16.498	+ 21	+ 63	−15
	28.644	047.0	0.4236	2.411	5.706	11.871	16.274	+ 21	+ 49	−51
	29.642	048.0	0.4209	2.382	5.665	12.127	16.046	+ 21	+ 23	−79
	30.639	049.0	−0.4182	−2.362	+5.638	−12.380	+15.813	+ 21	− 12	−92
	31.636	050.0	0.4154	2.346	5.629	12.629	15.575	+ 21	− 50	−87
	Luty	1.633	051.0	0.4127	2.325	5.638	12.874	15.333	+ 20	− 83
2.631		052.0	0.4100	2.291	5.662	13.116	15.086	+ 20	−102	−27
3.628		053.0	0.4072	2.239	5.692	13.354	14.834	+ 20	−102	+17
4.625		054.0	−0.4045	−2.166	+5.720	−13.589	+14.578	+ 20	− 81	+59
5.622		055.0	0.4018	2.076	5.734	13.819	14.316	+ 20	− 42	+86
6.620		056.0	0.3991	1.978	5.727	14.045	14.050	+ 21	+ 7	+94
7.617		057.0	0.3963	1.881	5.697	14.267	13.779	+ 21	+ 54	+78
8.614		058.0	0.3936	1.798	5.649	14.484	13.504	+ 21	+ 89	+43
9.612		059.0	−0.3909	−1.735	+5.592	−14.696	+13.224	+ 21	+103	− 1
10.609		060.0	0.3881	1.696	5.537	14.904	12.940	+ 21	+ 95	−43
11.606		061.0	0.3854	1.675	5.494	15.106	12.651	+ 21	+ 69	−72
12.603		062.0	0.3827	1.665	5.470	15.303	12.359	+ 21	+ 32	−84
13.601		063.0	0.3799	1.657	5.464	15.495	12.063	+ 20	− 5	−77
14.598		064.0	−0.3772	−1.643	+5.474	−15.681	+11.764	+ 20	− 36	−54
15.595		065.0	−0.3745	−1.618	+5.494	−15.863	+11.462	+ 20	− 55	−22

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2013

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Luty		2463						0 <sup>s</sup> .0001	0 <sup>s</sup> '001	0 <sup>s</sup> '001
	15.595	065.0	−0. <sup>a</sup> 3745	−1. <sup>h</sup> 618	+5. <sup>m</sup> 494	−15. <sup>s</sup> 863	+11. <sup>s</sup> 462	+ 20	−55	−22
	16.592	066.0	0.3718	1.581	5.517	16.039	11.156	+ 20	−62	+13
	17.590	067.0	0.3690	1.531	5.537	16.210	10.848	+ 20	−55	+44
	18.587	068.0	0.3663	1.472	5.549	16.376	10.537	+ 20	−38	+68
	19.584	069.0	0.3636	1.405	5.550	16.536	10.223	+ 20	−13	+80
	20.581	070.0	−0.3608	−1.337	+5.538	−16.691	+ 9.907	+ 20	+14	+78
	21.579	071.0	0.3581	1.271	5.512	16.841	9.588	+ 20	+39	+62
	22.576	072.0	0.3554	1.213	5.475	16.986	9.266	+ 20	+57	+35
	23.573	073.0	0.3526	1.166	5.431	17.126	8.943	+ 20	+64	− 0
	24.571	074.0	0.3499	1.134	5.385	17.260	8.617	+ 20	+57	−37
	25.568	075.0	−0.3472	−1.116	+5.345	−17.390	+ 8.290	+ 20	+36	−69
	26.565	076.0	0.3444	1.110	5.318	17.515	7.960	+ 20	+ 4	−88
	27.562	077.0	0.3417	1.110	5.309	17.634	7.628	+ 20	−34	−90
	28.560	078.0	0.3390	1.108	5.319	17.749	7.294	+ 19	−68	−73
Marzec	1.557	079.0	0.3363	1.095	5.347	17.858	6.958	+ 19	−92	−39
	2.554	080.0	−0.3335	−1.064	+5.384	−17.963	+ 6.620	+ 19	−98	+ 3
	3.551	081.0	0.3308	1.014	5.422	18.062	6.280	+ 19	−83	+46
	4.549	082.0	0.3281	0.945	5.449	18.156	5.938	+ 19	−51	+78
	5.546	083.0	0.3253	0.866	5.459	18.245	5.594	+ 19	− 7	+92
	6.543	084.0	0.3226	0.785	5.448	18.329	5.248	+ 19	+39	+84
	7.541	085.0	−0.3199	−0.714	+5.418	−18.406	+ 4.900	+ 20	+76	+56
	8.538	086.0	0.3171	0.659	5.376	18.478	4.551	+ 20	+97	+17
	9.535	087.0	0.3144	0.625	5.333	18.544	4.200	+ 19	+97	−26
	10.532	088.0	0.3117	0.610	5.297	18.604	3.847	+ 19	+78	−60
	11.530	089.0	0.3090	0.609	5.278	18.658	3.494	+ 19	+45	−80
	12.527	090.0	−0.3062	−0.613	+5.277	−18.706	+ 3.140	+ 19	+ 8	−82
	13.524	091.0	0.3035	0.614	5.294	18.748	2.785	+ 19	−26	−66
	14.521	092.0	0.3008	0.606	5.324	18.784	2.430	+ 19	−51	−38
	15.519	093.0	0.2980	0.585	5.361	18.814	2.074	+ 18	−63	− 3
	16.516	094.0	0.2953	0.551	5.398	18.837	1.719	+ 18	−62	+31
	17.513	095.0	−0.2926	−0.505	+5.430	−18.855	+ 1.363	+ 18	−48	+58
	18.511	096.0	0.2898	0.450	5.452	18.868	1.008	+ 18	−26	+75
	19.508	097.0	0.2871	0.391	5.461	18.874	0.653	+ 18	+ 0	+79
	20.505	098.0	0.2844	0.332	5.457	18.875	+ 0.299	+ 18	+26	+69
	21.502	099.0	0.2817	0.279	5.442	18.870	− 0.055	+ 18	+47	+47
	22.500	100.0	−0.2789	−0.235	+5.418	−18.860	− 0.408	+ 18	+59	+15
	23.497	101.0	0.2762	0.203	5.390	18.844	0.760	+ 18	+59	−21
	24.494	102.0	0.2735	0.185	5.364	18.823	1.112	+ 18	+44	−56
	25.491	103.0	0.2707	0.180	5.348	18.797	1.463	+ 18	+17	−82
	26.489	104.0	0.2680	0.183	5.348	18.765	1.812	+ 18	−19	−92
	27.486	105.0	−0.2653	−0.187	+5.368	−18.729	− 2.161	+ 18	−56	−83
	28.483	106.0	0.2625	0.182	5.408	18.687	2.509	+ 17	−85	−54
	29.480	107.0	0.2598	0.161	5.462	18.640	2.856	+ 17	−97	−12
	30.478	108.0	0.2571	0.119	5.520	18.589	3.202	+ 17	−88	+33
	31.475	109.0	0.2543	−0.057	5.571	18.532	3.548	+ 17	−59	+70
Kwiecień	1.472	110.0	−0.2516	+0.020	+5.606	−18.470	− 3.892	+ 17	−17	+90
	2.470	111.0	−0.2489	+0.100	+5.619	−18.403	− 4.236	+ 17	+30	+89

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2013

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Kwiecień	1.472	2463 110.0	−0.2516	+0.020	+5.606	−18.470	− 3.892	0 <sup>s</sup> .0001 + 17	0 <sup>o</sup> .001 − 17	0 <sup>o</sup> .001 +90
	2.470	111.0	0.2489	0.100	5.619	18.403	4.236	+ 17	+ 30	+89
	3.467	112.0	0.2462	0.175	5.613	18.330	4.578	+ 18	+ 70	+67
	4.464	113.0	0.2434	0.234	5.592	18.252	4.920	+ 18	+ 95	+31
	5.461	114.0	0.2407	0.275	5.567	18.168	5.260	+ 17	+101	−11
	6.459	115.0	−0.2380	+0.296	+5.547	−18.079	− 5.598	+ 17	+ 87	−48
	7.456	116.0	0.2352	0.303	5.540	17.984	5.935	+ 17	+ 59	−73
	8.453	117.0	0.2325	0.303	5.550	17.883	6.270	+ 17	+ 22	−81
	9.450	118.0	0.2298	0.303	5.577	17.777	6.603	+ 17	− 14	−72
	10.448	119.0	0.2270	0.310	5.620	17.666	6.933	+ 17	− 43	−49
	11.445	120.0	−0.2243	+0.330	+5.672	−17.549	− 7.261	+ 17	− 61	−17
	12.442	121.0	0.2216	0.363	5.726	17.426	7.586	+ 16	− 65	+17
	13.440	122.0	0.2189	0.410	5.777	17.299	7.909	+ 16	− 56	+48
	14.437	123.0	0.2161	0.467	5.820	17.166	8.229	+ 16	− 37	+69
	15.434	124.0	0.2134	0.531	5.851	17.028	8.545	+ 16	− 12	+78
	16.431	125.0	−0.2107	+0.596	+5.868	−16.885	− 8.859	+ 17	+ 15	+74
	17.429	126.0	0.2079	0.659	5.873	16.738	9.169	+ 17	+ 37	+56
	18.426	127.0	0.2052	0.714	5.868	16.586	9.476	+ 17	+ 53	+28
	19.423	128.0	0.2025	0.759	5.857	16.429	9.780	+ 17	+ 57	− 6
	20.420	129.0	0.1997	0.791	5.845	16.268	10.080	+ 16	+ 48	−42
	21.418	130.0	−0.1970	+0.810	+5.838	−16.103	−10.377	+ 16	+ 26	−72
	22.415	131.0	0.1943	0.820	5.844	15.933	10.671	+ 16	− 7	−90
	23.412	132.0	0.1915	0.825	5.868	15.759	10.960	+ 16	− 44	−90
	24.409	133.0	0.1888	0.835	5.912	15.582	11.247	+ 16	− 78	−70
	25.407	134.0	0.1861	0.858	5.974	15.400	11.530	+ 16	− 99	−33
	26.404	135.0	−0.1834	+0.902	+6.046	−15.215	−11.810	+ 16	− 99	+14
	27.401	136.0	0.1806	0.970	6.115	15.026	12.086	+ 16	− 76	+58
	28.399	137.0	0.1779	1.057	6.170	14.832	12.359	+ 16	− 35	+87
	29.396	138.0	0.1752	1.153	6.202	14.635	12.629	+ 16	+ 15	+94
	30.393	139.0	0.1724	1.246	6.212	14.434	12.896	+ 16	+ 61	+78
Maj	1.390	140.0	−0.1697	+1.325	+6.204	−14.229	−13.160	+ 16	+ 94	+45
	2.388	141.0	0.1670	1.385	6.188	14.020	13.419	+ 16	+106	+ 3
	3.385	142.0	0.1642	1.425	6.174	13.806	13.675	+ 16	+ 98	−36
	4.382	143.0	0.1615	1.450	6.171	13.588	13.928	+ 16	+ 73	−66
	5.379	144.0	0.1588	1.465	6.183	13.366	14.176	+ 16	+ 39	−79
	6.377	145.0	−0.1561	+1.478	+6.212	−13.140	−14.420	+ 16	+ 2	−76
	7.374	146.0	0.1533	1.496	6.257	12.910	14.659	+ 16	− 31	−57
	8.371	147.0	0.1506	1.525	6.312	12.676	14.895	+ 16	− 53	−28
	9.369	148.0	0.1479	1.568	6.371	12.438	15.125	+ 16	− 62	+ 6
	10.366	149.0	0.1451	1.624	6.429	12.197	15.351	+ 16	− 58	+38
	11.363	150.0	−0.1424	+1.692	+6.479	−11.952	−15.571	+ 16	− 43	+63
	12.360	151.0	0.1397	1.768	6.518	11.704	15.787	+ 16	− 20	+76
	13.358	152.0	0.1369	1.848	6.543	11.452	15.998	+ 16	+ 6	+77
	14.355	153.0	0.1342	1.927	6.555	11.198	16.204	+ 16	+ 30	+64
	15.352	154.0	0.1315	2.000	6.556	10.940	16.405	+ 16	+ 48	+40
	16.349	155.0	−0.1287	+2.064	+6.548	−10.679	−16.600	+ 16	+ 56	+ 8
	17.347	156.0	−0.1260	+2.115	+6.537	−10.416	−16.791	+ 16	+ 51	−27

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2013

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Maj		2463						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>''</sup> 001	0 <sup>''</sup> 001
	17.347	156.0	−0. <sup>a</sup> 1260	+2 <sup>''</sup> .115	+6 <sup>''</sup> .537	−10 <sup>''</sup> .416	−16 <sup>''</sup> .791	+ 16	+ 51	−27
	18.344	157.0	0.1233	2.155	6.529	10.150	16.976	+ 16	+ 33	−60
	19.341	158.0	0.1206	2.183	6.529	9.882	17.156	+ 16	+ 5	−83
	20.338	159.0	0.1178	2.205	6.544	9.612	17.331	+ 16	− 31	−92
	21.336	160.0	0.1151	2.227	6.576	9.339	17.501	+ 16	− 68	−83
	22.333	161.0	−0.1124	+2.257	+6.627	− 9.064	−17.666	+ 15	− 96	−54
	23.330	162.0	0.1096	2.305	6.693	8.788	17.826	+ 15	−108	−11
	24.328	163.0	0.1069	2.376	6.762	8.509	17.980	+ 15	− 96	+37
	25.325	164.0	0.1042	2.470	6.823	8.229	18.131	+ 16	− 62	+76
	26.322	165.0	0.1014	2.581	6.864	7.947	18.276	+ 16	− 12	+95
	27.319	166.0	−0.0987	+2.695	+6.879	− 7.662	−18.417	+ 16	+ 41	+90
	28.317	167.0	0.0960	2.799	6.872	7.376	18.553	+ 16	+ 83	+62
	29.314	168.0	0.0933	2.884	6.850	7.087	18.684	+ 16	+107	+20
	30.311	169.0	0.0905	2.947	6.826	6.797	18.811	+ 16	+107	−23
	31.308	170.0	0.0878	2.990	6.811	6.504	18.932	+ 16	+ 88	−57
Czerwiec	1.306	171.0	−0.0851	+3.021	+6.810	− 6.209	−19.048	+ 16	+ 56	−77
	2.303	172.0	0.0823	3.047	6.826	5.911	19.159	+ 16	+ 18	−78
	3.300	173.0	0.0796	3.076	6.858	5.612	19.264	+ 16	− 16	−64
	4.298	174.0	0.0769	3.114	6.901	5.312	19.364	+ 16	− 42	−37
	5.295	175.0	0.0741	3.165	6.950	5.009	19.457	+ 16	− 56	− 4
	6.292	176.0	−0.0714	+3.229	+6.999	− 4.705	−19.546	+ 16	− 56	+29
	7.289	177.0	0.0687	3.305	7.042	4.399	19.628	+ 16	− 45	+56
	8.287	178.0	0.0660	3.390	7.074	4.093	19.704	+ 16	− 25	+74
	9.284	179.0	0.0632	3.480	7.093	3.785	19.775	+ 16	+ 0	+79
	10.281	180.0	0.0605	3.571	7.098	3.476	19.839	+ 16	+ 25	+71
	11.278	181.0	−0.0578	+3.656	+7.091	− 3.166	−19.898	+ 16	+ 45	+50
	12.276	182.0	0.0550	3.734	7.073	2.855	19.950	+ 17	+ 57	+20
	13.273	183.0	0.0523	3.799	7.051	2.544	19.997	+ 17	+ 56	−14
	14.270	184.0	0.0496	3.852	7.028	2.233	20.038	+ 17	+ 43	−47
	15.267	185.0	0.0468	3.893	7.012	1.921	20.073	+ 17	+ 17	−74
	16.265	186.0	−0.0441	+3.925	+7.006	− 1.609	−20.102	+ 16	− 17	−89
	17.262	187.0	0.0414	3.954	7.017	1.297	20.125	+ 16	− 54	−88
	18.259	188.0	0.0386	3.988	7.045	0.986	20.143	+ 16	− 87	−69
	19.257	189.0	0.0359	4.033	7.088	0.674	20.154	+ 16	−108	−33
	20.254	190.0	0.0332	4.098	7.140	0.363	20.161	+ 16	−110	+12
	21.251	191.0	−0.0305	+4.186	+7.191	− 0.052	−20.162	+ 16	− 88	+56
	22.248	192.0	0.0277	4.295	7.228	+ 0.258	20.158	+ 17	− 46	+87
	23.246	193.0	0.0250	4.415	7.242	0.568	20.149	+ 17	+ 8	+95
	24.243	194.0	0.0223	4.534	7.229	0.878	20.135	+ 17	+ 59	+78
	25.240	195.0	0.0195	4.636	7.196	1.188	20.116	+ 17	+ 95	+41
	26.237	196.0	−0.0168	+4.716	+7.154	+ 1.497	−20.091	+ 17	+108	− 4
	27.235	197.0	0.0141	4.772	7.116	1.807	20.062	+ 17	+ 98	−45
	28.232	198.0	0.0113	4.811	7.091	2.116	20.027	+ 17	+ 71	−72
	29.229	199.0	0.0086	4.840	7.084	2.426	19.986	+ 17	+ 34	−81
	30.227	200.0	0.0059	4.870	7.095	2.735	19.940	+ 17	− 2	−71
Lipiec	1.224	201.0	−0.0032	+4.907	+7.119	+ 3.043	−19.888	+ 17	− 31	−48
	2.221	202.0	−0.0004	+4.954	+7.150	+ 3.351	−19.831	+ 17	− 49	−16

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2013

UT1		0 <sup>h</sup> SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$	
Lipiec	1.224	2463 201.0	−0.0032 <sup>a</sup>	+4.907	+7.119	+ 3.043	−19.888	0 <sup>s</sup> 0001 + 17	0 <sup>s</sup> 001 − 31	0 <sup>s</sup> 001 −48	
	2.221	202.0	−0.0004	4.954	7.150	3.351	19.831	+ 17	− 49	−16	
	3.218	203.0	+0.0023	5.015	7.183	3.659	19.767	+ 17	− 54	+18	
	4.216	204.0	0.0050	5.088	7.212	3.965	19.698	+ 17	− 46	+48	
	5.213	205.0	0.0078	5.171	7.232	4.271	19.623	+ 17	− 28	+70	
	6.210	206.0	+0.0105	+5.259	+7.239	+ 4.576	−19.542	+ 17	− 4	+79	
	7.207	207.0	0.0132	5.349	7.232	4.879	19.456	+ 17	+ 22	+76	
	8.205	208.0	0.0160	5.435	7.212	5.181	19.363	+ 18	+ 44	+59	
	9.202	209.0	0.0187	5.513	7.181	5.482	19.265	+ 18	+ 58	+33	
	10.199	210.0	0.0214	5.580	7.143	5.780	19.161	+ 18	+ 62	− 1	
	11.197	211.0	+0.0242	+5.634	+7.103	+ 6.077	−19.051	+ 18	+ 53	−35	
	12.194	212.0	0.0269	5.676	7.068	6.372	18.936	+ 18	+ 31	−65	
	13.191	213.0	0.0296	5.707	7.042	6.666	18.815	+ 18	− 0	−84	
	14.188	214.0	0.0323	5.732	7.031	6.956	18.689	+ 17	− 37	−89	
	15.186	215.0	0.0351	5.758	7.036	7.245	18.557	+ 17	− 73	−77	
	16.183	216.0	+0.0378	+5.792	+7.056	+ 7.531	−18.420	+ 17	−100	−48	
	17.180	217.0	0.0405	5.841	7.088	7.815	18.279	+ 17	−111	− 9	
	18.177	218.0	0.0433	5.911	7.123	8.096	18.132	+ 17	−102	+35	
	19.175	219.0	0.0460	6.001	7.151	8.374	17.981	+ 17	− 72	+72	
	20.172	220.0	0.0487	6.107	7.161	8.650	17.825	+ 18	− 25	+91	
	21.169	221.0	+0.0515	+6.218	+7.147	+ 8.924	−17.664	+ 18	+ 27	+87	
	22.166	222.0	0.0542	6.322	7.110	9.195	17.499	+ 18	+ 72	+60	
	23.164	223.0	0.0569	6.406	7.057	9.464	17.330	+ 18	+ 99	+18	
	24.161	224.0	0.0596	6.466	7.001	9.730	17.156	+ 18	+101	−27	
	25.158	225.0	0.0624	6.504	6.954	9.995	16.978	+ 18	+ 82	−63	
	26.156	226.0	+0.0651	+6.527	+6.925	+10.257	−16.795	+ 18	+ 49	−81	
	27.153	227.0	0.0678	6.546	6.915	10.516	16.607	+ 18	+ 12	−79	
	28.150	228.0	0.0706	6.569	6.923	10.773	16.415	+ 18	− 21	−60	
	29.147	229.0	0.0733	6.602	6.941	11.028	16.218	+ 18	− 43	−30	
	30.145	230.0	0.0760	6.647	6.963	11.280	16.015	+ 18	− 52	+ 5	
	Sierpień	31.142	231.0	+0.0788	+6.705	+6.984	+11.529	−15.808	+ 18	− 48	+38
		1.139	232.0	0.0815	6.773	6.997	11.775	15.597	+ 18	− 33	+63
2.136		233.0	0.0842	6.849	6.998	12.019	15.380	+ 18	− 10	+78	
3.134		234.0	0.0870	6.927	6.986	12.258	15.158	+ 18	+ 16	+79	
4.131		235.0	0.0897	7.002	6.962	12.495	14.932	+ 18	+ 40	+67	
5.128		236.0	+0.0924	+7.071	+6.925	+12.728	−14.701	+ 18	+ 58	+44	
6.126		237.0	0.0951	7.129	6.881	12.957	14.466	+ 18	+ 66	+12	
7.123		238.0	0.0979	7.175	6.833	13.183	14.226	+ 18	+ 61	−22	
8.120		239.0	0.1006	7.207	6.788	13.405	13.982	+ 18	+ 44	−54	
9.117		240.0	0.1033	7.227	6.752	13.623	13.733	+ 18	+ 16	−77	
10.115		241.0	+0.1061	+7.240	+6.728	+13.837	−13.480	+ 18	− 20	−87	
11.112		242.0	0.1088	7.251	6.722	14.046	13.224	+ 17	− 56	−81	
12.109		243.0	0.1115	7.268	6.731	14.251	12.963	+ 17	− 86	−58	
13.106		244.0	0.1143	7.296	6.753	14.452	12.699	+ 17	−104	−23	
14.104		245.0	0.1170	7.342	6.781	14.649	12.431	+ 17	−104	+18	
15.101		246.0	+0.1197	+7.408	+6.807	+14.841	−12.160	+ 17	− 83	+57	
16.098		247.0	+0.1224	+7.490	+6.820	+15.029	−11.886	+ 17	− 46	+83	
17.095	248.0	+0.1252	+7.581	+6.814	+15.212	−11.608	+ 17	+ 1	+89		

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2013

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Sierpień	17.095	2463 248.0	+0. <sup>a</sup> 1252	+7. <sup>u</sup> 581	+6. <sup>u</sup> 814	+15. <sup>u</sup> 212	−11. <sup>u</sup> 608	0 <sup>s</sup> .0001 + 17	0 <sup>o</sup> .001 + 1	0 <sup>o</sup> .001 +89
	18.093	249.0	0.1279	7.671	6.785	15.391	11.328	+ 17	+ 47	+73
	19.090	250.0	0.1306	7.748	6.738	15.567	11.045	+ 18	+ 82	+38
	20.087	251.0	0.1334	7.804	6.682	15.737	10.759	+ 18	+ 96	− 7
	21.085	252.0	0.1361	7.838	6.629	15.904	10.471	+ 18	+ 87	−48
	22.082	253.0	+0.1388	+7.852	+6.590	+16.067	−10.179	+ 17	+ 60	−76
	23.079	254.0	0.1416	7.857	6.570	16.227	9.884	+ 17	+ 24	−84
	24.076	255.0	0.1443	7.862	6.571	16.381	9.587	+ 17	− 11	−72
	25.074	256.0	0.1470	7.875	6.587	16.532	9.286	+ 17	− 38	−46
	26.071	257.0	0.1497	7.900	6.612	16.679	8.983	+ 17	− 52	−11
	27.068	258.0	+0.1525	+7.939	+6.637	+16.821	− 8.676	+ 17	− 52	+24
	28.065	259.0	0.1552	7.989	6.657	16.959	8.366	+ 17	− 40	+54
	29.063	260.0	0.1579	8.048	6.667	17.092	8.054	+ 17	− 19	+73
	30.060	261.0	0.1607	8.111	6.665	17.220	7.738	+ 17	+ 6	+79
	31.057	262.0	0.1634	8.174	6.650	17.344	7.420	+ 17	+ 32	+72
	Wrzesień	1.055	263.0	+0.1661	+8.232	+6.623	+17.463	− 7.099	+ 17	+ 53
2.052		264.0	0.1689	8.280	6.587	17.576	6.775	+ 17	+ 65	+25
3.049		265.0	0.1716	8.317	6.547	17.685	6.449	+ 17	+ 66	− 9
4.046		266.0	0.1743	8.340	6.507	17.788	6.121	+ 17	+ 53	−43
5.044		267.0	0.1771	8.351	6.474	17.886	5.790	+ 16	+ 29	−69
6.041		268.0	+0.1798	+8.353	+6.454	+17.979	− 5.457	+ 16	− 4	−84
7.038		269.0	0.1825	8.351	6.450	18.066	5.122	+ 16	− 40	−83
8.035		270.0	0.1852	8.353	6.464	18.148	4.786	+ 16	− 72	−66
9.033		271.0	0.1880	8.365	6.492	18.224	4.448	+ 16	− 94	−34
10.030		272.0	0.1907	8.393	6.528	18.294	4.108	+ 16	−100	+ 6
11.027		273.0	+0.1934	+8.440	+6.565	+18.359	− 3.768	+ 16	− 86	+45
12.024		274.0	0.1962	8.503	6.593	18.418	3.427	+ 16	− 55	+75
13.022		275.0	0.1989	8.578	6.604	18.472	3.084	+ 16	− 13	+87
14.019		276.0	0.2016	8.656	6.595	18.521	2.741	+ 16	+ 31	+79
15.016		277.0	0.2044	8.725	6.567	18.564	2.398	+ 16	+ 68	+51
16.014		278.0	+0.2071	+8.777	+6.528	+18.602	− 2.054	+ 16	+ 88	+11
17.011		279.0	0.2098	8.809	6.487	18.635	1.710	+ 16	+ 88	−31
18.008		280.0	0.2125	8.822	6.455	18.663	1.365	+ 16	+ 69	−65
19.005		281.0	0.2153	8.821	6.440	18.686	1.020	+ 15	+ 36	−82
20.003		282.0	0.2180	8.816	6.446	18.704	0.674	+ 15	− 0	−80
21.000		283.0	+0.2207	+8.817	+6.469	+18.717	− 0.327	+ 15	− 32	−60
21.997		284.0	0.2235	8.828	6.506	18.726	+ 0.020	+ 15	− 52	−28
22.994		285.0	0.2262	8.854	6.547	18.729	0.367	+ 15	− 58	+ 8
23.992		286.0	0.2289	8.894	6.586	18.727	0.715	+ 15	− 50	+42
24.989		287.0	0.2317	8.944	6.617	18.719	1.063	+ 15	− 31	+66
25.986		288.0	+0.2344	+9.000	+6.636	+18.706	+ 1.412	+ 15	− 6	+78
26.984		289.0	0.2371	9.058	6.642	18.688	1.761	+ 15	+ 20	+76
27.981		290.0	0.2399	9.114	6.635	18.665	2.110	+ 15	+ 43	+62
28.978		291.0	0.2426	9.162	6.619	18.635	2.460	+ 15	+ 59	+36
29.975		292.0	0.2453	9.199	6.597	18.601	2.809	+ 15	+ 65	+ 4
Paźdz.	30.973	293.0	+0.2480	+9.225	+6.573	+18.560	+ 3.157	+ 15	+ 58	−30
	1.970	294.0	+0.2508	+9.238	+6.554	+18.514	+ 3.506	+ 14	+ 39	−60
	2.967	295.0	+0.2535	+9.241	+6.545	+18.462	+ 3.854	+ 14	+ 10	−80



# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2013

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Paźdz.	1.970	2463 294.0	+0. <sup>a</sup> 2508	+ 9. <sup>a</sup> 238	+6. <sup>a</sup> 554	+18. <sup>a</sup> 514	+ 3. <sup>a</sup> 506	0 <sup>s</sup> .0001 + 14	0 <sup>a</sup> .001 +39	0 <sup>a</sup> .001 −60
	2.967	295.0	0.2535	9.241	6.545	18.462	3.854	+ 14	+10	−80
	3.964	296.0	0.2562	9.238	6.552	18.404	4.201	+ 14	−26	−86
	4.962	297.0	0.2590	9.236	6.577	18.340	4.548	+ 14	−61	−74
	5.959	298.0	0.2617	9.243	6.618	18.270	4.893	+ 14	−87	−46
	6.956	299.0	+0.2644	+ 9.266	+6.671	+18.195	+ 5.237	+ 14	−98	− 8
	7.953	300.0	0.2672	9.308	6.727	18.114	5.579	+ 14	−89	+34
	8.951	301.0	0.2699	9.369	6.777	18.026	5.920	+ 14	−62	+68
	9.948	302.0	0.2726	9.444	6.811	17.934	6.259	+ 14	−22	+86
	10.945	303.0	0.2753	9.523	6.826	17.836	6.596	+ 14	+22	+84
	11.943	304.0	+0.2781	+ 9.597	+6.821	+17.732	+ 6.930	+ 14	+61	+62
	12.940	305.0	0.2808	9.657	6.802	17.623	7.263	+ 14	+86	+26
	13.937	306.0	0.2835	9.698	6.779	17.510	7.593	+ 14	+91	−16
	14.934	307.0	0.2863	9.721	6.761	17.391	7.920	+ 14	+78	−52
	15.932	308.0	0.2890	9.729	6.757	17.267	8.246	+ 13	+49	−76
	16.929	309.0	+0.2917	+ 9.730	+6.771	+17.139	+ 8.569	+ 13	+13	−81
	17.926	310.0	0.2945	9.734	6.804	17.006	8.890	+ 13	−21	−69
	18.923	311.0	0.2972	9.746	6.852	16.868	9.209	+ 13	−47	−42
	19.921	312.0	0.2999	9.772	6.908	16.726	9.525	+ 13	−59	− 7
	20.918	313.0	0.3027	9.813	6.964	16.578	9.839	+ 13	−57	+28
	21.915	314.0	+0.3054	+ 9.868	+7.015	+16.426	+10.151	+ 13	−42	+57
	22.913	315.0	0.3081	9.931	7.055	16.269	10.460	+ 13	−19	+74
	23.910	316.0	0.3108	9.998	7.082	16.107	10.767	+ 13	+ 7	+78
	24.907	317.0	0.3136	10.065	7.095	15.940	11.071	+ 13	+32	+69
	25.904	318.0	0.3163	10.126	7.098	15.768	11.373	+ 13	+52	+47
	26.902	319.0	+0.3190	+10.178	+7.092	+15.591	+11.672	+ 13	+61	+18
	27.899	320.0	0.3218	10.219	7.082	15.409	11.967	+ 13	+60	−16
	28.896	321.0	0.3245	10.249	7.075	15.222	12.260	+ 13	+46	−48
	29.893	322.0	0.3272	10.268	7.074	15.030	12.550	+ 13	+20	−73
	30.891	323.0	0.3300	10.279	7.086	14.834	12.836	+ 13	−13	−86
	Listopad	31.888	324.0	+0.3327	+10.289	+7.114	+14.632	+13.118	+ 12	−49
1.885		325.0	0.3354	10.304	7.160	14.425	13.397	+ 12	−80	−61
2.883		326.0	0.3381	10.333	7.221	14.213	13.672	+ 12	−98	−26
3.880		327.0	0.3409	10.381	7.290	13.996	13.943	+ 12	−98	+17
4.877		328.0	0.3436	10.450	7.355	13.775	14.209	+ 12	−76	+57
5.874		329.0	+0.3463	+10.538	+7.407	+13.549	+14.471	+ 12	−37	+83
6.872		330.0	0.3491	10.635	7.438	13.318	14.728	+ 12	+10	+89
7.869		331.0	0.3518	10.729	7.448	13.083	14.981	+ 13	+54	+73
8.866		332.0	0.3545	10.811	7.440	12.845	15.228	+ 13	+85	+40
9.863		333.0	0.3573	10.874	7.425	12.602	15.471	+ 13	+97	− 2
10.861		334.0	+0.3600	+10.918	+7.411	+12.356	+15.709	+ 13	+89	−41
11.858		335.0	0.3627	10.946	7.408	12.106	15.942	+ 13	+64	−69
12.855		336.0	0.3654	10.965	7.422	11.853	16.170	+ 12	+29	−80
13.852		337.0	0.3682	10.983	7.454	11.597	16.393	+ 12	− 6	−74
14.850		338.0	0.3709	11.009	7.501	11.337	16.612	+ 12	−36	−52
15.847		339.0	+0.3736	+11.046	+7.558	+11.074	+16.826	+ 12	−54	−20
16.844		340.0	+0.3764	+11.098	+7.618	+10.808	+17.035	+ 12	−58	+15

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2013

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Listopad	16.844	2463 340.0	+0. <sup>a</sup> 3764	+11. <sup>''</sup> 098	+7. <sup>''</sup> 618	+10. <sup>''</sup> 808	+17. <sup>''</sup> 035	+ 12	− 58	+15
	17.842	341.0	0.3791	11.164	7.674	10.538	17.239	+ 12	− 49	+46
	18.839	342.0	0.3818	11.241	7.720	10.265	17.439	+ 12	− 29	+69
	19.836	343.0	0.3846	11.324	7.754	9.990	17.634	+ 12	− 4	+78
	20.833	344.0	0.3873	11.409	7.773	9.711	17.824	+ 12	+ 23	+74
	21.831	345.0	+0.3900	+11.490	+7.780	+ 9.429	+18.009	+ 13	+ 44	+57
	22.828	346.0	0.3928	11.563	7.776	9.143	18.188	+ 13	+ 58	+31
	23.825	347.0	0.3955	11.626	7.767	8.855	18.363	+ 13	+ 61	− 1
	24.822	348.0	0.3982	11.677	7.756	8.563	18.533	+ 13	+ 51	−34
	25.820	349.0	0.4009	11.718	7.750	8.269	18.697	+ 13	+ 30	−63
	26.817	350.0	+0.4037	+11.749	+7.753	+ 7.971	+18.856	+ 13	− 1	−81
	27.814	351.0	0.4064	11.776	7.769	7.671	19.009	+ 12	− 36	−86
	28.812	352.0	0.4091	11.805	7.801	7.367	19.157	+ 12	− 71	−74
	29.809	353.0	0.4119	11.842	7.849	7.061	19.298	+ 12	− 97	−46
	30.806	354.0	0.4146	11.896	7.909	6.752	19.434	+ 12	−107	− 6
	Grudzień	1.803	355.0	+0.4173	+11.972	+7.971	+ 6.441	+19.564	+ 12	− 96
2.801		356.0	0.4201	12.069	8.025	6.127	19.687	+ 12	− 63	+73
3.798		357.0	0.4228	12.182	8.060	5.810	19.803	+ 13	− 16	+91
4.795		358.0	0.4255	12.298	8.071	5.492	19.914	+ 13	+ 35	+84
5.792		359.0	0.4282	12.406	8.060	5.172	20.017	+ 13	+ 76	+57
6.790		360.0	+0.4310	+12.495	+8.035	+ 4.850	+20.114	+ 13	+ 99	+15
7.787		361.0	0.4337	12.562	8.008	4.527	20.204	+ 13	+ 99	−27
8.784		362.0	0.4364	12.610	7.989	4.203	20.288	+ 13	+ 79	−61
9.781		363.0	0.4392	12.645	7.985	3.878	20.365	+ 13	+ 47	−78
10.779		364.0	0.4419	12.677	8.000	3.552	20.436	+ 13	+ 10	−78
11.776		365.0	+0.4446	+12.713	+8.030	+ 3.225	+20.501	+ 13	− 22	−60
12.773		366.0	0.4474	12.759	8.071	2.898	20.560	+ 13	− 44	−31
13.771		367.0	0.4501	12.818	8.116	2.570	20.612	+ 13	− 54	+ 3
14.768		368.0	0.4528	12.891	8.160	2.241	20.659	+ 13	− 49	+36
15.765		369.0	0.4556	12.976	8.196	1.912	20.700	+ 13	− 34	+62
16.762		370.0	+0.4583	+13.068	+8.220	+ 1.582	+20.734	+ 13	− 10	+77
17.760		371.0	0.4610	13.164	8.229	1.252	20.763	+ 13	+ 16	+78
18.757		372.0	0.4637	13.257	8.225	0.921	20.785	+ 14	+ 39	+66
19.754		373.0	0.4665	13.343	8.209	0.589	20.802	+ 14	+ 56	+43
20.751		374.0	0.4692	13.419	8.184	+ 0.258	20.812	+ 14	+ 63	+12
21.749		375.0	+0.4719	+13.484	+8.157	− 0.074	+20.816	+ 14	+ 58	−21
22.746		376.0	0.4747	13.536	8.131	0.407	20.814	+ 14	+ 40	−51
23.743		377.0	0.4774	13.578	8.113	0.739	20.806	+ 14	+ 13	−74
24.741		378.0	0.4801	13.613	8.105	1.072	20.791	+ 14	− 22	−84
25.738		379.0	0.4829	13.647	8.112	1.404	20.770	+ 14	− 57	−80
26.735		380.0	+0.4856	+13.685	+8.133	− 1.737	+20.743	+ 14	− 88	−61
27.732		381.0	0.4883	13.736	8.168	2.070	20.709	+ 14	−107	−27
28.730		382.0	0.4910	13.803	8.209	2.402	20.669	+ 14	−109	+14
29.727		383.0	0.4938	13.892	8.249	2.734	20.622	+ 14	− 89	+55
30.724		384.0	0.4965	14.000	8.277	3.066	20.568	+ 14	− 50	+83
31.721		385.0	+0.4992	+14.119	+8.282	− 3.397	+20.507	+ 14	+ 1	+90
32.719		386.0	+0.5020	+14.238	+8.263	− 3.727	+20.439	+ 14	+ 51	+74

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
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> 09 <sup>m</sup>	+59°13'	0 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+56°36'	0 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	−17°54'	0 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	+60°47'
Styczeń	−8.2	54 <sup>s</sup> .291	39 <sup>"</sup> .79	17 <sup>s</sup> .043	51 <sup>"</sup> .50	15 <sup>s</sup> .372	58 <sup>"</sup> .27	32 <sup>s</sup> .460	33 <sup>"</sup> .72
	1.7	53.977	39.52	16.765	51.56	15.245	59.01	32.142	34.07
	11.7	53.659	38.72	16.474	51.11	15.114	59.53	31.804	33.88
	21.7	53.355	37.38	16.183	50.13	14.985	59.79	31.459	33.14
	31.6	53.077	35.60	15.906	48.70	14.863	59.79	31.126	31.90
Luty	10.6	52.834	33.42	15.651	46.85	14.750	59.54	30.813	30.20
	20.6	52.643	30.92	15.436	44.65	14.656	59.00	30.541	28.10
Marzec	2.6	52.514	28.24	15.272	42.23	14.584	58.21	30.323	25.72
	12.5	52.453	25.46	15.165	39.65	14.539	57.16	30.168	23.12
	22.5	52.473	22.71	15.131	37.03	14.530	55.85	30.093	20.42
Kwiecień	1.5	52.573	20.11	15.170	34.51	14.558	54.30	30.101	17.77
	11.5	52.752	17.74	15.285	32.14	14.626	52.53	30.195	15.22
	21.4	53.013	15.71	15.480	30.06	14.739	50.56	30.379	12.91
Maj	1.4	53.343	14.11	15.745	28.34	14.893	48.45	30.644	10.92
	11.4	53.737	12.96	16.076	27.01	15.088	46.19	30.986	09.30
	21.3	54.185	12.34	16.466	26.16	15.321	43.88	31.398	08.14
Czerwiec	31.3	54.668	12.24	16.899	25.80	15.584	41.55	31.861	07.45
	10.3	55.179	12.66	17.366	25.93	15.873	39.25	32.367	07.26
	20.3	55.701	13.62	17.854	26.58	16.180	37.06	32.902	07.60
	30.2	56.216	15.05	18.346	27.69	16.495	35.02	33.445	08.41
Lipiec	10.2	56.719	16.93	18.835	29.24	16.813	33.19	33.990	09.69
	20.2	57.190	19.23	19.304	31.21	17.121	31.62	34.519	11.42
	30.2	57.621	21.84	19.743	33.51	17.414	30.36	35.019	13.52
Sierpień	9.1	58.006	24.75	20.147	36.12	17.685	29.42	35.485	15.97
	19.1	58.333	27.87	20.502	38.97	17.925	28.85	35.902	18.70
	29.1	58.601	31.13	20.807	41.98	18.132	28.62	36.266	21.64
Wrzesień	8.0	58.806	34.48	21.058	45.12	18.303	28.75	36.574	24.76
	18.0	58.944	37.84	21.249	48.29	18.434	29.22	36.816	27.97
	28.0	59.020	41.13	21.385	51.45	18.526	29.97	36.998	31.21
Paźdz.	8.0	59.034	44.32	21.462	54.55	18.581	30.99	37.115	34.43
	17.9	58.985	47.29	21.481	57.49	18.599	32.19	37.167	37.53
	27.9	58.885	50.02	21.449	60.23	18.586	33.52	37.159	40.47
Listopad	6.9	58.730	52.45	21.365	62.72	18.543	34.93	37.089	43.20
	16.9	58.530	54.47	21.232	64.87	18.475	36.34	36.961	45.61
	26.8	58.292	56.08	21.058	66.65	18.389	37.69	36.783	47.68
Grudzień	6.8	58.017	57.20	20.843	68.01	18.284	38.94	36.552	49.34
	16.8	57.718	57.79	20.596	68.87	18.167	40.02	36.279	50.50
	26.7	57.404	57.86	20.325	69.26	18.042	40.91	35.973	51.18
	36.7	57.079	57.37	20.034	69.11	17.910	41.59	35.638	51.32
Miejsce śr. 2013.5		54 <sup>s</sup> .390	27 <sup>"</sup> .08	16 <sup>s</sup> .900	40 <sup>"</sup> .31	15 <sup>s</sup> .993	45 <sup>"</sup> .76	32 <sup>s</sup> .033	22 <sup>"</sup> .33
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.954	+1.679	+1.817	+1.517	+1.051	−0.323	+2.049	+1.789
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	+0.969
$b$ $b'$		+0.112	−0.043	+0.100	−0.179	−0.021	−0.192	+0.115	−0.248

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\beta$ Andromedae		$\delta$ Cassiopeiae		$\varepsilon$ Cassiopeiae		$\alpha$ Arietis	
		$2^m06$	M0	$2^m68$	A5	$3^m38$	B3	$2^m00$	K2
		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		$1^h10^m$	$+35^\circ41'$	$1^h26^m$	$+60^\circ18'$	$1^h55^m$	$+63^\circ43'$	$2^h07^m$	$+23^\circ31'$
Styczeń	−8.2	29.458	35.50	43.256	28.05	23.909	78.62	56.329	32.12
	1.8	29.310	35.36	42.966	28.71	23.602	79.70	56.230	31.94
	11.7	29.147	34.88	42.645	28.86	23.249	80.28	56.107	31.59
	21.7	28.976	34.07	42.306	28.47	22.864	80.30	55.965	31.06
	31.7	28.806	32.98	41.967	27.57	22.467	79.79	55.812	30.38
Luty	10.7	28.642	31.63	41.638	26.20	22.070	78.77	55.653	29.56
	20.6	28.496	30.08	41.338	24.39	21.696	77.26	55.497	28.64
Marzec	2.6	28.376	28.42	41.085	22.25	21.364	75.35	55.356	27.65
	12.6	28.290	26.68	40.886	19.85	21.087	73.11	55.235	26.64
	22.5	28.247	24.98	40.762	17.28	20.886	70.62	55.146	25.66
Kwiecień	1.5	28.253	23.39	40.716	14.69	20.771	68.02	55.096	24.77
	11.5	28.310	21.97	40.755	12.14	20.746	65.38	55.088	24.01
	21.5	28.423	20.80	40.884	09.76	20.824	62.83	55.130	23.44
Maj	1.4	28.588	19.93	41.097	07.64	20.997	60.46	55.221	23.09
	11.4	28.803	19.39	41.391	05.83	21.264	58.34	55.361	22.99
	21.4	29.066	19.24	41.760	04.42	21.620	56.57	55.550	23.17
Czerwiec	31.4	29.365	19.46	42.188	03.46	22.049	55.20	55.778	23.62
	10.3	29.695	20.05	42.667	02.95	22.543	54.25	56.044	24.34
	20.3	30.047	21.02	43.183	02.94	23.087	53.78	56.339	25.32
	30.3	30.409	22.31	43.717	03.40	23.662	53.77	56.652	26.51
Lipiec	10.2	30.775	23.90	44.263	04.32	24.260	54.23	56.979	27.90
	20.2	31.132	25.76	44.802	05.70	24.861	55.17	57.310	29.44
	30.2	31.473	27.80	45.321	07.45	25.450	56.51	57.635	31.09
Sierpień	9.2	31.794	30.01	45.815	09.57	26.022	58.25	57.951	32.79
	19.1	32.083	32.31	46.267	12.01	26.558	60.36	58.248	34.51
	29.1	32.339	34.66	46.675	14.67	27.051	62.74	58.522	36.20
Wrzesień	8.1	32.560	37.02	47.033	17.55	27.498	65.40	58.772	37.84
	18.1	32.739	39.32	47.331	20.57	27.885	68.26	58.990	39.37
	28.0	32.881	41.53	47.573	23.65	28.213	71.24	59.179	40.78
Paźdz.	8.0	32.984	43.64	47.754	26.76	28.478	74.32	59.336	42.06
	18.0	33.048	45.56	47.870	29.82	28.671	77.42	59.460	43.17
	27.9	33.077	47.30	47.927	32.76	28.799	80.46	59.553	44.14
Listopad	6.9	33.072	48.83	47.922	35.55	28.855	83.42	59.615	44.93
	16.9	33.033	50.10	47.855	38.07	28.837	86.18	59.644	45.56
	26.9	32.967	51.10	47.733	40.30	28.752	88.69	59.645	46.02
Grudzień	6.8	32.871	51.80	47.553	42.17	28.594	90.91	59.615	46.31
	16.8	32.751	52.18	47.323	43.60	28.371	92.72	59.555	46.41
	26.8	32.611	52.24	47.051	44.58	28.092	94.10	59.469	46.35
	36.8	32.451	51.95	46.740	45.05	27.757	95.00	59.356	46.11
Miejsce śr. 2013.5		29.539	30.43	42.622	17.90	22.831	69.28	56.246	32.39
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.231	+0.718	+2.019	+1.754	+2.260	+2.027	+1.091	+0.435
dwukrotne górowanie		X.08		X.12		X.20		X.23	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.168	+0.953	+0.197	+0.929	+0.219	+0.876	+0.169	+0.848
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.046	−0.303	+0.109	−0.369	+0.118	−0.482	+0.025	−0.530

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Persei		$\gamma$ Camelopardalis		$\alpha$ Tauri		$\beta$ Orionis	
		$1^m 79$	F5	$4^m 63$	A0	$0^m 85$	<i>Aldebaran</i> K5	$0^m 12$	<i>Rigel</i> B8p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$3^h 25^m$	$+49^{\circ} 54'$	$3^h 51^m$	$+71^{\circ} 22'$	$4^h 36^m$	$+16^{\circ} 31'$	$5^h 15^m$	$-8^{\circ} 11'$
Styczeń	−8.1	18.487	31.99	50.955	23.11	42.349	62.27	11.891	20.75
	1.9	18.394	33.26	50.746	25.45	42.361	61.95	11.922	22.50
	11.8	18.247	34.24	50.423	27.45	42.331	61.64	11.910	24.12
	21.8	18.053	34.86	49.994	29.01	42.258	61.34	11.853	25.54
	31.8	17.823	35.12	49.488	30.08	42.149	61.05	11.757	26.74
Luty	10.8	17.565	34.99	48.916	30.64	42.006	60.74	11.625	27.73
	20.7	17.293	34.47	48.310	30.63	41.839	60.43	11.465	28.45
Marzec	2.7	17.024	33.60	47.703	30.08	41.660	60.11	11.286	28.93
	12.7	16.768	32.40	47.114	29.02	41.474	59.79	11.096	29.16
	22.6	16.545	30.92	46.580	27.46	41.297	59.48	10.907	29.12
Kwiecień	1.6	16.366	29.24	46.126	25.53	41.138	59.19	10.729	28.85
	11.6	16.240	27.42	45.766	23.25	41.005	58.95	10.570	28.32
	21.6	16.179	25.54	45.527	20.74	40.909	58.78	10.440	27.55
Maj	1.5	16.185	23.70	45.414	18.12	40.855	58.71	10.345	26.56
	11.5	16.260	21.94	45.431	15.44	40.844	58.74	10.288	25.35
	21.5	16.407	20.35	45.587	12.83	40.883	58.91	10.276	23.94
Czerwiec	31.5	16.617	18.99	45.867	10.37	40.967	59.20	10.307	22.37
	10.4	16.887	17.87	46.267	08.11	41.096	59.64	10.380	20.65
	20.4	17.211	17.07	46.780	06.15	41.268	60.22	10.495	18.84
	30.4	17.575	16.58	47.381	04.53	41.475	60.90	10.647	16.99
Lipiec	10.3	17.974	16.41	48.063	03.26	41.713	61.68	10.832	15.13
	20.3	18.397	16.59	48.807	02.42	41.977	62.53	11.047	13.35
	30.3	18.830	17.06	49.589	01.99	42.257	63.41	11.283	11.68
Sierpień	9.3	19.270	17.83	50.403	01.96	42.551	64.29	11.539	10.19
	19.2	19.705	18.89	51.227	02.38	42.851	65.12	11.808	08.95
Wrzesień	29.2	20.126	20.17	52.042	03.18	43.152	65.89	12.084	07.99
	8.2	20.532	21.68	52.845	04.37	43.451	66.56	12.365	07.36
	18.2	20.911	23.37	53.610	05.93	43.742	67.10	12.645	07.09
	28.1	21.262	25.18	54.332	07.80	44.023	67.50	12.920	07.19
Paźdz.	8.1	21.582	27.13	55.001	09.99	44.291	67.77	13.188	07.66
	18.1	21.863	29.15	55.597	12.43	44.541	67.89	13.443	08.49
	28.0	22.106	31.20	56.117	15.06	44.772	67.88	13.683	09.64
Listopad	7.0	22.305	33.28	56.548	17.87	44.981	67.77	13.904	11.07
	17.0	22.455	35.31	56.874	20.77	45.161	67.57	14.099	12.70
	27.0	22.557	37.27	57.095	23.69	45.312	67.32	14.267	14.48
Grudzień	6.9	22.604	39.12	57.198	26.58	45.428	67.03	14.402	16.35
	16.9	22.595	40.78	57.176	29.32	45.504	66.73	14.497	18.21
	26.9	22.532	42.23	57.037	31.85	45.542	66.42	14.553	20.02
	36.8	22.412	43.41	56.773	34.09	45.535	66.12	14.565	21.71
Miejsce śr. 2013.5		17.598	29.54	48.276	19.89	41.808	67.45	11.235	13.05
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.553	+1.188	+3.131	+2.967	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144
dwukrotne górowanie		XI.12		XI.18		XI.30		XII.09	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.215	+0.625	+0.321	+0.531	+0.172	+0.356	+0.144	+0.194
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.049	−0.781	+0.105	−0.848	+0.007	−0.935	−0.002	−0.981

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
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> 36 <sup>m</sup>	−1°11′	5 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+7°24′	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+44°56′		
Styczeń	−8.0	42 <sup>s</sup> 269	33 <sup>″</sup> 90	54 <sup>s</sup> 585	46 <sup>″</sup> 15	54 <sup>s</sup> 799	24 <sup>″</sup> 56	32 <sup>s</sup> 059	45 <sup>″</sup> 03		
	1.9	42.327	35.27	54.643	47.60	54.882	23.55	32.174	46.32		
	11.9	42.322	36.59	54.656	48.94	54.918	22.64	32.226	47.64		
	21.9	42.251	37.77	54.622	50.12	54.906	21.85	32.209	48.92		
	31.9	42.123	38.77	54.547	51.13	54.849	21.19	32.129	50.10		
Luty	10.8	41.943	39.55	54.433	51.97	54.750	20.65	31.991	51.15		
	20.8	41.720	40.05	54.286	52.60	54.614	20.24	31.801	51.98		
Marzec	2.8	41.471	40.26	54.117	53.05	54.454	19.94	31.575	52.56		
	12.7	41.206	40.17	53.934	53.32	54.274	19.74	31.322	52.88		
	22.7	40.942	39.75	53.747	53.39	54.089	19.65	31.060	52.89		
Kwiecień	1.7	40.695	39.06	53.569	53.28	53.909	19.65	30.804	52.62		
	11.7	40.475	38.12	53.406	52.99	53.741	19.76	30.565	52.07		
	21.6	40.299	36.95	53.269	52.50	53.598	19.97	30.359	51.27		
Maj	1.6	40.174	35.65	53.166	51.85	53.487	20.29	30.196	50.27		
	11.6	40.103	34.23	53.099	51.01	53.410	20.73	30.081	49.10		
	21.6	40.097	32.76	53.074	50.00	53.375	21.28	30.023	47.81		
Czerwiec	31.5	40.152	31.32	53.091	48.85	53.382	21.94	30.023	46.47		
	10.5	40.266	29.92	53.150	47.57	53.430	22.70	30.080	45.10		
	20.5	40.441	28.63	53.252	46.19	53.521	23.55	30.197	43.75		
	30.4	40.666	27.48	53.389	44.75	53.648	24.46	30.365	42.48		
Lipiec	10.4	40.939	26.48	53.560	43.28	53.810	25.41	30.581	41.28		
	20.4	41.252	25.67	53.762	41.84	54.003	26.36	30.843	40.21		
	30.4	41.595	25.05	53.986	40.49	54.221	27.28	31.139	39.27		
Sierpień	9.3	41.965	24.62	54.232	39.25	54.460	28.13	31.467	38.46		
	19.3	42.353	24.39	54.492	38.20	54.718	28.85	31.820	37.81		
	29.3	42.750	24.34	54.762	37.38	54.986	29.43	32.191	37.31		
Wrzesień	8.3	43.156	24.47	55.041	36.81	55.265	29.82	32.577	36.95		
	18.2	43.560	24.78	55.321	36.55	55.549	29.99	32.971	36.76		
	28.2	43.959	25.24	55.600	36.58	55.834	29.94	33.368	36.70		
	8.2	44.349	25.86	55.875	36.94	56.119	29.67	33.767	36.80		
Paźdz.	18.1	44.723	26.63	56.142	37.59	56.398	29.16	34.157	37.06		
	28.1	45.076	27.53	56.396	38.52	56.668	28.47	34.535	37.48		
	7.1	45.405	28.58	56.636	39.68	56.926	27.60	34.897	38.06		
	17.1	45.697	29.74	56.852	41.03	57.164	26.60	35.230	38.81		
Listopad	27.0	45.952	31.00	57.044	42.49	57.379	25.53	35.531	39.71		
	7.0	46.159	32.36	57.204	44.03	57.564	24.42	35.791	40.77		
	17.0	46.310	33.77	57.326	45.57	57.711	23.33	35.998	41.96		
	27.0	46.405	35.18	57.409	47.06	57.819	22.29	36.150	43.23		
Grudzień	36.9	46.435	36.56	57.447	48.46	57.882	21.33	36.239	44.57		
	Miejsce śr. 2013.5		41 <sup>s</sup> 321	37 <sup>″</sup> 42	53 <sup>s</sup> 948	39 <sup>″</sup> 42	54 <sup>s</sup> 189	30 <sup>″</sup> 74	31 <sup>s</sup> 166	50 <sup>″</sup> 76	
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			
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.221	+0.184	+0.152	+0.101	+0.162	+0.018	+0.220	−0.002		
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.013	−0.983	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000		

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
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
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$6^h 45^m$	$-16^{\circ} 44'$	$7^h 01^m$	$+76^{\circ} 57'$	$7^h 46^m$	$+27^{\circ} 59'$	$9^h 00^m$	$+47^{\circ} 58'$
Styczeń	−8.0	45.193	11.61	64.395	18.00	08.873	25.73	07.778	64.56
	2.0	45.298	14.13	64.837	20.67	09.083	25.61	08.122	65.04
	12.0	45.356	16.54	65.088	23.49	09.244	25.68	08.414	65.89
	21.9	45.363	18.76	65.129	26.34	09.348	25.95	08.638	67.09
	31.9	45.321	20.72	64.973	29.09	09.395	26.37	08.792	68.54
Luty	10.9	45.234	22.42	64.625	31.68	09.385	26.90	08.872	70.20
	20.9	45.104	23.81	64.096	33.96	09.320	27.52	08.876	71.99
Marzec	2.8	44.944	24.87	63.429	35.85	09.209	28.15	08.813	73.79
	12.8	44.760	25.62	62.645	37.29	09.060	28.78	08.689	75.56
	22.8	44.561	26.03	61.783	38.20	08.883	29.33	08.511	77.18
Kwiecień	1.8	44.361	26.12	60.893	38.56	08.692	29.80	08.297	78.59
	11.7	44.166	25.89	60.002	38.38	08.495	30.15	08.056	79.75
	21.7	43.987	25.35	59.156	37.64	08.304	30.37	07.803	80.59
Maj	1.7	43.834	24.53	58.392	36.41	08.131	30.45	07.553	81.10
	11.6	43.709	23.43	57.728	34.73	07.981	30.41	07.312	81.27
	21.6	43.620	22.07	57.200	32.64	07.862	30.24	07.095	81.07
Czerwiec	31.6	43.568	20.51	56.820	30.25	07.780	29.97	06.909	80.56
	10.6	43.555	18.75	56.594	27.61	07.734	29.61	06.756	79.73
	20.5	43.584	16.85	56.541	24.79	07.729	29.17	06.646	78.61
	30.5	43.649	14.88	56.648	21.91	07.763	28.67	06.579	77.25
Lipiec	10.5	43.751	12.86	56.917	19.00	07.834	28.12	06.555	75.66
	20.5	43.888	10.88	57.346	16.15	07.943	27.52	06.579	73.89
	30.4	44.055	09.01	57.912	13.43	08.084	26.89	06.645	71.98
Sierpień	9.4	44.249	07.29	58.612	10.86	08.257	26.20	06.754	69.95
	19.4	44.469	05.81	59.434	08.53	08.460	25.47	06.908	67.84
	29.3	44.707	04.63	60.350	06.48	08.687	24.70	07.100	65.69
Wrzesień	8.3	44.965	03.80	61.359	04.72	08.939	23.87	07.334	63.51
	18.3	45.235	03.39	62.436	03.33	09.214	23.00	07.607	61.36
	28.3	45.515	03.40	63.559	02.30	09.506	22.08	07.915	59.27
Paźdz.	8.2	45.802	03.86	64.722	01.67	09.817	21.11	08.259	57.26
	18.2	46.090	04.77	65.892	01.48	10.140	20.14	08.635	55.41
	28.2	46.374	06.10	67.050	01.71	10.472	19.17	09.035	53.72
Listopad	7.2	46.651	07.82	68.181	02.40	10.810	18.24	09.459	52.27
	17.1	46.910	09.86	69.242	03.54	11.143	17.39	09.893	51.10
	27.1	47.149	12.15	70.220	05.08	11.465	16.65	10.330	50.24
Grudzień	7.1	47.359	14.62	71.084	07.03	11.769	16.05	10.759	49.74
	17.0	47.532	17.17	71.799	09.33	12.042	15.64	11.164	49.62
	27.0	47.665	19.71	72.354	11.89	12.279	15.41	11.536	49.88
	37.0	47.751	22.19	72.721	14.67	12.470	15.39	11.860	50.54
Miejsce śr. 2013.5		44.362	08.04	60.986	27.33	08.412	33.20	07.552	75.99
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.044	−0.301	+4.431	+4.317	+1.132	+0.532	+1.494	+1.110
dwukrotne górowanie		I.01		I.05		I.16		II.04	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.134	−0.198	+0.431	−0.267	+0.185	−0.447	+0.206	−0.707
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.004	−0.980	−0.077	−0.964	−0.016	−0.895	−0.052	−0.707

\*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Hydrae		α Leonis		9H Draconis		β Ursae Maioris		
		1 <sup>m</sup> 98	K2	1 <sup>m</sup> 35	Regulus	B8	4 <sup>m</sup> 84	G5	2 <sup>m</sup> 37	A0
		α <sub>app</sub> <sup>γ</sup>	δ <sub>app</sub>	α <sub>app</sub> <sup>γ</sup>	δ <sub>app</sub>	α <sub>app</sub> <sup>γ</sup>	δ <sub>app</sub>	α <sub>app</sub> <sup>γ</sup>	δ <sub>app</sub>	
		9 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	−8°43′	10 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+11°53′	10 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	+75°37′	11 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+56°18′	
Styczeń	−7.9	15. <sup>s</sup> 283	01. <sup>h</sup> 57	05. <sup>s</sup> 240	60. <sup>h</sup> 17	11. <sup>s</sup> 878	77. <sup>h</sup> 80	38. <sup>s</sup> 140	21. <sup>h</sup> 49	
	2.1	15.545	03.91	05.536	58.54	12.830	78.31	38.634	21.05	
	12.1	15.771	06.21	05.804	57.10	13.709	79.41	39.100	21.14	
	22.1	15.951	08.39	06.031	55.92	14.470	81.08	39.516	21.81	
Luty	1.0	16.083	10.39	06.213	55.01	15.092	83.20	39.871	22.97	
	11.0	16.166	12.19	06.346	54.38	15.559	85.72	40.157	24.58	
	21.0	16.197	13.75	06.426	54.03	15.844	88.54	40.360	26.59	
Marzec	2.9	16.182	15.05	06.458	53.92	15.953	91.49	40.483	28.86	
	12.9	16.126	16.10	06.446	54.03	15.887	94.50	40.525	31.32	
	22.9	16.034	16.88	06.392	54.32	15.646	97.42	40.487	33.84	
Kwiecień	1.9	15.917	17.41	06.307	54.75	15.261	100.11	40.383	36.32	
	11.8	15.781	17.70	06.198	55.28	14.744	102.53	40.219	38.67	
	21.8	15.635	17.76	06.071	55.87	14.120	104.54	40.004	40.78	
Maj	1.8	15.487	17.61	05.937	56.48	13.428	106.08	39.757	42.58	
	11.8	15.343	17.26	05.800	57.11	12.684	107.13	39.484	44.03	
	21.7	15.209	16.71	05.668	57.71	11.921	107.61	39.198	45.05	
Czerwiec	31.7	15.090	16.00	05.546	58.26	11.171	107.56	38.914	45.63	
	10.7	14.988	15.12	05.436	58.78	10.444	106.97	38.634	45.78	
	20.6	14.909	14.12	05.343	59.22	09.774	105.84	38.372	45.45	
	30.6	14.852	13.02	05.270	59.59	09.175	104.24	38.134	44.71	
Lipiec	10.6	14.819	11.83	05.215	59.88	08.655	102.19	37.922	43.54	
	20.6	14.812	10.61	05.185	60.06	08.237	99.73	37.747	41.96	
	30.5	14.831	09.40	05.176	60.14	07.923	96.96	37.609	40.06	
Sierpień	9.5	14.876	08.23	05.192	60.09	07.718	93.89	37.511	37.81	
	19.5	14.952	07.18	05.235	59.88	07.638	90.60	37.461	35.29	
	29.5	15.054	06.29	05.304	59.52	07.673	87.19	37.457	32.56	
Wrzesień	8.4	15.187	05.60	05.403	58.98	07.833	83.67	37.505	29.62	
	18.4	15.350	05.18	05.535	58.23	08.122	80.15	37.610	26.56	
	28.4	15.543	05.06	05.696	57.27	08.527	76.69	37.768	23.44	
Paźdz.	8.3	15.766	05.28	05.891	56.10	09.056	73.35	37.986	20.28	
	18.3	16.017	05.87	06.119	54.73	09.702	70.23	38.263	17.19	
	28.3	16.292	06.81	06.376	53.17	10.448	67.39	38.594	14.21	
Listopad	7.3	16.589	08.10	06.661	51.44	11.296	64.89	38.981	11.42	
	17.2	16.899	09.72	06.968	49.61	12.220	62.84	39.415	08.92	
	27.2	17.215	11.61	07.289	47.71	13.199	61.25	39.885	06.74	
Grudzień	7.2	17.529	13.72	07.618	45.80	14.218	60.22	40.384	04.97	
	17.2	17.829	15.96	07.941	43.96	15.235	59.79	40.893	03.70	
	27.1	18.108	18.27	08.251	42.23	16.225	59.94	41.398	02.92	
	37.1	18.355	20.59	08.537	40.69	17.159	60.70	41.885	02.70	
Miejsce śr. 2013.5		15. <sup>s</sup> 050	03. <sup>h</sup> 86	05. <sup>s</sup> 379	62. <sup>h</sup> 67	12. <sup>s</sup> 349	94. <sup>h</sup> 06	38. <sup>s</sup> 885	35. <sup>h</sup> 08	
sec δ      tan δ		+1.012	−0.153	+1.022	+0.211	+4.033	+3.907	+1.803	+1.500	
dwukrotne górowanie		II.11		II.22		III.01		III.07		
a      a′		+0.147	−0.789	+0.160	−0.885	+0.247	−0.934	+0.178	−0.969	
b      b′		+0.008	−0.615	−0.012	−0.465	−0.243	−0.358	−0.097	−0.248	



**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Ursae Maioris		$\gamma$ Ursae Maioris		$\varepsilon$ Ursae Maioris		$\zeta$ Ursae Maioris	
		$1^m79$	<i>Dubhe</i> K0	$2^m44$	A0	$1^m77$	A0p	$2^m27$	A2p
		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		$11^h04^m$	$+61^\circ40'$	$11^h54^m$	$+53^\circ36'$	$12^h54^m$	$+55^\circ52'$	$13^h24^m$	$+54^\circ50'$
Styczeń	−7.8	$32^s.244$	$25''29$	$30^s.952$	$58''59$	$35^s.469$	$61''46$	$26^s.128$	$69''01$
	2.2	32.805	24.99	31.429	57.46	35.952	59.69	26.585	66.90
	12.2	33.334	25.26	31.895	56.87	36.443	58.47	27.059	65.33
	22.1	33.808	26.11	32.330	56.89	36.924	57.89	27.533	64.38
Luty	1.1	34.212	27.48	32.720	57.46	37.376	57.91	27.988	64.05
	11.1	34.537	29.30	33.057	58.57	37.789	58.55	28.414	64.34
	21.0	34.768	31.52	33.325	60.17	38.146	59.78	28.794	65.27
Marzec	3.0	34.906	33.99	33.523	62.15	38.440	61.50	29.118	66.73
	13.0	34.950	36.65	33.649	64.45	38.667	63.65	29.383	68.68
	23.0	34.901	39.35	33.700	66.94	38.819	66.15	29.578	71.03
Kwiecień	1.9	34.773	41.97	33.685	69.51	38.900	68.83	29.707	73.65
	11.9	34.574	44.45	33.608	72.08	38.914	71.65	29.771	76.46
	21.9	34.314	46.65	33.477	74.52	38.862	74.46	29.769	79.34
Maj	1.9	34.014	48.50	33.304	76.74	38.755	77.13	29.711	82.15
	11.8	33.682	49.98	33.095	78.70	38.599	79.63	29.599	84.84
	21.8	33.332	50.98	32.861	80.29	38.399	81.82	29.441	87.28
Czerwiec	31.8	32.983	51.53	32.613	81.48	38.170	83.66	29.246	89.40
	10.7	32.638	51.59	32.356	82.26	37.913	85.10	29.018	91.17
	20.7	32.313	51.16	32.100	82.57	37.639	86.08	28.764	92.50
	30.7	32.015	50.27	31.853	82.45	37.357	86.60	28.495	93.38
Lipiec	10.7	31.749	48.94	31.617	81.87	37.070	86.65	28.213	93.80
	20.6	31.526	47.18	31.402	80.84	36.789	86.19	27.927	93.71
	30.6	31.347	45.08	31.211	79.43	36.520	85.29	27.646	93.16
Sierpień	9.6	31.216	42.63	31.048	77.62	36.266	83.92	27.371	92.13
	19.6	31.143	39.89	30.921	75.45	36.040	82.12	27.117	90.64
	29.5	31.125	36.95	30.833	72.99	35.844	79.94	26.886	88.75
Wrzesień	8.5	31.167	33.81	30.787	70.24	35.686	77.40	26.687	86.44
	18.5	31.276	30.56	30.793	67.27	35.577	74.53	26.532	83.78
	28.4	31.448	27.27	30.850	64.15	35.519	71.43	26.424	80.84
Paźdz.	8.4	31.688	23.96	30.965	60.89	35.520	68.10	26.372	77.61
	18.4	31.998	20.76	31.141	57.60	35.589	64.64	26.385	74.21
	28.4	32.369	17.69	31.375	54.34	35.722	61.12	26.462	70.69
Listopad	7.3	32.805	14.85	31.671	51.16	35.927	57.59	26.611	67.10
	17.3	33.294	12.33	32.021	48.18	36.201	54.19	26.832	63.58
	27.3	33.825	10.18	32.419	45.46	36.537	50.97	27.117	60.19
Grudzień	7.2	34.390	08.47	32.859	43.07	36.932	48.02	27.467	57.01
	17.2	34.966	07.29	33.324	41.14	37.372	45.48	27.868	54.19
	27.2	35.539	06.64	33.802	39.67	37.842	43.38	28.307	51.78
	37.2	36.092	06.58	34.278	38.75	38.333	41.82	28.775	49.87
Miejsce śr. 2013.5		$33^s.043$	$39''75$	$32^s.117$	$70''80$	$37^s.179$	$72''38$	$28^s.028$	$78''59$
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.108	+1.855	+1.686	+1.357	+1.783	+1.476	+1.737	+1.420
dwukrotne górowanie		III.08		III.20		IV.05		IV.12	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.183	−0.971	+0.156	−1.000	+0.130	−0.972	+0.119	−0.933
<i>b</i> <i>b'</i>		−0.120	−0.240	−0.090	−0.024	−0.096	+0.236	−0.088	+0.360

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ 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> 25 <sup>m</sup>	−11°13′	13 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	+49°14′	14 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°28′	14 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	+19°06′
Styczeń	−7.7	53.202	42 <sup>″</sup> 81	02.404	39 <sup>″</sup> 16	44.160	52 <sup>″</sup> 14	15.120	47 <sup>″</sup> 68
	2.3	53.533	44.70	02.806	36.78	45.079	49.89	15.427	45.22
	12.2	53.868	46.67	03.228	34.87	46.091	48.21	15.750	42.98
	22.2	54.195	48.64	03.656	33.54	47.156	47.20	16.077	41.06
Luty	1.2	54.504	50.55	04.073	32.80	48.228	46.85	16.398	39.51
	11.2	54.791	52.35	04.469	32.68	49.281	47.17	16.705	38.36
	21.1	55.045	53.97	04.830	33.20	50.265	48.18	16.989	37.67
Marzec	3.1	55.265	55.39	05.146	34.27	51.145	49.78	17.245	37.43
	13.1	55.451	56.60	05.414	35.86	51.904	51.92	17.470	37.61
	23.1	55.599	57.57	05.624	37.91	52.502	54.53	17.659	38.21
Kwiecień	2.0	55.712	58.32	05.778	40.28	52.931	57.44	17.813	39.15
	12.0	55.794	58.86	05.877	42.91	53.186	60.60	17.934	40.39
	22.0	55.843	59.19	05.918	45.67	53.251	63.84	18.019	41.84
Maj	1.9	55.866	59.34	05.909	48.43	53.144	67.04	18.072	43.44
	11.9	55.863	59.34	05.853	51.15	52.868	70.14	18.095	45.12
	21.9	55.836	59.19	05.751	53.69	52.430	72.97	18.088	46.81
Czerwiec	31.9	55.790	58.93	05.615	55.97	51.862	75.48	18.056	48.43
	10.8	55.723	58.55	05.444	57.96	51.170	77.60	17.998	49.97
	20.8	55.639	58.09	05.246	59.56	50.378	79.25	17.916	51.34
	30.8	55.543	57.55	05.028	60.76	49.517	80.40	17.815	52.52
Lipiec	10.8	55.432	56.94	04.792	61.53	48.594	81.03	17.694	53.49
	20.7	55.313	56.28	04.546	61.82	47.642	81.10	17.558	54.20
	30.7	55.190	55.59	04.297	61.67	46.684	80.66	17.411	54.67
Sierpień	9.7	55.064	54.87	04.047	61.05	45.730	79.67	17.256	54.86
	19.6	54.946	54.17	03.809	59.97	44.816	78.17	17.101	54.75
Wrzesień	29.6	54.838	53.50	03.587	58.48	43.955	76.21	16.951	54.37
	8.6	54.747	52.90	03.387	56.56	43.164	73.80	16.811	53.70
	18.6	54.682	52.41	03.223	54.26	42.475	70.98	16.692	52.72
	28.5	54.648	52.07	03.097	51.64	41.896	67.86	16.598	51.47
Paźdz.	8.5	54.653	51.91	03.020	48.70	41.447	64.42	16.538	49.91
	18.5	54.701	51.99	03.000	45.52	41.154	60.79	16.520	48.09
	28.5	54.795	52.30	03.038	42.17	41.015	57.04	16.546	46.02
Listopad	7.4	54.939	52.90	03.141	38.69	41.051	53.22	16.621	43.72
	17.4	55.130	53.79	03.311	35.21	41.269	49.46	16.749	41.24
	27.4	55.363	54.95	03.543	31.78	41.656	45.85	16.923	38.64
Grudzień	7.3	55.636	56.37	03.835	28.49	42.222	42.46	17.145	35.96
	17.3	55.938	58.02	04.178	25.49	42.943	39.46	17.405	33.31
	27.3	56.260	59.83	04.560	22.83	43.795	36.88	17.696	30.75
	37.3	56.592	61.76	04.973	20.61	44.764	34.84	18.010	28.36
Miejsce śr. 2013.5		54.365	53 <sup>″</sup> 03	04.281	46 <sup>″</sup> 61	48.863	62 <sup>″</sup> 50	16.649	45 <sup>″</sup> 39
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.020	−0.199	+1.532	+1.160	+4.614	+4.505	+1.058	+0.347
dwukrotne górowanie		IV.13		IV.18		IV.23		IV.25	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.158	−0.931	+0.118	−0.891	−0.007	−0.846	+0.140	−0.828
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.012	+0.366	−0.069	+0.454	−0.254	+0.533	−0.019	+0.560

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
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°05′	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+71°46′	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+26°40′	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+77°44′
Styczeń	−7.6	36.462	53 <sup>″</sup> 32	38.940	63 <sup>″</sup> 88	13.647	13 <sup>″</sup> 36	30.298	64 <sup>″</sup> 21
	2.3	37.118	50.60	39.458	60.87	13.908	10.61	30.920	61.11
	12.3	37.869	48.36	40.073	58.29	14.200	08.06	31.699	58.40
	22.3	38.689	46.75	40.763	56.28	14.514	05.84	32.612	56.23
Luty	1.3	39.539	45.78	41.497	54.88	14.836	04.02	33.611	54.64
	11.2	40.402	45.47	42.257	54.13	15.162	02.64	34.673	53.69
	21.2	41.236	45.88	43.010	54.10	15.481	01.78	35.753	53.44
Marzec	3.2	42.013	46.93	43.729	54.73	15.784	01.44	36.804	53.86
	13.1	42.715	48.59	44.398	56.01	16.069	01.63	37.805	54.93
	23.1	43.310	50.81	44.988	57.89	16.328	02.33	38.707	56.62
Kwiecień	2.1	43.786	53.43	45.484	60.25	16.558	03.47	39.483	58.82
	12.1	44.135	56.40	45.880	63.03	16.759	05.01	40.122	61.47
	22.0	44.340	59.59	46.156	66.11	16.926	06.88	40.588	64.46
Maj	2.0	44.410	62.85	46.315	69.33	17.060	08.97	40.884	67.64
	12.0	44.343	66.11	46.357	72.65	17.161	11.24	41.003	70.95
	22.0	44.140	69.22	46.276	75.90	17.226	13.57	40.935	74.24
Czerwiec	31.9	43.822	72.10	46.088	78.99	17.257	15.89	40.700	77.41
	10.9	43.391	74.69	45.794	81.85	17.254	18.14	40.299	80.39
	20.9	42.860	76.86	45.402	84.37	17.216	20.23	39.741	83.06
	30.8	42.254	78.60	44.931	86.50	17.147	22.11	39.056	85.36
Lipiec	10.8	41.576	79.87	44.384	88.20	17.046	23.77	38.247	87.27
	20.8	40.848	80.60	43.779	89.38	16.917	25.11	37.339	88.68
	30.8	40.093	80.82	43.134	90.08	16.765	26.16	36.361	89.62
Sierpień	9.7	39.316	80.51	42.453	90.26	16.590	26.87	35.322	90.05
	19.7	38.545	79.65	41.763	89.88	16.402	27.21	34.255	89.93
	29.7	37.796	78.30	41.077	89.01	16.208	27.21	33.185	89.32
Wrzesień	8.7	37.081	76.46	40.407	87.62	16.011	26.84	32.125	88.19
	18.6	36.429	74.17	39.780	85.74	15.826	26.09	31.117	86.55
	28.6	35.850	71.48	39.206	83.44	15.657	24.99	30.176	84.49
Paźdz.	8.6	35.362	68.42	38.702	80.71	15.514	23.53	29.325	81.97
	18.5	34.990	65.07	38.293	77.63	15.408	21.74	28.601	79.09
	28.5	34.736	61.50	37.984	74.27	15.344	19.64	28.012	75.90
Listopad	7.5	34.620	57.76	37.792	70.66	15.328	17.25	27.585	72.43
	17.5	34.653	53.98	37.731	66.94	15.366	14.63	27.343	68.81
	27.4	34.827	50.23	37.798	63.17	15.456	11.84	27.283	65.11
Grudzień	7.4	35.154	46.60	38.002	59.45	15.600	08.93	27.424	61.41
	17.4	35.620	43.25	38.337	55.92	15.794	06.01	27.761	57.86
	27.4	36.208	40.24	38.788	52.65	16.030	03.16	28.278	54.53
	37.3	36.911	37.67	39.351	49.77	16.303	00.45	28.972	51.54
Miejsce śr. 2013.5		40.755	61 <sup>″</sup> 01	43.009	69 <sup>″</sup> 49	15.599	11 <sup>″</sup> 73	36.121	68 <sup>″</sup> 62
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.650	+3.511	+3.199	+3.039	+1.119	+0.502	+4.714	+4.607
dwukrotne górowanie		V.04		V.12		V.15		V.18	
$a$ $a'$		−0.005	−0.735	−0.002	−0.640	+0.126	−0.590	−0.101	−0.561
$b$ $b'$		−0.172	+0.678	−0.130	+0.768	−0.020	+0.807	−0.172	+0.828

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
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	−7.6	46.020	43 <sup>h</sup> 29	41.672	34 <sup>h</sup> 32	52.637	21 <sup>h</sup> 13	44.385	24 <sup>h</sup> 85
	2.4	46.230	40.66	41.814	30.84	52.739	17.68	44.384	21.33
	12.4	46.476	38.14	42.020	27.46	52.906	14.28	44.525	17.80
	22.3	46.750	35.85	42.288	24.36	53.135	11.09	44.811	14.43
Luty	1.3	47.041	33.88	42.602	21.63	53.414	08.21	45.221	11.33
	11.3	47.345	32.27	42.957	19.34	53.739	05.74	45.747	08.60
	21.3	47.652	31.12	43.343	17.64	54.099	03.81	46.372	06.37
Marzec	3.2	47.955	30.44	43.743	16.56	54.481	02.47	47.067	04.72
	13.2	48.249	30.26	44.154	16.11	54.880	01.75	47.817	03.69
	23.2	48.529	30.59	44.560	16.36	55.282	01.72	48.593	03.35
Kwiecień	2.2	48.789	31.37	44.951	17.24	55.676	02.32	49.365	03.67
	12.1	49.029	32.58	45.323	18.72	56.059	03.54	50.120	04.64
	22.1	49.243	34.17	45.661	20.75	56.415	05.35	50.824	06.24
Maj	2.1	49.430	36.02	45.960	23.22	56.738	07.63	51.458	08.36
	12.0	49.588	38.11	46.217	26.07	57.024	10.33	52.012	10.95
	22.0	49.712	40.33	46.421	29.20	57.262	13.36	52.459	13.92
Czerwiec	32.0	49.803	42.60	46.571	32.46	57.449	16.57	52.796	17.14
	11.0	49.860	44.87	46.665	35.81	57.582	19.93	53.014	20.56
	20.9	49.878	47.06	46.696	39.11	57.653	23.29	53.101	24.04
Lipiec	30.9	49.862	49.10	46.669	42.29	57.667	26.57	53.065	27.49
	10.9	49.808	50.97	46.582	45.29	57.619	29.72	52.903	30.86
	20.9	49.719	52.59	46.436	47.99	57.510	32.62	52.614	34.02
Sierpień	30.8	49.600	53.96	46.240	50.36	57.348	35.23	52.218	36.92
	9.8	49.450	55.04	45.993	52.36	57.132	37.50	51.713	39.52
	19.8	49.278	55.79	45.705	53.92	56.870	39.35	51.115	41.71
Wrzesień	29.7	49.090	56.24	45.387	55.03	56.573	40.78	50.446	43.49
	8.7	48.890	56.34	45.042	55.66	56.245	41.74	49.710	44.81
	18.7	48.692	56.09	44.687	55.77	55.900	42.20	48.936	45.62
Paźdz.	28.7	48.503	55.51	44.333	55.39	55.549	42.17	48.141	45.93
	8.6	48.331	54.58	43.987	54.50	55.202	41.63	47.340	45.71
	18.6	48.188	53.31	43.669	53.10	54.876	40.56	46.566	44.95
Listopad	28.6	48.080	51.73	43.387	51.25	54.579	39.03	45.834	43.68
	7.6	48.015	49.83	43.150	48.94	54.323	37.01	45.162	41.89
	17.5	47.999	47.66	42.973	46.23	54.120	34.56	44.581	39.62
Grudzień	27.5	48.034	45.27	42.858	43.20	53.975	31.75	44.100	36.95
	7.5	48.121	42.70	42.813	39.88	53.896	28.60	43.738	33.89
	17.4	48.258	40.04	42.842	36.41	53.887	25.26	43.512	30.57
	27.4	48.440	37.36	42.939	32.89	53.944	21.80	43.420	27.07
	37.4	48.664	34.74	43.106	29.40	54.071	18.32	43.475	23.50
Miejsce śr. 2013.5		48.058	39 <sup>h</sup> 37	44.301	30 <sup>h</sup> 69	55.204	16 <sup>h</sup> 13	48.710	18 <sup>h</sup> 31
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.074	+0.393	+1.635	+1.293	+1.606	+1.257	+3.370	+3.218
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	+0.091
$b$ $b'$		−0.010	+0.925	−0.011	+0.992	−0.001	+1.000	+0.019	+0.996

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
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	−7.5	21 <sup>s</sup> .562	54 <sup>''</sup> .95	09 <sup>s</sup> .892	62 <sup>''</sup> .47	03 <sup>s</sup> .644	41 <sup>''</sup> .42	13 <sup>s</sup> .012	58 <sup>''</sup> .18
	2.5	21.628	51.90	09.797	59.07	03.747	41.06	12.825	54.89
	12.5	21.744	48.82	09.832	55.56	03.893	40.69	12.779	51.45
	22.4	21.910	45.84	10.002	52.11	04.079	40.33	12.887	48.00
Luty	1.4	22.117	43.09	10.292	48.86	04.297	39.98	13.133	44.68
	11.4	22.363	40.64	10.699	45.88	04.543	39.62	13.515	41.58
	21.4	22.641	38.64	11.211	43.34	04.814	39.23	14.024	38.87
Marzec	3.3	22.941	37.14	11.801	41.32	05.101	38.81	14.632	36.63
	13.3	23.262	36.18	12.460	39.87	05.404	38.34	15.328	34.93
	23.3	23.593	35.84	13.162	39.09	05.718	37.83	16.086	33.88
	2.2	23.928	36.09	13.879	38.97	06.037	37.28	16.874	33.48
Kwiecień	12.2	24.262	36.93	14.599	39.51	06.361	36.70	17.678	33.72
	22.2	24.585	38.35	15.292	40.71	06.683	36.12	18.463	34.64
	2.2	24.892	40.23	15.937	42.46	06.997	35.55	19.205	36.14
Maj	12.1	25.177	42.55	16.523	44.75	07.303	35.01	19.891	38.20
	22.1	25.431	45.23	17.024	47.49	07.589	34.55	20.489	40.74
Czerwiec	1.1	25.651	48.13	17.431	50.55	07.853	34.17	20.989	43.65
	11.1	25.831	51.22	17.736	53.88	08.088	33.90	21.381	46.88
	21.0	25.964	54.38	17.924	57.37	08.286	33.74	21.643	50.31
Lipiec	1.0	26.051	57.52	17.998	60.90	08.446	33.70	21.781	53.83
	11.0	26.087	60.59	17.954	64.43	08.561	33.79	21.786	57.40
	20.9	26.070	63.48	17.788	67.82	08.627	33.98	21.655	60.89
	30.9	26.005	66.15	17.515	71.02	08.646	34.26	21.402	64.23
Sierpień	9.9	25.890	68.55	17.133	73.99	08.616	34.61	21.024	67.38
	19.9	25.731	70.59	16.654	76.59	08.539	34.99	20.532	70.21
	29.8	25.536	72.28	16.097	78.84	08.423	35.38	19.947	72.72
Wrzesień	8.8	25.307	73.57	15.465	80.67	08.270	35.75	19.272	74.83
	18.8	25.057	74.42	14.782	82.00	08.092	36.07	18.531	76.48
	28.8	24.796	74.83	14.067	82.86	07.899	36.31	17.745	77.68
Paźdz.	8.7	24.530	74.78	13.331	83.20	07.698	36.46	16.925	78.36
	18.7	24.275	74.25	12.603	82.98	07.505	36.50	16.103	78.48
Listopad	28.7	24.038	73.28	11.900	82.24	07.329	36.44	15.297	78.09
	7.6	23.829	71.84	11.238	80.94	07.179	36.29	14.525	77.13
	17.6	23.660	69.98	10.647	79.13	07.067	36.05	13.820	75.62
	27.6	23.534	67.74	10.135	76.85	06.997	35.77	13.193	73.63
Grudzień	7.6	23.457	65.15	09.722	74.12	06.972	35.43	12.665	71.15
	17.5	23.435	62.31	09.426	71.06	06.998	35.08	12.262	68.29
	27.5	23.465	59.29	09.249	67.73	07.069	34.73	11.984	65.12
	37.5	23.549	56.17	09.203	64.23	07.187	34.39	11.849	61.71
Miejsce śr. 2013.5		23 <sup>s</sup> .771	48 <sup>''</sup> .72	13 <sup>s</sup> .682	54 <sup>''</sup> .04	06 <sup>s</sup> .100	43 <sup>''</sup> .87	16 <sup>s</sup> .933	48 <sup>''</sup> .53
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.283	+0.804	+3.121	+2.957	+1.115	−0.494	+3.496	+3.350
dwukrotne górowanie		VII.01		VII.05		VII.05		VII.10	
$a$ $a'$		+0.101	+0.162	−0.038	+0.234	+0.185	+0.242	−0.058	+0.323
$b$ $b'$		+0.009	+0.987	+0.046	+0.972	−0.008	+0.970	+0.072	+0.947

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\iota$ Cygni		$\alpha$ Aquilae		$\kappa$ Cephei		$\alpha$ Cygni	
		3 <sup>m</sup> 79	A2	0 <sup>m</sup> 77	Altair A5	4 <sup>m</sup> 39	B9	1 <sup>m</sup> 25	Deneb A2p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		19 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+51°45′	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+8°54′	20 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°44′	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+45°19′
Styczeń	−7.4	00.480	41 <sup>″</sup> 50	24.555	21 <sup>″</sup> 13	20.493	77 <sup>″</sup> 95	51.774	55 <sup>″</sup> 10
	2.5	00.443	38.38	24.583	19.59	19.993	75.08	51.677	52.57
	12.5	00.468	35.11	24.647	18.00	19.667	71.91	51.626	49.78
	22.5	00.559	31.82	24.749	16.43	19.542	68.57	51.627	46.84
Luty	1.4	00.709	28.65	24.882	14.96	19.610	65.21	51.677	43.88
	11.4	00.916	25.69	25.045	13.64	19.873	61.91	51.777	40.97
	21.4	01.177	23.10	25.238	12.55	20.331	58.85	51.930	38.28
Marzec	3.4	01.481	20.96	25.453	11.76	20.952	56.14	52.128	35.90
	13.3	01.825	19.34	25.691	11.28	21.727	53.86	52.371	33.91
	23.3	02.200	18.34	25.949	11.19	22.626	52.14	52.656	32.44
	2.3	02.592	17.96	26.220	11.47	23.608	51.01	52.973	31.50
Kwiecień	12.3	02.998	18.22	26.504	12.13	24.653	50.49	53.318	31.14
	22.2	03.404	19.13	26.795	13.15	25.717	50.66	53.683	31.40
	2.2	03.799	20.60	27.086	14.49	26.761	51.43	54.056	32.23
Maj	12.2	04.177	22.62	27.376	16.11	27.766	52.81	54.433	33.61
	22.1	04.524	25.11	27.654	17.96	28.688	54.76	54.799	35.52
	1.1	04.833	27.95	27.915	19.96	29.503	57.16	55.147	37.84
Czerwiec	11.1	05.098	31.11	28.156	22.07	30.196	59.98	55.468	40.56
	21.1	05.307	34.46	28.366	24.22	30.734	63.14	55.752	43.57
	1.0	05.460	37.91	28.542	26.34	31.116	66.50	55.992	46.76
Lipiec	11.0	05.550	41.40	28.680	28.40	31.330	70.05	56.184	50.11
	21.0	05.574	44.81	28.774	30.34	31.362	73.64	56.319	53.49
	31.0	05.537	48.08	28.826	32.11	31.228	77.21	56.399	56.83
	9.9	05.436	51.15	28.832	33.71	30.922	80.70	56.420	60.09
Sierpień	19.9	05.274	53.92	28.793	35.08	30.449	84.00	56.382	63.15
	29.9	05.062	56.37	28.716	36.23	29.836	87.06	56.292	65.99
	8.8	04.802	58.45	28.602	37.15	29.082	89.84	56.150	68.54
Wrzesień	18.8	04.505	60.08	28.460	37.81	28.213	92.22	55.965	70.73
	28.8	04.183	61.26	28.297	38.23	27.255	94.21	55.746	72.55
	8.8	03.842	61.95	28.120	38.40	26.218	95.74	55.499	73.95
Paźdz.	18.7	03.500	62.11	27.941	38.31	25.140	96.74	55.235	74.87
	28.7	03.167	61.78	27.768	37.99	24.046	97.23	54.966	75.33
	7.7	02.851	60.90	27.609	37.42	22.955	97.15	54.697	75.29
	17.7	02.569	59.50	27.474	36.63	21.911	96.49	54.443	74.73
Listopad	27.6	02.327	57.63	27.367	35.62	20.932	95.29	54.210	73.69
	7.6	02.132	55.30	27.294	34.40	20.047	93.53	54.004	72.15
	17.6	01.996	52.59	27.259	33.02	19.294	91.28	53.836	70.17
	27.5	01.917	49.58	27.260	31.51	18.685	88.60	53.708	67.83
Grudzień	37.5	01.901	46.35	27.299	29.91	18.245	85.56	53.625	65.15
Miejsce śr. 2013.5		02.752	32 <sup>″</sup> 42	26.510	17 <sup>″</sup> 35	24.674	65 <sup>″</sup> 40	53.554	44 <sup>″</sup> 76
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.616	+1.269	+1.012	+0.157	+4.714	+4.606	+1.422	+1.012
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.19		VII.24		VIII.01	
$a$ $a'$		+0.075	+0.383	+0.144	+0.467	−0.107	+0.531	+0.102	+0.649
$b$ $b'$		+0.032	+0.924	+0.005	+0.884	+0.163	+0.847	+0.044	+0.761

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
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°38′	21 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+70°36′	21 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	+71°22′	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+9°56′
Styczeń	−7.4	52 <sup>s</sup> 241	48 <sup>″</sup> 64	47 <sup>s</sup> 778	87 <sup>″</sup> 22	05 <sup>s</sup> 046	40 <sup>″</sup> 63	49 <sup>s</sup> 472	16 <sup>″</sup> 44
	2.6	51.973	46.33	47.342	85.07	04.567	38.64	49.408	15.25
	12.6	51.766	43.61	46.986	82.47	04.167	36.18	49.368	13.96
	22.5	51.635	40.60	46.736	79.51	03.871	33.33	49.358	12.65
Luty	1.5	51.582	37.43	46.595	76.35	03.685	30.23	49.376	11.36
	11.5	51.609	34.18	46.568	73.05	03.616	26.97	49.423	10.15
	21.5	51.724	31.02	46.667	69.78	03.678	23.70	49.502	09.09
Marzec	3.4	51.919	28.08	46.882	66.69	03.862	20.56	49.613	08.25
	13.4	52.195	25.43	47.213	63.85	04.168	17.64	49.756	07.66
	23.4	52.545	23.24	47.653	61.42	04.592	15.11	49.932	07.40
Kwiecień	2.4	52.956	21.56	48.180	59.48	05.112	13.03	50.137	07.47
	12.3	53.422	20.44	48.787	58.07	05.719	11.46	50.372	07.89
	22.3	53.927	19.96	49.452	57.30	06.394	10.52	50.633	08.68
Maj	2.3	54.453	20.09	50.148	57.13	07.108	10.17	50.913	09.80
	12.2	54.993	20.83	50.865	57.59	07.849	10.45	51.209	11.24
	22.2	55.525	22.19	51.572	58.69	08.589	11.36	51.514	12.95
Czerwiec	1.2	56.035	24.07	52.250	60.32	09.303	12.82	51.819	14.86
	11.2	56.512	26.44	52.885	62.48	09.980	14.83	52.118	16.96
	21.1	56.938	29.24	53.452	65.11	10.592	17.33	52.402	19.15
Lipiec	1.1	57.305	32.35	53.940	68.09	11.126	20.19	52.664	21.38
	11.1	57.605	35.74	54.340	71.39	11.573	23.41	52.898	23.60
	21.1	57.825	39.30	54.633	74.92	11.913	26.87	53.095	25.75
Sierpień	31.0	57.968	42.93	54.824	78.55	12.149	30.48	53.254	27.79
	10.0	58.028	46.59	54.904	82.27	12.273	34.20	53.370	29.68
	20.0	58.002	50.17	54.870	85.95	12.278	37.91	53.439	31.37
Wrzesień	29.9	57.901	53.60	54.734	89.53	12.178	41.54	53.467	32.85
	8.9	57.722	56.84	54.494	92.95	11.968	45.05	53.451	34.11
	18.9	57.475	59.76	54.157	96.10	11.657	48.32	53.396	35.12
Paźdz.	28.9	57.171	62.36	53.743	98.95	11.262	51.30	53.310	35.89
	8.8	56.815	64.57	53.252	101.43	10.784	53.94	53.195	36.41
	18.8	56.422	66.29	52.704	103.45	10.242	56.14	53.062	36.68
Listopad	28.8	56.005	67.54	52.117	105.01	09.653	57.89	52.917	36.73
	7.8	55.571	68.25	51.498	106.02	09.025	59.11	52.766	36.54
	17.7	55.141	68.39	50.873	106.45	08.384	59.75	52.619	36.12
Grudzień	27.7	54.722	67.97	50.256	106.32	07.744	59.83	52.482	35.50
	7.7	54.327	66.96	49.661	105.58	07.118	59.29	52.357	34.67
	17.6	53.972	65.40	49.114	104.24	06.536	58.15	52.253	33.67
	27.6	53.663	63.36	48.625	102.39	06.007	56.47	52.171	32.53
	37.6	53.413	60.84	48.212	100.01	05.549	54.26	52.113	31.27
Miejsce śr. 2013.5		54 <sup>s</sup> 049	35 <sup>″</sup> 06	49 <sup>s</sup> 754	72 <sup>″</sup> 46	06 <sup>s</sup> 882	25 <sup>″</sup> 58	50 <sup>s</sup> 950	14 <sup>″</sup> 57
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.176	+1.933	+3.014	+2.843	+3.131	+2.967	+1.015	+0.175
dwukrotne górowanie		VIII.11		VIII.13		VIII.16		VIII.17	
$a$ $a'$		+0.070	+0.763	+0.037	+0.790	+0.041	+0.824	+0.147	+0.831
$b$ $b'$		+0.098	+0.646	+0.150	+0.613	+0.163	+0.566	+0.010	+0.556

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2013**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		24 Cephei		$\alpha$ Piscis Austrini		$\alpha$ Pegasi		$\gamma$ Cephei	
		4 <sup>m</sup> 79	G5	1 <sup>m</sup> 16	<i>Fomalhaut</i> 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°24′	22 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	−29°32′	23 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	+15°16′	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+77°42′
Styczeń	−7.3	02.368	44″04	22.139	74″68	25.054	42″84	55.100	44″07
	2.6	01.815	42.41	22.021	74.58	24.947	41.82	54.181	43.73
	12.6	01.330	40.25	21.921	74.20	24.851	40.66	53.288	42.77
	22.6	00.944	37.64	21.847	73.53	24.773	39.40	52.466	41.21
Luty	1.6	00.666	34.72	21.798	72.60	24.716	38.09	51.745	39.14
	11.5	00.504	31.56	21.776	71.43	24.682	36.79	51.146	36.61
	21.5	00.479	28.31	21.788	70.00	24.678	35.56	50.710	33.74
	3.5	00.584	25.12	21.832	68.38	24.706	34.48	50.447	30.68
Marzec	13.4	00.821	22.07	21.911	66.56	24.768	33.59	50.370	27.50
	23.4	01.191	19.32	22.030	64.57	24.869	32.96	50.497	24.37
Kwiecień	2.4	01.671	16.98	22.185	62.46	25.007	32.63	50.810	21.41
	12.4	02.257	15.11	22.379	60.23	25.183	32.63	51.309	18.70
	22.3	02.927	13.80	22.611	57.96	25.398	33.00	51.980	16.39
	2.3	03.653	13.09	22.875	55.69	25.643	33.71	52.787	14.54
Maj	12.3	04.424	12.97	23.169	53.44	25.918	34.77	53.718	13.19
	22.3	05.208	13.50	23.487	51.30	26.214	36.16	54.738	12.43
	1.2	05.981	14.60	23.820	49.31	26.524	37.83	55.807	12.23
	11.2	06.728	16.26	24.163	47.50	26.841	39.73	56.907	12.62
Czerwiec	21.2	07.420	18.44	24.503	45.96	27.155	41.83	57.998	13.59
	1.1	08.042	21.04	24.834	44.70	27.458	44.04	59.049	15.09
Lipiec	11.1	08.582	24.03	25.147	43.75	27.744	46.33	60.044	17.09
	21.1	09.019	27.34	25.432	43.16	28.002	48.62	60.945	19.56
	31.1	09.351	30.84	25.682	42.90	28.229	50.87	61.741	22.39
	10.0	09.571	34.51	25.892	43.00	28.419	53.03	62.419	25.57
Sierpień	20.0	09.669	38.24	26.054	43.44	28.567	55.05	62.954	29.00
	30.0	09.656	41.94	26.170	44.17	28.675	56.89	63.350	32.60
	9.0	09.527	45.59	26.237	45.18	28.740	58.54	63.596	36.33
	18.9	09.287	49.04	26.253	46.39	28.764	59.96	63.684	40.08
Paźdz.	28.9	08.953	52.26	26.228	47.75	28.752	61.14	63.629	43.78
	8.9	08.524	55.19	26.161	49.20	28.706	62.08	63.421	47.38
	18.8	08.018	57.72	26.060	50.65	28.632	62.76	63.069	50.75
	28.8	07.451	59.84	25.935	52.06	28.536	63.20	62.591	53.85
Listopad	7.8	06.829	61.45	25.789	53.36	28.423	63.39	61.983	56.61
	17.8	06.179	62.51	25.634	54.47	28.300	63.32	61.270	58.91
	27.7	05.514	63.01	25.476	55.38	28.172	63.03	60.470	60.74
	7.7	04.847	62.89	25.320	56.04	28.042	62.50	59.593	62.00
Grudzień	17.7	04.209	62.15	25.175	56.42	27.917	61.76	58.676	62.65
	27.7	03.612	60.85	25.044	56.52	27.800	60.84	57.742	62.70
	37.6	03.074	58.97	24.930	56.33	27.692	59.73	56.815	62.09
Miejsce śr. 2013.5		03.808	28″45	23.649	61″58	26.064	41″17	54.728	28″34
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.309	+3.154	+1.150	−0.567	+1.037	+0.273	+4.697	+4.589
dwukrotne górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.15	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.056	+0.887	+0.163	+0.964	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.187	+0.462	−0.036	+0.266	+0.018	+0.236	+0.305	+0.088



**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2013**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1				$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1				$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1				$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
				2 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	+89°19'					2 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+89°19'					2 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	+89°19'
Styczeń	0.8	83 <sup>s</sup> .72	28 <sup>''</sup> .33	Luty	15.7	65 <sup>s</sup> .81	32 <sup>''</sup> .08	Kwiecień	2.6	63 <sup>s</sup> .28	23 <sup>''</sup> .25	Maj	18.5	02 <sup>s</sup> .17	69 <sup>''</sup> .21		
	1.8	82.15	28.55		16.7	64.16	31.98		3.6	62.55	23.01		19.5	02.73	68.92		
	2.8	80.56	28.76		17.7	62.55	31.89		4.6	61.73	22.76		20.5	03.37	68.62		
	3.8	78.99	28.94		18.7	60.97	31.80		5.6	60.85	22.49		21.5	04.11	68.30		
	4.8	77.48	29.11		19.7	59.36	31.73		6.6	59.96	22.21		22.5	04.99	67.99		
	5.8	76.06	29.27		20.7	57.72	31.65		7.6	59.10	21.90		23.4	06.03	67.68		
	6.8	74.73	29.43		21.7	56.03	31.58		8.6	58.32	21.58		24.4	07.20	67.39		
	7.8	73.48	29.59		22.7	54.27	31.51		9.6	57.65	21.24		25.4	08.43	67.12		
	8.8	72.26	29.78		23.7	52.45	31.42		10.6	57.10	20.89		26.4	09.67	66.89		
	9.8	70.99	29.98		24.7	50.58	31.32		11.6	56.67	20.55		27.4	10.82	66.67		
10.8	69.62	30.19	25.7	48.69	31.20	12.6	56.33	20.22	28.4	11.87	66.46						
11.8	68.09	30.41	26.7	46.84	31.06	13.6	56.06	19.90	29.4	12.82	66.25						
12.8	66.41	30.61	27.7	45.05	30.89	14.6	55.82	19.59	30.4	13.70	66.02						
13.8	64.60	30.80	28.7	43.37	30.71	15.6	55.59	19.29	31.4	14.58	65.78						
14.8	62.74	30.95	Marzec	1.7	41.83	30.53	16.5	55.34	19.00	Czerwiec	1.4	15.50	65.52				
15.8	60.88	31.08	2.7	40.40	30.34	17.5	55.06	18.71	2.4	16.51	65.25						
16.8	59.07	31.18	3.7	39.06	30.17	18.5	54.74	18.43	3.4	17.63	64.97						
17.8	57.33	31.27	4.7	37.76	30.01	19.5	54.38	18.14	4.4	18.85	64.70						
18.8	55.66	31.35	5.7	36.43	29.87	20.5	54.01	17.84	5.4	20.18	64.44						
19.8	54.05	31.43	6.7	35.03	29.74	21.5	53.64	17.52	6.4	21.58	64.19						
20.8	52.49	31.52	7.7	33.53	29.60	22.5	53.33	17.19	7.4	23.02	63.95						
21.8	50.93	31.61	8.7	31.94	29.46	23.5	53.11	16.85	8.4	24.48	63.74						
22.8	49.36	31.70	9.7	30.28	29.29	24.5	53.02	16.49	9.4	25.93	63.54						
23.8	47.75	31.81	10.6	28.61	29.10	25.5	53.10	16.14	10.4	27.35	63.35						
24.8	46.08	31.92	11.6	26.98	28.88	26.5	53.32	15.80	11.4	28.72	63.17						
25.8	44.32	32.02	12.6	25.43	28.65	27.5	53.64	15.47	12.4	30.04	62.99						
26.8	42.47	32.12	13.6	24.00	28.40	28.5	53.99	15.17	13.4	31.32	62.82						
27.8	40.55	32.21	14.6	22.68	28.14	29.5	54.31	14.89	14.4	32.57	62.63						
28.8	38.57	32.28	15.6	21.46	27.89	30.5	54.55	14.62	15.4	33.83	62.44						
29.8	36.57	32.33	16.6	20.32	27.64	Maj	1.5	54.69	14.35	16.4	35.14	62.24					
30.8	34.59	32.35	17.6	19.23	27.40	2.5	54.76	14.08	17.4	36.52	62.03						
31.8	32.68	32.36	18.6	18.14	27.17	3.5	54.80	13.78	18.4	38.01	61.82						
Luty	1.8	30.86	32.35	19.6	17.05	26.95	4.5	54.85	13.47	19.4	39.63	61.61					
	2.7	29.15	32.34	20.6	15.92	26.73	5.5	54.98	13.14	20.4	41.39	61.41					
	3.7	27.54	32.33	21.6	14.74	26.52	6.5	55.20	12.79	21.4	43.24	61.24					
	4.7	25.99	32.33	22.6	13.52	26.29	7.5	55.54	12.45	22.4	45.13	61.10					
	5.7	24.44	32.35	23.6	12.27	26.06	8.5	56.00	12.10	23.4	46.97	60.98					
6.7	22.83	32.38	24.6	10.99	25.81	9.5	56.56	11.77	24.4	48.70	60.88						
7.7	21.12	32.42	25.6	09.74	25.55	10.5	57.20	11.44	25.4	50.31	60.79						
8.7	19.27	32.45	26.6	08.56	25.26	11.5	57.88	11.14	26.4	51.81	60.69						
9.7	17.31	32.47	27.6	07.48	24.96	12.5	58.57	10.85	27.4	53.27	60.57						
10.7	15.28	32.46	28.6	06.55	24.65	13.5	59.25	10.57	28.3	54.74	60.43						
11.7	13.24	32.42	29.6	05.77	24.34	14.5	59.90	10.30	29.3	56.27	60.28						
12.7	11.24	32.35	30.6	05.11	24.04	15.5	60.51	10.03	30.3	57.90	60.13						
13.7	09.34	32.27	31.6	04.51	23.76	16.5	61.08	09.76	Lipiec	1.3	59.63	59.97					
14.7	07.52	32.17	Kwiecień	1.6	03.92	23.50	17.5	61.63	09.49	2.3	61.45	59.83					
15.7	05.81	32.08	2.6	03.28	23.25	18.5	62.17	09.21	3.3	63.35	59.70						

Dwukrotne dołowanie 4.V, dwukrotne górowanie 2.XI .  
Miejsca średnie 2013.5  $\alpha = 2^h48^m12^s59$   $\delta = +89^\circ19'17''91$

**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2013**  
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> 48 <sup>m</sup>	+89°18'		2 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	+89°19'		2 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+89°19'		2 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+89°19'
Lipiec 3.3	03 <sup>s</sup> 35	59 <sup>"</sup> 70	Sierpień 18.2	32 <sup>s</sup> 38	00 <sup>"</sup> 40	Paźdz. 3.1	47 <sup>s</sup> 68	10 <sup>"</sup> 85	Listopad 18.0	78 <sup>s</sup> 32	26 <sup>"</sup> 67
4.3	05.29	59.58	19.2	34.27	00.58	4.1	48.79	11.14	19.0	78.45	27.02
5.3	07.24	59.48	20.2	36.03	00.75	5.1	49.95	11.42	20.0	78.52	27.39
6.3	09.18	59.40	21.2	37.71	00.91	6.1	51.18	11.69	21.0	78.50	27.77
7.3	11.08	59.34	22.2	39.38	01.05	7.1	52.50	11.98	21.9	78.38	28.15
8.3	12.93	59.29	23.2	41.10	01.18	8.1	53.87	12.28	22.9	78.16	28.53
9.3	14.71	59.24	24.2	42.89	01.30	9.1	55.26	12.60	23.9	77.84	28.90
10.3	16.44	59.19	25.2	44.78	01.42	10.1	56.60	12.95	24.9	77.43	29.27
11.3	18.12	59.14	26.2	46.74	01.55	11.1	57.84	13.31	25.9	76.97	29.62
12.3	19.79	59.08	27.2	48.74	01.69	12.1	58.94	13.69	26.9	76.48	29.96
13.3	21.48	59.02	28.2	50.76	01.85	13.1	59.91	14.06	27.9	76.00	30.28
14.3	23.22	58.94	29.2	52.76	02.03	14.1	60.75	14.42	28.9	75.57	30.59
15.3	25.04	58.87	30.2	54.72	02.23	15.1	61.53	14.77	29.9	75.20	30.89
16.3	26.97	58.79	31.2	56.61	02.44	16.0	62.27	15.10	30.9	74.91	31.20
17.3	29.01	58.72	Wrzesień 1.2	58.42	02.66	17.0	63.05	15.41	Grudzień 1.9	74.68	31.52
18.3	31.15	58.67	2.2	60.14	02.88	18.0	63.88	15.72	2.9	74.46	31.86
19.3	33.35	58.65	3.2	61.79	03.10	19.0	64.78	16.02	3.9	74.18	32.22
20.3	35.53	58.66	4.2	63.38	03.32	20.0	65.74	16.33	4.9	73.78	32.60
21.3	37.63	58.69	5.2	64.95	03.52	21.0	66.74	16.65	5.9	73.21	32.97
22.3	39.60	58.73	6.2	66.51	03.72	22.0	67.72	16.99	6.9	72.48	33.34
23.3	41.45	58.78	7.2	68.12	03.91	23.0	68.66	17.35	7.9	71.63	33.69
24.3	43.20	58.81	8.2	69.81	04.10	24.0	69.54	17.71	8.9	70.71	34.02
25.3	44.91	58.82	9.1	71.57	04.28	25.0	70.32	18.09	9.9	69.79	34.32
26.3	46.66	58.82	10.1	73.42	04.48	26.0	71.00	18.47	10.9	68.90	34.60
27.3	48.49	58.80	11.1	75.32	04.70	27.0	71.59	18.85	11.9	68.06	34.87
28.3	50.40	58.79	12.1	77.22	04.95	28.0	72.09	19.23	12.9	67.29	35.14
29.3	52.41	58.78	13.1	79.07	05.21	29.0	72.51	19.59	13.9	66.56	35.42
30.3	54.49	58.78	14.1	80.83	05.50	30.0	72.90	19.95	14.9	65.84	35.70
31.3	56.62	58.80	15.1	82.45	05.79	31.0	73.28	20.29	15.9	65.11	35.99
Sierpień 1.3	58.75	58.83	16.1	83.94	06.08	Listopad 1.0	73.68	20.62	16.9	64.34	36.29
2.3	60.87	58.89	17.1	85.33	06.36	2.0	74.16	20.94	17.9	63.48	36.59
3.3	62.94	58.96	18.1	86.67	06.63	3.0	74.71	21.27	18.9	62.53	36.91
4.2	64.96	59.04	19.1	88.02	06.87	4.0	75.33	21.60	19.9	61.48	37.21
5.2	66.90	59.13	20.1	89.42	07.11	5.0	75.99	21.96	20.9	60.33	37.52
6.2	68.77	59.23	21.1	90.89	07.34	6.0	76.61	22.33	21.9	59.10	37.81
7.2	70.58	59.32	22.1	92.45	07.57	7.0	77.15	22.73	22.9	57.80	38.08
8.2	72.35	59.41	23.1	94.06	07.82	8.0	77.54	23.14	23.9	56.47	38.34
9.2	74.12	59.48	24.1	95.69	08.08	9.0	77.78	23.54	24.9	55.14	38.59
10.2	75.91	59.55	25.1	97.31	08.36	10.0	77.88	23.94	25.9	53.84	38.81
11.2	77.77	59.61	26.1	98.87	08.66	11.0	77.88	24.32	26.9	52.60	39.03
12.2	79.71	59.67	27.1	100.37	08.96	12.0	77.84	24.68	27.8	51.44	39.24
13.2	81.75	59.74	28.1	101.78	09.28	13.0	77.81	25.02	28.8	50.35	39.46
14.2	83.88	59.83	29.1	103.11	09.60	14.0	77.81	25.35	29.8	49.30	39.69
15.2	86.06	59.93	30.1	104.34	09.93	15.0	77.88	25.67	30.8	48.25	39.93
16.2	88.24	60.06	Paźdz. 1.1	105.49	10.25	16.0	78.00	25.99	31.8	47.13	40.20
17.2	90.37	60.22	2.1	106.60	10.55	17.0	78.16	26.32	32.8	45.86	40.47
18.2	92.38	60.40	3.1	107.68	10.85	18.0	78.32	26.67	33.8	44.43	40.74

$\delta$	+89°18'50 <sup>"</sup> 0	+89°19'00 <sup>"</sup> 0	+89°19'10 <sup>"</sup> 0	+89°19'20 <sup>"</sup> 0	+89°19'30 <sup>"</sup> 0	+89°19'40 <sup>"</sup> 0	+89°19'50 <sup>"</sup> 0	+89°20'00 <sup>"</sup> 0
sec $\delta$	83.5100	83.8495	84.1917	84.5367	84.8846	85.2353	85.5890	85.9456
tan $\delta$	83.5040	83.8435	84.1858	84.5308	84.8787	85.2295	85.5832	85.9398

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2013**  
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> 38 <sup>m</sup>	+81°15'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°15'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°16'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°16'
Styczeń 1.1	57 <sup>s</sup> .75	39 <sup>u</sup> .96	Luty 16.0	61 <sup>s</sup> .04	51 <sup>u</sup> .69	Kwiecień 2.9	58 <sup>s</sup> .59	04 <sup>u</sup> .11	Maj 18.7	52 <sup>s</sup> .89	07 <sup>u</sup> .94
2.1	57.88	40.16	17.0	61.04	51.98	3.9	58.51	04.30	19.7	52.76	07.92
3.1	57.99	40.37	18.0	61.04	52.26	4.9	58.43	04.51	20.7	52.62	07.90
4.1	58.10	40.58	19.0	61.04	52.53	5.9	58.33	04.73	21.7	52.47	07.85
5.1	58.20	40.77	20.0	61.04	52.82	6.9	58.22	04.95	22.7	52.33	07.78
6.1	58.30	40.96	21.0	61.05	53.10	7.9	58.11	05.17	23.7	52.18	07.68
7.1	58.40	41.13	22.0	61.06	53.40	8.9	57.98	05.38	24.7	52.05	07.56
8.1	58.51	41.28	23.0	61.07	53.71	9.9	57.84	05.57	25.7	51.94	07.42
9.1	58.63	41.43	24.0	61.07	54.04	10.8	57.71	05.74	26.7	51.84	07.28
10.1	58.76	41.59	25.0	61.06	54.37	11.8	57.57	05.89	27.7	51.74	07.16
11.1	58.89	41.76	26.0	61.04	54.71	12.8	57.44	06.03	28.7	51.65	07.05
12.1	59.03	41.97	27.0	61.00	55.05	13.8	57.32	06.15	29.7	51.55	06.96
13.1	59.16	42.20	28.0	60.96	55.38	14.8	57.20	06.27	30.7	51.44	06.88
14.1	59.27	42.46	29.0	60.91	55.69	15.8	57.09	06.39	31.7	51.33	06.80
15.1	59.37	42.72	Marzec 2.0	60.86	55.98	16.8	56.98	06.50	Czerwiec 1.7	51.20	06.72
16.1	59.46	42.99	3.0	60.82	56.25	17.8	56.87	06.63	2.7	51.07	06.62
17.1	59.53	43.26	4.0	60.78	56.51	18.8	56.76	06.76	3.7	50.94	06.50
18.1	59.60	43.51	4.9	60.74	56.76	19.8	56.65	06.90	4.7	50.80	06.37
19.1	59.67	43.76	5.9	60.72	57.02	20.8	56.53	07.04	5.7	50.68	06.21
20.1	59.74	43.99	6.9	60.70	57.28	21.8	56.40	07.18	6.7	50.56	06.05
21.1	59.82	44.22	7.9	60.68	57.57	22.8	56.26	07.32	7.7	50.45	05.87
22.1	59.90	44.45	8.9	60.65	57.88	23.8	56.12	07.44	8.7	50.34	05.68
23.1	59.98	44.68	9.9	60.61	58.19	24.8	55.97	07.54	9.7	50.25	05.50
24.1	60.06	44.92	10.9	60.55	58.52	25.8	55.82	07.61	10.7	50.16	05.32
25.1	60.15	45.17	11.9	60.48	58.84	26.8	55.68	07.65	11.7	50.07	05.15
26.1	60.24	45.43	12.9	60.41	59.15	27.8	55.55	07.68	12.7	49.98	04.99
27.1	60.32	45.71	13.9	60.32	59.44	28.8	55.43	07.70	13.7	49.89	04.83
28.0	60.40	46.01	14.9	60.24	59.71	29.8	55.32	07.72	14.7	49.80	04.67
29.0	60.47	46.32	15.9	60.16	59.97	30.8	55.22	07.76	15.7	49.70	04.52
30.0	60.52	46.64	16.9	60.08	60.21	Maj 1.8	55.11	07.82	16.7	49.59	04.36
31.0	60.57	46.95	17.9	60.00	60.45	2.8	54.99	07.89	17.7	49.48	04.18
Luty 1.0	60.60	47.25	18.9	59.93	60.69	3.8	54.87	07.96	18.7	49.37	03.99
2.0	60.63	47.54	19.9	59.87	60.92	4.8	54.73	08.04	19.7	49.26	03.77
3.0	60.66	47.82	20.9	59.80	61.17	5.8	54.59	08.10	20.7	49.16	03.52
4.0	60.70	48.07	21.9	59.74	61.42	6.8	54.44	08.15	21.7	49.07	03.26
5.0	60.74	48.32	22.9	59.67	61.68	7.8	54.29	08.17	22.6	48.99	02.99
6.0	60.79	48.57	23.9	59.59	61.95	8.8	54.14	08.18	23.6	48.93	02.72
7.0	60.85	48.83	24.9	59.51	62.22	9.8	53.99	08.17	24.6	48.88	02.47
8.0	60.91	49.10	25.9	59.41	62.50	10.8	53.85	08.15	25.6	48.83	02.24
9.0	60.97	49.41	26.9	59.31	62.76	11.8	53.72	08.12	26.6	48.76	02.03
10.0	61.01	49.73	27.9	59.20	63.01	12.8	53.60	08.08	27.6	48.69	01.83
11.0	61.04	50.07	28.9	59.08	63.23	13.8	53.48	08.04	28.6	48.61	01.63
12.0	61.06	50.41	29.9	58.97	63.43	14.8	53.37	08.01	29.6	48.52	01.41
13.0	61.06	50.75	30.9	58.86	63.61	15.8	53.25	07.98	30.6	48.43	01.18
14.0	61.06	51.08	31.9	58.76	63.77	16.8	53.14	07.97	Lipiec 1.6	48.34	00.93
15.0	61.05	51.39	Kwiecień 1.9	58.67	63.94	17.7	53.02	07.95	2.6	48.26	00.67
16.0	61.04	51.69	2.9	58.59	64.11	18.7	52.89	07.94	3.6	48.18	00.38

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 14.II .  
Miejsca średnie 2013.5  $\alpha = 9^h38^m55^s.05$   $\delta = +81^\circ15'54''.65$

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2013**  
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> 38 <sup>m</sup>	+81°15'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°15'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°15'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°15'
Lipiec 3.6	48 <sup>s</sup> .18	60 <sup>h</sup> .38	Sierpień 18.5	47 <sup>s</sup> .39	45 <sup>h</sup> .67	Paźdz. 3.4	50 <sup>s</sup> .88	30 <sup>h</sup> .78	Listopad 18.2	57 <sup>s</sup> .50	21 <sup>h</sup> .82
4.6	48.11	60.09	19.5	47.44	45.33	4.4	50.98	30.52	19.2	57.67	21.71
5.6	48.05	59.80	20.5	47.49	45.01	5.4	51.08	30.26	20.2	57.84	21.61
6.6	48.00	59.50	21.5	47.54	44.70	6.4	51.18	29.98	21.2	58.02	21.52
7.6	47.95	59.21	22.5	47.57	44.39	7.4	51.29	29.68	22.2	58.20	21.45
8.6	47.91	58.93	23.5	47.59	44.08	8.4	51.41	29.38	23.2	58.37	21.40
9.6	47.87	58.66	24.5	47.61	43.75	9.4	51.54	29.07	24.2	58.55	21.36
10.6	47.83	58.39	25.5	47.63	43.40	10.3	51.68	28.77	25.2	58.72	21.35
11.6	47.78	58.14	26.5	47.66	43.04	11.3	51.83	28.48	26.2	58.88	21.34
12.6	47.74	57.88	27.5	47.70	42.67	12.3	51.98	28.21	27.2	59.04	21.33
13.6	47.68	57.62	28.5	47.75	42.30	13.3	52.14	27.97	28.2	59.19	21.33
14.6	47.62	57.35	29.5	47.80	41.93	14.3	52.28	27.75	29.2	59.33	21.32
15.6	47.56	57.07	30.5	47.87	41.56	15.3	52.42	27.54	30.2	59.47	21.29
16.6	47.50	56.77	31.5	47.94	41.20	16.3	52.55	27.34	Grudzień 1.2	59.62	21.26
17.6	47.45	56.44	Wrzesień 1.5	48.01	40.86	17.3	52.67	27.13	2.2	59.78	21.21
18.6	47.40	56.10	2.5	48.08	40.53	18.3	52.79	26.91	3.2	59.95	21.16
19.6	47.37	55.74	3.5	48.15	40.21	19.3	52.91	26.68	4.2	60.13	21.11
20.6	47.36	55.39	4.4	48.22	39.90	20.3	53.03	26.44	5.2	60.31	21.10
21.6	47.36	55.04	5.4	48.28	39.59	21.3	53.16	26.19	6.2	60.50	21.10
22.6	47.36	54.72	6.4	48.34	39.29	22.3	53.30	25.95	7.2	60.68	21.14
23.6	47.35	54.41	7.4	48.39	38.97	23.3	53.45	25.70	8.2	60.85	21.20
24.6	47.34	54.13	8.4	48.45	38.64	24.3	53.61	25.47	9.2	61.01	21.27
25.6	47.32	53.85	9.4	48.50	38.30	25.3	53.77	25.26	10.2	61.16	21.35
26.6	47.29	53.56	10.4	48.56	37.94	26.3	53.93	25.06	11.2	61.30	21.42
27.6	47.25	53.26	11.4	48.64	37.57	27.3	54.09	24.87	12.2	61.44	21.48
28.6	47.22	52.95	12.4	48.72	37.20	28.3	54.25	24.70	13.2	61.57	21.53
29.5	47.18	52.62	13.4	48.82	36.83	29.3	54.40	24.55	14.2	61.71	21.58
30.5	47.16	52.27	14.4	48.93	36.48	30.3	54.55	24.40	15.2	61.86	21.62
31.5	47.14	51.92	15.4	49.04	36.15	31.3	54.69	24.25	16.2	62.01	21.67
Sierpień 1.5	47.14	51.56	16.4	49.15	35.84	Listopad 1.3	54.83	24.10	17.2	62.17	21.72
2.5	47.14	51.20	17.4	49.25	35.55	2.3	54.96	23.93	18.2	62.33	21.79
3.5	47.14	50.84	18.4	49.34	35.27	3.3	55.10	23.75	19.2	62.49	21.87
4.5	47.16	50.50	19.4	49.42	34.99	4.3	55.25	23.56	20.2	62.66	21.97
5.5	47.18	50.16	20.4	49.49	34.69	5.3	55.40	23.36	21.2	62.82	22.09
6.5	47.19	49.84	21.4	49.57	34.39	6.3	55.57	23.16	22.1	62.97	22.22
7.5	47.21	49.53	22.4	49.65	34.07	7.3	55.75	22.98	23.1	63.11	22.37
8.5	47.22	49.22	23.4	49.73	33.74	8.3	55.93	22.83	24.1	63.25	22.52
9.5	47.22	48.91	24.4	49.83	33.40	9.3	56.12	22.70	25.1	63.38	22.67
10.5	47.22	48.60	25.4	49.93	33.07	10.3	56.29	22.59	26.1	63.50	22.83
11.5	47.21	48.28	26.4	50.04	32.74	11.3	56.46	22.50	27.1	63.62	22.97
12.5	47.21	47.94	27.4	50.16	32.42	12.3	56.62	22.42	28.1	63.74	23.10
13.5	47.21	47.58	28.4	50.29	32.11	13.3	56.76	22.34	29.1	63.86	23.21
14.5	47.22	47.20	29.4	50.41	31.82	14.3	56.91	22.25	30.1	64.00	23.32
15.5	47.25	46.81	30.4	50.53	31.55	15.3	57.05	22.15	31.1	64.14	23.43
16.5	47.28	46.42	Paźdz. 1.4	50.65	31.28	16.2	57.19	22.05	32.1	64.29	23.55
17.5	47.33	46.04	2.4	50.77	31.03	17.2	57.35	21.93	33.1	64.45	23.70
18.5	47.39	45.67	3.4	50.88	30.78	18.2	57.50	21.82	34.1	64.60	23.87

$\delta$	+81°15'10 <sup>h</sup> .0	+81°15'20 <sup>h</sup> .0	+81°15'30 <sup>h</sup> .0	+81°15'40 <sup>h</sup> .0	+81°15'50 <sup>h</sup> .0	+81°16'00 <sup>h</sup> .0	+81°16'10 <sup>h</sup> .0	+81°16'20 <sup>h</sup> .0
sec $\delta$	6.5757	6.5778	6.5798	6.5819	6.5840	6.5861	6.5881	6.5902
tan $\delta$	6.4992	6.5013	6.5034	6.5055	6.5076	6.5097	6.5118	6.5139

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>23) 2013**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		16 <sup>h</sup> 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	29.40 <sup>s</sup>	44.36 <sup>h</sup>	Luty	16.3	34.78 <sup>s</sup>	33.84 <sup>h</sup>	Kwiecień	3.2	41.75 <sup>s</sup>	36.05 <sup>h</sup>	Maj	19.0	45.45 <sup>s</sup>	48.67 <sup>h</sup>
	2.4	29.48	44.02		17.3	34.93	33.77		4.2	41.88	36.20		20.0	45.48	49.00
	3.4	29.56	43.70		18.3	35.08	33.70		5.2	42.01	36.35		21.0	45.50	49.34
	4.4	29.64	43.39		19.3	35.23	33.62		6.2	42.15	36.52		22.0	45.52	49.70
	5.4	29.71	43.11		20.3	35.38	33.53		7.2	42.29	36.70		23.0	45.53	50.07
	6.4	29.79	42.83		21.3	35.53	33.44		8.2	42.42	36.91		24.0	45.53	50.45
	7.4	29.86	42.57		22.3	35.68	33.35		9.1	42.55	37.15		25.0	45.52	50.81
	8.4	29.92	42.29		23.3	35.84	33.25		10.1	42.68	37.40		26.0	45.50	51.15
	9.4	29.99	41.99		24.3	36.01	33.17		11.1	42.80	37.66		27.0	45.49	51.46
	10.4	30.06	41.68		25.3	36.18	33.09		12.1	42.91	37.93		28.0	45.47	51.75
11.4	30.14	41.34	26.3	36.35	33.04	13.1	43.02	38.19	29.0	45.46	52.04				
12.4	30.22	41.00	27.3	36.52	33.01	14.1	43.12	38.45	30.0	45.46	52.32				
13.4	30.32	40.66	28.3	36.69	33.01	15.1	43.22	38.70	31.0	45.46	52.62				
14.4	30.43	40.34	Marzec	1.3	36.85	33.02	16.1	43.32	38.94	Czerwiec	1.0	45.46	52.93		
15.4	30.54	40.05		2.3	37.01	33.05	17.1	43.42	39.17		2.0	45.45	53.27		
16.4	30.66	39.77		3.2	37.16	33.08	18.1	43.52	39.40		3.0	45.44	53.61		
17.4	30.77	39.52		4.2	37.31	33.10	19.1	43.62	39.63		4.0	45.43	53.97		
18.4	30.88	39.29		5.2	37.45	33.11	20.1	43.72	39.86		5.0	45.40	54.34		
19.4	30.99	39.06		6.2	37.60	33.11	21.1	43.83	40.10		6.0	45.37	54.70		
20.4	31.10	38.84		7.2	37.75	33.09	22.1	43.93	40.36		7.0	45.33	55.05		
21.4	31.21	38.61		8.2	37.91	33.07	23.1	44.03	40.64		8.0	45.29	55.38		
22.4	31.31	38.38		9.2	38.07	33.06	24.1	44.13	40.95		9.0	45.25	55.71		
23.4	31.42	38.13		10.2	38.24	33.07	25.1	44.21	41.27		10.0	45.20	56.02		
24.4	31.53	37.88	11.2	38.41	33.10	26.1	44.29	41.59	11.0	45.15	56.31				
25.4	31.65	37.62	12.2	38.58	33.16	27.1	44.36	41.92	12.0	45.11	56.60				
26.3	31.77	37.36	13.2	38.75	33.24	28.1	44.42	42.23	13.0	45.07	56.88				
27.3	31.90	37.10	14.2	38.91	33.35	29.1	44.48	42.52	14.0	45.02	57.17				
28.3	32.03	36.85	15.2	39.07	33.46	30.1	44.54	42.79	15.0	44.98	57.46				
29.3	32.17	36.62	16.2	39.22	33.57	Maj	1.1	44.60	43.04	16.0	44.94	57.76			
30.3	32.32	36.40	17.2	39.36	33.68		2.1	44.67	43.30	17.0	44.89	58.07			
31.3	32.46	36.21	18.2	39.51	33.79		3.1	44.74	43.56	18.0	44.84	58.40			
Luty	1.3	32.60	36.04	19.2	39.65		33.89	4.1	44.82	43.85	19.0	44.78	58.74		
	2.3	32.74	35.88	20.2	39.79		33.98	5.1	44.89	44.15	20.0	44.71	59.08		
	3.3	32.87	35.74	21.2	39.94		34.07	6.1	44.96	44.47	20.9	44.63	59.42		
	4.3	33.00	35.59	22.2	40.09		34.15	7.1	45.02	44.81	21.9	44.54	59.73		
	5.3	33.13	35.43	23.2	40.24		34.24	8.1	45.08	45.16	22.9	44.46	60.02		
	6.3	33.25	35.26	24.2	40.39		34.34	9.1	45.13	45.51	23.9	44.37	60.28		
	7.3	33.38	35.07	25.2	40.55		34.46	10.1	45.17	45.86	24.9	44.28	60.52		
	8.3	33.52	34.87	26.2	40.70	34.59	11.1	45.20	46.20	25.9	44.20	60.76			
	9.3	33.67	34.67	27.2	40.86	34.76	12.1	45.23	46.54	26.9	44.13	61.00			
	10.3	33.83	34.49	28.2	41.00	34.94	13.1	45.26	46.86	27.9	44.06	61.26			
11.3	33.99	34.32	29.2	41.14	35.14	14.1	45.29	47.17	28.9	43.99	61.53				
12.3	34.15	34.18	30.2	41.27	35.34	15.1	45.32	47.47	29.9	43.91	61.82				
13.3	34.32	34.07	31.2	41.39	35.54	16.0	45.35	47.76	30.9	43.83	62.12				
14.3	34.48	33.98	Kwiecień	1.2	41.51	35.73	17.0	45.38	48.06	Lipiec	1.9	43.74	62.42		
15.3	34.63	33.91		2.2	41.63	35.90	18.0	45.42	48.36		2.9	43.64	62.72		
16.3	34.78	33.84		3.2	41.75	36.05	19.0	45.45	48.67		3.9	43.53	63.02		

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .  
Miejsca średnie 2013.5  $\alpha = 16^h44^m37.78$   $\delta = +82^\circ00'47.66$

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>23) 2013**  
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°01'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°01'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'
Lipiec 3.9	43 <sup>s</sup> .53	03 <sup>m</sup> .02	Sierpień 18.8	37 <sup>s</sup> .10	10 <sup>m</sup> .59	Paźdz. 3.7	29 <sup>s</sup> .32	67 <sup>m</sup> .92	Listopad 18.5	23 <sup>s</sup> .78	56 <sup>m</sup> .07
4.9	43.43	03.29	19.8	36.94	10.60	4.7	29.17	67.77	19.5	23.70	55.74
5.9	43.32	03.55	20.8	36.78	10.61	5.7	29.02	67.62	20.5	23.63	55.39
6.9	43.20	03.80	21.8	36.62	10.63	6.7	28.86	67.48	21.5	23.57	55.04
7.9	43.09	04.03	22.8	36.47	10.67	7.7	28.70	67.33	22.5	23.51	54.67
8.9	42.98	04.24	23.8	36.31	10.73	8.6	28.53	67.17	23.5	23.45	54.30
9.9	42.87	04.45	24.8	36.14	10.79	9.6	28.36	66.99	24.5	23.40	53.92
10.9	42.77	04.66	25.8	35.97	10.85	10.6	28.20	66.78	25.5	23.36	53.56
11.9	42.66	04.87	26.8	35.80	10.91	11.6	28.04	66.54	26.5	23.33	53.20
12.9	42.56	05.08	27.8	35.62	10.96	12.6	27.89	66.29	27.5	23.29	52.85
13.9	42.45	05.31	28.8	35.43	10.99	13.6	27.74	66.04	28.5	23.26	52.52
14.9	42.34	05.55	29.8	35.25	11.00	14.6	27.61	65.79	29.5	23.23	52.20
15.9	42.22	05.80	30.8	35.07	10.99	15.6	27.48	65.55	30.5	23.19	51.88
16.9	42.09	06.05	31.8	34.89	10.96	16.6	27.35	65.33	Grudzień 1.5	23.15	51.57
17.9	41.96	06.30	Wrzesień 1.8	34.72	10.93	17.6	27.22	65.12	2.5	23.10	51.24
18.9	41.82	06.53	2.7	34.55	10.88	18.6	27.08	64.92	3.5	23.06	50.89
19.9	41.67	06.74	3.7	34.38	10.83	19.6	26.95	64.72	4.5	23.02	50.52
20.9	41.53	06.92	4.7	34.22	10.79	20.6	26.81	64.51	5.5	22.99	50.13
21.9	41.38	07.08	5.7	34.05	10.75	21.6	26.66	64.30	6.5	22.97	49.72
22.9	41.25	07.21	6.7	33.89	10.73	22.6	26.52	64.06	7.5	22.96	49.32
23.9	41.11	07.35	7.7	33.72	10.71	23.6	26.38	63.81	8.5	22.96	48.93
24.9	40.99	07.50	8.7	33.55	10.70	24.6	26.25	63.54	9.5	22.97	48.56
25.9	40.86	07.66	9.7	33.37	10.69	25.6	26.12	63.26	10.5	22.97	48.21
26.9	40.73	07.84	10.7	33.19	10.67	26.6	25.99	62.97	11.5	22.98	47.88
27.8	40.60	08.03	11.7	33.00	10.63	27.6	25.88	62.67	12.5	22.98	47.56
28.8	40.46	08.23	12.7	32.82	10.57	28.6	25.76	62.37	13.5	22.99	47.24
29.8	40.31	08.42	13.7	32.63	10.48	29.6	25.65	62.08	14.5	22.99	46.91
30.8	40.16	08.61	14.7	32.45	10.37	30.6	25.55	61.79	15.5	22.99	46.58
31.8	40.01	08.78	15.7	32.28	10.25	31.6	25.45	61.52	16.5	23.00	46.24
Sierpień 1.8	39.85	08.94	16.7	32.11	10.12	Listopad 1.6	25.34	61.26	17.5	23.00	45.88
2.8	39.69	09.07	17.7	31.95	10.00	2.6	25.23	61.01	18.5	23.02	45.51
3.8	39.53	09.19	18.7	31.79	09.89	3.6	25.12	60.76	19.5	23.03	45.14
4.8	39.37	09.30	19.7	31.63	09.80	4.6	25.00	60.50	20.4	23.06	44.76
5.8	39.22	09.39	20.7	31.47	09.72	5.6	24.89	60.21	21.4	23.09	44.38
6.8	39.07	09.48	21.7	31.30	09.65	6.6	24.77	59.91	22.4	23.13	44.00
7.8	38.92	09.57	22.7	31.13	09.57	7.6	24.66	59.58	23.4	23.18	43.64
8.8	38.77	09.67	23.7	30.96	09.49	8.6	24.56	59.23	24.4	23.23	43.29
9.8	38.63	09.77	24.7	30.78	09.39	9.6	24.47	58.88	25.4	23.28	42.95
10.8	38.48	09.88	25.7	30.60	09.27	10.6	24.38	58.52	26.4	23.33	42.63
11.8	38.32	10.01	26.7	30.43	09.13	11.6	24.31	58.18	27.4	23.37	42.33
12.8	38.16	10.13	27.7	30.26	08.98	12.6	24.24	57.86	28.4	23.42	42.03
13.8	37.99	10.26	28.7	30.09	08.81	13.6	24.16	57.55	29.4	23.46	41.72
14.8	37.82	10.37	29.7	29.93	08.63	14.5	24.09	57.26	30.4	23.50	41.40
15.8	37.64	10.46	30.7	29.77	08.45	15.5	24.02	56.97	31.4	23.54	41.07
16.8	37.46	10.53	Paźdz. 1.7	29.62	08.26	16.5	23.94	56.68	32.4	23.59	40.71
17.8	37.28	10.57	2.7	29.47	08.09	17.5	23.86	56.38	33.4	23.65	40.34
18.8	37.10	10.59	3.7	29.32	07.92	18.5	23.78	56.07	34.4	23.72	39.96

$\delta$	+82°00'20 <sup>o</sup>	+82°00'30 <sup>o</sup>	+82°00'40 <sup>o</sup>	+82°00'50 <sup>o</sup>	+82°01'00 <sup>o</sup>	+82°01'10 <sup>o</sup>	+82°01'20 <sup>o</sup>	+82°01'30 <sup>o</sup>
sec $\delta$	7.1903	7.1927	7.1952	7.1977	7.2002	7.2027	7.2052	7.2077
tan $\delta$	7.1204	7.1229	7.1254	7.1279	7.1304	7.1329	7.1354	7.1380

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>36) 2013**  
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> 27 <sup>m</sup>	+86°34'			17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	+86°34'			17 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+86°34'			17 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+86°34'
Styczeń	1.4	36 <sup>s</sup> .10	36 <sup>m</sup> .63	Luty	16.3	45 <sup>s</sup> .81	24 <sup>m</sup> .70	Kwiecień	3.2	01 <sup>s</sup> .87	24 <sup>m</sup> .37	Maj	19.1	12 <sup>s</sup> .46	35 <sup>m</sup> .26
	2.4	36.20	36.28		17.3	46.13	24.58		4.2	02.18	24.47		20.1	12.59	35.56
	3.4	36.31	35.94		18.3	46.44	24.47		5.2	02.50	24.57		21.1	12.72	35.89
	4.4	36.42	35.62		19.3	46.75	24.34		6.2	02.84	24.68		22.1	12.83	36.23
	5.4	36.54	35.32		20.3	47.06	24.21		7.2	03.19	24.80		23.1	12.91	36.59
	6.4	36.64	35.04		21.3	47.38	24.07		8.2	03.55	24.96		24.1	12.97	36.95
	7.4	36.73	34.76		22.3	47.70	23.92		9.2	03.89	25.13		25.1	13.00	37.31
	8.4	36.81	34.48		23.3	48.04	23.77		10.2	04.23	25.33		26.1	13.01	37.65
	9.4	36.88	34.18		24.3	48.39	23.63		11.2	04.56	25.54		27.0	13.01	37.96
	10.4	36.95	33.85		25.3	48.76	23.50		12.2	04.86	25.76		28.0	13.02	38.25
11.4	37.03	33.51	26.3	49.14	23.39	13.2	05.15	25.97	29.0	13.04	38.53				
12.4	37.15	33.15	27.3	49.52	23.29	14.2	05.42	26.19	30.0	13.07	38.81				
13.4	37.29	32.80	28.3	49.91	23.23	15.2	05.69	26.40	31.0	13.12	39.10				
14.4	37.46	32.45	Marzec	1.3	50.28	23.18	16.2	05.95	26.60	Czerwiec	1.0	13.17	39.41		
15.4	37.65	32.13		2.3	50.64	23.16	17.2	06.21	26.79		2.0	13.22	39.73		
16.4	37.86	31.83		3.3	50.99	23.13	18.2	06.47	26.97	3.0	13.26	40.07			
17.4	38.06	31.55		4.3	51.31	23.11	19.2	06.74	27.16	4.0	13.29	40.43			
18.4	38.26	31.28		5.3	51.63	23.07	20.1	07.02	27.34	5.0	13.30	40.79			
19.4	38.46	31.03		6.3	51.95	23.01	21.1	07.30	27.54	6.0	13.28	41.15			
20.4	38.65	30.78		7.3	52.28	22.95	22.1	07.59	27.75	7.0	13.25	41.50			
21.4	38.84	30.52		8.3	52.62	22.87	23.1	07.87	27.98	8.0	13.21	41.85			
22.4	39.02	30.27		9.3	52.99	22.80	24.1	08.15	28.24	9.0	13.15	42.18			
23.4	39.20	30.00		10.3	53.38	22.75	25.1	08.41	28.52	10.0	13.09	42.50			
24.4	39.39	29.72	11.3	53.77	22.72	26.1	08.64	28.81	11.0	13.03	42.81				
25.4	39.59	29.43	12.3	54.18	22.71	27.1	08.85	29.10	12.0	12.97	43.10				
26.4	39.80	29.14	13.3	54.58	22.73	28.1	09.04	29.38	13.0	12.91	43.39				
27.4	40.03	28.85	14.2	54.97	22.77	29.1	09.21	29.64	14.0	12.86	43.69				
28.4	40.28	28.56	15.2	55.34	22.82	30.1	09.38	29.88	15.0	12.81	43.98				
29.4	40.55	28.28	16.2	55.70	22.87	Maj	1.1	09.57	30.11	16.0	12.77	44.29			
30.4	40.83	28.02	17.2	56.05	22.93		2.1	09.76	30.34	17.0	12.72	44.61			
31.4	41.11	27.79	18.2	56.39	22.98	3.1	09.97	30.57	18.0	12.66	44.95				
Luty	1.4	41.40	27.57	19.2	56.73	23.03	4.1	10.19	30.81	19.0	12.58	45.30			
	2.4	41.68	27.38	20.2	57.06	23.07	5.1	10.42	31.07	20.0	12.47	45.66			
	3.4	41.94	27.19	21.2	57.40	23.10	6.1	10.64	31.36	21.0	12.34	46.02			
	4.4	42.19	27.01	22.2	57.75	23.13	7.1	10.85	31.66	22.0	12.19	46.36			
	5.4	42.43	26.82	23.2	58.11	23.16	8.1	11.04	31.98	23.0	12.01	46.68			
	6.3	42.67	26.61	24.2	58.48	23.20	9.1	11.21	32.30	24.0	11.84	46.97			
	7.3	42.91	26.38	25.2	58.86	23.26	10.1	11.37	32.63	25.0	11.67	47.24			
	8.3	43.17	26.14	26.2	59.24	23.33	11.1	11.51	32.95	26.0	11.52	47.49			
	9.3	43.46	25.90	27.2	59.62	23.43	12.1	11.63	33.26	27.0	11.39	47.76			
	10.3	43.77	25.67	28.2	60.00	23.55	13.1	11.75	33.57	28.0	11.27	48.03			
11.3	44.10	25.45	29.2	60.35	23.70	14.1	11.86	33.86	29.0	11.15	48.32				
12.3	44.45	25.26	30.2	60.68	23.85	15.1	11.97	34.14	30.0	11.03	48.63				
13.3	44.80	25.09	31.2	60.99	24.00	16.1	12.09	34.41	31.0	10.89	48.95				
14.3	45.14	24.95	Kwiecień	1.2	61.29	24.14	17.1	12.21	34.69	Lipiec	1.9	10.73	49.28		
15.3	45.48	24.82		2.2	61.58	24.26	18.1	12.33	34.97		2.9	10.56	49.61		
16.3	45.81	24.70		3.2	61.87	24.37	19.1	12.46	35.26		3.9	10.36	49.93		

Dwukrotne dołowanie 13.XII, dwukrotne górowanie 13.VI .  
Miejsca średnie 2013.5  $\alpha = 17^h27^m55^s.08$   $\delta = +86^\circ34'36''.83$

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>36) 2013**  
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>			$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
			17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	+86°34'				17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	+86°34'				17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	+86°34'				17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	+86°34'
Lipiec	3.9	70 <sup>s</sup> 36	49 <sup>u</sup> 93	Sierpień	18.8	56 <sup>s</sup> 58	59 <sup>u</sup> 74	Paźdz.	3.7	37 <sup>s</sup> 85	60 <sup>u</sup> 14	Listopad	18.6	22 <sup>s</sup> 36	50 <sup>u</sup> 95	Grudzień	1.5	19.86	46.92
	4.9	70.15	50.25		19.8	56.18	59.81		4.7	37.47	60.05		19.6	22.10	50.67		2.5	19.68	46.63
	5.9	69.93	50.54		20.8	55.81	59.88		5.7	37.09	59.97		20.6	21.85	50.37		3.5	19.49	46.32
	6.9	69.71	50.82		21.8	55.45	59.96		6.7	36.70	59.89		21.6	21.61	50.06		4.5	19.30	45.98
	7.9	69.48	51.09		22.8	55.10	60.06		7.7	36.29	59.82		22.6	21.38	49.73		5.5	19.13	45.62
	8.9	69.25	51.34		23.8	54.74	60.17		8.7	35.86	59.72		23.6	21.17	49.40		6.5	18.98	45.25
	9.9	69.03	51.59		24.8	54.37	60.29		9.7	35.42	59.61		24.6	20.98	49.06		7.5	18.87	44.87
	10.9	68.82	51.83		25.8	53.99	60.42		10.7	34.99	59.48		25.5	20.80	48.73		8.5	18.78	44.50
	11.9	68.61	52.07		26.8	53.59	60.54		11.7	34.56	59.32		26.5	20.64	48.40		9.5	18.71	44.14
	12.9	68.41	52.32		27.8	53.18	60.66		12.7	34.15	59.14		27.5	20.49	48.08		10.5	18.65	43.81
	13.9	68.20	52.58		28.8	52.76	60.75		13.7	33.76	58.95		28.5	20.34	47.78		11.5	18.59	43.49
	14.9	67.99	52.85		29.8	52.33	60.83		14.7	33.39	58.76		29.5	20.19	47.49		12.5	18.53	43.18
	15.9	67.76	53.13		30.8	51.90	60.90		15.7	33.04	58.58		30.5	20.03	47.20		13.5	18.46	42.88
	16.9	67.51	53.42		31.8	51.47	60.94		16.7	32.70	58.41		31.5	19.87	47.00		14.5	18.39	42.57
	17.9	67.24	53.72		1.8	51.05	60.97		17.7	32.36	58.26		32.5	19.70	46.79		15.5	18.31	42.26
	18.9	66.95	54.00	Wrzesień	2.8	50.64	60.99		18.7	32.01	58.12		33.5	19.53	46.58		16.5	18.23	41.93
	19.9	66.63	54.26		3.8	50.24	61.01		19.6	31.65	57.98		34.5	19.36	46.37		17.5	18.16	41.60
	20.9	66.31	54.49		4.8	49.85	61.03		20.6	31.28	57.84		35.5	19.19	46.16		18.5	18.09	41.24
	21.9	65.99	54.70		5.8	49.47	61.05		21.6	30.90	57.69		36.5	19.02	45.95		19.5	18.04	40.88
	22.9	65.68	54.89		6.8	49.09	61.09		22.6	30.52	57.52		37.5	18.85	45.74		20.5	18.01	40.51
	23.9	65.40	55.07		7.8	48.70	61.13		23.6	30.14	57.34		38.5	18.68	45.53		21.5	18.00	40.13
	24.9	65.13	55.26		8.8	48.31	61.19		24.6	29.76	57.13		39.5	18.51	45.32		22.5	18.00	39.76
	25.9	64.86	55.46		9.8	47.89	61.25		25.6	29.39	56.91		40.5	18.34	45.11		23.5	18.02	39.40
	26.9	64.60	55.68		10.8	47.46	61.30		26.6	29.03	56.68		41.5	18.17	44.90		24.5	18.06	39.05
	27.9	64.33	55.92		11.8	47.01	61.33		27.6	28.69	56.44		42.5	18.00	44.69		25.5	18.10	38.71
	28.9	64.04	56.16		12.7	46.55	61.35		28.6	28.37	56.20		43.5	17.83	44.48		26.5	18.14	38.39
	29.9	63.74	56.41		13.7	46.09	61.34		29.6	28.06	55.96		44.5	17.66	44.27		27.5	18.18	38.08
	30.9	63.42	56.65		14.7	45.64	61.30		30.6	27.76	55.73		45.5	17.49	44.06		28.5	18.21	37.78
	31.9	63.08	56.87		15.7	45.20	61.25		31.6	27.46	55.51		46.5	17.32	43.85		29.5	18.23	37.48
Sierpień	1.9	62.73	57.09		16.7	44.78	61.19	Listopad	1.6	27.16	55.30		47.5	17.15	43.64		30.5	18.24	37.17
	2.9	62.38	57.28		17.7	44.39	61.13		2.6	26.86	55.10		48.5	16.98	43.43		31.4	18.24	36.84
	3.9	62.02	57.46		18.7	44.00	61.09		3.6	26.54	54.90		49.5	16.81	43.22		32.4	18.25	36.48
	4.9	61.67	57.62		19.7	43.62	61.06		4.6	26.21	54.70		50.5	16.64	43.01		33.4	18.29	36.11
	5.9	61.32	57.77		20.7	43.23	61.05		5.6	25.87	54.48		51.5	16.47	42.80		34.4	18.35	35.73
	6.9	60.98	57.92		21.7	42.84	61.04		6.6	25.52	54.23		52.5	16.30	42.59				
	7.8	60.65	58.06		22.7	42.42	61.03		7.6	25.18	53.96		53.5	16.13	42.38				
	8.8	60.33	58.20		23.7	42.00	61.02		8.6	24.86	53.67		54.5	15.96	42.17				
	9.8	60.01	58.36		24.7	41.56	60.99		9.6	24.57	53.37		55.5	15.79	41.96				
	10.8	59.68	58.52		25.7	41.12	60.95		10.6	24.30	53.06		56.5	15.62	41.75				
	11.8	59.35	58.70		26.7	40.68	60.88		11.6	24.05	52.77		57.5	15.45	41.54				
	12.8	59.00	58.88		27.7	40.24	60.80		12.6	23.81	52.48		58.5	15.28	41.33				
	13.8	58.63	59.07		28.7	39.82	60.70		13.6	23.59	52.22		59.5	15.11	41.12				
	14.8	58.24	59.25		29.7	39.40	60.59		14.6	23.35	51.96		60.5	14.94	40.91				
	15.8	57.83	59.41		30.7	38.99	60.48		15.6	23.12	51.72		61.5	14.77	40.70				
	16.8	57.41	59.54		1.7	38.60	60.36	Paźdz.	16.6	22.87	51.47		62.5	14.60	40.49				
	17.8	56.99	59.65		2.7	38.22	60.25		17.6	22.62	51.22		63.5	14.43	40.28				
	18.8	56.58	59.74		3.7	37.85	60.14		18.6	22.36	50.95		64.5	14.26	40.07				

$\delta$	+86°34'10 <sup>u</sup> 0	+86°34'20 <sup>u</sup> 0	+86°34'30 <sup>u</sup> 0	+86°34'40 <sup>u</sup> 0	+86°34'50 <sup>u</sup> 0	+86°35'00 <sup>u</sup> 0	+86°35'10 <sup>u</sup> 0	+86°35'20 <sup>u</sup> 0
sec $\delta$	16.7116	16.7251	16.7387	16.7522	16.7658	16.7794	16.7931	16.8067
tan $\delta$	16.6816	16.6952	16.7088	16.7224	16.7360	16.7496	16.7633	16.7770



**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2013**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$22^h54^m$	$+84^{\circ}25'$			$22^h54^m$	$+84^{\circ}24'$			$22^h54^m$	$+84^{\circ}24'$			$22^h54^m$	$+84^{\circ}24'$
Styczeń	1.7	$12^s86$	$22^{\prime}33$	Luty	16.5	$06^s24$	$71^{\prime}89$	Kwiecień	3.4	$07^s78$	$57^{\prime}84$	Maj	19.3	$16^s30$	$50^{\prime}75$
	2.7	12.64	22.19		17.5	06.20	71.60		4.4	07.89	57.60		20.3	16.51	50.70
	3.7	12.43	22.03		18.5	06.16	71.31		5.4	07.99	57.33		21.3	16.75	50.65
	4.7	12.24	21.88		19.5	06.11	71.02		6.4	08.10	57.05		22.3	16.99	50.63
	5.7	12.06	21.73		20.5	06.06	70.73		7.4	08.22	56.77		23.3	17.24	50.63
	6.7	11.89	21.60		21.5	06.00	70.43		8.4	08.36	56.48		24.3	17.50	50.66
	7.7	11.72	21.48		22.5	05.94	70.12		9.4	08.51	56.21		25.3	17.75	50.71
	8.7	11.56	21.37		23.5	05.88	69.80		10.4	08.67	55.94		26.3	17.99	50.78
	9.7	11.38	21.27		24.5	05.83	69.47		11.4	08.85	55.70		27.3	18.21	50.85
	10.6	11.18	21.17		25.5	05.78	69.12		12.4	09.03	55.48		28.3	18.41	50.91
11.6	10.98	21.04	26.5	05.74	68.76	13.4	09.20	55.27	29.3	18.61	50.96				
12.6	10.76	20.88	27.5	05.72	68.40	14.4	09.38	55.07	30.3	18.81	50.99				
13.6	10.55	20.69	28.5	05.72	68.05	15.4	09.55	54.89	31.3	19.01	51.00				
14.6	10.35	20.48	Marzec	1.5	05.73	67.72	16.4	09.71	54.70	Czerwiec	1.3	19.23	51.02		
15.6	10.16	20.26		2.5	05.75	67.40	17.4	09.87	54.51		2.3	19.45	51.04		
16.6	09.98	20.03		3.5	05.77	67.10	18.4	10.03	54.32		3.3	19.69	51.07		
17.6	09.82	19.80		4.5	05.79	66.82	19.4	10.18	54.12		4.3	19.93	51.12		
18.6	09.67	19.58		5.5	05.80	66.54	20.4	10.33	53.92		5.2	20.18	51.19		
19.6	09.53	19.37		6.5	05.81	66.26	21.4	10.49	53.70		6.2	20.43	51.28		
20.6	09.39	19.16		7.5	05.80	65.96	22.4	10.67	53.49		7.2	20.67	51.38		
21.6	09.25	18.96		8.5	05.79	65.64	23.4	10.85	53.28		8.2	20.90	51.50		
22.6	09.10	18.76		9.5	05.79	65.31	24.4	11.05	53.09		9.2	21.13	51.62		
23.6	08.95	18.56		10.5	05.79	64.96	25.4	11.27	52.91		10.2	21.35	51.75		
24.6	08.80	18.36	11.5	05.81	64.60	26.4	11.49	52.77	11.2	21.55	51.87				
25.6	08.64	18.14	12.5	05.85	64.24	27.4	11.71	52.65	12.2	21.75	51.99				
26.6	08.47	17.91	13.5	05.90	63.89	28.4	11.92	52.55	13.2	21.95	52.11				
27.6	08.31	17.65	14.5	05.97	63.56	29.4	12.12	52.46	14.2	22.14	52.21				
28.6	08.15	17.38	15.5	06.04	63.24	30.3	12.31	52.36	15.2	22.34	52.31				
29.6	07.99	17.10	16.5	06.11	62.93	Maj	1.3	12.49	52.25	16.2	22.55	52.42			
30.6	07.85	16.81	17.5	06.19	62.64		2.3	12.66	52.12	17.2	22.76	52.53			
31.6	07.73	16.51	18.5	06.26	62.36		3.3	12.84	51.98	18.2	22.99	52.65			
Luty	1.6	07.62	16.22	19.5	06.33		62.08	4.3	13.03	51.83	19.2	23.22	52.79		
	2.6	07.52	15.95	20.5	06.40		61.79	5.3	13.23	51.69	20.2	23.46	52.96		
	3.6	07.43	15.69	21.5	06.46		61.50	6.3	13.44	51.55	21.2	23.69	53.16		
	4.6	07.34	15.45	22.5	06.52		61.21	7.3	13.67	51.42	22.2	23.92	53.38		
	5.6	07.25	15.21	23.5	06.57		60.90	8.3	13.90	51.32	23.2	24.13	53.61		
	6.6	07.14	14.98	24.4	06.64		60.58	9.3	14.14	51.23	24.2	24.32	53.83		
	7.6	07.03	14.73	25.4	06.71		60.25	10.3	14.38	51.16	25.2	24.49	54.04		
	8.6	06.90	14.47	26.4	06.80	59.93	11.3	14.61	51.11	26.2	24.66	54.23			
	9.6	06.78	14.17	27.4	06.91	59.61	12.3	14.84	51.07	27.2	24.83	54.40			
	10.6	06.66	13.86	28.4	07.03	59.30	13.3	15.06	51.03	28.2	25.01	54.56			
11.6	06.55	13.53	29.4	07.16	59.02	14.3	15.27	51.00	29.2	25.20	54.73				
12.6	06.46	13.19	30.4	07.30	58.76	15.3	15.48	50.96	30.2	25.40	54.90				
13.6	06.39	12.85	31.4	07.43	58.53	16.3	15.68	50.92	Lipiec	1.2	25.60	55.09			
14.6	06.33	12.52	Kwiecień	1.4	07.56	58.30	17.3	15.88		50.87	2.2	25.81	55.30		
15.5	06.28	12.20		2.4	07.68	58.08	18.3	16.09		50.81	3.2	26.02	55.53		
16.5	06.24	11.89		3.4	07.78	57.84	19.3	16.30		50.75	4.2	26.23	55.77		

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 4.IX .  
Miejsca średnie 2013.5  $\alpha = 22^h54^m15^s.30$   $\delta = +84^\circ25'06''.39$

**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2013**  
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°24'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°25'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°25'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°25'
Lipiec 4.2	26 <sup>s</sup> 23	55 <sup>''</sup> 77	Sierpień 19.0	31 <sup>s</sup> 79	10 <sup>''</sup> 19	Paźdz. 3.9	30 <sup>s</sup> 54	27 <sup>''</sup> 05	Listopad 18.8	23 <sup>s</sup> 32	39 <sup>''</sup> 32
5.2	26.42	56.03	20.0	31.81	10.56	4.9	30.45	27.37	19.8	23.12	39.51
6.2	26.61	56.29	21.0	31.82	10.91	5.9	30.36	27.69	20.8	22.91	39.69
7.2	26.79	56.55	22.0	31.85	11.24	6.9	30.28	28.03	21.8	22.69	39.85
8.2	26.95	56.82	23.0	31.88	11.57	7.9	30.19	28.39	22.8	22.46	40.00
9.2	27.11	57.07	24.0	31.93	11.91	8.9	30.10	28.76	23.8	22.23	40.14
10.2	27.26	57.32	25.0	31.98	12.27	9.9	30.00	29.13	24.8	21.99	40.25
11.2	27.40	57.57	26.0	32.03	12.63	10.9	29.87	29.50	25.8	21.76	40.35
12.1	27.55	57.80	27.0	32.08	13.02	11.9	29.74	29.86	26.8	21.54	40.44
13.1	27.70	58.03	28.0	32.12	13.41	12.9	29.59	30.20	27.8	21.32	40.52
14.1	27.86	58.27	29.0	32.16	13.81	13.9	29.43	30.51	28.8	21.11	40.60
15.1	28.02	58.51	30.0	32.18	14.21	14.9	29.28	30.80	29.8	20.91	40.68
16.1	28.20	58.77	31.0	32.18	14.61	15.9	29.13	31.08	30.8	20.72	40.78
17.1	28.38	59.06	Wrzesień 1.0	32.18	15.01	16.9	28.99	31.35	Grudzień 1.8	20.52	40.89
18.1	28.55	59.36	2.0	32.17	15.39	17.9	28.86	31.63	2.8	20.33	41.02
19.1	28.72	59.69	3.0	32.15	15.76	18.9	28.74	31.91	3.8	20.11	41.14
20.1	28.88	60.03	4.0	32.13	16.12	19.9	28.62	32.21	4.7	19.89	41.26
21.1	29.01	60.38	5.0	32.11	16.47	20.9	28.50	32.52	5.7	19.64	41.36
22.1	29.13	60.71	6.0	32.09	16.81	21.9	28.37	32.83	6.7	19.39	41.43
23.1	29.24	61.03	7.0	32.08	17.16	22.9	28.23	33.15	7.7	19.14	41.47
24.1	29.34	61.32	8.0	32.08	17.51	23.9	28.08	33.46	8.7	18.90	41.48
25.1	29.45	61.60	9.0	32.08	17.87	24.9	27.92	33.76	9.7	18.67	41.48
26.1	29.57	61.87	10.0	32.08	18.26	25.9	27.75	34.06	10.7	18.45	41.48
27.1	29.69	62.15	11.0	32.08	18.66	26.9	27.57	34.33	11.7	18.24	41.48
28.1	29.83	62.44	12.0	32.07	19.07	27.9	27.38	34.60	12.7	18.03	41.49
29.1	29.97	62.75	13.0	32.05	19.49	28.9	27.20	34.84	13.7	17.83	41.50
30.1	30.11	63.07	14.0	32.00	19.91	29.8	27.01	35.07	14.7	17.64	41.52
31.1	30.24	63.41	15.0	31.95	20.31	30.8	26.84	35.30	15.7	17.43	41.54
Sierpień 1.1	30.37	63.76	16.0	31.88	20.69	31.8	26.67	35.52	16.7	17.22	41.56
2.1	30.49	64.12	17.0	31.81	21.05	Listopad 1.8	26.50	35.75	17.7	17.00	41.58
3.1	30.59	64.48	18.0	31.74	21.39	2.8	26.35	35.99	18.7	16.77	41.58
4.1	30.69	64.84	19.0	31.67	21.72	3.8	26.20	36.24	19.7	16.54	41.57
5.1	30.77	65.19	20.0	31.62	22.06	4.8	26.04	36.51	20.7	16.30	41.54
6.1	30.84	65.53	21.0	31.58	22.40	5.8	25.87	36.78	21.7	16.06	41.49
7.1	30.91	65.87	22.0	31.54	22.75	6.8	25.69	37.06	22.7	15.82	41.43
8.1	30.98	66.19	22.9	31.50	23.12	7.8	25.49	37.31	23.7	15.59	41.35
9.1	31.05	66.51	23.9	31.46	23.50	8.8	25.28	37.55	24.7	15.37	41.26
10.1	31.13	66.82	24.9	31.40	23.89	9.8	25.06	37.76	25.7	15.15	41.16
11.1	31.21	67.14	25.9	31.34	24.28	10.8	24.84	37.95	26.7	14.95	41.07
12.1	31.30	67.48	26.9	31.26	24.66	11.8	24.63	38.12	27.7	14.76	40.99
13.1	31.40	67.83	27.9	31.17	25.04	12.8	24.42	38.28	28.7	14.57	40.92
14.1	31.49	68.20	28.9	31.08	25.41	13.8	24.23	38.43	29.7	14.39	40.86
15.1	31.58	68.59	29.9	30.97	25.76	14.8	24.05	38.60	30.7	14.19	40.81
16.1	31.66	68.99	30.9	30.86	26.10	15.8	23.87	38.77	31.7	13.99	40.77
17.0	31.72	69.40	Paźdz. 1.9	30.75	26.42	16.8	23.69	38.95	32.7	13.77	40.70
18.0	31.76	69.81	2.9	30.64	26.74	17.8	23.51	39.13	33.7	13.53	40.62
19.0	31.79	70.19	3.9	30.54	27.05	18.8	23.32	39.32	34.7	13.30	40.50

$\delta$	+84°24'50 <sup>''</sup> 0	+84°25'00 <sup>''</sup> 0	+84°25'10 <sup>''</sup> 0	+84°25'20 <sup>''</sup> 0	+84°25'30 <sup>''</sup> 0	+84°25'40 <sup>''</sup> 0	+84°25'50 <sup>''</sup> 0	+84°26'00 <sup>''</sup> 0
sec $\delta$	10.2731	10.2782	10.2833	10.2884	10.2935	10.2986	10.3037	10.3089
tan $\delta$	10.2243	10.2294	10.2346	10.2397	10.2448	10.2500	10.2551	10.2602

**Wektor barycentrycznej pozycji [ $au$ ] i prędkości [ $au/\text{doba}$ ] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [ $au$ ] Ziemi — 2013**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	−164096936	887488888	384698768	−17235622	−2669524	−1157233	−162806510	889723548	385713326
I 1	−181306844	884681601	383481738	−17183344	−2944937	−1276779	−180022563	886917423	384496943
2	−198461920	881599243	382145307	−17125952	−3219664	−1396033	−197183785	883836217	383161154
3	−215557032	878242515	380689778	−17063413	−3493667	−1514971	−214285045	880480634	381706263
4	−232587016	874612166	379115480	−16995686	−3766901	−1633566	−231321179	876851420	380132600
5	−249546657	870708988	377422772	−16922716	−4039312	−1751786	−248286970	872949368	378440522
6	−266430679	866533837	375612046	−16844437	−4310833	−1869593	−265177144	868775335	376630424
7	−283233735	862087648	373683739	−16760771	−4581374	−1986940	−281986353	864330255	374702741
8	−299950399	857371455	371638338	−16671640	−4850819	−2103772	−298709172	859615161	372657959
9	−316575167	852386425	369476391	−16576968	−5119019	−2220017	−315340096	854631223	370496628
10	−333102472	847133894	367198525	−16476707	−5385789	−2335598	−331873558	849379774	368219374
11	−349526714	841615394	364805447	−16370845	−5650920	−2450425	−348303959	843862347	365826904
12	−365842308	835832675	362297954	−16259422	−5914189	−2564413	−364625713	838080694	363320016
13	−382043734	829787705	359676926	−16142529	−6175388	−2677482	−380833301	832036781	360699590
14	−398125588	823482649	356943317	−16020300	−6434336	−2789568	−396921318	825732772	357966578
15	−414082605	816919831	354098135	−15892884	−6690892	−2900620	−412884500	819170992	355121990
16	−429909680	810101697	351142432	−15760438	−6944953	−3010606	−428717740	812353889	352166877
17	−445601853	803030782	348077288	−15623105	−7196444	−3119499	−444416081	805283996	349102320
18	−461154303	795709683	344903804	−15481012	−7445313	−3227282	−459974701	797963910	345929419
19	−476562328	788141045	341623100	−15334272	−7691516	−3333938	−475388897	790396276	342649294
20	−491821331	780327552	338236310	−15182984	−7935016	−3439452	−490654072	782583779	339263080
21	−506926809	772271925	334744582	−15027237	−8175778	−3543810	−505765725	774529139	335771924
22	−521874347	763976920	331149081	−14867116	−8413768	−3646996	−520719439	766235113	332176992
23	−536659611	755445324	327450986	−14702701	−8648955	−3748996	−535510879	757704486	328479461
24	−551278342	746679953	323651488	−14534065	−8881312	−3849797	−550135790	748940077	324680525
25	−565726358	737683649	319751795	−14361281	−9110818	−3949387	−564589987	739944726	320781389
26	−579999543	728459273	315753121	−14184412	−9337455	−4047756	−578869354	730721294	316783269
27	−594093839	719009698	311656693	−14003512	−9561213	−4144893	−592969834	721272655	312687392
28	−608005238	709337810	307463747	−13818624	−9782082	−4240791	−606887420	711601694	308494993
29	−621729767	699446501	303175528	−13629776	−10000053	−4335437	−620618137	701711303	304207318
30	−635263475	689338674	298793293	−13436982	−10215115	−4428821	−634158035	691604386	299825622
31	−648602417	679017248	294318314	−13240242	−10427246	−4520923	−647503168	681283862	295351179
II 1	−661742640	668485170	289751881	−13039543	−10636413	−4611723	−660649585	670752676	290785279
2	−674680177	657745426	285095313	−12834866	−10842568	−4701190	−673593317	660013816	286129239
3	−687411037	646801062	280349957	−12626184	−11045642	−4789289	−686330375	649070326	281384409
4	−699931202	635655199	275517204	−12413473	−11245546	−4875976	−698856739	637925330	276552178
5	−712236633	624311064	270598493	−12196714	−11442166	−4961197	−711168371	626582052	271633984
6	−724323279	612772006	265595318	−11975905	−11635365	−5044893	−723261221	615043843	266631324
7	−736187100	601041526	260509237	−11751069	−11824984	−5126997	−735131247	603314203	261545753
8	−747824094	589123289	255341877	−11522265	−12010849	−5207441	−746774448	591396797	256378900
9	−759230339	577021137	250094932	−11289592	−12192787	−5286157	−758186903	579295467	251132458
10	−770402033	564739079	244770158	−11053190	−12370636	−5363089	−769364809	567014222	245808183
11	−781335533	552281273	239369363	−10813231	−12544263	−5438191	−780304522	554557221	240407885
12	−792027372	539651993	233894396	−10569903	−12713572	−5511431	−791002577	541928735	234933409
13	−802474279	526855591	228347127	−10323396	−12878499	−5582792	−801455702	529133119	229386629
14	−812673164	513896467	222729442	−10073889	−13039012	−5652265	−811660807	516174772	223769427

**Wektor barycentrycznej pozycji [*au*] i prędkości [*au*/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [*au*] Ziemi — 2013**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	−822621111	500779043	217043227	−9821543	−13195099	−5719849	−821614974	503058116	218083693
	16	−832315353	487507744	211290372	−9566504	−13346760	−5785546	−831315440	489787576	212331315
	17	−841753263	474086996	205472763	−9308899	−13494001	−5849359	−840759576	476367576	206514178
	18	−850932335	460521214	199592283	−9048846	−13636828	−5911288	−849944875	462802535	200634166
	19	−859850177	446814808	193650813	−8786455	−13775250	−5971338	−858868945	449096860	194693162
	20	−868504501	432972179	187650233	−8521829	−13909276	−6029509	−867529500	435254952	188693043
	21	−876893123	418997717	181592420	−8255068	−14038919	−6085805	−875924355	421281202	182635687
	22	−885013956	404895797	175479247	−7986266	−14164196	−6140231	−884051422	407179985	176522966
	23	−892865005	390670773	169312581	−7715512	−14285131	−6192792	−891908706	392955654	170356749
	24	−900444356	376326973	163094283	−7442883	−14401752	−6243496	−899494294	378612539	164138896
	25	−907750166	361868695	156826205	−7168440	−14514094	−6292351	−906806343	364154936	157871260
	26	−914780647	347300200	150510194	−6892230	−14622190	−6339365	−913843065	349587107	151555686
	27	−921534047	332625719	144148087	−6614279	−14726069	−6384542	−920602705	334913283	145194012
	28	−928008628	317849461	137741723	−6334595	−14825747	−6427879	−927083530	320137673	138788078
III	1	−934202658	302975627	131292946	−6053173	−14921219	−6469366	−933283804	305264477	132339726
	2	−940114392	288008434	124803614	−5770002	−15012460	−6508985	−939201784	290297913	125850816
	3	−945742077	272952136	118275609	−5485074	−15099416	−6546707	−944835716	275242235	119323228
	4	−951083954	257811055	111710844	−5198391	−15182012	−6582497	−950183842	260101765	112758878
	5	−956138280	242589598	105111272	−4909975	−15260150	−6616314	−955244418	244880910	106159716
	6	−960903342	227292278	98478889	−4619873	−15333719	−6648111	−960015731	229584183	99527739
	7	−965377489	211923724	91815738	−4328161	−15402598	−6677844	−964496132	214216212	92864990
	8	−969559163	196488684	85123904	−4034946	−15466669	−6705468	−968684059	198781748	86173556
	9	−973446925	180992026	78405518	−3740364	−15525820	−6730945	−972578077	183285655	79455564
	10	−977039489	165438716	71662741	−3444580	−15579957	−6754245	−976176899	167732902	72713178
	11	−980335744	149833805	64897759	−3147777	−15629015	−6775352	−979479412	152128537	65948583
	12	−983334768	134182394	58112772	−2850149	−15672953	−6794256	−982484696	136477665	59163979
	13	−986035830	118489608	51309981	−2551886	−15711764	−6810962	−985192020	120785408	52361567
	14	−988438389	102760570	44491577	−2253170	−15745464	−6825482	−987600841	105056890	45543540
	15	−990542075	87000372	37659740	−1954166	−15774089	−6837833	−989710791	89297203	38712075
	16	−992346675	71214067	30816626	−1655022	−15797686	−6848039	−991521657	73511400	31869329
	17	−993852115	55406658	23964371	−1355868	−15816307	−6856119	−993033365	57704484	25017438
	18	−995058447	39583093	17105088	−1056823	−15830008	−6862097	−994245965	41881402	18158516
	19	−995965835	23748264	10240870	−757996	−15838844	−6865995	−995159623	26047048	11294654
	20	−996574546	7907009	3373786	−459489	−15842869	−6867832	−995774606	10206258	4427922
	21	−996884951	−7935891	−3494115	−161396	−15842143	−6867632	−996091283	−5636186	−2439630
	22	−996897508	−23775713	−10360806	136190	−15836725	−6865416	−996110115	−21475561	−9305976
	23	−996612767	−39607799	−17224284	433188	−15826682	−6861210	−995831650	−37307208	−16169112
	24	−996031353	−55427558	−24082571	729525	−15812085	−6855038	−995256513	−53126540	−23027062
	25	−995153957	−71230477	−30933713	1025143	−15793013	−6846927	−994385397	−68929039	−29877871
	26	−993981318	−87012117	−37775786	1320007	−15769541	−6836902	−993219038	−84710269	−36719614
	27	−992514199	−102768116	−44606886	1614102	−15741739	−6824984	−991758201	−100465867	−43550388
	28	−990753367	−118494171	−51425127	1907436	−15709663	−6811187	−990003652	−116191531	−50368308
	29	−988699572	−134186026	−58228635	2200032	−15673340	−6795515	−987956142	−131883004	−57171497
	30	−986353540	−149839436	−65015529	2491917	−15632768	−6777959	−985616395	−147536040	−63958078
	31	−983715969	−165450135	−71783919	2783108	−15587911	−6758502	−982985113	−163146376	−70726158
IV	1	−980787556	−181013809	−78531890	3073600	−15538706	−6737115	−980062988	−178709696	−77473822

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2013**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	-977569015	-196526070	-85257497	3363356	-15485071	-6713769	-976850737	-194221612	-84199127
	3	-974061113	-211982446	-91958764	3652306	-15426923	-6688432	-973349127	-209677653	-90900096
	4	-970264706	-227378383	-98633689	3940346	-15364179	-6661078	-969559013	-225073265	-97574726
	5	-966180766	-242709250	-105280243	4227349	-15296772	-6631689	-965481367	-240403814	-104220989
	6	-961810404	-257970356	-111896385	4513164	-15224652	-6600253	-961117301	-255664614	-110836845
	7	-957154889	-273156974	-118480066	4797626	-15147793	-6566769	-956468084	-270850934	-117420244
	8	-952215658	-288264359	-125029241	5080567	-15066189	-6531243	-951535151	-285958032	-123969140
	9	-946994320	-303287777	-131541876	5361813	-14979861	-6493691	-946320113	-300981170	-130481501
	10	-941492652	-318222520	-138015956	5641200	-14888851	-6454138	-940824746	-315915645	-136955310
	11	-935712593	-333063938	-144449495	5918571	-14793220	-6412614	-935050989	-330756803	-143388582
	12	-929656229	-347807445	-150840537	6193788	-14693043	-6369152	-929000928	-345500060	-149779362
	13	-923325778	-362448538	-157187165	6466723	-14588407	-6323790	-922676783	-360140913	-156125732
	14	-916723579	-376982801	-163487497	6737269	-14479401	-6276566	-916080890	-374674946	-162425809
	15	-909852070	-391405913	-169739689	7005327	-14366118	-6227518	-909215688	-389097837	-168677751
	16	-902713782	-405713643	-175941937	7270813	-14248652	-6176683	-902083708	-403405356	-174879752
	17	-895311327	-419901854	-182092471	7533649	-14127095	-6124097	-894687563	-417593365	-181030044
	18	-887647391	-433966501	-188189560	7793764	-14001541	-6069798	-887029938	-431657820	-187126895
	19	-879724727	-447903635	-194231508	8051095	-13872085	-6013822	-879113586	-445594772	-193168609
	20	-871546148	-461709403	-200216658	8305586	-13738825	-5956207	-870941320	-459400367	-199153528
	21	-863114517	-475380052	-206143388	8557191	-13601865	-5896991	-862516003	-473070853	-205080033
	22	-854432737	-488911934	-212010120	8805882	-13461310	-5836214	-853840538	-486602582	-210946542
	23	-845503729	-502301509	-217815309	9051647	-13317268	-5773913	-844917847	-499992014	-216751514
	24	-836330414	-515545340	-223557449	9294502	-13169836	-5710121	-835750848	-513235712	-222493440
	25	-826915684	-528640080	-229235063	9534484	-13019096	-5644863	-826342436	-526330328	-228170845
	26	-817262385	-541582448	-234846692	9771649	-12865099	-5578153	-816695457	-539272582	-233782269
	27	-807373306	-554369196	-240390885	10006054	-12707856	-5509990	-806812698	-552059226	-239326261
	28	-797251182	-566997069	-245866184	10237743	-12547341	-5440361	-796696896	-564687006	-244801363
	29	-786898722	-579462769	-251271112	10466724	-12383498	-5369244	-786350758	-577152621	-250206097
	30	-776318646	-591762930	-256604168	10692966	-12216253	-5296614	-775777005	-589452709	-255538965
	V	1	-765513728	-603894117	-261863829	10916393	-12045537	-5222452	-764978411	-601583831
2		-754486836	-615852831	-267048557	11136893	-11871300	-5146747	-753957844	-613542491	-265982989
3		-743240961	-627635534	-272156808	11354335	-11693514	-5069498	-742718295	-625325150	-271091064
4		-731779233	-639238675	-277187042	11568575	-11512178	-4990717	-731262893	-636928257	-276121127
5		-720104927	-650658715	-282137737	11779466	-11327317	-4910421	-719594915	-648348273	-281071654
6		-708221465	-661892150	-287007389	11986866	-11138977	-4828639	-707717781	-659581694	-285941144
7		-696132405	-672935532	-291794531	12190639	-10947224	-4745405	-695635050	-670625073	-290728127
8		-683841439	-683785486	-296497727	12390659	-10752137	-4660755	-683350413	-681475034	-295431169
9		-671352375	-694438725	-301115584	12586814	-10553809	-4574734	-670867680	-692128289	-300048876
10		-658669133	-704892058	-305646753	12779001	-10352343	-4487385	-658190768	-702581649	-304579899
11		-645795724	-715142401	-310089928	12967134	-10147848	-4398756	-645323691	-712832030	-309022934
12		-632736242	-725186782	-314443854	13151137	-9940438	-4308894	-632270540	-722876460	-313376723
13		-619494847	-735022344	-318707320	13330950	-9730229	-4217845	-619035477	-732712080	-317640058
14		-606075756	-744646345	-322879165	13506520	-9517335	-4125657	-605622719	-742336150	-321811774
15		-592483234	-754056159	-326958271	13677806	-9301873	-4032376	-592036529	-751746043	-325890757
16		-578721582	-763249273	-330943567	13844776	-9083957	-3938046	-578281210	-760939247	-329875935
17		-564795131	-772223292	-334834027	14007402	-8863701	-3842712	-564361091	-769913367	-333766282

**Wektor barycentrycznej pozycji  $[au]$  i prędkości  $[au/\text{doba}]$  Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji  $[au]$  Ziemi — 2013**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	−550708232	−780975934	−338628671	14165668	−8641222	−3746420	−550280525	−778666120	−337560816
	19	−536465250	−789505035	−342326562	14319569	−8416638	−3649213	−536043875	−787195341	−341258602
	20	−522070547	−797808547	−345926808	14469111	−8190066	−3551137	−521655504	−795498985	−344858748
	21	−507528471	−805884544	−349428561	14614323	−7961625	−3452233	−507119759	−803575124	−348360405
	22	−492843329	−813731209	−352831012	14755253	−7731421	−3352539	−492440948	−811421943	−351762765
	23	−478019368	−821346827	−356133386	14891973	−7499542	−3252085	−477623318	−819037724	−355065053
	24	−463060756	−828729756	−359334933	15024571	−7266048	−3150886	−462671036	−826420825	−358266519
	25	−447971569	−835878391	−362434911	15153137	−7030955	−3048946	−447588178	−833569644	−361366419
	26	−432755802	−842791123	−365432575	15277743	−6794236	−2946253	−432378739	−840482571	−364364010
	27	−417417393	−849466302	−368327160	15398419	−6555834	−2842787	−417046658	−847157954	−367258527
	28	−401960279	−855902207	−371117883	15515148	−6315677	−2738525	−401595870	−853594073	−370049186
	29	−386388437	−862097050	−373803941	15627859	−6073703	−2633455	−386030354	−859789140	−372735184
	30	−370705936	−868048994	−376384522	15736447	−5829876	−2527573	−370354177	−865741319	−375315711
	31	−354916960	−873756185	−378858820	15840786	−5584197	−2420892	−354571524	−871448754	−377789958
VI	1	−339025822	−879216782	−381226048	15940750	−5336698	−2313436	−338686708	−876909605	−380157140
	2	−323036959	−884428995	−383485446	16036217	−5087441	−2205240	−322704167	−882122083	−382416496
	3	−306954923	−889391103	−385636294	16127078	−4836504	−2096342	−306628451	−887084465	−384567306
	4	−290784369	−894101474	−387677911	16213240	−4583983	−1986788	−290464216	−891795121	−386608891
	5	−274530037	−898558576	−389609666	16294621	−4329982	−1876624	−274216201	−896252516	−388540617
	6	−258196743	−902760982	−391430973	16371153	−4074611	−1765899	−257889223	−900455225	−390361899
	7	−241789366	−906707381	−393141295	16442779	−3817988	−1654663	−241488162	−904401938	−392072200
	8	−225312836	−910396580	−394740146	16509453	−3560231	−1542967	−225017946	−908091459	−393671035
	9	−208772123	−913827506	−396227091	16571141	−3301464	−1430859	−208483545	−911522718	−395157969
	10	−192172225	−916999212	−397601745	16627819	−3041810	−1318392	−191889958	−914694766	−396532615
	11	−175518158	−919910872	−398863772	16679476	−2781394	−1205616	−175242201	−917606778	−397794639
	12	−158814948	−922561787	−400012889	16726108	−2520340	−1092578	−158545298	−920258054	−398943757
	13	−142067615	−924951379	−401048857	16767722	−2258769	−979327	−141804272	−922648017	−399979730
	14	−125281170	−927079193	−401971488	16804334	−1996803	−865911	−125024133	−924776211	−400902370
	15	−108460605	−928944894	−402780640	16835970	−1734562	−752375	−108209871	−926642302	−401711535
	16	−91610877	−930548266	−403476214	16862666	−1472164	−638764	−91366446	−928246072	−402407126
	17	−74736904	−931889208	−404058157	16884472	−1209724	−525120	−74498773	−929587423	−402989091
	18	−57843542	−932967736	−404526457	16901454	−947351	−411484	−57611711	−930666368	−403457417
	19	−40935576	−933783966	−404881140	16913697	−685145	−297891	−40710042	−931483025	−403812129
	20	−24017695	−934338107	−405122262	16921303	−423183	−184366	−23798457	−932037602	−404053285
	21	−7094478	−934630431	−405249899	16924386	−161516	−70924	−6881535	−932330371	−404180961
	22	9829608	−934661240	−405264138	16923061	99849	42433	10036258	−932361634	−404195241
	23	26750205	−934430825	−405165058	16917419	360941	155718	26950563	−932131683	−404096207
	24	43663026	−933939428	−404952720	16907514	621824	268951	43857095	−931640759	−403883919
	25	60563812	−933187222	−404627166	16893343	882571	382153	60751592	−930889034	−403558419
	26	77448272	−932174310	−404188419	16874850	1143244	495338	77629766	−929876613	−403119730
	27	94312040	−930900750	−403636497	16851942	1403870	608503	94487249	−928603552	−402567869
	28	111150648	−929366591	−402971427	16824511	1664435	721629	111319574	−927069902	−401902865
	29	127959518	−927571917	−402193263	16792447	1924888	834685	128122162	−925275745	−401124770
	30	144733969	−925516879	−401302094	16755661	2185148	947630	144890333	−923221234	−400233676
VII	1	161469240	−923201719	−400298056	16714077	2445114	1060417	161619326	−920906610	−399229715
	2	178160506	−920626784	−399181330	16667643	2704679	1172996	178304316	−918332219	−398113070

**Wektor barycentrycznej pozycji [ $au$ ] i prędkości [ $au/\text{doba}$ ] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [ $au$ ] Ziemi — 2013**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	194802897	−917792535	−397952149	16616320	2963725	1285319	194940432	−915498522	−396883975	
	4	211391509	−914699546	−396610794	16560084	3222137	1397335	211522771	−912406094	−395542709	
	5	227921423	−911348511	−395157598	16498921	3479796	1508994	228046413	−909055630	−394089605	
	6	244387708	−907740245	−393592941	16432827	3736582	1620248	244506428	−905447943	−392525045	
	7	260785435	−903875679	−391917254	16361807	3992374	1731046	260897888	−901583965	−390849459	
	8	277109685	−899755868	−390131016	16285876	4247052	1841341	277215871	−897464750	−389063325	
	9	293355559	−895381988	−388234756	16205059	4500493	1951083	293455480	−893091474	−387167173	
	10	309518186	−890755335	−386229049	16119391	4752576	2060226	309611844	−888465434	−385161579	
	11	325592739	−885877327	−384114520	16028918	5003182	2168722	325680136	−883588049	−383047164	
	12	341574439	−880749501	−381891835	15933697	5252195	2276528	341655576	−878460853	−380824599	
	13	357458572	−875373507	−379561707	15833796	5499501	2383601	357533451	−873085497	−378494595	
	14	373240497	−869751104	−377124890	15729294	5744994	2489902	373309120	−867463741	−376057904	
	15	388915657	−863884156	−374582173	15620284	5988576	2595394	388978026	−861597448	−373515317	
	16	404479597	−857774619	−371934382	15506870	6230156	2700046	404535712	−855488576	−370867660	
	17	419927968	−851424535	−369182370	15389168	6469661	2803831	419977832	−849139164	−368115786	
	18	435256547	−844836007	−366327014	15267308	6707037	2906733	435300161	−842551316	−365260571	
	19	450461242	−838011179	−363369202	15141421	6942260	3008743	450498607	−835727177	−362302904	
	20	465538090	−830952203	−360309823	15011634	7175336	3109867	465569208	−828668898	−359243674	
	21	480483246	−823661207	−357149758	14878052	7406311	3210119	480508119	−821378607	−356083761	
	22	495292949	−816140260	−353889868	14740737	7635250	3309522	495311579	−813858374	−352824027	
	23	509963480	−808391359	−350530991	14599703	7862232	3408095	509975867	−806110194	−349465309	
	24	524491104	−800416429	−347073949	14454913	8087315	3505852	524497250	−798135994	−346008430	
	25	538872031	−792217352	−343519559	14306295	8310527	3602790	538871937	−789937654	−342454207	
	26	553102388	−783796003	−339868648	14153760	8531851	3698890	553096057	−781517052	−338803466	
	27	567178219	−775154298	−336122070	13997229	8751229	3794119	567165651	−772876101	−335057061	
	28	581095492	−766294222	−332280714	13836637	8968576	3888435	581076689	−764016787	−331215883	
	29	594850125	−757217859	−328345519	13671945	9183786	3981791	594825088	−754941194	−327280869	
	30	608438009	−747927400	−324317469	13503137	9396748	4074138	608406740	−745651514	−323253002	
	31	621855028	−738425150	−320197595	13330215	9607348	4165429	621817527	−736150050	−319133316	
	VIII	1	635097074	−728713528	−315986978	13153195	9815474	4255617	635053343	−726439223	−314922891
		2	648160060	−718795064	−311686744	12972101	10021015	4344656	648110099	−716521562	−310622852
3		661039930	−708672396	−307298063	12786969	10223861	4432504	660983742	−706399705	−306234369	
4		673732666	−698348275	−302822149	12597841	10423905	4519115	673670252	−696076403	−301758657	
5		686234297	−687825558	−298260258	12404768	10621036	4604448	686165657	−685554513	−297196972	
6		698540906	−677107211	−293613692	12207808	10815145	4688460	698466042	−674837002	−292550616	
7		710648641	−666196311	−288883793	12007032	11006124	4771108	710567554	−663926946	−287820929	
8		722553726	−655096042	−284071943	11802524	11193866	4852354	722466417	−652827529	−283009296	
9		734252476	−643809693	−279179566	11594377	11378268	4932158	734158946	−641542040	−278117138	
10		745741304	−632340651	−274208119	11382702	11559235	5010487	745641555	−630073867	−273145915	
11		757016742	−620692395	−269159093	11167617	11736684	5087311	756910774	−618426488	−268097117	
12		768075446	−608868481	−264034007	10949255	11910540	5162605	767963261	−606603459	−262972262	
13		778914206	−596872530	−258834400	10727755	12080750	5236350	778795806	−594608401	−257772890	
14		789529959	−584708209	−253561828	10503264	12247276	5308534	789405344	−582444982	−252500556	
15		799919786	−572379212	−248217852	10275928	12410102	5379156	799788958	−570116895	−247156823	
16		810080914	−559889234	−242804036	10045890	12569241	5448219	809943875	−557627835	−241743252	
17		820010709	−547241946	−237321929	9813279	12724730	5515737	819867459	−544981473	−236261395	

**Wektor barycentrycznej pozycji [*au*] i prędkości [*au*/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [*au*] Ziemi — 2013**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	829706650	−534440970	−231773068	9578198	12876631	5581733	829557192	−532181431	−230712787
19	839166304	−521489855	−226158964	9340713	13025020	5646229	839010639	−519231259	−225098939
20	848387283	−508392074	−220481104	9100848	13169976	5709247	848225412	−506134429	−219421339
21	857367200	−495151028	−214740958	8858583	13311559	5770800	857199124	−492894341	−213681458
22	866103634	−481770069	−208939991	8613872	13449800	5830890	865929355	−479514350	−207880758
23	874594108	−468252545	−203079672	8366654	13584687	5889500	874413628	−465997800	−202020710
24	882836089	−454601829	−197161494	8116878	13716172	5946602	882649409	−452348067	−196102806
25	890827000	−440821361	−191186982	7864511	13844177	6002161	890634122	−438568589	−190128572
26	898564243	−426914666	−185157701	7609543	13968610	6056134	898365168	−424662892	−184099573
27	906045225	−412885366	−179075256	7351992	14089370	6108481	905839955	−410634599	−178017412
28	913267378	−398737184	−172941295	7091893	14206357	6159160	913055913	−396487431	−171883740
29	920228178	−384473942	−166757504	6829295	14319475	6208134	920010520	−382225210	−165700241
30	926925155	−370099553	−160525608	6564258	14428634	6255365	926701305	−367851851	−159468640
31	933355903	−355618024	−154247366	6296850	14533743	6300821	933125864	−353371359	−153190697
IX 1	939518089	−341033446	−147924570	6027145	14634716	6344467	939281861	−338787827	−146868203
2	945409455	−326349998	−141559047	5755224	14731469	6386271	945167038	−324105431	−140502985
3	951027828	−311571945	−135152653	5481175	14823914	6426201	950779225	−309328438	−134096900
4	956371130	−296703635	−128707280	5205100	14911965	6464226	956116341	−294461196	−127651838
5	961437389	−281749506	−122224846	4927110	14995540	6500317	961176416	−279508143	−121169720
6	966224754	−266714073	−115707300	4647334	15074561	6534446	965957598	−264473793	−114652493
7	970731509	−251601925	−109156615	4365915	15148960	6566592	970458170	−249362736	−108102130
8	974956089	−236417712	−102574782	4083009	15218685	6596740	974676569	−234179621	−101520622
9	978897088	−221166125	−95963805	3798782	15283702	6624880	978611387	−218929141	−94909974
10	982553268	−205851880	−89325692	3513402	15344002	6651012	982261388	−203616010	−88272193
11	985923562	−190479689	−82662447	3227036	15399598	6675145	985625503	−188244940	−81609284
12	989007064	−175054240	−75976063	2939841	15450527	6697294	988702827	−172820621	−74923238
13	991803015	−159580173	−69268512	2651959	15496847	6717483	991492601	−157347690	−68216029
14	994310793	−144062058	−62541741	2363509	15538635	6735739	993994202	−141830719	−61489604
15	996529874	−128504384	−55797669	2074581	15575980	6752091	996207108	−126274198	−54745880
16	998459815	−112911548	−49038183	1785232	15608974	6766570	998130873	−110682522	−47986746
17	1000100207	−97287858	−42265145	1495487	15637702	6779201	999765091	−95059999	−41214063
18	1001450654	−81637544	−35480393	1205338	15662228	6789999	1001109365	−79410861	−34429669
19	1002510741	−65964788	−28685756	914762	15682591	6798970	1002163279	−63739288	−27635395
20	1003280025	−50273749	−21883064	623726	15698794	6806107	1002926390	−48049439	−20833068
21	1003758031	−34568597	−15074159	332205	15710808	6811393	1003398224	−32345487	−14024531
22	1003944271	−18853546	−8260903	40193	15718582	6814804	1003578292	−16631642	−7211647
23	1003838259	−3132869	−1445186	−252294	15722048	6816310	1003466109	−912180	−396306
24	1003439537	12589090	5371072	−545217	15721134	6815882	1003061216	14808558	6419573
25	1002747698	28307916	12185924	−838518	15715768	6813493	1002363207	30526153	13234044
26	1001762399	44019121	18997397	−1132124	15705883	6809119	1001371738	46236120	20045131
27	1000483376	59718155	25803493	−1425951	15691418	6802737	1000086545	61933908	26850838
28	998910452	75400410	32602195	−1719910	15672315	6794327	998507452	77614909	33649148
29	997043543	91061222	39391465	−2013906	15648523	6783872	996634374	93274460	40438023
30	994882661	106695876	46169250	−2307838	15619990	6771353	994467323	108907843	47215409
X 1	992427925	122299605	52933478	−2601597	15586665	6756755	992006418	124510294	53979234
2	989679563	137867591	59682062	−2895067	15548496	6740062	989251888	140076994	60727412



**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2013**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	986637931	153394967	66412898	−3188116	15505437	6721259	986204087	155603076	67457839	
	4	983303521	168876820	73123873	−3480595	15457443	6700337	982863509	171083627	74168401	
	5	979676984	184308199	79812864	−3772343	15404487	6677290	979230804	186513696	80856976	
	6	975759139	199684135	86477745	−4063179	15346557	6652120	975306792	201888313	87521437	
	7	971550992	214999660	93116400	−4352917	15283669	6624839	971092477	217202511	94159668	
	8	967053734	230249835	99726728	−4641371	15215867	6595471	966589050	232451350	100769570	
	9	962268735	245429782	106306657	−4928369	15143228	6564048	961797884	247629954	107349069	
	10	957197532	260534710	112854151	−5213757	15065849	6530608	956720513	262733530	113896129	
	11	951841798	275559938	119367216	−5497413	14983846	6495197	951358612	277757397	120408756	
	12	946203315	290500902	125843902	−5779243	14897343	6457858	945713961	292696993	126885002	
	13	940283941	305353165	132282304	−6059187	14806462	6418635	939788419	307547878	133322959	
	14	934085582	320112406	138680557	−6337211	14711317	6377566	933583892	322305734	139720764	
	15	927610164	334774410	145036831	−6613305	14612004	6334681	927102306	336966343	146076586	
	16	920859613	349335049	151349322	−6887478	14508598	6290003	920345587	351525580	152388621	
	17	913835843	363790259	157616245	−7159745	14401151	6243546	913315649	365979378	158655085	
	18	906540752	378136012	163835823	−7430123	14289686	6195314	906014390	380323710	164874200	
	19	898976225	392368292	170006280	−7698619	14174204	6145304	898443694	394554561	171044191	
	20	891144144	406483076	176125835	−7965226	14054689	6093508	890605445	408667907	177163276	
	21	883046412	420476316	182192696	−8229916	13931112	6039914	882501544	422659700	183229663	
	22	874684966	434343933	188205060	−8492645	13803438	5984511	874133929	436525862	189241549	
	23	866061798	448081815	194161112	−8753347	13671635	5927290	865504592	450262279	195197120	
	24	857178972	461685818	200059030	−9011947	13535675	5868242	856615597	463864808	201094553	
	25	848038633	475151772	205896986	−9268357	13395537	5807363	847469089	477329280	206932019	
	26	838643018	488475492	211673146	−9522485	13251202	5744652	838067304	490651507	212707686	
	27	828994458	501652775	217385679	−9774231	13102661	5680108	828412574	503827288	218419722	
	28	819095384	514679409	223032752	−10023494	12949903	5613733	818507331	516852411	224066293	
	29	808948334	527551173	228612534	−10270165	12792921	5545528	808354110	529722656	229645571	
	30	798555956	540263841	234123200	−10514129	12631708	5475498	797955562	542433794	235155728	
	31	787921021	552813177	239562924	−10755256	12466258	5403648	787314457	554981591	240594939	
	XI	1	777046437	565194946	244929891	−10993403	12296573	5329984	776433702	567361811	245961388
		2	765935263	577404917	250222292	−11228407	12122667	5254521	765316358	579570223	251253268
3		754590729	589438884	255438341	−11460093	11944575	5177282	753965653	591602621	256468791	
4		743016246	601292693	260576276	−11688274	11762364	5098300	742384999	603454852	261606196	
5		731215409	612962273	265634376	−11912771	11576136	5017622	730577992	615122843	266663763	
6		719191986	624443672	270610974	−12133423	11386029	4935305	718548399	626602645	271639822	
7		706949886	635733093	275504461	−12350106	11192206	4851413	706300129	637890456	276532766	
8		694493126	646826904	280313297	−12562735	10994841	4766013	693837198	648982649	281341055	
9		681825783	657721652	285036005	−12771265	10794106	4679167	681163686	659875768	286063211	
10		668951964	668414045	289671168	−12975687	10590157	4590932	668283698	670566522	290697818	
11		655875774	678900940	294217421	−13176012	10383129	4501354	655201340	681051767	295243511	
12		642601297	689179313	298673440	−13372267	10173131	4410470	641920694	691328481	299698965	
13		629132588	699246240	303037936	−13564481	9960248	4318311	628445818	701393737	304062892	
14		615473672	709098869	307309645	−13752684	9744545	4224898	614780736	711244686	308334026	
15		601628550	718734405	311487320	−13936898	9526066	4130247	600929449	720878530	312511122	
16		587601203	728150086	315569729	−14117135	9304841	4034369	586895937	730292510	316592949	
17		573395606	737343177	319555651	−14293394	9080887	3937271	572684177	739483889	320578282	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2013**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	559015745	746310953	323443868	-14465660	8854213	3838961	558298154	748449943	324465907
	19	544465628	755050699	327233172	-14633901	8624827	3739445	543741875	757187956	328254614
	20	529749300	763559704	330922359	-14798072	8392734	3638731	529019387	765695218	331943201
	21	514870858	771835269	334510236	-14958118	8157946	3536826	514134787	773969029	335530472
	22	499834461	779874703	337995620	-15113972	7920478	3433745	499092233	782006700	339015245
	23	484644336	787675339	341377340	-15265562	7680352	3329502	483895952	789805562	342396350
	24	469304784	795234530	344654242	-15412813	7437593	3224113	468550245	797362968	345672633
	25	453820184	802549658	347825190	-15555644	7192232	3117596	453059492	804676301	348842957
	26	438194997	809618136	350889065	-15693971	6944299	3009972	437428154	811742973	351906204
	27	422433774	816437411	353844772	-15827702	6693829	2901261	421660781	818560431	354861277
XII	28	406541158	823004961	356691232	-15956737	6440859	2791485	405762017	825126156	357707100
	29	390521902	829318308	359427395	-16080962	6185429	2680670	389736615	831437665	360442621
	30	374380881	835375018	362052236	-16200246	5927595	2568846	373589448	837492528	363066814
	1	358123105	841172722	364564763	-16314445	5667433	2456052	357325529	843288374	365578691
	2	341753737	846709143	366964033	-16423405	5405048	2342340	340950020	848822926	367977305
	3	325278089	851982127	369249157	-16526982	5140588	2227772	324468232	854094031	370261768
	4	308701609	856989688	371419318	-16625054	4874236	2112426	307885614	859099703	372431264
	5	292029844	861730040	373473778	-16717542	4606206	1996385	291207714	863838155	374485053
	6	275268394	866201614	375411883	-16804424	4336717	1879732	274440130	868307818	376422485
	7	258422858	870403057	377233062	-16885721	4065977	1762543	257588462	872507340	378242985
	8	241498792	874333210	378936813	-16961496	3794164	1644884	240658267	876435561	379946052
	9	224501680	877991075	380522690	-17031827	3521423	1526805	223655027	880091485	381531241
	10	207436926	881375783	381990296	-17096796	3247864	1408346	206584147	883474240	382998154
	11	190309851	884486560	383339266	-17156478	2973573	1289538	189450949	886583053	384346427
	12	173125709	887322707	384569264	-17210940	2698614	1170406	172260687	889417226	385575723
	13	155889695	889883583	385679978	-17260232	2423039	1050972	155018553	891976117	386685730
	14	138606955	892168593	386671114	-17304394	2146889	931254	137729698	894259132	387676155
	15	121282607	894177183	387542398	-17343454	1870202	811271	120399236	896265715	388546723
	16	103921743	895908829	388293572	-17377427	1593010	691038	103032260	897995346	389297177
	17	86529447	897363044	388924397	-17406319	1315343	570574	85633855	899447533	389927276
	18	69110801	898539369	389434649	-17430123	1037234	449897	68209104	900621820	390436799
	19	51670901	899437376	389824125	-17448826	758715	329026	50763100	901517778	390825541
	20	34214857	900056674	390092643	-17462405	479823	207983	33300956	902135017	391093319
	21	16747809	900396911	390240041	-17470831	200599	86791	15827809	902473184	391239974
	22	-725075	900457776	390266183	-17474069	-78912	-34525	-1651170	902531968	391265367
	23	-18198588	900239007	390170959	-17472082	-358661	-155938	-19130775	902311108	391169390
	24	-35667484	899740393	389954286	-17464828	-638593	-277418	-36605760	901810392	390951958
	25	-53126471	898961778	389616110	-17452257	-918654	-398937	-54070834	901029664	390613020
	26	-70570206	897903063	389156410	-17434314	-1198783	-520461	-71520652	899968826	390152553
	27	-87993287	896564212	388575197	-17410934	-1478913	-641957	-88949813	898627841	389570568
	28	-105390237	894945262	387872519	-17382040	-1758967	-763384	-106352840	897006746	388867114
	29	-122755499	893046336	387048467	-17347542	-2038846	-884697	-123724175	895105665	388042280
	30	-140083421	890867668	386103183	-17307346	-2318426	-1005836	-141058168	892924831	387096211
	31	-157368262	888409637	385036875	-17261365	-2597544	-1126733	-158349076	890464623	386029112
I	1	-174604201	885672800	383849825	-17209537	-2876000	-1247306	-175591079	887725599	384841267
	2	-191785381	882657933	382542400	-17151846	-3153567	-1367467	-192778318	884708534	383533042

**Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2013**  
 $(\times 10^{-9})$  w momencie  $0^h$  *TT* daty

Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>
XII 31	1290983	-30956	II 15	1303629	-28577	IV 2	1311856	-29267	V 18	1321926	-33740
I 1	1291283	-30777	16	1303772	-28684	3	1312238	-29280	19	1322081	-33724
2	1291515	-30622	17	1303978	-28794	4	1312565	-29208	20	1322195	-33768
3	1291693	-30520	18	1304241	-28880	5	1312806	-29091	21	1322296	-33896
4	1291844	-30496	19	1304547	-28920	6	1312953	-28977	22	1322423	-34116
5	1292004	-30561	20	1304877	-28900	7	1313016	-28909	23	1322621	-34414
6	1292214	-30707	21	1305208	-28814	8	1313026	-28917	24	1322925	-34753
7	1292512	-30906	22	1305516	-28666	9	1313021	-29013	25	1323348	-35071
8	1292919	-31109	23	1305778	-28469	10	1313036	-29191	26	1323865	-35308
9	1293429	-31257	24	1305977	-28248	11	1313102	-29428	27	1324421	-35425
10	1294004	-31300	25	1306104	-28033	12	1313232	-29693	28	1324950	-35421
11	1294585	-31218	26	1306163	-27862	13	1313431	-29953	29	1325396	-35333
12	1295105	-31025	27	1306176	-27765	14	1313688	-30182	30	1325734	-35215
13	1295518	-30771	28	1306176	-27762	15	1313986	-30358	31	1325971	-35123
14	1295813	-30519	III 1	1306205	-27852	16	1314303	-30472	VI 1	1326135	-35095
15	1296011	-30320	2	1306303	-28012	17	1314616	-30523	2	1326264	-35149
16	1296150	-30205	3	1306494	-28202	18	1314903	-30518	3	1326397	-35283
17	1296273	-30179	4	1306780	-28370	19	1315144	-30473	4	1326566	-35480
18	1296419	-30225	5	1307141	-28471	20	1315327	-30412	5	1326792	-35714
19	1296610	-30320	6	1307535	-28476	21	1315447	-30366	6	1327082	-35956
20	1296860	-30435	7	1307913	-28379	22	1315512	-30366	7	1327435	-36177
21	1297171	-30540	8	1308228	-28203	23	1315542	-30444	8	1327838	-36352
22	1297535	-30610	9	1308450	-27989	24	1315574	-30619	9	1328273	-36466
23	1297937	-30626	10	1308570	-27790	25	1315653	-30888	10	1328714	-36511
24	1298356	-30576	11	1308608	-27649	26	1315822	-31224	11	1329140	-36492
25	1298770	-30456	12	1308597	-27596	27	1316104	-31573	12	1329528	-36419
26	1299151	-30274	13	1308579	-27636	28	1316493	-31876	13	1329862	-36314
27	1299478	-30047	14	1308591	-27754	29	1316948	-32082	14	1330136	-36202
28	1299735	-29803	15	1308658	-27923	30	1317411	-32174	15	1330350	-36112
29	1299920	-29575	16	1308791	-28109	V 1	1317828	-32165	16	1330517	-36070
30	1300043	-29397	17	1308987	-28281	2	1318159	-32098	17	1330660	-36099
31	1300128	-29296	18	1309233	-28414	3	1318391	-32021	18	1330812	-36212
II 1	1300212	-29285	19	1309512	-28492	4	1318536	-31981	19	1331012	-36404
2	1300333	-29358	20	1309801	-28508	5	1318621	-32009	20	1331299	-36652
3	1300527	-29490	21	1310077	-28462	6	1318684	-32121	21	1331697	-36907
4	1300817	-29640	22	1310318	-28364	7	1318759	-32311	22	1332203	-37112
5	1301203	-29757	23	1310505	-28234	8	1318878	-32563	23	1332780	-37212
6	1301661	-29793	24	1310626	-28099	9	1319058	-32848	24	1333363	-37184
7	1302144	-29722	25	1310681	-27993	10	1319307	-33136	25	1333886	-37045
8	1302596	-29541	26	1310682	-27952	11	1319618	-33397	26	1334302	-36846
9	1302966	-29284	27	1310660	-28001	12	1319976	-33609	27	1334600	-36651
10	1303226	-29001	28	1310655	-28150	13	1320361	-33759	28	1334804	-36513
11	1303379	-28752	29	1310713	-28386	14	1320749	-33841	29	1334954	-36459
12	1303455	-28577	30	1310866	-28666	15	1321115	-33863	30	1335095	-36492
13	1303495	-28497	31	1311124	-28939	16	1321442	-33838	VII 1	1335262	-36597
14	1303542	-28504	IV 1	1311468	-29151	17	1321714	-33788	2	1335480	-36746

# Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2013

( $\times 10^{-9}$ ) w momencie  $0^h$  *TT* daty

Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>
VII 3	1335760	-36909	VIII 18	1348660	-35072	X 3	1356313	-33912	XI 18	1365680	-39440
4	1336101	-37057	19	1349043	-34850	4	1356299	-33947	19	1366060	-39658
5	1336493	-37165	20	1349328	-34578	5	1356291	-34069	20	1366469	-39811
6	1336919	-37215	21	1349499	-34316	6	1356327	-34272	21	1366880	-39897
7	1337356	-37197	22	1349577	-34118	7	1356439	-34531	22	1367269	-39921
8	1337781	-37113	23	1349602	-34017	8	1356648	-34804	23	1367618	-39898
9	1338172	-36973	24	1349625	-34014	9	1356948	-35043	24	1367915	-39849
10	1338509	-36794	25	1349683	-34089	10	1357312	-35207	25	1368155	-39800
11	1338785	-36601	26	1349801	-34206	11	1357697	-35274	26	1368342	-39775
12	1338997	-36424	27	1349984	-34331	12	1358054	-35247	27	1368489	-39800
13	1339156	-36289	28	1350226	-34432	13	1358341	-35156	28	1368618	-39893
14	1339282	-36219	29	1350510	-34486	14	1358537	-35043	29	1368762	-40066
15	1339405	-36227	30	1350816	-34480	15	1358642	-34959	30	1368957	-40313
16	1339561	-36313	31	1351122	-34411	16	1358679	-34943	XII 1	1369238	-40609
17	1339784	-36459	IX 1	1351404	-34284	17	1358685	-35018	2	1369626	-40910
18	1340101	-36631	2	1351643	-34112	18	1358702	-35184	3	1370117	-41159
19	1340520	-36778	3	1351825	-33915	19	1358767	-35421	4	1370673	-41310
20	1341024	-36849	4	1351942	-33722	20	1358899	-35694	5	1371236	-41342
21	1341566	-36807	5	1351998	-33560	21	1359104	-35969	6	1371744	-41270
22	1342081	-36645	6	1352008	-33459	22	1359371	-36212	7	1372155	-41141
23	1342510	-36397	7	1351999	-33437	23	1359681	-36402	8	1372459	-41013
24	1342822	-36123	8	1352005	-33498	24	1360009	-36528	9	1372675	-40936
25	1343021	-35885	9	1352061	-33633	25	1360331	-36590	10	1372839	-40938
26	1343142	-35727	10	1352195	-33811	26	1360625	-36597	11	1372994	-41026
27	1343234	-35667	11	1352419	-33991	27	1360876	-36567	12	1373176	-41188
28	1343339	-35692	12	1352728	-34128	28	1361071	-36521	13	1373413	-41396
29	1343490	-35776	13	1353091	-34187	29	1361209	-36486	14	1373716	-41620
30	1343701	-35886	14	1353466	-34148	30	1361296	-36488	15	1374085	-41826
31	1343973	-35989	15	1353804	-34017	31	1361349	-36554	16	1374507	-41989
VIII 1	1344299	-36059	16	1354062	-33826	XI 1	1361396	-36701	17	1374962	-42089
2	1344661	-36076	17	1354219	-33625	2	1361475	-36934	18	1375426	-42120
3	1345039	-36029	18	1354281	-33468	3	1361622	-37235	19	1375873	-42085
4	1345410	-35918	19	1354278	-33394	4	1361868	-37568	20	1376282	-41996
5	1345750	-35747	20	1354255	-33420	5	1362218	-37882	21	1376640	-41873
6	1346042	-35535	21	1354256	-33536	6	1362651	-38125	22	1376938	-41741
7	1346271	-35305	22	1354312	-33714	7	1363122	-38266	23	1377179	-41623
8	1346435	-35083	23	1354437	-33914	8	1363575	-38301	24	1377373	-41545
9	1346540	-34900	24	1354628	-34103	9	1363963	-38257	25	1377540	-41526
10	1346606	-34780	25	1354872	-34253	10	1364258	-38180	26	1377706	-41578
11	1346659	-34738	26	1355147	-34345	11	1364459	-38119	27	1377904	-41701
12	1346735	-34775	27	1355431	-34376	12	1364587	-38117	28	1378167	-41882
13	1346867	-34877	28	1355699	-34346	13	1364676	-38197	29	1378523	-42088
14	1347081	-35014	29	1355932	-34267	14	1364768	-38363	30	1378981	-42271
15	1347387	-35142	30	1356115	-34159	15	1364897	-38600	31	1379526	-42381
16	1347778	-35216	X 1	1356237	-34045	16	1365087	-38881	I 1	1380112	-42377
17	1348219	-35198	2	1356300	-33953	17	1365350	-39172	2	1380674	-42253

W roku 2013 średnia wartość parametru *s* wyniesie  $6.9 \pm 0.9 \text{ mas}$  ( $s = 3.34 \times 10^{-8} \text{ rad}$ )

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
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°13'	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+56°36'	0 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	−17°54'	0 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+60°47'
Styczeń	1.0	13 <sup>s</sup> .1186	39 <sup>''</sup> .619	35 <sup>s</sup> .9039	51 <sup>''</sup> .528	34 <sup>s</sup> .3892	58 <sup>''</sup> .877	51 <sup>s</sup> .3077	34 <sup>''</sup> .187
	8.0	12.8305	38.995	35.6330	51.137	34.2224	59.441	51.0044	33.987
	15.0	12.5265	38.423	35.3471	50.829	34.0605	59.530	50.6828	33.865
	22.0	12.2626	37.293	35.0879	49.934	33.9010	59.824	50.3862	33.127
	29.0	11.9890	36.166	34.8188	49.070	33.7544	59.741	50.0762	32.413
Luty	5.0	11.7636	34.634	34.5861	47.762	33.6121	59.777	49.8036	31.220
	12.0	11.5331	33.155	34.3484	46.530	33.4860	59.396	49.5236	30.095
	19.0	11.3682	31.312	34.1635	44.878	33.3689	59.135	49.2997	28.503
	26.0	11.2042	29.523	33.9795	43.297	33.2734	58.556	49.0750	26.973
	5.0	11.1100	27.546	33.8549	41.463	33.1869	58.021	48.9158	25.142
Marzec	12.0	11.0164	25.653	33.7315	39.730	33.1237	57.176	48.7564	23.404
	19.0	11.0013	23.657	33.6768	37.818	33.0730	56.360	48.6737	21.435
	26.0	10.9899	21.792	33.6273	36.049	33.0478	55.312	48.5959	19.603
	2.0	11.0549	19.997	33.6474	34.272	33.0327	54.226	48.5978	17.712
	9.0	11.1181	18.310	33.6677	32.618	33.0432	52.971	48.5988	15.944
Kwiecień	16.0	11.2565	16.775	33.7581	31.039	33.0661	51.667	48.6805	14.202
	23.0	11.3924	15.419	33.8493	29.650	33.1140	50.249	48.7633	12.655
	30.0	11.5966	14.360	34.0067	28.482	33.1698	48.726	48.9241	11.285
	7.0	11.7904	13.392	34.1569	27.426	33.2490	47.203	49.0760	10.037
	14.0	12.0429	12.766	34.3656	26.644	33.3377	45.582	49.2976	09.028
Maj	21.0	12.2818	12.302	34.5655	26.042	33.4467	43.999	49.5095	08.215
	28.0	12.5708	12.286	34.8177	25.825	33.5590	42.273	49.7857	07.757
	4.0	12.8395	12.296	35.0533	25.659	33.6888	40.724	50.0423	07.370
	11.0	13.1433	12.747	35.3279	25.887	33.8230	39.064	50.3478	07.359
	18.0	13.4229	13.279	35.5834	26.220	33.9701	37.607	50.6318	07.479
Czerwiec	25.0	13.7302	14.326	35.8721	27.023	34.1144	35.995	50.9593	08.055
	2.0	14.0100	15.298	36.1366	27.779	34.2676	34.720	51.2584	08.612
	9.0	14.3003	16.727	36.4181	28.967	34.4191	33.346	51.5819	09.600
	16.0	14.5600	18.120	36.6733	30.145	34.5739	32.324	51.8754	10.609
	23.0	14.8245	20.021	36.9409	31.807	34.7194	31.144	52.1890	12.104
Lipiec	30.0	15.0595	21.735	37.1807	33.309	34.8639	30.419	52.4700	13.469
	6.0	15.2825	23.861	37.4166	35.219	35.0004	29.607	52.7514	15.256
	13.0	15.4743	25.831	37.6236	36.997	35.1298	29.242	52.9996	16.941
	20.0	15.6495	28.247	37.8227	39.218	35.2441	28.709	53.2442	19.084
	27.0	15.7986	30.375	37.9951	41.172	35.3477	28.684	53.4573	20.987
Sierpień	3.0	15.9169	32.831	38.1453	43.470	35.4378	28.561	53.6492	23.258
	10.0	16.0083	35.032	38.2684	45.530	35.5117	28.904	53.8097	25.317
	17.0	16.0646	37.575	38.3651	47.954	35.5668	29.051	53.9445	27.763
	24.0	16.1022	39.755	38.4402	50.025	35.6035	29.678	54.0532	29.876
	Paźdz.	1.0	16.0949	38.4781	52.349	35.6239	30.170	54.1225	32.271
Wrzesień	8.0	16.0686	44.226	38.4944	54.358	35.6220	31.063	54.1662	34.370
	15.0	15.9932	46.510	38.4692	56.620	35.6014	31.715	54.1655	36.749
	22.0	15.9097	48.383	38.4305	58.471	35.5587	32.749	54.1474	38.726
	29.0	15.7727	50.342	38.3445	60.461	35.5013	33.597	54.0766	40.872
	5.0	15.6280	51.936	38.2458	62.087	35.4206	34.722	53.9897	42.661
Listopad	12.0	15.4278	53.592	38.0971	63.833	35.3257	35.564	53.8466	44.596
	19.0	15.2332	54.817	37.9463	65.139	35.2108	36.648	53.6984	46.088
	26.0	14.9849	55.984	37.7453	66.449	35.0875	37.516	53.4922	47.610
	3.0	14.7448	56.777	37.5451	67.375	34.9454	38.521	53.2846	48.738
	10.0	14.4532	57.490	37.2962	68.285	34.7981	39.225	53.0199	49.873
Grudzień	17.0	14.1851	57.793	37.0610	68.763	34.6380	40.033	52.7676	50.556
	24.0	13.8733	57.907	36.7826	69.114	34.4794	40.639	52.4632	51.129
	31.0	13.5907	57.688	36.5242	69.105	34.3104	41.258	52.1789	51.317

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\beta$ Andromedae		$\delta$ Cassiopeiae		$\varepsilon$ Cassiopeiae		$\alpha$ Arietis	
		2 <sup>m</sup> 07	M0	2 <sup>m</sup> 66	A5	3 <sup>m</sup> 35	B2	2 <sup>m</sup> 01	K2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		1 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+35°41'	1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	+60°18'	1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+63°43'	2 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+23°31'
Styczeń	1.0	48. <sup>s</sup> 4471	35. <sup>''</sup> 490	62. <sup>s</sup> 1137	28. <sup>''</sup> 788	42. <sup>s</sup> 7751	79. <sup>''</sup> 776	15. <sup>s</sup> 3763	32. <sup>''</sup> 092
	8.0	48.2625	35.047	61.8219	28.814	42.4609	80.099	15.2196	31.706
	15.0	48.0700	34.797	61.5119	28.941	42.1261	80.529	15.0544	31.607
	22.0	47.8867	34.034	61.2153	28.433	41.7939	80.303	14.8872	31.042
	29.0	47.7001	33.410	60.9047	27.970	41.4441	80.127	14.7165	30.715
Luty	5.0	47.5293	32.395	60.6216	26.997	41.1152	79.406	14.5502	30.018
	12.0	47.3589	31.563	60.3307	26.107	40.7762	78.767	14.3837	29.600
	19.0	47.2144	30.351	60.0859	24.703	40.4785	77.561	14.2298	28.796
	26.0	47.0750	29.298	59.8398	23.371	40.1779	76.422	14.0811	28.239
Marzec	5.0	46.9664	28.004	59.6516	21.682	39.9348	74.862	13.9503	27.401
	12.0	46.8640	26.893	59.4634	20.095	39.6907	73.400	13.8266	26.829
	19.0	46.7987	25.597	59.3451	18.209	39.5187	71.564	13.7269	26.011
Kwiecień	26.0	46.7430	24.498	59.2327	16.465	39.3533	69.862	13.6386	25.451
	2.0	46.7259	23.354	59.1962	14.589	39.2703	67.950	13.5773	24.753
	9.0	46.7159	22.382	59.1600	12.847	39.1874	66.171	13.5263	24.293
	16.0	46.7460	21.434	59.2022	11.057	39.1912	64.263	13.5051	23.753
	23.0	46.7845	20.695	59.2481	09.469	39.2006	62.557	13.4967	23.463
Maj	30.0	46.8613	20.101	59.3724	07.983	39.3002	60.875	13.5180	23.186
	7.0	46.9415	19.634	59.4899	06.636	39.3927	59.343	13.5486	23.086
	14.0	47.0570	19.361	59.6790	05.461	39.5688	57.914	13.6086	23.056
	21.0	47.1752	19.255	59.8620	04.498	39.7406	56.709	13.6783	23.220
Czerwiec	28.0	47.3249	19.434	60.1134	03.824	39.9953	55.729	13.7752	23.524
	4.0	47.4718	19.652	60.3474	03.248	40.2311	54.871	13.8768	23.906
	11.0	47.6438	20.167	60.6354	02.997	40.5342	54.289	14.0021	24.461
	18.0	47.8111	20.752	60.9055	02.901	40.8196	53.891	14.1314	25.102
Lipiec	25.0	47.9993	21.697	61.2257	03.213	41.1701	53.854	14.2810	25.961
	2.0	48.1782	22.563	61.5191	03.537	41.4906	53.867	14.4294	26.771
	9.0	48.3697	23.763	61.8439	04.262	41.8549	54.256	14.5928	27.803
	16.0	48.5497	24.902	62.1412	05.039	42.1900	54.736	14.7535	28.783
	23.0	48.7384	26.422	62.4667	06.273	42.5668	55.649	14.9251	30.019
Sierpień	30.0	48.9127	27.737	62.7598	07.408	42.9064	56.507	15.0896	31.066
	6.0	49.0869	29.374	63.0610	08.956	43.2642	57.776	15.2590	32.350
	13.0	49.2448	30.821	63.3300	10.433	43.5860	59.017	15.4192	33.441
	20.0	49.3988	32.630	63.6037	12.360	43.9233	60.707	15.5801	34.801
	27.0	49.5357	34.124	63.8444	14.075	44.2215	62.228	15.7285	35.850
Wrzesień	3.0	49.6608	35.903	64.0713	16.169	44.5128	64.145	15.8718	37.131
	10.0	49.7673	37.391	64.2660	18.077	44.7667	65.917	16.0006	38.112
	17.0	49.8583	39.197	64.4425	20.384	45.0093	68.109	16.1198	39.362
	24.0	49.9318	40.614	64.5897	22.379	45.2154	70.023	16.2228	40.219
Paźdz.	1.0	49.9840	42.263	64.7038	24.686	45.3915	72.283	16.3114	41.300
	8.0	50.0177	43.565	64.7894	26.713	45.5329	74.297	16.3823	42.023
	15.0	50.0267	45.123	64.8366	29.054	45.6381	76.660	16.4349	43.012
	22.0	50.0205	46.260	64.8614	31.005	45.7131	78.657	16.4697	43.576
Listopad	29.0	49.9865	47.563	64.8378	33.169	45.7383	80.913	16.4835	44.353
	5.0	49.9375	48.502	64.7935	34.984	45.7358	82.840	16.4791	44.762
	12.0	49.8588	49.621	64.6965	36.995	45.6780	85.010	16.4510	45.423
	19.0	49.7703	50.320	64.5877	38.562	45.6002	86.745	16.4070	45.672
Grudzień	26.0	49.6527	51.104	64.4224	40.214	45.4602	88.614	16.3393	46.105
	3.0	49.5273	51.535	64.2495	41.470	45.3055	90.089	16.2571	46.193
	10.0	49.3736	52.059	64.0201	42.787	45.0874	91.674	16.1512	46.498
	17.0	49.2197	52.199	63.7951	43.639	44.8663	92.782	16.0356	46.434
	24.0	49.0413	52.329	63.5167	44.435	44.5825	93.880	15.8992	46.497
	31.0	48.8670	52.149	63.2508	44.827	44.3056	94.551	15.7568	46.260

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Persei		$\gamma$ Camelopardalis		$\alpha$ Tauri		$\beta$ Orionis	
		1 <sup>m</sup> 79	F5	4 <sup>m</sup> 59	A2	0 <sup>m</sup> 87 <i>Aldebaran</i>	K5	0 <sup>m</sup> 18 <i>Rigel</i>	B8p
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		3 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+49°54′	3 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+71°22′	4 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+16°31′	5 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	−8°11′
Styczeń	1.0	37. <sup>s</sup> 5451	33. <sup>″</sup> 082	09. <sup>s</sup> 9166	25. <sup>″</sup> 295	61. <sup>s</sup> 4973	62. <sup>″</sup> 116	31. <sup>s</sup> 0602	22. <sup>″</sup> 223
	8.0	37.3726	33.665	09.6197	26.613	61.4076	61.766	30.9864	23.498
	15.0	37.1866	34.441	09.3013	28.074	61.3030	61.722	30.8903	24.431
	22.0	36.9771	34.655	08.9157	28.934	61.1785	61.344	30.7791	25.558
	29.0	36.7553	35.021	08.5048	29.884	61.0431	61.284	30.6524	26.284
Luty	5.0	36.5242	34.882	08.0602	30.269	60.8944	60.910	30.5142	27.196
	12.0	36.2862	34.913	07.6013	30.747	60.7375	60.879	30.3621	27.669
	19.0	36.0501	34.382	07.1304	30.571	60.5727	60.487	30.2027	28.350
	26.0	35.8124	33.998	06.6523	30.462	60.4056	60.427	30.0376	28.579
Marzec	5.0	35.5914	33.134	06.1978	29.773	60.2381	60.027	29.8694	29.025
	12.0	35.3712	32.443	05.7410	29.171	60.0709	59.980	29.6983	28.995
	19.0	35.1784	31.286	05.3302	27.987	59.9091	59.592	29.5290	29.178
	26.0	34.9936	30.311	04.9311	26.904	59.7544	59.542	29.3646	28.902
Kwiecień	2.0	34.8479	28.978	04.6084	25.348	59.6115	59.178	29.2056	28.856
	9.0	34.7074	27.838	04.2899	23.918	59.4763	59.162	29.0543	28.344
	16.0	34.6120	26.405	04.0617	22.078	59.3578	58.875	28.9127	28.025
	23.0	34.5287	25.201	03.8532	20.411	59.2528	58.920	28.7850	27.276
Maj	30.0	34.4979	23.814	03.7565	18.457	59.1687	58.723	28.6691	26.746
	7.0	34.4709	22.633	03.6597	16.678	59.0964	58.841	28.5688	25.806
	14.0	34.4963	21.355	03.6749	14.709	59.0475	58.788	28.4835	25.020
	21.0	34.5306	20.327	03.7032	12.973	59.0145	59.032	28.4181	23.877
Czerwiec	28.0	34.6210	19.291	03.8573	11.157	59.0065	59.117	28.3676	22.930
	4.0	34.7092	18.440	03.9976	09.537	59.0105	59.449	28.3370	21.678
	11.0	34.8471	17.664	04.2497	07.939	59.0397	59.708	28.3236	20.540
	18.0	34.9863	17.106	04.4983	06.590	59.0835	60.183	28.3321	19.167
Lipiec	25.0	35.1765	16.685	04.8672	05.342	59.1520	60.575	28.3555	17.970
	2.0	35.3565	16.382	05.2052	04.266	59.2297	61.101	28.3992	16.617
	9.0	35.5766	16.280	05.6387	03.383	59.3299	61.629	28.4588	15.353
	16.0	35.7885	16.312	06.0488	02.704	59.4401	62.248	28.5388	14.017
Sierpień	23.0	36.0404	16.583	06.5599	02.271	59.5705	62.847	28.6303	12.839
	30.0	36.2745	16.867	07.0241	01.939	59.7051	63.436	28.7389	11.685
	6.0	36.5349	17.430	07.5580	01.916	59.8561	64.081	28.8589	10.604
	13.0	36.7788	18.009	08.0514	02.011	60.0107	64.668	28.9941	09.633
Wrzesień	20.0	37.0477	18.893	08.6166	02.452	60.1780	65.294	29.1347	08.791
	27.0	37.2926	19.669	09.1236	02.893	60.3429	65.761	29.2857	08.152
	3.0	37.5484	20.764	09.6691	03.712	60.5160	66.328	29.4411	07.562
	10.0	37.7813	21.755	10.1624	04.543	60.6849	66.699	29.6035	07.243
Paźdz.	17.0	38.0217	23.087	10.6916	05.779	60.8572	67.175	29.7630	06.994
	24.0	38.2343	24.196	11.1564	06.902	61.0197	67.369	29.9239	07.089
	1.0	38.4413	25.637	11.6254	08.430	61.1807	67.717	30.0804	07.176
	8.0	38.6215	26.870	12.0359	09.861	61.3300	67.774	30.2339	07.637
Listopad	15.0	38.7911	28.456	12.4427	11.716	61.4722	68.017	30.3755	08.064
	22.0	38.9312	29.726	12.7832	13.345	61.5979	67.906	30.5086	08.901
	29.0	39.0499	31.314	13.0924	15.365	61.7125	68.016	30.6287	09.630
	5.0	39.1406	32.615	13.3417	17.180	61.8090	67.797	30.7360	10.754
Grudzień	12.0	39.2047	34.245	13.5495	19.384	61.8893	67.847	30.8239	11.705
	19.0	39.2406	35.491	13.6939	21.258	61.9484	67.530	30.8950	13.050
	26.0	39.2426	37.004	13.7752	23.451	61.9890	67.497	30.9473	14.158
	3.0	39.2198	38.166	13.8026	25.329	62.0082	67.135	30.9802	15.617
	10.0	39.1604	39.592	13.7605	27.504	62.0058	67.106	30.9897	16.763
	17.0	39.0793	40.587	13.6676	29.248	61.9817	66.729	30.9788	18.229
	24.0	38.9588	41.754	13.4920	31.185	61.9362	66.664	30.9479	19.348
	31.0	38.8236	42.520	13.2818	32.699	61.8714	66.284	30.8963	20.749

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
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> 16 <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	61. <sup>s</sup> 4645	35. <sup>''</sup> 017	13. <sup>s</sup> 7779	47. <sup>''</sup> 306	14. <sup>s</sup> 0093	23. <sup>''</sup> 779	51. <sup>s</sup> 3053	46. <sup>''</sup> 183		
	8.0	61.3893	35.841	13.7212	48.370	13.9680	23.033	51.2695	47.021		
	15.0	61.3030	36.876	13.6436	49.133	13.9080	22.549	51.2238	48.061		
	22.0	61.1725	37.535	13.5478	50.087	13.8256	21.877	51.1289	48.822		
	29.0	61.0297	38.395	13.4363	50.678	13.7280	21.529	51.0221	49.790		
Luty	5.0	60.8559	38.865	13.3107	51.463	13.6131	20.978	50.8782	50.438		
	12.0	60.6740	39.536	13.1711	51.853	13.4846	20.773	50.7260	51.287		
	19.0	60.4669	39.727	13.0210	52.466	13.3420	20.325	50.5404	51.722		
	26.0	60.2556	40.100	12.8639	52.666	13.1917	20.242	50.3495	52.343		
Marzec	5.0	60.0346	39.995	12.7018	53.108	13.0337	19.889	50.1402	52.520		
	12.0	59.8125	40.090	12.5352	53.111	12.8706	19.926	49.9288	52.897		
	19.0	59.5893	39.680	12.3682	53.356	12.7045	19.682	49.7064	52.791		
Kwiecień	26.0	59.3725	39.459	12.2043	53.175	12.5404	19.820	49.4892	52.868		
	2.0	59.1694	38.764	12.0449	53.258	12.3794	19.652	49.2760	52.461		
	9.0	58.9718	38.288	11.8908	52.898	12.2224	19.889	49.0679	52.273		
	16.0	58.7955	37.375	11.7457	52.766	12.0732	19.853	48.8714	51.623		
Maj	23.0	58.6333	36.684	11.6123	52.224	11.9345	20.194	48.6889	51.184		
	30.0	58.5040	35.603	11.4912	51.936	11.8085	20.238	48.5307	50.303		
	7.0	58.3830	34.766	11.3830	51.242	11.6933	20.670	48.3815	49.671		
	14.0	58.2985	33.624	11.2903	50.734	11.5941	20.873	48.2617	48.675		
Czerwiec	21.0	58.2301	32.735	11.2152	49.868	11.5109	21.424	48.1591	47.922		
	28.0	58.2063	31.581	11.1569	49.230	11.4465	21.709	48.0950	46.824		
	4.0	58.1886	30.677	11.1156	48.267	11.3965	22.325	48.0394	45.989		
	11.0	58.2144	29.618	11.0929	47.442	11.3670	22.772	48.0230	44.922		
Lipiec	18.0	58.2523	28.809	11.0900	46.357	11.3554	23.493	48.0216	44.107		
	25.0	58.3386	27.868	11.1049	45.472	11.3647	23.992	48.0652	43.064		
	2.0	58.4254	27.139	11.1373	44.390	11.3888	24.716	48.1130	42.259		
	9.0	58.5550	26.396	11.1880	43.410	11.4338	25.326	48.2024	41.358		
Sierpień	16.0	58.6890	25.851	11.2571	42.312	11.4952	26.088	48.3003	40.670		
	23.0	58.8681	25.297	11.3415	41.387	11.5760	26.671	48.4431	39.876		
	30.0	59.0402	24.875	11.4405	40.430	11.6687	27.335	48.5830	39.252		
	6.0	59.2486	24.550	11.5539	39.546	11.7791	27.928	48.7609	38.650		
Wrzesień	13.0	59.4524	24.333	11.6812	38.716	11.9013	28.523	48.9387	38.183		
	20.0	59.6926	24.216	11.8180	38.019	12.0379	28.989	49.1554	37.727		
	27.0	59.9177	24.121	11.9637	37.463	12.1808	29.376	49.3608	37.342		
	3.0	60.1685	24.213	12.1170	36.950	12.3352	29.736	49.5962	37.078		
Paźdz.	10.0	60.4058	24.304	12.2767	36.648	12.4943	29.948	49.8222	36.852		
	17.0	60.6667	24.594	12.4380	36.415	12.6601	30.104	50.0764	36.752		
	24.0	60.9048	24.792	12.5998	36.468	12.8244	30.041	50.3109	36.615		
	1.0	61.1552	25.251	12.7607	36.504	12.9917	30.014	50.5635	36.691		
Listopad	8.0	61.3840	25.610	12.9187	36.860	13.1552	29.729	50.7978	36.711		
	15.0	61.6206	26.256	13.0689	37.183	13.3156	29.494	51.0461	36.968		
	22.0	61.8276	26.713	13.2104	37.870	13.4661	28.952	51.2666	37.095		
	29.0	62.0316	27.492	13.3420	38.442	13.6100	28.543	51.4908	37.520		
Grudzień	5.0	62.2074	28.090	13.4613	39.373	13.7412	27.825	51.6884	37.811		
	12.0	62.3746	29.037	13.5643	40.134	13.8599	27.287	51.8840	38.432		
	19.0	62.5072	29.723	13.6507	41.262	13.9610	26.423	52.0452	38.852		
	26.0	62.6219	30.759	13.7199	42.152	14.0470	25.807	52.1947	39.627		
	3.0	62.7047	31.542	13.7702	43.378	14.1138	24.883	52.3118	40.200		
	10.0	62.7650	32.689	13.7988	44.299	14.1611	24.264	52.4123	41.148		
	17.0	62.7905	33.511	13.8066	45.537	14.1863	23.344	52.4754	41.831		
	24.0	62.7869	34.658	13.7944	46.432	14.1919	22.765	52.5142	42.873		
	31.0	62.7537	35.476	13.7615	47.617	14.1761	21.899	52.5201	43.633		



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Canis Majoris A <sup>*)</sup>		24H Camelopardalis		$\beta$ Geminorum		$\iota$ Ursae Majoris	
		–1 <sup>m</sup> 44	Sirius A0	4 <sup>m</sup> 55	K4	1 <sup>m</sup> 16	Pollux K0	3 <sup>m</sup> 12	A7
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	–16°44′	7 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	+76°57′	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+27°59′	8 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	+47°58′
Styczeń	1.0	04.4752	14.121	23.9813	20.342	28.2044	25.685	27.2393	65.611
	8.0	04.4540	15.893	24.0730	22.255	28.2470	25.688	27.3683	66.182
	15.0	04.4032	17.455	24.1690	24.327	28.2787	25.831	27.4971	66.853
	22.0	04.3378	19.088	24.0636	26.229	28.2721	25.973	27.5667	67.716
	29.0	04.2486	20.385	23.9438	28.275	28.2529	26.326	27.6306	68.739
Luty	5.0	04.1467	21.775	23.6620	30.055	28.2010	26.598	27.6411	69.826
	12.0	04.0216	22.794	23.3754	31.941	28.1375	27.075	27.6460	71.045
	19.0	03.8865	23.909	22.9259	33.425	28.0405	27.405	27.5914	72.248
	26.0	03.7360	24.590	22.4708	34.978	27.9341	27.963	27.5302	73.587
Marzec	5.0	03.5791	25.413	21.9038	36.050	27.8027	28.283	27.4193	74.771
	12.0	03.4096	25.769	21.3402	37.191	27.6641	28.845	27.3043	76.087
	19.0	03.2374	26.259	20.6839	37.770	27.5039	29.124	27.1410	77.173
	26.0	03.0608	26.273	20.0479	38.381	27.3418	29.631	26.9776	78.355
Kwiecień	2.0	02.8853	26.481	19.3747	38.396	27.1681	29.775	26.7792	79.183
	9.0	02.7091	26.183	18.7204	38.489	26.9943	30.191	26.5830	80.152
	16.0	02.5378	26.045	18.0555	37.979	26.8140	30.245	26.3583	80.733
	23.0	02.3731	25.433	17.4364	37.528	26.6407	30.536	26.1432	81.399
Maj	30.0	02.2161	25.051	16.8576	36.480	26.4704	30.403	25.9137	81.582
	7.0	02.0693	24.178	16.3071	35.565	26.3068	30.569	25.6939	81.937
	14.0	01.9335	23.471	15.8184	34.120	26.1512	30.365	25.4679	81.835
	21.0	01.8135	22.333	15.3865	32.803	26.0094	30.415	25.2600	81.846
Czerwiec	28.0	01.7058	21.450	15.0569	30.979	25.8832	30.038	25.0583	81.327
	4.0	01.6164	20.146	14.7518	29.356	25.7680	29.973	24.8711	81.024
	11.0	01.5418	19.004	14.5587	27.349	25.6719	29.582	24.6977	80.275
	18.0	01.4892	17.526	14.4143	25.541	25.5925	29.449	24.5463	79.685
Lipiec	25.0	01.4508	16.321	14.4112	23.369	25.5375	28.926	24.4180	78.587
	2.0	01.4353	14.821	14.4157	21.444	25.4943	28.695	24.3048	77.736
	9.0	01.4355	13.483	14.5576	19.309	25.4768	28.208	24.2200	76.508
	16.0	01.4604	11.957	14.7250	17.415	25.4750	27.948	24.1560	75.470
Sierpień	23.0	01.4981	10.713	15.0499	15.322	25.5019	27.359	24.1267	73.994
	30.0	01.5593	09.349	15.3568	13.484	25.5384	26.999	24.1088	72.771
	6.0	01.6339	08.152	15.8052	11.606	25.6026	26.458	24.1281	71.265
	13.0	01.7316	06.950	16.2484	09.969	25.6788	26.075	24.1627	69.952
Wrzesień	20.0	01.8376	06.023	16.8457	08.303	25.7834	25.448	24.2382	68.308
	27.0	01.9633	05.170	17.3960	06.858	25.8925	24.954	24.3180	66.891
	3.0	02.0967	04.480	18.0752	05.530	26.0271	24.360	24.4382	65.302
	10.0	02.2473	03.966	18.7180	04.406	26.1673	23.829	24.5651	63.882
Paździ.	17.0	02.3985	03.687	19.4946	03.419	26.3317	23.161	24.7339	62.268
	24.0	02.5617	03.652	20.1956	02.592	26.4934	22.522	24.8976	60.837
	1.0	02.7240	03.738	20.9991	02.020	26.6746	21.877	25.0995	59.360
	8.0	02.8940	04.138	21.7375	01.593	26.8533	21.205	25.2979	58.017
Listopad	15.0	03.0549	04.675	22.5744	01.454	27.0480	20.530	25.5336	56.641
	22.0	03.2172	05.560	23.3093	01.399	27.2315	19.800	25.7531	55.404
	29.0	03.3688	06.466	24.1072	01.712	27.4251	19.183	26.0033	54.269
	5.0	03.5167	07.743	24.8134	02.095	27.6070	18.477	26.2383	53.234
Grudzień	12.0	03.6460	09.003	25.5707	02.879	27.7941	17.918	26.5006	52.339
	19.0	03.7659	10.623	26.2027	03.657	27.9608	17.255	26.7346	51.547
	26.0	03.8668	12.109	26.8471	04.868	28.1264	16.836	26.9866	51.009
	3.0	03.9541	13.945	27.3772	06.049	28.2711	16.292	27.2106	50.536
	10.0	04.0161	15.580	27.9056	07.667	28.4095	16.029	27.4474	50.352
	17.0	04.0610	17.517	28.2936	09.165	28.5201	15.633	27.6443	50.226
	24.0	04.0831	19.154	28.6415	11.083	28.6186	15.587	27.8432	50.469
	31.0	04.0861	21.077	28.8646	12.826	28.6900	15.376	28.0028	50.713

\*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
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°43′	10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+11°53′	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+75°37′	11 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	+56°18′
Styczeń	1.0	34 <sup>s</sup> 6463	03 <sup>h</sup> 458	24 <sup>s</sup> 6332	58 <sup>h</sup> 744	31 <sup>s</sup> 7672	78 <sup>h</sup> 116	57 <sup>s</sup> 7081	21 <sup>h</sup> 142
	8.0	34.7396	05.023	24.7512	57.782	32.2919	78.878	57.9556	21.222
	15.0	34.8118	06.677	24.8592	56.749	32.8504	79.711	58.2143	21.329
	22.0	34.8682	08.175	24.9445	55.998	33.2611	80.999	58.4181	21.935
	29.0	34.9021	09.591	25.0166	55.315	33.6896	82.407	58.6263	22.644
Luty	5.0	34.9206	10.920	25.0662	54.815	33.9702	84.106	58.7775	23.704
	12.0	34.9153	12.153	25.1010	54.381	34.2644	85.879	58.9302	24.833
	19.0	34.8929	13.283	25.1094	54.127	34.3792	87.871	59.0119	26.274
	26.0	34.8485	14.203	25.1024	54.019	34.4974	89.922	59.0904	27.795
Marzec	5.0	34.7901	15.114	25.0720	53.967	34.4471	92.007	59.1003	29.450
	12.0	34.7106	15.782	25.0270	54.079	34.4043	94.130	59.1083	31.170
	19.0	34.6175	16.440	24.9578	54.220	34.1848	96.188	59.0427	32.945
	26.0	34.5075	16.810	24.8763	54.540	33.9736	98.220	58.9751	34.738
Kwiecień	2.0	34.3888	17.277	24.7759	54.758	33.6091	100.014	58.8419	36.409
	9.0	34.2557	17.397	24.6655	55.207	33.2623	101.815	58.7110	38.129
	16.0	34.1155	17.603	24.5380	55.536	32.7748	103.304	58.5185	39.658
	23.0	33.9666	17.471	24.4048	56.066	32.3160	104.716	58.3323	41.156
Maj	30.0	33.8160	17.539	24.2612	56.348	31.7467	105.677	58.0958	42.309
	7.0	33.6600	17.193	24.1144	56.913	31.2135	106.653	57.8703	43.518
	14.0	33.5043	17.005	23.9603	57.249	30.5959	107.160	57.6046	44.357
	21.0	33.3492	16.451	23.8082	57.810	30.0301	107.601	57.3562	45.165
Czerwiec	28.0	33.1996	16.178	23.6554	58.018	29.4091	107.470	57.0791	45.480
	4.0	33.0536	15.466	23.5065	58.547	28.8392	107.406	56.8214	45.888
	11.0	32.9149	14.956	23.3602	58.785	28.2458	106.816	56.5481	45.834
	18.0	32.7854	14.082	23.2230	59.270	27.7185	106.223	56.3005	45.792
Lipiec	25.0	32.6676	13.547	23.0940	59.341	27.1905	105.031	56.0468	45.193
	2.0	32.5612	12.601	22.9747	59.741	26.7180	103.976	55.8169	44.740
	9.0	32.4676	11.885	22.8664	59.826	26.2758	102.423	55.5945	43.810
	16.0	32.3901	10.853	22.7724	60.157	25.8997	100.952	55.4007	42.958
Sierpień	23.0	32.3284	10.199	22.6936	60.048	25.5700	98.929	55.2212	41.552
	30.0	32.2835	09.217	22.6281	60.239	25.2871	97.114	55.0648	40.343
	6.0	32.2546	08.489	22.5797	60.114	25.0761	94.884	54.9344	38.700
	13.0	32.2459	07.545	22.5479	60.195	24.9181	92.813	54.8302	37.193
Wrzesień	20.0	32.2541	07.000	22.5357	59.844	24.8435	90.295	54.7570	35.194
	27.0	32.2815	06.256	22.5373	59.726	24.7961	88.038	54.7014	33.429
	3.0	32.3249	05.783	22.5592	59.306	24.8495	85.488	54.6853	31.313
	10.0	32.3891	05.230	22.5974	59.019	24.9340	83.155	54.6885	29.373
Paździ.	17.0	32.4677	05.067	22.6562	58.341	25.1280	80.522	54.7351	27.051
	24.0	32.5640	04.856	22.7271	57.805	25.3228	78.186	54.7901	24.989
	1.0	32.6724	04.905	22.8171	57.013	25.6346	75.705	54.8927	22.691
	8.0	32.7978	05.013	22.9197	56.272	25.9508	73.480	55.0049	20.598
Listopad	15.0	32.9314	05.454	23.0401	55.227	26.3897	71.137	55.1672	18.277
	22.0	33.0769	05.971	23.1671	54.247	26.7994	69.114	55.3260	16.234
	29.0	33.2270	06.684	23.3087	53.100	27.3281	67.118	55.5344	14.110
	5.0	33.3863	07.553	23.4559	51.947	27.8304	65.403	55.7398	12.216
Grudzień	12.0	33.5447	08.633	23.6143	50.627	28.4517	63.764	55.9945	10.281
	19.0	33.7057	09.855	23.7710	49.329	29.0106	62.455	56.2315	08.641
	26.0	33.8616	11.137	23.9342	48.014	29.6727	61.352	56.5122	07.101
	3.0	34.0168	12.607	24.0937	46.670	30.2719	60.532	56.7738	05.812
	10.0	34.1607	14.116	24.2549	45.334	30.9661	59.958	57.0751	04.666
	17.0	34.2972	15.765	24.4047	44.015	31.5618	59.689	57.3421	03.818
	24.0	34.4195	17.295	24.5512	42.853	32.2253	59.766	57.6383	03.239
	31.0	34.5316	18.998	24.6842	41.660	32.7860	60.075	57.8968	02.892

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		α Ursae Maioris		γ Ursae Maioris		ε Ursae Maioris		ζ 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	A2
		α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	
		11 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	+61°40′	11 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+53°36′	12 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+55°52′	13 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	+54°50′	
Styczeń	1.0	51. <sup>s</sup> 8480	25. <sup>″</sup> 885	50. <sup>s</sup> 5396	57. <sup>″</sup> 544	55. <sup>s</sup> 0319	59. <sup>″</sup> 693	45. <sup>s</sup> 6649	67. <sup>″</sup> 008	
	8.0	52.1380	26.082	50.7876	57.165	55.2972	58.887	45.9187	65.957	
	15.0	52.4432	26.316	51.0473	56.769	55.5774	58.026	46.1873	64.830	
	22.0	52.6829	27.060	51.2696	56.959	55.8358	57.829	46.4442	64.385	
	29.0	52.9300	27.911	51.4979	57.220	56.1043	57.669	46.7120	63.957	
Luty	5.0	53.1087	29.119	51.6829	57.929	56.3405	58.051	46.9563	64.102	
	12.0	53.2915	30.398	51.8702	58.680	56.5819	58.449	47.2062	64.247	
	19.0	53.3890	31.989	51.9999	59.871	56.7750	59.411	47.4171	65.005	
	26.0	53.4851	33.655	52.1268	61.126	56.9673	60.417	47.6276	65.797	
Marzec	5.0	53.4985	35.454	52.1940	62.647	57.1037	61.825	47.7895	67.050	
	12.0	53.5118	37.308	52.2586	64.215	57.2388	63.257	47.9499	68.318	
	19.0	53.4366	39.211	52.2568	65.985	57.3085	65.041	48.0515	70.009	
	26.0	53.3609	41.118	52.2506	67.760	57.3724	66.812	48.1466	71.681	
	Kwiecień	2.0	53.2057	42.894	52.1810	69.552	57.3690	68.750	48.1782	73.598
		9.0	53.0554	44.702	52.1113	71.374	57.3646	70.687	48.2080	75.502
	16.0	52.8303	46.308	51.9798	73.138	57.2918	72.712	48.1721	77.573	
	23.0	52.6145	47.863	51.8497	74.851	57.2168	74.654	48.1315	79.554	
	30.0	52.3372	49.060	51.6650	76.339	57.0762	76.509	48.0257	81.526	
	Maj	7.0	52.0746	50.294	51.4877	77.852	56.9415	78.341	47.9239	83.459
		14.0	51.7629	51.142	51.2640	79.095	56.7483	80.019	47.7625	85.307
	21.0	51.4730	51.939	51.0515	80.271	56.5621	81.580	47.6047	87.023	
	28.0	51.1474	52.230	50.8008	81.039	56.3223	82.837	47.3905	88.503	
	Czerwiec	4.0	50.8460	52.594	50.5663	81.858	56.0980	84.083	47.1893	89.947
		11.0	50.5248	52.482	50.3059	82.270	55.8330	84.995	46.9435	91.109
	18.0	50.2350	52.365	50.0659	82.650	55.5854	85.807	46.7115	92.147	
	25.0	49.9363	51.679	49.8072	82.513	55.3022	86.168	46.4386	92.785	
	Lipiec	2.0	49.6666	51.124	49.5708	82.476	55.0423	86.560	46.1871	93.422
		9.0	49.4046	50.082	49.3296	81.975	54.7627	86.514	45.9101	93.652
	16.0	49.1769	49.106	49.1140	81.502	54.5082	86.426	45.6553	93.810	
	23.0	48.9648	47.569	48.8992	80.477	54.2382	85.811	45.3784	93.470	
	30.0	48.7801	46.222	48.7084	79.609	53.9955	85.287	45.1279	93.190	
	Sierpień	6.0	48.6255	44.435	48.5315	78.278	53.7537	84.289	44.8717	92.443
		13.0	48.5015	42.781	48.3807	77.042	53.5401	83.323	44.6423	91.699
	20.0	48.4133	40.634	48.2482	75.278	53.3312	81.815	44.4105	90.419	
	27.0	48.3453	38.724	48.1370	73.721	53.1493	80.466	44.2063	89.271	
Wrzesień	3.0	48.3237	36.462	48.0548	71.752	52.9865	78.658	44.0148	87.651	
	10.0	48.3241	34.383	47.9951	69.931	52.8510	76.956	43.8507	86.111	
	17.0	48.3755	31.930	47.9682	67.660	52.7388	74.755	43.7033	84.056	
	24.0	48.4356	29.745	47.9564	65.637	52.6493	72.778	43.5811	82.206	
Paźdz.	1.0	48.5524	27.333	47.9844	63.293	52.5943	70.406	43.4877	79.929	
	8.0	48.6792	25.139	48.0282	61.143	52.5619	68.208	43.4190	77.806	
	15.0	48.8658	22.732	48.1149	58.670	52.5683	65.609	43.3837	75.247	
	22.0	49.0468	20.618	48.2075	56.484	52.5902	63.299	43.3681	72.966	
	29.0	49.2875	18.438	48.3457	54.116	52.6574	60.712	43.3937	70.360	
	Listopad	5.0	49.5233	16.507	48.4895	51.985	52.7392	58.369	43.4378	67.988
		12.0	49.8190	14.551	48.6799	49.705	52.8691	55.778	43.5266	65.317
	19.0	50.0924	12.911	48.8641	47.751	53.0040	53.544	43.6263	63.000	
	26.0	50.4192	11.388	49.0923	45.794	53.1880	51.204	43.7733	60.521	
	Grudzień	3.0	50.7222	10.135	49.3121	44.119	53.3738	49.181	43.9277	58.362
		10.0	51.0746	09.042	49.5733	42.487	53.6076	47.099	44.1292	56.085
	17.0	51.3851	08.266	49.8129	41.209	53.8313	45.432	44.3277	54.236	
	24.0	51.7325	07.772	50.0862	40.115	54.0981	43.855	44.5702	52.421	
	31.0	52.0344	07.527	50.3333	39.317	54.3482	42.646	44.8028	50.993	

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Virginis		$\eta$ Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		$\alpha$ Bootis	
		0 <sup>m</sup> 98	<i>Spica</i> B1	1 <sup>m</sup> 85	B3	4 <sup>m</sup> 80	K3	−0 <sup>m</sup> 05	<i>Arcturus</i> K2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		13 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	−11°13′	13 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+49°14′	14 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+77°28′	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+19°06′
Styczeń	1.0	12 <sup>s</sup> 6143	44 <sup>″</sup> 576	21 <sup>s</sup> 8948	36 <sup>″</sup> 760	64 <sup>s</sup> 1200	50 <sup>″</sup> 186	34 <sup>s</sup> 5139	45 <sup>″</sup> 455
	8.0	12.7756	45.782	22.1132	35.486	64.7404	49.054	34.6641	44.001
	15.0	12.9383	47.380	22.3445	34.106	65.4032	47.857	34.8226	42.304
	22.0	13.1007	48.599	22.5726	33.401	66.0724	47.381	34.9844	41.162
	29.0	13.2564	50.071	22.8101	32.685	66.7815	46.918	35.1494	39.885
Luty	5.0	13.4091	51.222	23.0332	32.550	67.4561	47.077	35.3115	39.102
	12.0	13.5520	52.629	23.2608	32.395	68.1550	47.235	35.4736	38.182
	19.0	13.6864	53.644	23.4609	32.877	68.7773	48.068	35.6253	37.834
	26.0	13.8048	54.799	23.6599	33.380	69.4107	48.922	35.7713	37.422
Marzec	5.0	13.9137	55.637	23.8219	34.382	69.9298	50.309	35.9018	37.487
	12.0	14.0045	56.598	23.9813	35.389	70.4562	51.691	36.0249	37.485
	19.0	14.0817	57.226	24.0944	36.870	70.8370	53.572	36.1265	37.963
	26.0	14.1372	57.909	24.1997	38.332	71.2091	55.409	36.2161	38.391
Kwiecień	2.0	14.1802	58.355	24.2533	40.099	71.4100	57.571	36.2816	39.173
	9.0	14.2013	58.812	24.3029	41.850	71.6163	59.679	36.3358	39.919
	16.0	14.2071	59.051	24.2978	43.834	71.6412	62.030	36.3629	40.969
	23.0	14.1902	59.281	24.2854	45.732	71.6585	64.246	36.3760	41.954
Maj	30.0	14.1616	59.398	24.2174	47.691	71.4829	66.529	36.3622	43.108
	7.0	14.1114	59.431	24.1496	49.608	71.3279	68.711	36.3375	44.241
	14.0	14.0480	59.377	24.0300	51.509	70.9934	70.870	36.2859	45.476
	21.0	13.9647	59.253	23.9095	53.278	70.6712	72.831	36.2228	46.636
Czerwiec	28.0	13.8734	59.147	23.7389	54.882	70.1671	74.622	36.1349	47.773
	4.0	13.7649	58.870	23.5762	56.440	69.7080	76.296	36.0402	48.914
	11.0	13.6477	58.629	23.3726	57.776	69.1003	77.729	35.9234	49.973
	18.0	13.5167	58.245	23.1772	58.982	68.5328	78.961	35.8005	50.978
Lipiec	25.0	13.3834	57.999	22.9436	59.847	67.8172	79.839	35.6591	51.795
	2.0	13.2400	57.509	22.7257	60.697	67.1698	80.632	35.5164	52.659
	9.0	13.0941	57.153	22.4824	61.183	66.4209	81.038	35.3596	53.297
	16.0	12.9427	56.590	22.2553	61.586	65.7361	81.293	35.2034	53.932
Sierpień	23.0	12.7959	56.267	22.0055	61.531	64.9507	81.080	35.0372	54.250
	30.0	12.6477	55.650	21.7772	61.519	64.2480	80.852	34.8761	54.670
	6.0	12.5040	55.251	21.5399	61.063	63.4965	80.159	34.7101	54.763
	13.0	12.3641	54.608	21.3245	60.594	62.8226	79.403	34.5515	54.912
Wrzesień	20.0	12.2357	54.294	21.1033	59.609	62.1024	78.128	34.3926	54.652
	27.0	12.1150	53.676	20.9061	58.737	61.4680	76.931	34.2445	54.547
	3.0	12.0053	53.351	20.7162	57.394	60.8374	75.252	34.1012	54.048
	10.0	11.9083	52.789	20.5505	56.113	60.2867	73.613	33.9710	53.654
Paźdz.	17.0	11.8283	52.635	20.3959	54.313	59.7466	71.462	33.8503	52.793
	24.0	11.7637	52.206	20.2650	52.696	59.2857	69.490	33.7450	52.130
	1.0	11.7148	52.137	20.1560	50.634	58.8784	67.076	33.6530	51.040
	8.0	11.6852	51.880	20.0706	48.706	58.5442	64.805	33.5784	50.088
Listopad	15.0	11.6751	52.085	20.0114	46.314	58.2755	62.089	33.5214	48.656
	22.0	11.6844	52.067	19.9730	44.178	58.0722	59.656	33.4820	47.452
	29.0	11.7109	52.446	19.9681	41.679	57.9666	56.876	33.4624	45.835
	5.0	11.7590	52.698	19.9830	39.393	57.9196	54.347	33.4614	44.389
Grudzień	12.0	11.8250	53.415	20.0349	36.759	57.9824	51.498	33.4829	42.507
	19.0	11.9101	53.967	20.1012	34.463	58.0895	49.038	33.5210	40.890
	26.0	12.0083	54.881	20.2075	31.949	58.3251	46.384	33.5812	38.943
	3.0	12.1252	55.703	20.3251	29.738	58.5930	44.092	33.6570	37.217
	10.0	12.2534	56.919	20.4829	27.352	58.9930	41.654	33.7552	35.169
	17.0	12.3952	57.992	20.6440	25.382	59.4033	39.698	33.8644	33.438
	24.0	12.5419	59.310	20.8433	23.389	59.9486	37.738	33.9927	31.529
	31.0	12.6999	60.533	21.0397	21.779	60.4822	36.229	34.1289	29.906

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
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°05'	15 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	+71°46'	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+26°40'	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	+77°44'
Styczeń	1.0	56 <sup>s</sup> .1362	50 <sup>''</sup> .934	58 <sup>s</sup> .5220	61 <sup>''</sup> .150	32 <sup>s</sup> .9955	10 <sup>''</sup> .881	49 <sup>s</sup> .9772	61 <sup>''</sup> .529
	8.0	56.5790	49.423	58.8718	59.399	33.1226	09.199	50.4406	59.691
	15.0	57.0524	47.821	59.2463	57.542	33.2618	07.299	50.9364	57.738
	22.0	57.5616	46.923	59.6709	56.362	33.4167	05.952	51.5274	56.439
	29.0	58.1021	46.014	60.1223	55.153	33.5802	04.468	52.1570	55.099
Luty	5.0	58.6426	45.739	60.5908	54.573	33.7512	03.512	52.8310	54.377
	12.0	59.2013	45.447	61.0747	53.967	33.9272	02.428	53.5268	53.621
	19.0	59.7294	45.868	61.5509	54.084	34.1035	01.975	54.2330	53.586
	26.0	60.2659	46.303	62.0346	54.211	34.2792	01.450	54.9508	53.554
Marzec	5.0	60.7365	47.334	62.4768	54.966	34.4468	01.496	55.6256	54.161
	12.0	61.2112	48.357	62.9219	55.710	34.6116	01.463	56.3048	54.753
	19.0	61.5941	49.961	63.3027	57.083	34.7613	02.020	56.9070	55.994
Kwiecień	26.0	61.9667	51.529	63.6728	58.427	34.9020	02.511	57.4932	57.203
	2.0	62.2202	53.523	63.9509	60.259	35.0213	03.492	57.9569	58.936
	9.0	62.4740	55.464	64.2268	62.039	35.1321	04.397	58.4166	60.610
	16.0	62.5970	57.756	64.3985	64.241	35.2170	05.743	58.7338	62.746
Maj	23.0	62.7065	59.921	64.5540	66.326	35.2884	06.985	59.0244	64.763
	30.0	62.6693	62.273	64.5872	68.678	35.3302	08.548	59.1404	67.096
	7.0	62.6417	64.515	64.6244	70.917	35.3622	10.016	59.2607	69.305
	14.0	62.4735	66.846	64.5420	73.322	35.3635	11.721	59.2074	71.730
Czerwiec	21.0	62.3047	68.978	64.4523	75.531	35.3517	13.279	59.1390	73.953
	28.0	61.9875	71.054	64.2326	77.769	35.3082	14.962	58.8771	76.258
	4.0	61.6983	72.990	64.0320	79.852	35.2575	16.540	58.6410	78.394
	11.0	61.2834	74.782	63.7184	81.864	35.1771	18.147	58.2341	80.504
Lipiec	18.0	60.8894	76.353	63.4157	83.644	35.0880	19.599	57.8381	82.372
	25.0	60.3658	77.667	62.9941	85.244	34.9703	20.988	57.2586	84.112
	2.0	59.8899	78.858	62.6092	86.695	34.8503	22.295	56.7314	85.679
	9.0	59.3187	79.730	62.1331	87.883	34.7065	23.453	56.0601	87.025
Sierpień	16.0	58.7897	80.417	61.6875	88.864	34.5603	24.489	55.4297	88.146
	23.0	58.1632	80.704	61.1473	89.503	34.3925	25.306	54.6469	88.970
	30.0	57.5992	80.926	60.6584	90.044	34.2287	26.091	53.9395	89.668
	6.0	56.9779	80.721	60.1087	90.193	34.0496	26.593	53.1291	90.005
Wrzesień	13.0	56.4136	80.408	59.6048	90.202	33.8752	27.035	52.3841	90.181
	20.0	55.7922	79.611	59.0391	89.764	33.6890	27.133	51.5325	89.942
	27.0	55.2405	78.837	58.5339	89.310	33.5129	27.270	50.7718	89.661
	3.0	54.6718	77.586	58.0018	88.393	33.3320	27.029	49.9563	88.934
Paźdz.	10.0	54.1670	76.325	57.5246	87.428	33.1624	26.797	49.2221	88.138
	17.0	53.6499	74.552	57.0239	85.963	32.9923	26.134	48.4366	86.860
	24.0	53.2024	72.905	56.5871	84.585	32.8380	25.583	47.7493	85.643
	1.0	52.7786	70.789	56.1589	82.726	32.6896	24.596	47.0597	83.951
Listopad	8.0	52.4186	68.767	55.7890	80.925	32.5582	23.686	46.4587	82.296
	15.0	52.0917	66.264	55.4360	78.629	32.4377	22.298	45.8667	80.149
	22.0	51.8290	63.999	55.1455	76.531	32.3371	21.094	45.3737	78.178
	29.0	51.6282	61.329	54.8988	73.998	32.2523	19.443	44.9318	75.761
Grudzień	5.0	51.4849	58.868	54.7083	71.638	32.1881	17.939	44.5785	73.500
	12.0	51.4145	56.024	54.5717	68.857	32.1440	15.970	44.2917	70.804
	19.0	51.3965	53.532	54.4909	66.395	32.1214	14.261	44.0969	68.409
	26.0	51.4706	50.769	54.4833	63.613	32.1215	12.161	44.0010	65.668
	3.0	51.5868	48.339	54.5222	61.136	32.1420	10.298	43.9825	63.219
	10.0	51.7999	45.683	54.6397	58.381	32.1874	08.058	44.0720	60.465
	17.0	52.0429	43.493	54.7966	56.071	32.2511	06.167	44.2327	58.142
	24.0	52.3906	41.217	55.0422	53.615	32.3393	04.019	44.5209	55.638
	31.0	52.7498	39.388	55.3107	51.598	32.4422	02.212	44.8554	53.567

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
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	05 <sup>s</sup> 3309	41 <sup>''</sup> 035	60 <sup>s</sup> 9289	31 <sup>''</sup> 136	11 <sup>s</sup> 8541	17 <sup>''</sup> 918	63 <sup>s</sup> 5042	21 <sup>''</sup> 701
	8.0	05.4247	39.371	60.9976	28.841	11.8954	15.599	63.5311	19.292
	15.0	05.5324	37.484	61.0765	26.393	11.9458	13.133	63.5621	16.739
	22.0	05.6614	36.071	61.2104	24.386	12.0542	11.046	63.7349	14.507
	29.0	05.8009	34.493	61.3570	22.280	12.1747	08.857	63.9239	12.174
Luty	5.0	05.9542	33.394	61.5430	20.658	12.3386	07.106	64.2215	10.240
	12.0	06.1151	32.144	61.7371	18.970	12.5104	05.290	64.5265	08.245
	19.0	06.2842	31.487	61.9647	17.905	12.7213	04.057	64.9348	06.798
	26.0	06.4552	30.728	62.1969	16.822	12.9372	02.804	65.3487	05.338
Marzec	5.0	06.6261	30.538	62.4443	16.369	13.1743	02.161	65.8252	04.470
	12.0	06.7964	30.241	62.6928	15.891	13.4130	01.494	66.3004	03.589
	19.0	06.9602	30.546	62.9467	16.103	13.6641	01.504	66.8202	03.376
	26.0	07.1168	30.762	63.1935	16.305	13.9088	01.510	67.3246	03.177
Kwiecień	2.0	07.2599	31.515	63.4279	17.152	14.1481	02.170	67.8313	03.639
	9.0	07.3954	32.160	63.6566	17.949	14.3817	02.782	68.3252	04.068
	16.0	07.5124	33.305	63.8638	19.365	14.6008	04.028	68.8016	05.149
	23.0	07.6160	34.324	64.0554	20.711	14.8044	05.215	69.2443	06.193
Maj	30.0	07.6963	35.755	64.2109	22.595	14.9783	06.974	69.6324	07.842
	7.0	07.7656	37.049	64.3580	24.360	15.1430	08.615	70.0027	09.383
	14.0	07.8093	38.669	64.4644	26.571	15.2727	10.739	70.3052	11.446
	21.0	07.8377	40.117	64.5530	28.622	15.3837	12.713	70.5686	13.379
Czerwiec	28.0	07.8382	41.804	64.5906	31.033	15.4484	15.097	70.7357	15.769
	4.0	07.8282	43.336	64.6223	33.254	15.5055	17.287	70.8906	17.969
	11.0	07.7908	44.996	64.6038	35.703	15.5161	19.754	70.9468	20.494
	18.0	07.7404	46.466	64.5723	37.921	15.5113	21.993	70.9731	22.800
Lipiec	25.0	07.6626	47.998	64.4839	40.296	15.4527	24.448	70.8805	25.377
	2.0	07.5776	49.387	64.3963	42.443	15.3922	26.662	70.7906	27.704
	9.0	07.4683	50.725	64.2581	44.605	15.2825	28.942	70.5905	30.147
	16.0	07.3509	51.898	64.1158	46.508	15.1657	30.956	70.3801	32.320
Sierpień	23.0	07.2109	52.970	63.9189	48.374	14.9952	32.993	70.0459	34.569
	30.0	07.0692	53.949	63.7317	50.021	14.8314	34.788	69.7343	36.555
	6.0	06.9095	54.730	63.5003	51.498	14.6225	36.463	69.3170	38.464
	13.0	06.7485	55.407	63.2751	52.740	14.4167	37.884	68.9128	40.102
Wrzesień	20.0	06.5727	55.843	63.0043	53.773	14.1642	39.151	68.3948	41.631
	27.0	06.4019	56.261	62.7524	54.637	13.9278	40.220	67.9204	42.930
	3.0	06.2219	56.368	62.4675	55.188	13.6558	41.015	67.3566	43.989
	10.0	06.0479	56.445	62.1989	55.562	13.3972	41.609	66.8283	44.818
Paźdz.	17.0	05.8694	56.169	61.8988	55.587	13.1042	41.896	66.2085	45.374
	24.0	05.7026	55.957	61.6263	55.525	12.8365	42.062	65.6519	45.768
	1.0	05.5369	55.352	61.3355	55.046	12.5467	41.839	65.0314	45.794
	8.0	05.3845	54.791	61.0702	54.473	12.2801	41.493	64.4662	45.662
Listopad	15.0	05.2385	53.798	60.7911	53.451	11.9955	40.726	63.8420	45.127
	22.0	05.1104	52.948	60.5471	52.444	11.7447	39.936	63.2981	44.523
	29.0	04.9935	51.662	60.3024	50.966	11.4885	38.686	62.7244	43.468
	5.0	04.8959	50.496	60.0906	49.498	11.2640	37.416	62.2231	42.351
Grudzień	12.0	04.8143	48.869	59.8844	47.548	11.0401	35.672	61.7023	40.764
	19.0	04.7549	47.466	59.7188	45.731	10.8569	34.021	61.2757	39.223
	26.0	04.7146	45.644	59.5704	43.461	10.6861	31.911	60.8589	37.216
	3.0	04.6961	44.034	59.4594	41.337	10.5530	29.914	60.5273	35.280
	10.0	04.6999	42.010	59.3709	38.783	10.4378	27.477	60.2160	32.893
	17.0	04.7257	40.303	59.3239	36.507	10.3658	25.278	60.0051	30.702
	24.0	04.7740	38.272	59.3085	33.880	10.3214	22.706	59.8414	28.117
	31.0	04.8416	36.566	59.3282	31.569	10.3145	20.419	59.7643	25.780

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
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	40. <sup>s</sup> 7506	52. <sup>n</sup> 467	28. <sup>s</sup> 9343	59. <sup>n</sup> 513	22. <sup>s</sup> 8661	41. <sup>n</sup> 086	32. <sup>s</sup> 0945	55. <sup>n</sup> 375	
	8.0	40.7556	50.363	28.8875	57.116	22.8798	40.780	31.9939	53.020	
	15.0	40.7706	48.125	28.8408	54.579	22.9296	40.594	31.8893	50.525	
	22.0	40.8314	46.162	28.9325	52.267	22.9911	40.245	31.9443	48.193	
	29.0	40.9038	44.088	29.0364	49.848	23.0816	40.101	32.0100	45.749	
Luty	5.0	41.0124	42.368	29.2509	47.751	23.1826	39.749	32.2060	43.577	
	12.0	41.1301	40.577	29.4707	45.593	23.3125	39.603	32.4057	41.342	
	19.0	41.2823	39.279	29.8004	43.910	23.4502	39.202	32.7382	39.530	
	26.0	41.4407	37.945	30.1352	42.212	23.6077	39.052	33.0752	37.701	
Marzec	5.0	41.6211	37.158	30.5441	41.060	23.7702	38.599	33.5063	36.382	
	12.0	41.8050	36.334	30.9516	39.897	23.9497	38.419	33.9349	35.053	
	19.0	42.0050	36.130	31.4191	39.368	24.1307	37.920	34.4435	34.326	
	26.0	42.2020	35.911	31.8729	38.862	24.3195	37.711	34.9368	33.630	
Kwiecień	2.0	42.4020	36.320	32.3480	39.011	24.5069	37.144	35.4672	33.573	
	9.0	42.5982	36.666	32.8106	39.135	24.6976	36.907	35.9825	33.498	
	16.0	42.7907	37.632	33.2759	39.917	24.8833	36.344	36.5144	34.075	
	23.0	42.9712	38.536	33.7095	40.684	25.0643	36.109	37.0103	34.651	
Maj	30.0	43.1366	40.028	34.1108	42.085	25.2383	35.516	37.4828	35.872	
	7.0	43.2929	41.387	34.4927	43.391	25.4025	35.293	37.9317	37.006	
	14.0	43.4289	43.254	34.8277	45.258	25.5565	34.792	38.3395	38.718	
	21.0	43.5481	44.971	35.1233	47.021	25.6947	34.642	38.7013	40.343	
Czerwiec	28.0	43.6384	47.151	35.3443	49.299	25.8220	34.172	38.9900	42.515	
	4.0	43.7184	49.120	35.5485	51.396	25.9291	34.076	39.2565	44.511	
	11.0	43.7673	51.419	35.6720	53.879	26.0226	33.777	39.4407	46.928	
	18.0	43.7997	53.489	35.7619	56.162	26.0919	33.814	39.5837	49.160	
Lipiec	25.0	43.7955	55.853	35.7510	58.791	26.1487	33.587	39.6209	51.781	
	2.0	43.7834	57.953	35.7352	61.170	26.1788	33.687	39.6482	54.154	
	9.0	43.7360	60.192	35.6222	63.734	26.1942	33.657	39.5706	56.754	
	16.0	43.6766	62.158	35.4917	66.036	26.1809	33.897	39.4689	59.100	
Sierpień	23.0	43.5788	64.240	35.2506	68.493	26.1567	33.931	39.2464	61.650	
	30.0	43.4786	66.053	35.0221	70.673	26.1034	34.190	39.0335	63.917	
	6.0	43.3443	67.825	34.6950	72.845	26.0380	34.381	38.7100	66.220	
	13.0	43.2051	69.331	34.3717	74.737	25.9439	34.725	38.3861	68.242	
Wrzesień	20.0	43.0311	70.780	33.9415	76.596	25.8437	34.925	37.9418	70.280	
	27.0	42.8620	72.000	33.5440	78.196	25.7174	35.211	37.5299	72.044	
	3.0	42.6645	73.026	33.0581	79.616	25.5848	35.481	37.0152	73.669	
	10.0	42.4705	73.834	32.5976	80.783	25.4292	35.762	36.5249	75.030	
Paźdz.	17.0	42.2498	74.429	32.0459	81.739	25.2755	35.971	35.9280	76.224	
	24.0	42.0423	74.868	31.5467	82.492	25.1037	36.120	35.3867	77.191	
	1.0	41.8158	74.989	30.9788	82.923	24.9347	36.311	34.7617	77.869	
	8.0	41.6019	74.966	30.4566	83.158	24.7529	36.382	34.1846	78.331	
Listopad	15.0	41.3728	74.600	29.8690	83.035	24.5835	36.475	33.5267	78.469	
	22.0	41.1656	74.173	29.3524	82.789	24.4076	36.388	32.9465	78.452	
	29.0	40.9517	73.339	28.7958	82.117	24.2451	36.422	32.3125	78.031	
	5.0	40.7592	72.457	28.3034	81.336	24.0826	36.244	31.7484	77.473	
Grudzień	12.0	40.5654	71.152	27.7798	80.104	23.9427	36.197	31.1397	76.481	
	19.0	40.4013	69.895	27.3434	78.855	23.8088	35.901	30.6286	75.435	
	26.0	40.2441	68.200	26.9027	77.140	23.6971	35.820	30.1027	73.928	
	3.0	40.1157	66.582	26.5417	75.440	23.5969	35.474	29.6664	72.401	
	10.0	39.9992	64.538	26.1866	73.283	23.5263	35.364	29.2267	70.418	
	17.0	39.9172	62.679	25.9287	71.255	23.4711	34.974	28.8983	68.520	
	24.0	39.8541	60.431	25.7028	68.807	23.4417	34.878	28.5967	66.192	
	31.0	39.8225	58.421	25.5630	66.549	23.4307	34.485	28.3951	64.016	

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
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°44′	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+45°19′	
Styczeń	1.0	19 <sup>s</sup> 5867	38 <sup>″</sup> 746	43 <sup>s</sup> 7063	19 <sup>″</sup> 738		39 <sup>s</sup> 1944	75 <sup>″</sup> 589	10 <sup>s</sup> 8173	52 <sup>″</sup> 878	
	8.0	19.5308	36.499	43.6710	18.637		38.9037	73.417	10.7079	50.944	
	15.0	19.4788	34.137	43.6534	17.495		38.5951	71.117	10.6007	48.950	
	22.0	19.4944	31.909	43.6617	16.460		38.5085	68.812	10.5497	46.899	
	29.0	19.5190	29.582	43.6872	15.339		38.4256	66.388	10.5059	44.776	
Luty	5.0	19.5997	27.503	43.7353	14.417		38.5334	64.095	10.5121	42.735	
	12.0	19.6870	25.375	43.8003	13.440		38.6388	61.738	10.5249	40.678	
	19.0	19.8319	23.640	43.8880	12.759		38.9487	59.656	10.5926	38.831	
	26.0	19.9827	21.893	43.9890	12.007		39.2611	57.552	10.6673	36.988	
Marzec	5.0	20.1754	20.631	44.1069	11.633		39.7329	55.847	10.7866	35.486	
	12.0	20.3707	19.364	44.2361	11.181		40.1984	54.133	10.9106	34.000	
	19.0	20.6022	18.674	44.3795	11.164		40.8113	52.922	11.0771	32.952	
	26.0	20.8299	18.012	44.5286	11.068		41.4042	51.754	11.2439	31.956	
Kwiecień	2.0	21.0761	17.973	44.6849	11.460		42.0906	51.169	11.4401	31.489	
	9.0	21.3175	17.912	44.8445	11.718		42.7543	50.578	11.6345	31.023	
	16.0	21.5686	18.486	45.0075	12.458		43.4853	50.603	11.8519	31.117	
	23.0	21.8051	19.055	45.1673	13.067		44.1676	50.661	12.0599	31.244	
Maj	30.0	22.0348	20.259	45.3238	14.183		44.8641	51.368	12.2774	31.979	
	7.0	22.2534	21.370	45.4756	15.085		45.5230	52.012	12.4861	32.643	
	14.0	22.4571	23.051	45.6204	16.424		46.1680	53.258	12.6965	33.873	
	21.0	22.6396	24.637	45.7543	17.551		46.7462	54.463	12.8896	35.052	
Czerwiec	28.0	22.7938	26.772	45.8761	19.131		47.2664	56.274	13.0730	36.815	
	4.0	22.9351	28.720	45.9870	20.419		47.7457	57.933	13.2429	38.407	
	11.0	23.0432	31.090	46.0831	22.036		48.1460	60.084	13.3966	40.474	
	18.0	23.1298	33.266	46.1633	23.371		48.4801	62.095	13.5294	42.382	
Lipiec	25.0	23.1737	35.841	46.2253	25.061		48.7022	64.591	13.6372	44.775	
	2.0	23.2077	38.153	46.2731	26.414		48.8953	66.853	13.7312	46.905	
	9.0	23.1980	40.702	46.3015	27.968		48.9665	69.443	13.7960	49.365	
	16.0	23.1724	42.984	46.3122	29.208		48.9901	71.808	13.8415	51.573	
Sierpień	23.0	23.0969	45.490	46.3022	30.686		48.8691	74.496	13.8520	54.124	
	30.0	23.0186	47.696	46.2778	31.835		48.7431	76.896	13.8524	56.352	
	6.0	22.8936	49.955	46.2329	33.060		48.4746	79.445	13.8164	58.749	
	13.0	22.7617	51.919	46.1718	33.995		48.1882	81.721	13.7666	60.842	
Wrzesień	20.0	22.5797	53.925	46.0910	35.046		47.7443	84.135	13.6772	63.114	
	27.0	22.4045	55.640	45.9988	35.829		47.3269	86.249	13.5845	65.047	
	3.0	22.1856	57.239	45.8887	36.578		46.7646	88.335	13.4536	66.992	
	10.0	21.9705	58.562	45.7669	37.106		46.2186	90.139	13.3172	68.625	
Paźdz.	17.0	21.7113	59.750	45.6300	37.630		45.5201	91.892	13.1417	70.267	
	24.0	21.4696	60.696	45.4875	37.981		44.8819	93.368	12.9719	71.598	
	1.0	21.1925	61.380	45.3331	38.201		44.1130	94.650	12.7673	72.791	
	8.0	20.9308	61.840	45.1744	38.295		43.3944	95.676	12.5669	73.707	
Listopad	15.0	20.6361	62.009	45.0084	38.271		42.5459	96.470	12.3331	74.467	
	22.0	20.3703	62.013	44.8450	38.179		41.7912	97.037	12.1157	74.973	
	29.0	20.0823	61.641	44.6784	37.869		40.9364	97.269	11.8717	75.212	
	5.0	19.8212	61.126	44.5166	37.536		40.1659	97.297	11.6432	75.236	
Grudzień	12.0	19.5432	60.211	44.3574	36.983		39.3048	96.953	11.3919	74.972	
	19.0	19.3047	59.233	44.2099	36.468		38.5698	96.459	11.1684	74.538	
	26.0	19.0612	57.818	44.0691	35.664		37.7817	95.534	10.9312	73.743	
	3.0	18.8553	56.379	43.9423	34.943		37.1112	94.501	10.7213	72.832	
	10.0	18.6504	54.510	43.8276	33.941		36.4021	93.031	10.5031	71.562	
	17.0	18.4933	52.716	43.7325	33.083		35.8461	91.532	10.3232	70.245	
	24.0	18.3490	50.506	43.6524	31.908		35.2935	89.589	10.1450	68.539	
	31.0	18.2490	48.442	43.5927	30.938		34.8834	87.693	10.0041	66.869	



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
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°38'	21 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+70°36'	21 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+71°22'	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+9°56'
Styczeń	1.0	11 <sup>s</sup> .1421	46 <sup>''</sup> .688	06 <sup>s</sup> .5366	85 <sup>''</sup> .438	23 <sup>s</sup> .7701	38 <sup>''</sup> .788	08 <sup>s</sup> .5432	15 <sup>''</sup> .594
	8.0	10.9288	44.813	06.2235	83.647	23.4266	37.091	08.4374	14.636
	15.0	10.7064	42.864	05.8926	81.772	23.0631	35.316	08.3438	13.797
	22.0	10.5759	40.724	05.6911	79.661	22.8310	33.267	08.2734	12.844
	29.0	10.4456	38.497	05.4851	77.452	22.5924	31.122	08.2179	11.934
Luty	5.0	10.3998	36.238	05.3990	75.170	22.4774	28.868	08.1847	11.033
	12.0	10.3540	33.952	05.3085	72.849	22.3565	26.577	08.1676	10.216
	19.0	10.4040	31.756	05.3554	70.575	22.3787	24.292	08.1762	09.479
	26.0	10.4573	29.565	05.4033	68.295	22.4012	22.003	08.2006	08.784
Marzec	5.0	10.5926	27.620	05.5703	66.226	22.5497	19.887	08.2472	08.288
	12.0	10.7279	25.699	05.7339	64.172	22.6942	17.790	08.3088	07.832
	19.0	10.9443	24.132	06.0164	62.440	22.9657	15.978	08.3925	07.635
	26.0	11.1565	22.642	06.2908	60.782	23.2292	14.243	08.4882	07.464
Kwiecień	2.0	11.4304	21.629	06.6576	59.576	23.5938	12.933	08.6004	07.648
	9.0	11.6967	20.645	07.0114	58.401	23.9448	11.657	08.7221	07.797
	16.0	12.0150	20.190	07.4445	57.737	24.3840	10.868	08.8583	08.318
	23.0	12.3160	19.817	07.8517	57.162	24.7971	10.177	08.9991	08.805
Maj	30.0	12.6480	20.047	08.3094	57.183	25.2694	10.066	09.1476	09.734
	7.0	12.9628	20.254	08.7410	57.190	25.7144	09.949	09.2984	10.520
	14.0	13.2953	21.042	09.2037	57.777	26.1985	10.403	09.4537	11.706
	21.0	13.5987	21.847	09.6247	58.398	26.6395	10.903	09.6057	12.759
Czerwiec	28.0	13.9012	23.272	10.0509	59.647	27.0934	12.028	09.7558	14.264
	4.0	14.1805	24.581	10.4433	60.794	27.5110	13.063	09.9010	15.510
	11.0	14.4457	26.418	10.8212	62.485	27.9201	14.644	10.0410	17.112
	18.0	14.6770	28.165	11.1510	64.107	28.2786	16.172	10.1709	18.471
Lipiec	25.0	14.8802	30.463	11.4467	66.300	28.6086	18.279	10.2904	20.236
	2.0	15.0606	32.545	11.7096	68.295	28.9026	20.198	10.3993	21.650
	9.0	15.2025	35.034	11.9226	70.721	29.1499	22.563	10.4954	23.334
	16.0	15.3139	37.327	12.0923	72.974	29.3508	24.768	10.5764	24.691
Sierpień	23.0	15.3770	40.043	12.1984	75.677	29.4910	27.441	10.6408	26.377
	30.0	15.4244	42.464	12.2820	78.102	29.6053	29.842	10.6914	27.665
	6.0	15.4176	45.139	12.2918	80.810	29.6464	32.547	10.7241	29.128
	13.0	15.3899	47.541	12.2726	83.263	29.6550	35.007	10.7396	30.232
Wrzesień	20.0	15.3016	50.202	12.1702	86.007	29.5809	37.782	10.7352	31.573
	27.0	15.2094	52.528	12.0627	88.425	29.4984	40.231	10.7166	32.527
	3.0	15.0555	54.943	11.8688	90.962	29.3277	42.825	10.6781	33.567
	10.0	14.8942	57.047	11.6650	93.200	29.1440	45.123	10.6236	34.274
Paźdz.	17.0	14.6675	59.232	11.3689	95.546	28.8658	47.557	10.5492	35.124
	24.0	14.4518	61.075	11.0890	97.553	28.6011	49.645	10.4633	35.647
	1.0	14.1743	62.844	10.7203	99.512	28.2437	51.712	10.3594	36.178
	8.0	13.9049	64.303	10.3635	101.161	27.8957	53.465	10.2438	36.448
Listopad	15.0	13.5730	65.659	09.9159	102.730	27.4525	55.165	10.1122	36.765
	22.0	13.2687	66.700	09.5077	103.974	27.0469	56.528	09.9751	36.847
	29.0	12.9104	67.514	09.0194	105.008	26.5557	57.706	09.8255	36.862
	5.0	12.5773	68.049	08.5667	105.753	26.0983	58.583	09.6717	36.714
Grudzień	12.0	12.1935	68.323	08.0373	106.250	25.5582	59.235	09.5095	36.519
	19.0	11.8547	68.338	07.5714	106.465	25.0810	59.587	09.3503	36.196
	26.0	11.4785	68.004	07.0469	106.338	24.5388	59.615	09.1874	35.730
	3.0	11.1461	67.465	06.5839	105.982	24.0579	59.395	09.0297	35.209
	10.0	10.7828	66.566	06.0706	105.267	23.5201	58.832	08.8735	34.566
	17.0	10.4817	65.511	05.6449	104.364	23.0711	58.054	08.7298	33.909
	24.0	10.1668	64.052	05.1930	103.051	22.5896	56.876	08.5923	33.049
	31.0	09.9131	62.524	04.8275	101.636	22.1965	55.569	08.4693	32.258

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		24 Cephei		$\alpha$ Piscis Austrini		$\alpha$ Pegasi		$\gamma$ Cephei	
		4 <sup>m</sup> 79	G8	1 <sup>m</sup> 17 <i>Fomalhaut</i>	A3	2 <sup>m</sup> 49	B9	3 <sup>m</sup> 21	K1
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+72°24'	22 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	−29°32'	23 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+15°16'	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+77°42'
Styczeń	1.0	21.0326	42.622	41.1636	74.544	44.0917	42.073	13.5593	42.934
	8.0	20.6316	41.134	41.0105	74.461	43.9493	41.167	12.8804	42.266
	15.0	20.2061	39.582	40.8814	73.978	43.8120	40.457	12.1566	41.581
	22.0	19.9111	37.678	40.7574	73.573	43.6944	39.477	11.5616	40.335
	29.0	19.6055	35.686	40.6624	72.912	43.5862	38.618	10.9367	39.025
Luty	5.0	19.4263	33.510	40.5735	72.251	43.4988	37.621	10.4550	37.316
	12.0	19.2387	31.304	40.5166	71.311	43.4231	36.793	09.9524	35.595
	19.0	19.2008	29.017	40.4682	70.369	43.3738	35.880	09.6356	33.528
	26.0	19.1620	26.727	40.4530	69.276	43.3383	35.090	09.3113	31.462
Marzec	5.0	19.2595	24.536	40.4445	68.107	43.3278	34.349	09.1763	29.240
	12.0	19.3522	22.365	40.4699	66.814	43.3310	33.738	09.0315	27.048
	19.0	19.5851	20.402	40.5033	65.443	43.3615	33.235	09.0941	24.796
	26.0	19.8107	18.523	40.5684	64.041	43.4051	32.851	09.1517	22.637
Kwiecień	2.0	20.1533	17.005	40.6376	62.494	43.4720	32.694	09.4046	20.601
	9.0	20.4816	15.531	40.7368	60.996	43.5499	32.600	09.6393	18.635
	16.0	20.9150	14.486	40.8409	59.367	43.6503	32.769	10.0617	16.879
	23.0	21.3231	13.557	40.9705	57.846	43.7588	33.009	10.4607	15.278
Maj	30.0	21.8084	13.168	41.0997	56.131	43.8839	33.602	11.0246	14.039
	7.0	22.2646	12.790	41.2508	54.641	44.0142	34.154	11.5488	12.866
	14.0	22.7765	12.956	41.4024	53.005	44.1584	35.048	12.2101	12.097
	21.0	23.2446	13.194	41.5700	51.621	44.3035	35.916	12.8206	11.478
Czerwiec	28.0	23.7427	14.046	41.7316	50.027	44.4561	37.194	13.5436	11.374
	4.0	24.2005	14.830	41.9044	48.810	44.6071	38.303	14.2050	11.283
	11.0	24.6639	16.161	42.0726	47.463	44.7618	39.760	14.9390	11.690
	18.0	25.0734	17.471	42.2452	46.497	44.9103	41.064	15.6003	12.177
Lipiec	25.0	25.4684	19.372	42.4062	45.322	45.0567	42.773	16.3139	13.239
	2.0	25.8213	21.109	42.5665	44.629	45.1955	44.191	16.9543	14.226
	9.0	26.1374	23.315	42.7170	43.833	45.3283	45.910	17.6036	15.716
	16.0	26.4015	25.390	42.8596	43.498	45.4492	47.357	18.1718	17.181
Sierpień	23.0	26.6146	27.966	42.9861	42.957	45.5595	49.163	18.7344	19.201
	30.0	26.7944	30.286	43.1002	42.934	45.6576	50.589	19.2268	21.046
	6.0	26.9060	32.953	43.2002	42.822	45.7421	52.245	19.6728	23.335
	13.0	26.9783	35.393	43.2814	43.177	45.8110	53.550	20.0449	25.487
Wrzesień	20.0	26.9724	38.195	43.3442	43.320	45.8627	55.145	20.3598	28.113
	27.0	26.9505	40.679	43.3848	43.936	45.9002	56.321	20.6208	30.473
	3.0	26.8403	43.358	43.4099	44.451	45.9189	57.656	20.7917	33.174
	10.0	26.7099	45.749	43.4083	45.357	45.9210	58.617	20.9075	35.644
Paźdz.	17.0	26.4843	48.331	43.3898	46.031	45.9023	59.793	20.9230	38.461
	24.0	26.2650	50.560	43.3438	47.063	45.8701	60.564	20.9104	40.938
	1.0	25.9483	52.824	43.2848	47.959	45.8172	61.427	20.7759	43.622
	8.0	25.6341	54.768	43.1969	49.106	45.7498	61.950	20.6123	46.003
Listopad	15.0	25.2188	56.717	43.0981	49.999	45.6615	62.608	20.3175	48.570
	22.0	24.8349	58.307	42.9727	51.089	45.5638	62.921	20.0261	50.744
	29.0	24.3563	59.764	42.8419	52.015	45.4474	63.259	19.5952	52.965
	5.0	23.9061	60.901	42.6861	53.024	45.3220	63.328	19.1677	54.836
Grudzień	12.0	23.3628	61.864	42.5302	53.776	45.1799	63.452	18.5965	56.712
	19.0	22.8781	62.490	42.3547	54.564	45.0356	63.316	18.0654	58.166
	26.0	22.3162	62.833	42.1851	55.194	44.8788	63.134	17.3980	59.497
	3.0	21.8122	62.893	41.9998	55.760	44.7218	62.774	16.7753	60.458
	10.0	21.2389	62.648	41.8273	56.102	44.5561	62.396	16.0223	61.259
	17.0	20.7529	62.135	41.6463	56.351	44.3979	61.862	15.3533	61.653
	24.0	20.2217	61.245	41.4830	56.500	44.2366	61.213	14.5768	61.778
	31.0	19.7796	60.173	41.3149	56.477	44.0852	60.499	13.8958	61.571

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ( $1^m.97$ ) 2013**  
w momencie  $0^h$  UT1

UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	$2^h 47^m$	$89^\circ 19'$		$2^h 46^m$	$89^\circ 19'$		$2^h 46^m$	$89^\circ 19'$		$2^h 46^m$	$89^\circ 18'$
Styczeń 1	102. <sup>s</sup> 858	28. <sup>''</sup> 385	Luty 16	84. <sup>s</sup> 319	32. <sup>''</sup> 064	Kwiecień 3	21. <sup>s</sup> 739	23. <sup>''</sup> 162	Maj 19	20. <sup>s</sup> 929	69. <sup>''</sup> 069
2	101.273	28.609	17	82.677	31.968	4	20.961	22.917	20	21.525	68.770
3	99.673	28.812	18	81.068	31.878	5	20.105	22.661	21	22.212	68.459
4	98.099	28.996	19	79.465	31.796	6	19.207	22.388	22	23.027	68.143
5	96.589	29.162	20	77.840	31.720	7	18.316	22.094	23	23.991	67.829
6	95.170	29.320	21	76.172	31.648	8	17.481	21.778	24	25.097	67.528
7	93.844	29.479	22	74.444	31.575	9	16.742	21.445	25	26.302	67.251
8	92.587	29.648	23	72.652	31.498	10	16.122	21.103	26	27.535	67.001
9	91.346	29.834	24	70.803	31.408	11	15.624	20.758	27	28.720	66.777
10	90.047	30.039	25	68.916	31.302	12	15.234	20.419	28	29.805	66.566
11	88.625	30.255	26	67.029	31.174	13	14.925	20.088	29	30.780	66.357
12	87.044	30.471	27	65.183	31.024	14	14.666	19.770	30	31.675	66.137
13	85.312	30.673	28	63.423	30.854	15	14.426	19.464	31	32.542	65.900
14	83.476	30.850	Marzec 1	61.781	30.671	16	14.179	19.169	Czerwiec 1	33.437	65.646
15	81.598	30.998	2	60.267	30.484	17	13.905	18.880	2	34.404	65.378
16	79.737	31.119	3	58.864	30.303	18	13.596	18.595	3	35.472	65.103
17	77.931	31.219	4	57.532	30.133	19	13.249	18.307	4	36.651	64.827
18	76.196	31.306	5	56.213	29.980	20	12.875	18.013	5	37.933	64.557
19	74.532	31.388	6	54.852	29.840	21	12.497	17.706	6	39.299	64.300
20	72.924	31.469	7	53.407	29.706	22	12.148	17.384	7	40.723	64.059
21	71.348	31.554	8	51.862	29.568	23	11.870	17.046	8	42.175	63.836
22	69.777	31.647	9	50.229	29.416	24	11.707	16.695	9	43.623	63.629
23	68.185	31.747	10	48.551	29.242	25	11.692	16.338	10	45.045	63.436
24	66.543	31.852	11	46.881	29.041	26	11.833	15.986	11	46.424	63.254
25	64.832	31.961	12	45.272	28.816	27	12.102	15.650	12	47.754	63.077
26	63.036	32.067	13	43.762	28.573	28	12.440	15.336	13	49.039	62.900
27	61.156	32.165	14	42.368	28.319	29	12.775	15.045	14	50.296	62.719
28	59.203	32.249	15	41.084	28.063	30	13.046	14.772	15	51.549	62.530
29	57.205	32.313	16	39.892	27.810	Maj 1	13.224	14.504	16	52.830	62.332
30	55.197	32.356	17	38.761	27.565	2	13.315	14.231	17	54.175	62.124
31	53.224	32.376	18	37.662	27.329	3	13.353	13.944	18	55.620	61.911
Luty 1	51.324	32.378	19	36.565	27.102	4	13.388	13.639	19	57.191	61.698
2	49.524	32.368	20	35.447	26.882	5	13.470	13.315	20	58.895	61.495
3	47.831	32.355	21	34.291	26.665	6	13.638	12.977	21	60.709	61.313
4	46.224	32.348	22	33.090	26.446	7	13.919	12.631	22	62.580	61.158
5	44.663	32.354	23	31.845	26.220	8	14.319	12.284	23	64.434	61.033
6	43.087	32.376	24	30.571	25.982	9	14.828	11.942	24	66.200	60.930
7	41.436	32.410	25	29.297	25.727	10	15.426	11.612	25	67.841	60.837
8	39.667	32.448	26	28.063	25.451	11	16.081	11.296	26	69.368	60.739
9	37.769	32.477	27	26.915	25.157	12	16.764	10.996	27	70.828	60.627
10	35.768	32.487	28	25.894	24.850	13	17.445	10.710	28	72.282	60.497
11	33.717	32.469	29	25.020	24.537	14	18.101	10.435	29	73.788	60.351
12	31.678	32.422	30	24.285	24.230	15	18.721	10.167	30	75.382	60.196
13	29.700	32.350	31	23.648	23.938	16	19.301	09.901	Lipiec 1	77.077	60.039
14	27.813	32.262	Kwiecień 1	23.050	23.665	17	19.849	09.632	2	78.868	59.889
15	26.024	32.164	2	22.429	23.408	18	20.382	09.356	3	80.738	59.751
16	24.319	32.064	3	21.739	23.162	19	20.929	09.069	4	82.661	59.629

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ( $1^m.97$ ) 2013**  
w momencie  $0^h$  UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	$2^h 47^m$	$89^\circ 18'$		$2^h 48^m$	$89^\circ 19'$		$2^h 50^m$	$89^\circ 19'$		$2^h 49^m$	$89^\circ 19'$
Lipiec 4	22. <sup>s</sup> 661	59. <sup>''</sup> 629	Sierpień 19	51. <sup>s</sup> 498	00. <sup>''</sup> 553	Paźdz. 4	06. <sup>s</sup> 068	11. <sup>''</sup> 131	Listopad 19	95. <sup>s</sup> 503	27. <sup>''</sup> 058
5	24.606	59.526	20	53.276	00.730	5	07.224	11.411	20	95.556	27.428
6	26.545	59.441	21	54.968	00.894	6	08.455	11.690	21	95.520	27.806
7	28.451	59.372	22	56.638	01.040	7	09.765	11.975	22	95.382	28.189
8	30.308	59.315	23	58.344	01.168	8	11.132	12.276	23	95.140	28.570
9	32.104	59.266	24	60.127	01.288	9	12.512	12.598	24	94.801	28.945
10	33.842	59.220	25	61.999	01.407	10	13.848	12.943	25	94.383	29.309
11	35.535	59.171	26	63.948	01.535	11	15.087	13.307	26	93.911	29.661
12	37.204	59.116	27	65.947	01.677	12	16.194	13.681	27	93.416	29.997
13	38.881	59.053	28	67.964	01.836	13	17.161	14.056	28	92.933	30.319
14	40.601	58.981	29	69.967	02.013	14	18.009	14.421	29	92.494	30.630
15	42.395	58.903	30	71.927	02.208	15	18.780	14.770	30	92.126	30.936
16	44.291	58.825	31	73.824	02.416	16	19.528	15.101	Grudzień 1	91.833	31.245
17	46.298	58.754	Wrzesień 1	75.644	02.634	17	20.301	15.416	2	91.593	31.568
18	48.408	58.699	2	77.380	02.857	18	21.132	15.722	3	91.356	31.909
19	50.583	58.669	3	79.041	03.080	19	22.033	16.026	4	91.051	32.272
20	52.765	58.668	4	80.641	03.298	20	22.990	16.337	5	90.614	32.648
21	54.885	58.692	5	82.208	03.507	21	23.976	16.661	6	90.012	33.027
22	56.889	58.734	6	83.776	03.706	22	24.956	17.000	7	89.253	33.395
23	58.760	58.780	7	85.382	03.896	23	25.894	17.355	8	88.379	33.743
24	60.524	58.816	8	87.055	04.082	24	26.762	17.722	9	87.449	34.066
25	62.241	58.834	9	88.811	04.270	25	27.541	18.099	10	86.517	34.366
26	63.976	58.835	10	90.648	04.469	26	28.220	18.481	11	85.625	34.649
27	65.778	58.822	11	92.539	04.686	27	28.801	18.863	12	84.790	34.922
28	67.672	58.805	12	94.439	04.926	28	29.294	19.239	13	84.011	35.192
29	69.659	58.792	13	96.296	05.189	29	29.718	19.607	14	83.271	35.466
30	71.722	58.790	14	98.060	05.472	30	30.100	19.963	15	82.543	35.749
31	73.834	58.804	15	99.696	05.766	31	30.477	20.305	16	81.793	36.042
Sierpień 1	75.964	58.836	16	101.200	06.060	Listopad 1	30.884	20.636	17	80.990	36.344
2	78.083	58.886	17	102.598	06.344	2	31.354	20.961	18	80.108	36.653
3	80.164	58.954	18	103.940	06.611	3	31.901	21.286	19	79.130	36.965
4	82.188	59.035	19	105.285	06.860	4	32.517	21.623	20	78.050	37.274
5	84.142	59.125	20	106.682	07.096	5	33.162	21.978	21	76.875	37.576
6	86.025	59.219	21	108.155	07.326	6	33.776	22.355	22	75.619	37.866
7	87.846	59.313	22	109.704	07.561	7	34.295	22.752	23	74.305	38.140
8	89.624	59.400	23	111.309	07.806	8	34.675	23.160	24	72.963	38.398
9	91.390	59.479	24	112.937	08.067	9	34.899	23.568	25	71.625	38.639
10	93.178	59.550	25	114.552	08.345	10	34.987	23.966	26	70.322	38.864
11	95.021	59.613	26	116.123	08.640	11	34.982	24.346	27	69.081	39.080
12	96.947	59.674	27	117.625	08.948	12	34.935	24.706	28	67.916	39.293
13	98.967	59.741	28	119.042	09.267	13	34.896	25.047	29	66.821	39.512
14	101.075	59.821	29	120.368	09.590	14	34.900	25.375	30	65.764	39.744
15	103.243	59.922	30	121.606	09.914	15	34.964	25.697	31	64.687	39.994
16	105.424	60.048	Paźdz. 1	122.767	10.233	16	35.081	26.022	Styczeń 1	63.521	40.260
17	107.559	60.200	2	123.876	10.544	17	35.232	26.355	2	62.209	40.533
18	109.594	60.372	3	124.964	10.843	18	35.384	26.700	3	60.733	40.800
19	111.498	60.553	4	126.068	11.131	19	35.503	27.058	4	59.121	41.048

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4.28) 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15′		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15′		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°16′		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°16′
Styczeń 1	16.910	39.781	Luty 16	19.831	51.529	Kwiecień 3	17.104	03.977	Maj 19	11.067	07.784
2	17.033	39.982	17	19.818	51.818	4	17.012	04.169	20	10.928	07.766
3	17.148	40.189	18	19.807	52.099	5	16.917	04.377	21	10.782	07.734
4	17.253	40.397	19	19.800	52.379	6	16.816	04.597	22	10.632	07.683
5	17.350	40.597	20	19.795	52.661	7	16.705	04.821	23	10.480	07.604
6	17.442	40.784	21	19.793	52.950	8	16.584	05.040	24	10.332	07.499
7	17.533	40.954	22	19.792	53.249	9	16.455	05.248	25	10.191	07.370
8	17.627	41.109	23	19.789	53.561	10	16.319	05.437	26	10.062	07.231
9	17.728	41.259	24	19.782	53.887	11	16.181	05.606	27	09.944	07.095
10	17.838	41.414	25	19.769	54.222	12	16.042	05.756	28	09.834	06.974
11	17.955	41.589	26	19.747	54.563	13	15.906	05.890	29	09.727	06.871
12	18.074	41.791	27	19.715	54.902	14	15.774	06.013	30	09.616	06.785
13	18.190	42.022	28	19.673	55.231	15	15.647	06.130	31	09.499	06.707
14	18.297	42.276	Marzec 1	19.623	55.543	16	15.524	06.247	Czerwiec 1	09.373	06.629
15	18.392	42.544	2	19.570	55.834	17	15.405	06.367	2	09.241	06.542
16	18.476	42.815	3	19.516	56.106	18	15.288	06.493	3	09.104	06.439
17	18.550	43.081	4	19.467	56.362	19	15.171	06.626	4	08.964	06.316
18	18.617	43.338	5	19.424	56.614	20	15.051	06.766	5	08.826	06.175
19	18.680	43.584	6	19.388	56.870	21	14.926	06.910	6	08.692	06.016
20	18.743	43.821	7	19.355	57.139	22	14.794	07.053	7	08.563	05.844
21	18.806	44.051	8	19.323	57.428	23	14.654	07.187	8	08.441	05.663
22	18.873	44.279	9	19.286	57.734	24	14.506	07.304	9	08.326	05.479
23	18.943	44.509	10	19.240	58.055	25	14.353	07.398	10	08.218	05.296
24	19.016	44.747	11	19.183	58.380	26	14.200	07.464	11	08.115	05.119
25	19.092	44.997	12	19.115	58.700	27	14.051	07.504	12	08.015	04.949
26	19.168	45.261	13	19.037	59.008	28	13.911	07.528	13	07.916	04.787
27	19.241	45.542	14	18.953	59.299	29	13.780	07.547	14	07.816	04.631
28	19.311	45.839	15	18.866	59.572	30	13.657	07.574	15	07.712	04.477
29	19.372	46.148	16	18.778	59.828	Maj 1	13.539	07.616	16	07.604	04.321
30	19.425	46.464	17	18.693	60.073	2	13.420	07.675	17	07.491	04.155
31	19.467	46.778	18	18.611	60.311	3	13.296	07.746	18	07.374	03.974
Luty 1	19.501	47.085	19	18.533	60.547	4	13.164	07.823	19	07.255	03.770
2	19.527	47.377	20	18.458	60.785	5	13.024	07.895	20	07.138	03.541
3	19.551	47.651	21	18.385	61.030	6	12.875	07.957	21	07.027	03.288
4	19.576	47.909	22	18.312	61.284	7	12.722	08.000	22	06.928	03.019
5	19.605	48.157	23	18.237	61.547	8	12.566	08.024	23	06.841	02.746
6	19.642	48.405	24	18.157	61.818	9	12.411	08.028	24	06.765	02.484
7	19.685	48.663	25	18.070	62.093	10	12.258	08.014	25	06.696	02.241
8	19.731	48.940	26	17.974	62.367	11	12.111	07.987	26	06.626	02.020
9	19.776	49.242	27	17.868	62.630	12	11.970	07.953	27	06.552	01.813
10	19.814	49.566	28	17.754	62.875	13	11.835	07.915	28	06.470	01.611
11	19.842	49.906	29	17.636	63.096	14	11.705	07.880	29	06.380	01.404
12	19.857	50.250	30	17.517	63.292	15	11.579	07.850	30	06.286	01.184
13	19.860	50.589	31	17.403	63.469	16	11.454	07.826	Lipiec 1	06.189	00.946
14	19.855	50.917	Kwiecień 1	17.297	63.634	17	11.329	07.809	2	06.093	00.690
15	19.844	51.230	2	17.198	63.801	18	11.200	07.796	3	06.001	00.417
16	19.831	51.529	3	17.104	63.977	19	11.067	07.784	4	05.914	00.131

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (<sup>m</sup>4.28) 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15′		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15′		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15′		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15′
Lipiec 4	05. <sup>s</sup> 914	60. <sup>″</sup> 131	Sierpień 19	04. <sup>s</sup> 765	45. <sup>″</sup> 359	Paźdz. 4	08. <sup>s</sup> 061	30. <sup>″</sup> 477	Listopad 19	14. <sup>s</sup> 437	21. <sup>″</sup> 586
5	05.836	59.838	20	04.811	45.026	5	08.162	30.216	20	14.596	21.482
6	05.765	59.542	21	04.852	44.711	6	08.262	29.941	21	14.759	21.391
7	05.702	59.247	22	04.886	44.403	7	08.364	29.651	22	14.926	21.317
8	05.644	58.959	23	04.912	44.092	8	08.471	29.348	23	15.094	21.261
9	05.592	58.679	24	04.933	43.769	9	08.587	29.038	24	15.261	21.222
10	05.541	58.409	25	04.953	43.431	10	08.714	28.730	25	15.424	21.199
11	05.490	58.147	26	04.975	43.077	11	08.850	28.435	26	15.583	21.188
12	05.437	57.890	27	05.002	42.711	12	08.992	28.160	27	15.736	21.183
13	05.380	57.634	28	05.036	42.338	13	09.137	27.909	28	15.883	21.179
14	05.319	57.372	29	05.079	41.964	14	09.280	27.681	29	16.024	21.170
15	05.254	57.099	30	05.129	41.593	15	09.418	27.468	30	16.162	21.149
16	05.187	56.807	31	05.186	41.229	16	09.548	27.264	Grudzień 1	16.300	21.114
17	05.122	56.494	Wrzesień 1	05.249	40.877	17	09.671	27.057	2	16.443	21.067
18	05.062	56.160	2	05.315	40.538	18	09.789	26.843	3	16.594	21.015
19	05.011	55.808	3	05.383	40.212	19	09.906	26.616	4	16.755	20.970
20	04.972	55.450	4	05.449	39.898	20	10.024	26.377	5	16.924	20.945
21	04.945	55.096	5	05.513	39.590	21	10.148	26.131	6	17.096	20.948
22	04.928	54.758	6	05.572	39.285	22	10.278	25.882	7	17.267	20.980
23	04.915	54.443	7	05.627	38.974	23	10.415	25.637	8	17.430	21.036
24	04.899	54.148	8	05.679	38.652	24	10.559	25.401	9	17.584	21.107
25	04.877	53.866	9	05.730	38.314	25	10.709	25.178	10	17.729	21.182
26	04.847	53.584	10	05.785	37.960	26	10.862	24.971	11	17.865	21.254
27	04.810	53.293	11	05.847	37.593	27	11.017	24.781	12	17.996	21.318
28	04.770	52.986	12	05.918	37.218	28	11.171	24.607	13	18.126	21.372
29	04.730	52.663	13	06.001	36.846	29	11.322	24.446	14	18.256	21.419
30	04.693	52.323	14	06.093	36.486	30	11.469	24.295	15	18.390	21.462
31	04.663	51.972	15	06.191	36.145	31	11.610	24.147	16	18.528	21.507
Sierpień 1	04.640	51.613	16	06.292	35.827	Listopad 1	11.746	23.996	17	18.671	21.558
2	04.625	51.252	17	06.391	35.529	2	11.879	23.834	18	18.818	21.622
3	04.618	50.893	18	06.483	35.244	3	12.010	23.659	19	18.968	21.701
4	04.617	50.542	19	06.568	34.963	4	12.145	23.469	20	19.119	21.799
5	04.622	50.200	20	06.646	34.674	5	12.288	23.270	21	19.267	21.914
6	04.630	49.870	21	06.721	34.373	6	12.440	23.071	22	19.412	22.046
7	04.638	49.551	22	06.796	34.058	7	12.603	22.885	23	19.552	22.190
8	04.645	49.240	23	06.875	33.730	8	12.772	22.720	24	19.684	22.343
9	04.648	48.933	24	06.961	33.395	9	12.944	22.581	25	19.810	22.498
10	04.648	48.624	25	07.054	33.058	10	13.113	22.468	26	19.928	22.651
11	04.643	48.306	26	07.154	32.725	11	13.277	22.375	27	20.042	22.794
12	04.637	47.974	27	07.262	32.401	12	13.433	22.292	28	20.153	22.926
13	04.631	47.624	28	07.375	32.089	13	13.580	22.212	29	20.265	23.044
14	04.629	47.256	29	07.492	31.791	14	13.722	22.127	30	20.382	23.152
15	04.636	46.872	30	07.611	31.509	15	13.860	22.032	31	20.507	23.260
16	04.653	46.480	Paźdz. 1	07.729	31.240	16	13.998	21.927	Styczeń 1	20.640	23.380
17	04.681	46.091	2	07.844	30.982	17	14.139	21.815	2	20.779	23.524
18	04.720	45.715	3	07.955	30.730	18	14.285	21.699	3	20.918	23.697
19	04.765	45.359	4	08.061	30.477	19	14.437	21.586	4	21.050	23.897

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4.21) 2013**  
w momencie 0<sup>*h*</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	16 <sup><i>h</i></sup> 43 <sup><i>m</i></sup>	82°00′		16 <sup><i>h</i></sup> 43 <sup><i>m</i></sup>	82°00′		16 <sup><i>h</i></sup> 44 <sup><i>m</i></sup>	82°00′		16 <sup><i>h</i></sup> 44 <sup><i>m</i></sup>	82°00′
Styczeń 1	48.630	44.446	Luty 16	53.599	33.791	Kwiecień 3	00.325	35.959	Maj 19	03.729	48.588
2	48.696	44.096	17	53.743	33.724	4	00.441	36.108	20	03.755	48.916
3	48.767	43.763	18	53.883	33.653	5	00.565	36.260	21	03.778	49.261
4	48.842	43.451	19	54.021	33.577	6	00.696	36.423	22	03.792	49.623
5	48.915	43.157	20	54.159	33.494	7	00.832	36.606	23	03.795	49.995
6	48.984	42.880	21	54.300	33.404	8	00.968	36.813	24	03.784	50.369
7	49.046	42.610	22	54.445	33.309	9	01.101	37.043	25	03.761	50.731
8	49.101	42.337	23	54.595	33.214	10	01.228	37.292	26	03.728	51.072
9	49.150	42.049	24	54.753	33.124	11	01.347	37.554	27	03.694	51.387
10	49.199	41.741	25	54.917	33.046	12	01.456	37.822	28	03.663	51.680
11	49.255	41.412	26	55.087	32.987	13	01.557	38.088	29	03.641	51.964
12	49.322	41.070	27	55.258	32.951	14	01.652	38.349	30	03.626	52.249
13	49.404	40.728	28	55.428	32.940	15	01.743	38.601	31	03.618	52.547
14	49.499	40.399	Marzec 1	55.592	32.950	16	01.831	38.844	Czerwiec 1	03.612	52.863
15	49.604	40.092	2	55.748	32.976	17	01.920	39.078	2	03.603	53.197
16	49.714	39.810	3	55.894	33.006	18	02.011	39.307	3	03.589	53.547
17	49.825	39.551	4	56.033	33.032	19	02.105	39.534	4	03.566	53.907
18	49.933	39.310	5	56.167	33.046	20	02.202	39.766	5	03.535	54.271
19	50.038	39.080	6	56.300	33.045	21	02.303	40.008	6	03.494	54.631
20	50.138	38.855	7	56.439	33.031	22	02.405	40.267	7	03.445	54.982
21	50.235	38.629	8	56.586	33.013	23	02.506	40.545	8	03.390	55.321
22	50.330	38.397	9	56.742	32.999	24	02.601	40.845	9	03.331	55.645
23	50.425	38.158	10	56.907	33.002	25	02.687	41.164	10	03.271	55.954
24	50.523	37.909	11	57.078	33.028	26	02.760	41.492	11	03.211	56.251
25	50.624	37.652	12	57.249	33.081	27	02.820	41.818	12	03.154	56.538
26	50.733	37.390	13	57.418	33.159	28	02.870	42.130	13	03.100	56.822
27	50.849	37.128	14	57.581	33.256	29	02.914	42.423	14	03.049	57.107
28	50.974	36.872	15	57.736	33.366	30	02.959	42.695	15	03.001	57.398
29	51.107	36.629	16	57.884	33.480	Maj 1	03.010	42.954	16	02.952	57.700
30	51.246	36.406	17	58.025	33.593	2	03.068	43.210	17	02.901	58.016
31	51.387	36.204	18	58.162	33.702	3	03.133	43.474	18	02.843	58.346
Luty 1	51.527	36.026	19	58.297	33.803	4	03.203	43.754	19	02.776	58.686
2	51.663	35.866	20	58.432	33.896	5	03.274	44.055	20	02.697	59.029
3	51.791	35.718	21	58.569	33.984	6	03.341	44.376	21	02.605	59.364
4	51.912	35.573	22	58.709	34.070	7	03.403	44.714	22	02.502	59.680
5	52.026	35.420	23	58.855	34.158	8	03.455	45.063	23	02.394	59.968
6	52.138	35.252	24	59.005	34.255	9	03.499	45.418	24	02.286	60.230
7	52.253	35.067	25	59.159	34.367	10	03.533	45.770	25	02.186	60.471
8	52.375	34.869	26	59.315	34.500	11	03.559	46.115	26	02.095	60.707
9	52.508	34.668	27	59.470	34.658	12	03.580	46.449	27	02.013	60.950
10	52.654	34.475	28	59.618	34.838	13	03.598	46.771	28	01.935	61.208
11	52.810	34.303	29	59.756	35.036	14	03.614	47.082	29	01.857	61.484
12	52.972	34.157	30	59.883	35.241	15	03.632	47.383	30	01.774	61.776
13	53.135	34.037	31	60.000	35.442	16	03.652	47.679	Lipiec 1	01.684	62.077
14	53.295	33.941	Kwiecień 1	60.109	35.630	17	03.675	47.975	2	01.586	62.382
15	53.450	33.862	2	60.216	35.802	18	03.701	48.276	3	01.479	62.683
16	53.599	33.791	3	60.325	35.959	19	03.729	48.588	4	01.364	62.974

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4.21) 2013**  
w momencie 0<sup>*h*</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	16 <sup><i>h</i></sup> 43 <sup><i>m</i></sup>	82°01′		16 <sup><i>h</i></sup> 43 <sup><i>m</i></sup>	82°01′		16 <sup><i>h</i></sup> 43 <sup><i>m</i></sup>	82°00′		16 <sup><i>h</i></sup> 43 <sup><i>m</i></sup>	82°00′
Lipiec 4	61. <sup><i>s</i></sup> 364	02. <sup><i>″</i></sup> 974	Sierpień 19	54. <sup><i>s</i></sup> 500	10. <sup><i>″</i></sup> 530	Paźdz. 4	46. <sup><i>s</i></sup> 471	67. <sup><i>″</i></sup> 810	Listopad 19	40. <sup><i>s</i></sup> 637	55. <sup><i>″</i></sup> 854
5	61.243	03.251	20	54.326	10.537	5	46.320	67.659	20	40.549	55.518
6	61.118	03.511	21	54.161	10.549	6	46.163	67.515	21	40.466	55.167
7	60.992	03.755	22	54.002	10.575	7	46.000	67.371	22	40.389	54.803
8	60.867	03.983	23	53.844	10.619	8	45.829	67.219	23	40.321	54.432
9	60.744	04.199	24	53.682	10.677	9	45.652	67.048	24	40.261	54.057
10	60.625	04.408	25	53.514	10.742	10	45.473	66.854	25	40.209	53.685
11	60.510	04.614	26	53.338	10.806	11	45.297	66.634	26	40.164	53.320
12	60.398	04.824	27	53.155	10.862	12	45.129	66.394	27	40.125	52.966
13	60.287	05.043	28	52.967	10.904	13	44.971	66.141	28	40.087	52.626
14	60.176	05.272	29	52.776	10.929	14	44.824	65.885	29	40.049	52.299
15	60.059	05.512	30	52.584	10.935	15	44.686	65.637	30	40.007	51.982
16	59.936	05.761	31	52.394	10.922	16	44.555	65.403	Grudzień 1	39.959	51.668
17	59.802	06.014	Wrzesień 1	52.207	10.894	17	44.425	65.185	2	39.904	51.347
18	59.657	06.261	2	52.025	10.855	18	44.292	64.980	3	39.844	51.009
19	59.502	06.492	3	51.849	10.808	19	44.155	64.781	4	39.784	50.647
20	59.339	06.699	4	51.679	10.761	20	44.013	64.581	5	39.732	50.261
21	59.175	06.877	5	51.513	10.717	21	43.865	64.372	6	39.690	49.860
22	59.015	07.030	6	51.349	10.683	22	43.714	64.148	7	39.663	49.455
23	58.865	07.168	7	51.185	10.659	23	43.563	63.907	8	39.649	49.058
24	58.724	07.305	8	51.016	10.644	24	43.415	63.649	9	39.645	48.677
25	58.591	07.453	9	50.841	10.634	25	43.271	63.374	10	39.646	48.317
26	58.461	07.618	10	50.657	10.622	26	43.133	63.086	11	39.648	47.975
27	58.329	07.800	11	50.465	10.597	27	43.002	62.790	12	39.648	47.647
28	58.191	07.994	12	50.268	10.553	28	42.880	62.490	13	39.645	47.326
29	58.045	08.192	13	50.068	10.484	29	42.764	62.193	14	39.637	47.005
30	57.891	08.387	14	49.870	10.390	30	42.654	61.902	15	39.627	46.677
31	57.730	08.573	15	49.680	10.274	31	42.548	61.622	16	39.617	46.338
Sierpień 1	57.563	08.743	16	49.500	10.147	Listopad 1	42.442	61.354	17	39.608	45.986
2	57.392	08.896	17	49.330	10.020	2	42.333	61.097	18	39.603	45.622
3	57.221	09.031	18	49.167	09.902	3	42.218	60.845	19	39.605	45.247
4	57.050	09.149	19	49.009	09.800	4	42.095	60.589	20	39.615	44.866
5	56.883	09.253	20	48.850	09.714	5	41.967	60.319	21	39.633	44.484
6	56.720	09.346	21	48.686	09.638	6	41.835	60.026	22	39.661	44.105
7	56.562	09.435	22	48.516	09.566	7	41.706	59.709	23	39.696	43.735
8	56.408	09.525	23	48.340	09.488	8	41.585	59.369	24	39.737	43.377
9	56.257	09.621	24	48.158	09.398	9	41.476	59.015	25	39.781	43.035
10	56.107	09.727	25	47.973	09.291	10	41.379	58.659	26	39.826	42.708
11	55.953	09.843	26	47.787	09.166	11	41.292	58.311	27	39.869	42.396
12	55.795	09.967	27	47.604	09.022	12	41.214	57.977	28	39.907	42.092
13	55.628	10.095	28	47.425	08.862	13	41.139	57.660	29	39.939	41.790
14	55.451	10.218	29	47.251	08.689	14	41.064	57.358	30	39.964	41.478
15	55.265	10.328	30	47.084	08.509	15	40.986	57.065	31	39.988	41.150
16	55.072	10.417	Paźdz. 1	46.924	08.325	16	40.904	56.775	Styczeń 1	40.014	40.799
17	54.877	10.479	2	46.770	08.145	17	40.817	56.480	2	40.049	40.430
18	54.685	10.514	3	46.619	07.972	18	40.727	56.175	3	40.097	40.053
19	54.500	10.530	4	46.471	07.810	19	40.637	55.854	4	40.161	39.682



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	86°34′
Styczeń 1	55.389	36.708	Luty 16	04.643	24.665	Kwiecień 3	20.483	24.287	Maj 19	30.804	35.187
2	55.470	36.348	17	04.960	24.548	4	20.777	24.387	20	30.930	35.492
3	55.568	36.002	18	05.267	24.430	5	21.091	24.487	21	31.051	35.816
4	55.676	35.674	19	05.568	24.307	6	21.424	24.595	22	31.157	36.159
5	55.786	35.367	20	05.867	24.177	7	21.771	24.720	23	31.238	36.517
6	55.889	35.076	21	06.170	24.039	8	22.125	24.868	24	31.288	36.882
7	55.977	34.796	22	06.483	23.894	9	22.477	25.040	25	31.306	37.241
8	56.047	34.515	23	06.809	23.747	10	22.818	25.234	26	31.300	37.581
9	56.103	34.223	24	07.152	23.601	11	23.142	25.443	27	31.283	37.897
10	56.154	33.910	25	07.512	23.465	12	23.446	25.661	28	31.271	38.191
11	56.215	33.574	26	07.889	23.345	13	23.732	25.881	29	31.275	38.472
12	56.301	33.221	27	08.274	23.247	14	24.001	26.098	30	31.299	38.751
13	56.420	32.861	28	08.661	23.174	15	24.259	26.308	31	31.339	39.040
14	56.572	32.510	Marzec 1	09.040	23.125	16	24.510	26.509	Czerwiec 1	31.387	39.345
15	56.750	32.176	2	09.402	23.093	17	24.760	26.701	2	31.434	39.670
16	56.946	31.864	3	09.744	23.070	18	25.013	26.888	3	31.472	40.012
17	57.148	31.575	4	10.066	23.045	19	25.273	27.072	4	31.492	40.367
18	57.348	31.304	5	10.375	23.010	20	25.543	27.258	5	31.493	40.729
19	57.542	31.046	6	10.681	22.960	21	25.822	27.453	6	31.471	41.091
20	57.728	30.794	7	10.995	22.896	22	26.108	27.664	7	31.429	41.448
21	57.905	30.543	8	11.327	22.824	23	26.395	27.894	8	31.370	41.795
22	58.076	30.287	9	11.683	22.753	24	26.673	28.148	9	31.300	42.129
23	58.246	30.022	10	12.061	22.694	25	26.934	28.424	10	31.223	42.448
24	58.419	29.748	11	12.457	22.655	26	27.167	28.714	11	31.146	42.755
25	58.600	29.464	12	12.861	22.643	27	27.370	29.007	12	31.072	43.053
26	58.796	29.173	13	13.263	22.656	28	27.546	29.290	13	31.004	43.345
27	59.010	28.878	14	13.656	22.690	29	27.706	29.556	14	30.944	43.636
28	59.246	28.585	15	14.034	22.739	30	27.864	29.802	15	30.890	43.934
29	59.502	28.303	16	14.395	22.795	Maj 1	28.031	30.032	16	30.839	44.242
30	59.775	28.036	17	14.742	22.853	2	28.215	30.256	17	30.784	44.565
31	60.058	27.791	18	15.078	22.908	3	28.417	30.486	18	30.719	44.903
Luty 1	60.344	27.568	19	15.406	22.956	4	28.633	30.729	19	30.633	45.256
2	60.623	27.366	20	15.734	22.997	5	28.855	30.991	20	30.520	45.616
3	60.888	27.178	21	16.064	23.031	6	29.075	31.275	21	30.375	45.973
4	61.135	26.995	22	16.403	23.061	7	29.283	31.578	22	30.202	46.316
5	61.367	26.807	23	16.753	23.092	8	29.474	31.895	23	30.011	46.634
6	61.589	26.606	24	17.117	23.129	9	29.644	32.221	24	29.816	46.925
7	61.814	26.387	25	17.493	23.180	10	29.793	32.548	25	29.633	47.194
8	62.054	26.152	26	17.877	23.250	11	29.923	32.872	26	29.471	47.453
9	62.319	25.908	27	18.262	23.344	12	30.037	33.186	27	29.330	47.715
10	62.614	25.669	28	18.638	23.464	13	30.142	33.490	28	29.202	47.991
11	62.937	25.445	29	18.995	23.604	14	30.241	33.783	29	29.078	48.285
12	63.278	25.245	30	19.328	23.755	15	30.342	34.066	30	28.947	48.596
13	63.627	25.070	31	19.635	23.907	16	30.447	34.343	Lipiec 1	28.801	48.920
14	63.975	24.920	Kwiecień 1	19.922	24.049	17	30.559	34.618	2	28.636	49.250
15	64.315	24.787	2	20.201	24.176	18	30.678	34.898	3	28.450	49.579
16	64.643	24.665	3	20.483	24.287	19	30.804	35.187	4	28.244	49.902

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2013**  
w momencie 0<sup>*h*</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	17 <sup><i>h</i></sup> 27 <sup><i>m</i></sup>	86°34'		17 <sup><i>h</i></sup> 26 <sup><i>m</i></sup>	86°34'		17 <sup><i>h</i></sup> 26 <sup><i>m</i></sup>	86°34'		17 <sup><i>h</i></sup> 26 <sup><i>m</i></sup>	86°34'
Lipiec 4	28. <sup><i>s</i></sup> 244	49. <sup><i>''</i></sup> 902	Sierpień 19	73. <sup><i>s</i></sup> 978	59. <sup><i>''</i></sup> 693	Paźdz. 4	54. <sup><i>s</i></sup> 979	60. <sup><i>''</i></sup> 043	Listopad 19	39. <sup><i>s</i></sup> 194	50. <sup><i>''</i></sup> 749
5	28.022	50.214	20	73.578	59.763	5	54.602	59.954	20	38.925	50.460
6	27.787	50.511	21	73.201	59.834	6	54.215	59.874	21	38.664	50.154
7	27.546	50.791	22	72.840	59.917	7	53.811	59.798	22	38.415	49.834
8	27.304	51.057	23	72.486	60.016	8	53.387	59.716	23	38.184	49.502
9	27.064	51.309	24	72.126	60.132	9	52.947	59.619	24	37.971	49.165
10	26.832	51.553	25	71.753	60.257	10	52.497	59.499	25	37.778	48.827
11	26.609	51.793	26	71.363	60.384	11	52.049	59.354	26	37.603	48.493
12	26.394	52.035	27	70.954	60.506	12	51.614	59.185	27	37.441	48.169
13	26.183	52.285	28	70.530	60.617	13	51.200	59.000	28	37.288	47.856
14	25.972	52.546	29	70.095	60.711	14	50.811	58.809	29	37.136	47.557
15	25.754	52.820	30	69.655	60.788	15	50.445	58.621	30	36.976	47.270
16	25.520	53.106	31	69.215	60.846	16	50.096	58.445	Grudzień 1	36.803	46.988
17	25.264	53.399	Wrzesień 1	68.780	60.888	17	49.754	58.283	2	36.612	46.703
18	24.980	53.690	2	68.354	60.916	18	49.410	58.136	3	36.407	46.402
19	24.669	53.971	3	67.939	60.936	19	49.056	57.996	4	36.199	46.078
20	24.336	54.231	4	67.538	60.952	20	48.688	57.858	5	36.000	45.728
21	23.994	54.463	5	67.148	60.971	21	48.308	57.713	6	35.825	45.358
22	23.657	54.668	6	66.765	60.998	22	47.917	57.556	7	35.682	44.978
23	23.338	54.855	7	66.382	61.035	23	47.522	57.381	8	35.570	44.602
24	23.042	55.037	8	65.992	61.084	24	47.129	57.188	9	35.484	44.238
25	22.766	55.228	9	65.588	61.139	25	46.743	56.978	10	35.415	43.892
26	22.500	55.433	10	65.163	61.196	26	46.368	56.753	11	35.351	43.565
27	22.233	55.657	11	64.718	61.244	27	46.009	56.517	12	35.286	43.251
28	21.955	55.894	12	64.255	61.276	28	45.668	56.274	13	35.215	42.945
29	21.660	56.139	13	63.781	61.284	29	45.343	56.031	14	35.134	42.641
30	21.345	56.384	14	63.308	61.266	30	45.033	55.792	15	35.046	42.331
31	21.011	56.622	15	62.848	61.225	31	44.733	55.563	16	34.954	42.011
Sierpień 1	20.661	56.848	16	62.407	61.169	Listopad 1	44.436	55.345	17	34.863	41.678
2	20.300	57.059	17	61.990	61.108	2	44.135	55.140	18	34.780	41.331
3	19.933	57.252	18	61.594	61.054	3	43.821	54.942	19	34.709	40.971
4	19.564	57.428	19	61.210	61.014	4	43.488	54.744	20	34.655	40.602
5	19.200	57.589	20	60.827	60.990	5	43.138	54.534	21	34.621	40.228
6	18.844	57.738	21	60.437	60.978	6	42.778	54.303	22	34.608	39.854
7	18.498	57.881	22	60.032	60.972	7	42.418	54.046	23	34.615	39.485
8	18.162	58.023	23	59.610	60.964	8	42.072	53.765	24	34.637	39.127
9	17.834	58.170	24	59.174	60.945	9	41.750	53.466	25	34.671	38.783
10	17.510	58.326	25	58.728	60.912	10	41.455	53.160	26	34.710	38.453
11	17.181	58.494	26	58.277	60.861	11	41.188	52.857	27	34.747	38.139
12	16.841	58.672	27	57.827	60.791	12	40.941	52.565	28	34.773	37.835
13	16.483	58.857	28	57.382	60.703	13	40.707	52.289	29	34.786	37.534
14	16.102	59.042	29	56.949	60.601	14	40.474	52.027	30	34.783	37.228
15	15.697	59.217	30	56.529	60.489	15	40.237	51.776	31	34.770	36.905
16	15.272	59.374	Paźdz. 1	56.124	60.371	16	39.990	51.530	Styczeń 1	34.760	36.560
17	14.835	59.505	2	55.733	60.254	17	39.732	51.281	2	34.766	36.193
18	14.400	59.610	3	55.353	60.143	18	39.465	51.022	3	34.802	35.812
19	13.978	59.693	4	54.979	60.043	19	39.194	50.749	4	34.873	35.433

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°25′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°24′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°24′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°24′
Styczeń 1	32.402	22.110	Luty 16	25.267	71.744	Kwiecień 3	26.482	57.630	Maj 19	34.666	50.461
2	32.170	21.974	17	25.219	71.441	4	26.576	57.387	20	34.879	50.405
3	31.949	21.826	18	25.169	71.147	5	26.670	57.129	21	35.105	50.357
4	31.742	21.671	19	25.115	70.858	6	26.772	56.855	22	35.343	50.325
5	31.548	21.517	20	25.057	70.569	7	26.887	56.570	23	35.588	50.316
6	31.366	21.372	21	24.993	70.276	8	27.018	56.283	24	35.835	50.337
7	31.188	21.242	22	24.926	69.974	9	27.165	56.002	25	36.075	50.385
8	31.009	21.128	23	24.858	69.659	10	27.325	55.734	26	36.301	50.452
9	30.821	21.026	24	24.793	69.330	11	27.494	55.483	27	36.509	50.525
10	30.619	20.924	25	24.735	68.987	12	27.667	55.252	28	36.702	50.590
11	30.402	20.810	26	24.690	68.633	13	27.840	55.037	29	36.888	50.640
12	30.175	20.672	27	24.660	68.273	14	28.009	54.837	30	37.075	50.671
13	29.947	20.504	28	24.648	67.917	15	28.172	54.646	31	37.269	50.690
14	29.727	20.308	Marzec 1	24.650	67.571	16	28.329	54.460	Czerwiec 1	37.476	50.704
15	29.522	20.090	2	24.663	67.243	17	28.480	54.274	2	37.695	50.721
16	29.333	19.861	3	24.680	66.934	18	28.627	54.084	3	37.925	50.750
17	29.160	19.630	4	24.694	66.643	19	28.773	53.887	4	38.163	50.796
18	28.999	19.403	5	24.699	66.362	20	28.921	53.683	5	38.403	50.861
19	28.846	19.184	6	24.695	66.082	21	29.076	53.472	6	38.642	50.945
20	28.696	18.973	7	24.681	65.793	22	29.242	53.257	7	38.875	51.047
21	28.546	18.770	8	24.663	65.487	23	29.421	53.045	8	39.100	51.162
22	28.392	18.571	9	24.648	65.160	24	29.615	52.843	9	39.314	51.285
23	28.233	18.373	10	24.644	64.815	25	29.823	52.661	10	39.519	51.412
24	28.067	18.171	11	24.655	64.458	26	30.037	52.505	11	39.715	51.538
25	27.895	17.960	12	24.683	64.098	27	30.251	52.376	12	39.905	51.659
26	27.720	17.735	13	24.729	63.743	28	30.456	52.271	13	40.092	51.774
27	27.543	17.493	14	24.788	63.400	29	30.647	52.177	14	40.279	51.882
28	27.370	17.233	15	24.856	63.072	30	30.824	52.082	15	40.471	51.985
29	27.206	16.957	16	24.928	62.761	Maj 1	30.992	51.977	16	40.670	52.087
30	27.054	16.668	17	24.999	62.463	2	31.158	51.856	17	40.879	52.195
31	26.917	16.372	18	25.066	62.174	3	31.328	51.720	18	41.097	52.314
Luty 1	26.796	16.079	19	25.129	61.891	4	31.509	51.574	19	41.323	52.454
2	26.688	15.794	20	25.186	61.609	5	31.703	51.425	20	41.552	52.619
3	26.588	15.524	21	25.239	61.322	6	31.911	51.282	21	41.776	52.811
4	26.490	15.270	22	25.290	61.028	7	32.132	51.152	22	41.987	53.026
5	26.387	15.030	23	25.343	60.724	8	32.360	51.039	23	42.181	53.254
6	26.275	14.797	24	25.401	60.410	9	32.592	50.946	24	42.355	53.481
7	26.150	14.559	25	25.468	60.086	10	32.824	50.872	25	42.517	53.694
8	26.016	14.305	26	25.550	59.758	11	33.050	50.816	26	42.673	53.887
9	25.878	14.028	27	25.649	59.433	12	33.270	50.771	27	42.833	54.062
10	25.746	13.724	28	25.763	59.121	13	33.481	50.734	28	43.004	54.227
11	25.627	13.400	29	25.889	58.828	14	33.684	50.699	29	43.187	54.391
12	25.525	13.062	30	26.021	58.559	15	33.881	50.662	30	43.381	54.564
13	25.441	12.721	31	26.151	58.313	16	34.074	50.621	Lipiec 1	43.582	54.752
14	25.373	12.384	Kwiecień 1	26.272	58.083	17	34.266	50.573	2	43.786	54.958
15	25.317	12.058	2	26.382	57.859	18	34.463	50.519	3	43.987	55.182
16	25.267	11.744	3	26.482	57.630	19	34.666	50.461	4	44.183	55.423

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2013**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°24′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°25′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°25′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°25′
Lipiec 4	44. <sup>s</sup> 183	55. <sup>″</sup> 423	Sierpień 19	49. <sup>s</sup> 363	09. <sup>″</sup> 872	Paźdz. 4	47. <sup>s</sup> 877	26. <sup>″</sup> 771	Listopad 19	40. <sup>s</sup> 309	39. <sup>″</sup> 052
5	44.369	55.677	20	49.373	10.242	5	47.784	27.088	20	40.093	39.238
6	44.544	55.939	21	49.385	10.590	6	47.697	27.415	21	39.867	39.414
7	44.708	56.204	22	49.407	10.926	7	47.611	27.757	22	39.632	39.577
8	44.861	56.469	23	49.441	11.259	8	47.520	28.116	23	39.391	39.724
9	45.006	56.728	24	49.484	11.598	9	47.416	28.487	24	39.148	39.852
10	45.146	56.980	25	49.534	11.950	10	47.297	28.863	25	38.907	39.963
11	45.284	57.224	26	49.583	12.319	11	47.160	29.233	26	38.669	40.059
12	45.425	57.460	27	49.627	12.702	12	47.009	29.589	27	38.439	40.144
13	45.571	57.694	28	49.662	13.097	13	46.849	29.923	28	38.219	40.223
14	45.724	57.929	29	49.686	13.499	14	46.687	30.234	29	38.007	40.303
15	45.885	58.172	30	49.697	13.902	15	46.529	30.525	30	37.803	40.392
16	46.053	58.431	31	49.695	14.304	16	46.381	30.803	Grudzień 1	37.601	40.493
17	46.224	58.711	Wrzesień 1	49.683	14.698	17	46.243	31.076	2	37.395	40.609
18	46.392	59.014	2	49.663	15.082	18	46.115	31.353	3	37.178	40.735
19	46.550	59.341	3	49.638	15.453	19	45.991	31.640	4	36.944	40.862
20	46.692	59.683	4	49.612	15.813	20	45.867	31.939	5	36.695	40.976
21	46.814	60.029	5	49.589	16.163	21	45.738	32.248	6	36.433	41.065
22	46.919	60.367	6	49.572	16.508	22	45.599	32.564	7	36.168	41.126
23	47.013	60.686	7	49.562	16.854	23	45.448	32.882	8	35.908	41.159
24	47.106	60.983	8	49.559	17.207	24	45.285	33.195	9	35.659	41.170
25	47.206	61.265	9	49.560	17.574	25	45.111	33.499	10	35.423	41.170
26	47.318	61.539	10	49.559	17.959	26	44.928	33.790	11	35.200	41.167
27	47.442	61.817	11	49.552	18.361	27	44.739	34.066	12	34.987	41.167
28	47.574	62.106	12	49.531	18.776	28	44.547	34.326	13	34.778	41.175
29	47.709	62.412	13	49.494	19.197	29	44.356	34.570	14	34.569	41.190
30	47.843	62.735	14	49.439	19.613	30	44.170	34.802	15	34.357	41.212
31	47.971	63.073	15	49.370	20.015	31	43.991	35.026	16	34.137	41.236
Sierpień 1	48.089	63.424	16	49.293	20.396	Listopad 1	43.821	35.248	17	33.908	41.256
2	48.196	63.782	17	49.214	20.756	2	43.658	35.477	18	33.670	41.268
3	48.290	64.143	18	49.143	21.098	3	43.499	35.718	19	33.425	41.267
4	48.373	64.503	19	49.081	21.432	4	43.339	35.974	20	33.175	41.249
5	48.446	64.856	20	49.031	21.766	5	43.169	36.245	21	32.923	41.213
6	48.512	65.201	21	48.988	22.109	6	42.984	36.521	22	32.674	41.159
7	48.574	65.535	22	48.948	22.465	7	42.782	36.794	23	32.429	41.088
8	48.637	65.860	23	48.905	22.835	8	42.564	37.050	24	32.194	41.005
9	48.704	66.178	24	48.854	23.217	9	42.337	37.283	25	31.968	40.913
10	48.778	66.495	25	48.792	23.605	10	42.107	37.490	26	31.753	40.819
11	48.859	66.817	26	48.717	23.995	11	41.882	37.673	27	31.548	40.730
12	48.947	67.150	27	48.630	24.381	12	41.667	37.839	28	31.349	40.650
13	49.037	67.500	28	48.532	24.759	13	41.462	37.997	29	31.152	40.584
14	49.125	67.870	29	48.426	25.125	14	41.268	38.155	30	30.949	40.531
15	49.205	68.260	30	48.313	25.478	15	41.081	38.318	31	30.734	40.484
16	49.270	68.665	Paźdz. 1	48.198	25.816	16	40.896	38.491	Styczeń 1	30.504	40.432
17	49.318	69.076	2	48.085	26.142	17	40.708	38.673	2	30.260	40.362
18	49.348	69.482	3	47.977	26.458	18	40.513	38.862	3	30.011	40.264
19	49.363	69.872	4	47.877	26.771	19	40.309	39.052	4	29.765	40.136

# Przybliżony azymut Biegunowej 2013

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

# Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2013

$$\delta = 89^{\circ}19'$$

$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$
0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	-42'	24 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	-21'	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>	+21'	15 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>
0 27	-41	23 33	4 03	-20	19 57	6 05	+ 1	17 55	8 10	+22	15 50
0 57	-40	23 03	4 10	-19	19 50	6 11	+ 2	17 49	8 17	+23	15 43
1 16	-39	22 44	4 16	-18	19 44	6 17	+ 3	17 43	8 24	+24	15 36
1 32	-38	22 28	4 22	-17	19 38	6 22	+ 4	17 38	8 31	+25	15 29
1 45	-37	22 15	4 28	-16	19 32	6 28	+ 5	17 32	8 38	+26	15 22
1 57	-36	22 03	4 34	-15	19 26	6 34	+ 6	17 26	8 46	+27	15 14
2 08	-35	21 52	4 40	-14	19 20	6 39	+ 7	17 21	8 53	+28	15 07
2 18	-34	21 42	4 46	-13	19 14	6 45	+ 8	17 15	9 01	+29	14 59
2 27	-33	21 33	4 52	-12	19 08	6 51	+ 9	17 09	9 09	+30	14 51
2 36	-32	21 24	4 58	-11	19 02	6 56	+10	17 04	9 18	+31	14 42
2 45	-31	21 15	5 03	-10	18 57	7 02	+11	16 58	9 27	+32	14 33
2 53	-30	21 07	5 09	- 9	18 51	7 08	+12	16 52	9 36	+33	14 24
3 01	-29	20 59	5 15	- 8	18 45	7 14	+13	16 46	9 46	+34	14 14
3 09	-28	20 51	5 21	- 7	18 39	7 20	+14	16 40	9 57	+35	14 03
3 16	-27	20 44	5 26	- 6	18 34	7 26	+15	16 34	10 08	+36	13 52
3 23	-26	20 37	5 32	- 5	18 28	7 32	+16	16 28	10 21	+37	13 39
3 30	-25	20 30	5 37	- 4	18 23	7 38	+17	16 22	10 35	+38	13 25
3 37	-24	20 23	5 43	- 3	18 17	7 44	+18	16 16	10 53	+39	13 07
3 44	-23	20 16	5 49	- 2	18 11	7 51	+19	16 09	11 17	+40	12 43
3 51	-22	20 09	5 54	- 1	18 06	7 57	+20	16 03	12 00		12 00
3 57		20 03	6 00		18 00	8 04		15 56			

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

$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$
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	-33	21 41	4 50	-12	19 10	6 52	+ 9	17 08	9 16	+30	14 44
2 29	-32	21 31	4 56	-11	19 04	6 58	+10	17 02	9 25	+31	14 35
2 38	-31	21 22	5 02	-10	18 58	7 04	+11	16 56	9 34	+32	14 26
2 47	-30	21 13	5 08	- 9	18 52	7 10	+12	16 50	9 44	+33	14 16
2 55	-29	21 05	5 14	- 8	18 46	7 16	+13	16 44	9 55	+34	14 05
3 03	-28	20 57	5 20	- 7	18 40	7 22	+14	16 38	10 07	+35	13 53
3 11	-27	20 49	5 25	- 6	18 35	7 28	+15	16 32	10 20	+36	13 40
3 19	-26	20 41	5 31	- 5	18 29	7 35	+16	16 25	10 34	+37	13 26
3 26	-25	20 34	5 37	- 4	18 23	7 41	+17	16 19	10 52	+38	13 08
3 33	-24	20 27	5 43	- 3	18 17	7 47	+18	16 13	11 16	+39	12 44
3 40	-23	20 20	5 48	- 2	18 12	7 54	+19	16 06	12 00		12 00
3 47	-22	20 13	5 54	- 1	18 06	8 00	+20	16 00			
3 54	-21	20 06	6 00	+ 0	18 00	8 07	+21	15 53			
4 00		20 00	6 06		17 54	8 14		15 46			

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

# Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2013

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

Tablica poprawek  $V_I$

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

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

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

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

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

# Współczynniki do wzorów interpolacyjnych

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



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

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

# Współczynniki do obliczania refrakcji całkowitej

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

$z'$	$\gamma$
80°	1 – 0.00002 · $t$
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 · $t$

# Zestawienie gwiazdozbiorów

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

## Zestawienie gwiazdozbiorów

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

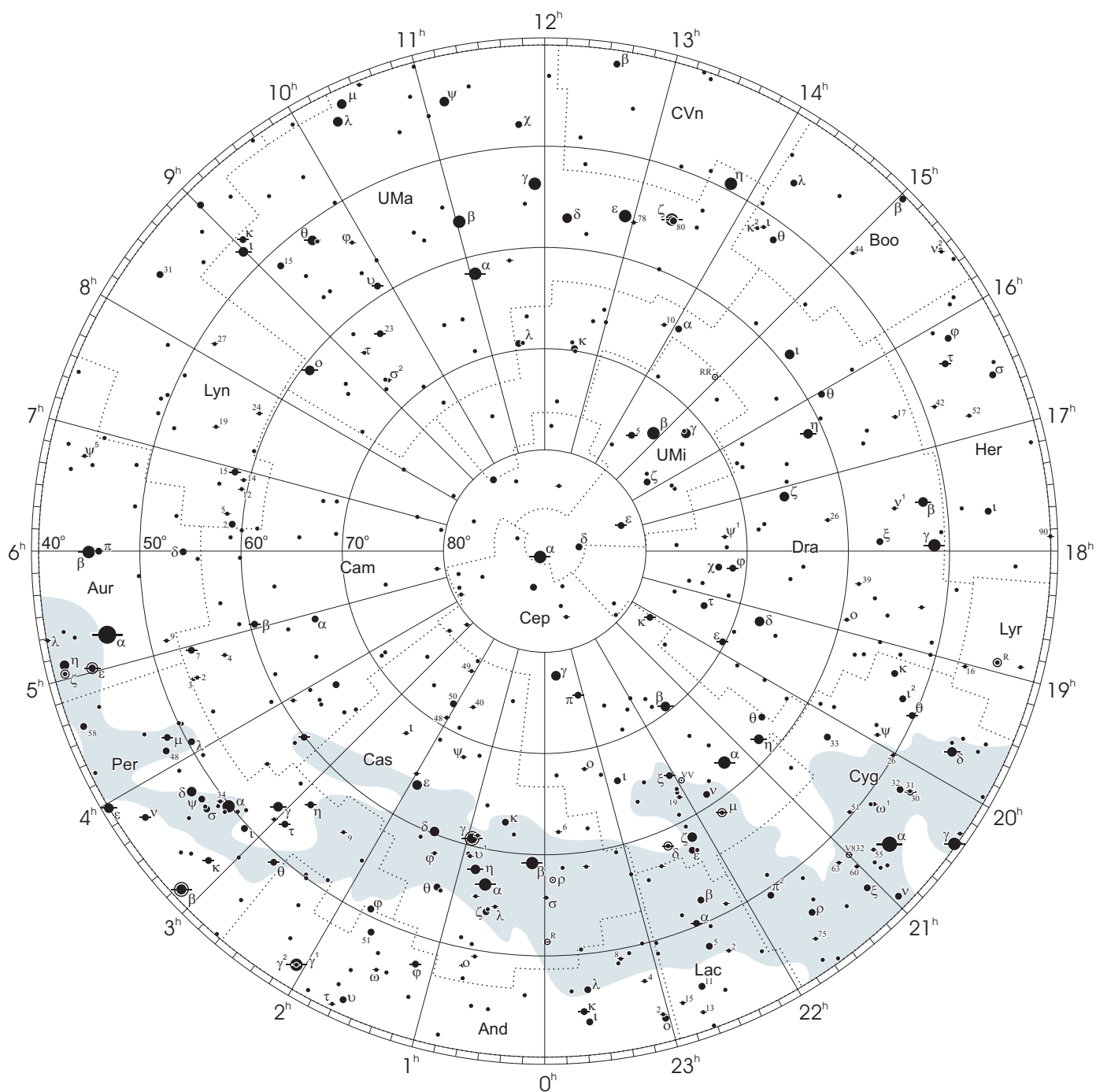
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

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

# Mapa nieba

## otoczenie bieguna północnego sfery niebieskiej

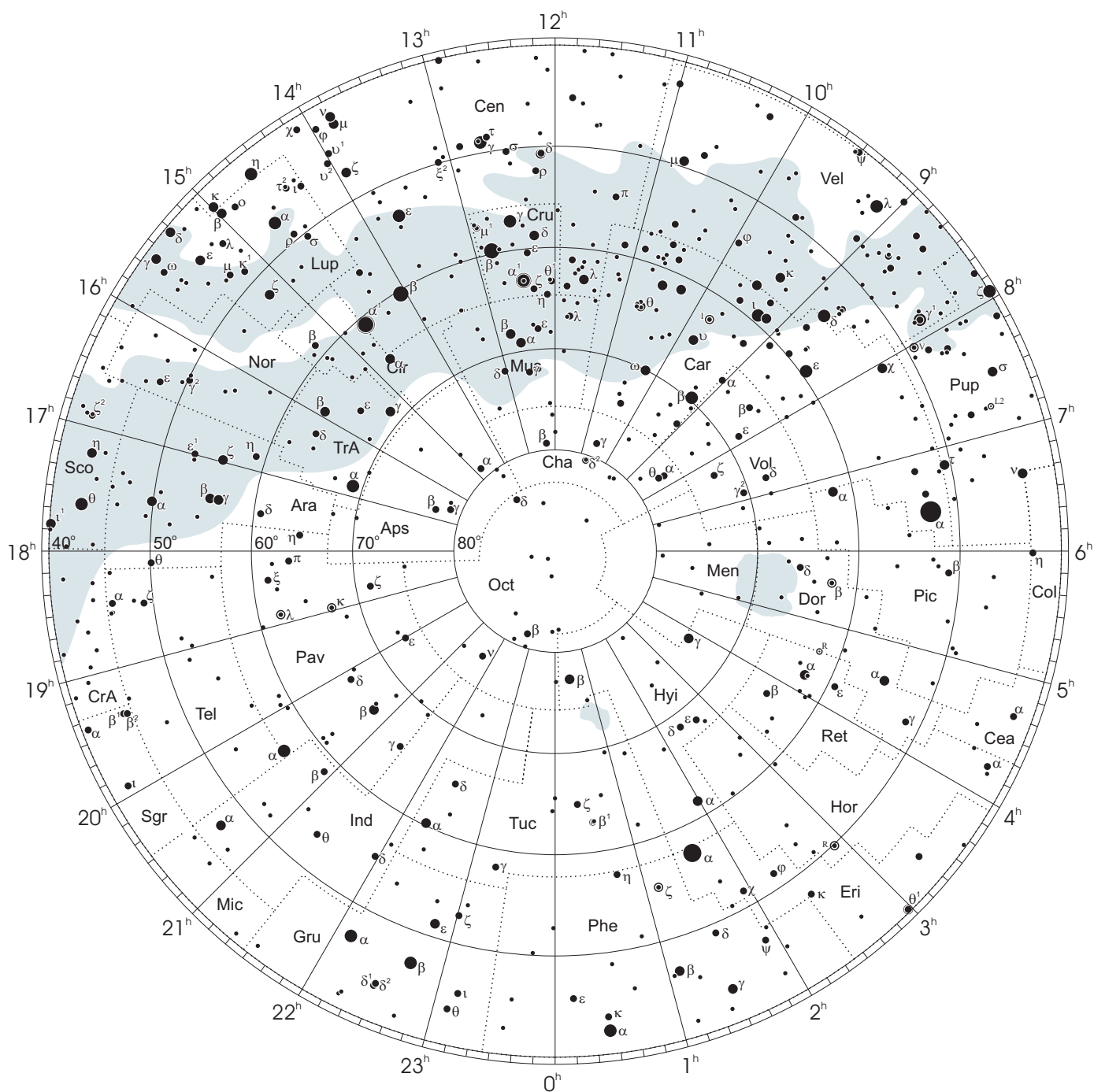


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

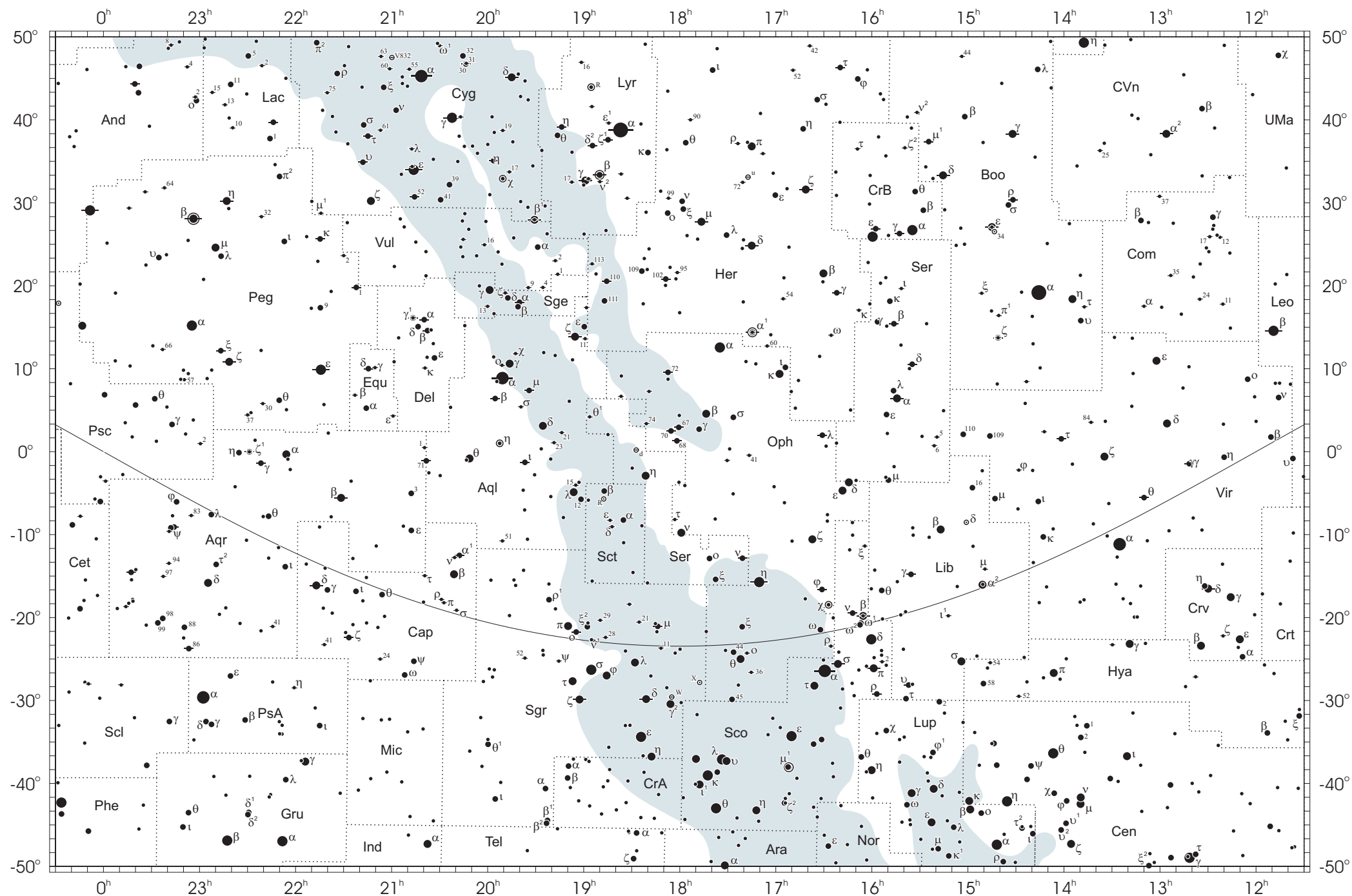
# Mapa nieba

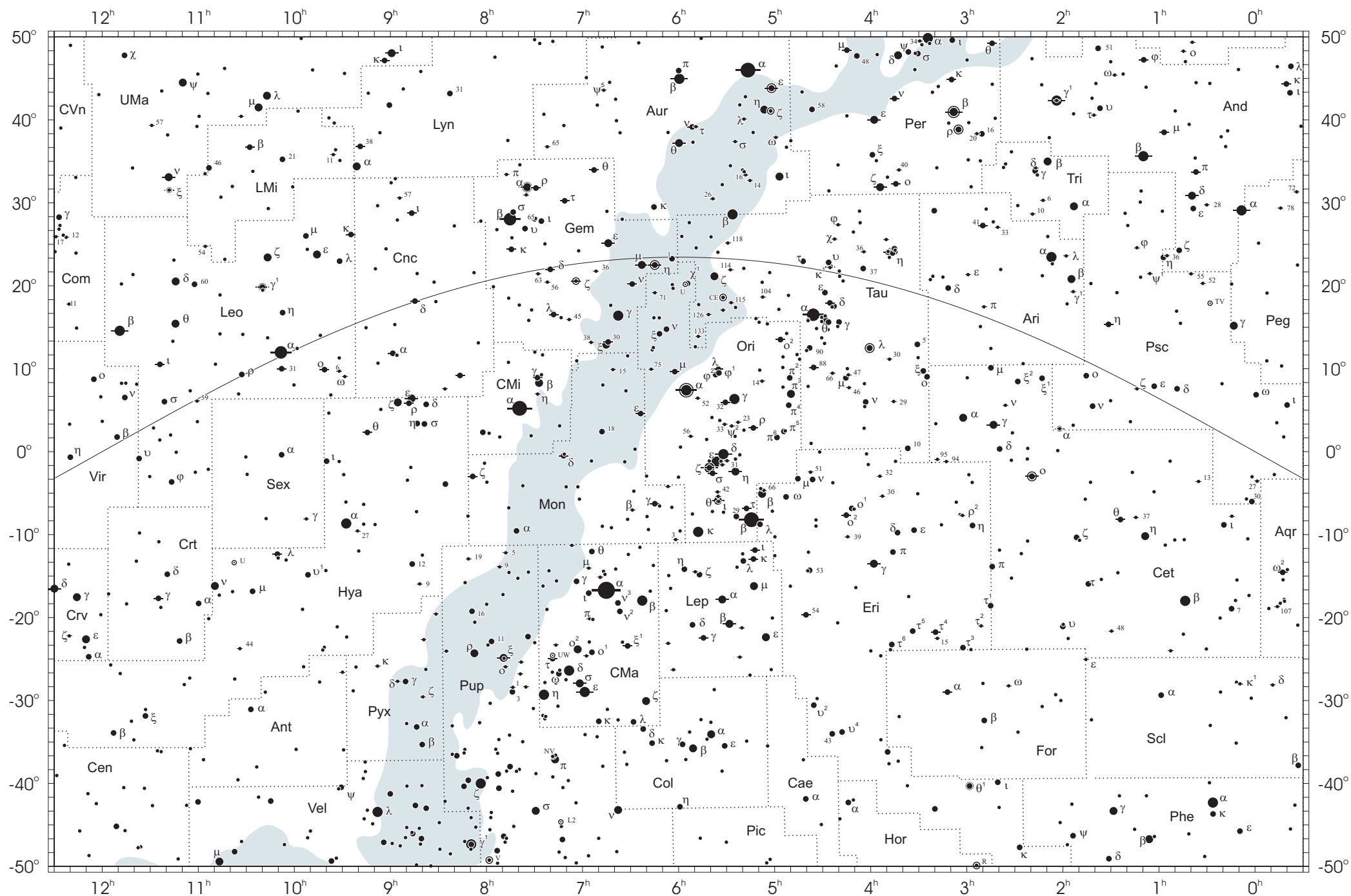
## otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe







## NIEKTÓRE STAŁE, DEFINICJE I WZORY ASTRONOMICZNE I GEODEZYJNE

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

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

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

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

XXIV ZG IAU (Manchester, 2000) uściśliło definicje systemów odniesienia, Czasu Ziemskiego (*TT*), a także określenia wzajemnych relacji pomiędzy systemami. Zaleciło ono zastąpienie od 1 stycznia 2003 r. modelu precesji IAU1976 oraz teorii nutacji IAU1980 nowym modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2000A<sup>2)</sup>. Ustalenia te zostały zaaprobowane przez XXIII ZG IUGG w Sapporo w 2003 r. Wprowadzenie nowego modelu precesyjno–nutacyjnego wiązało się z nowymi, spójnymi z nim, definicjami Pośredniego Bieguna Niebieskiego (*CIP*), który zastąpił Efemerydalny Biegun Niebieski (*CEP*) oraz definicjami Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (*CEO*) i Ziemskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (*TEO*) — przemianowanymi przez XXVI ZG IAU (Praga, 2006) odpowiednio na Niebieski Pośredni Punkt Początkowy (*CIO*) i Ziemski Pośredni Punkt Początkowy (*TIO*). Na tym samym zgromadzeniu przyjęto rezolucje ustalające orientacje osi *BCRS* i *GCRS*, uściślające definicję *TDB* oraz wprowadzające nowy model precesji P03, który od 1 stycznia 2009 r. zastąpił część precesyjną modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000. XXIV ZG IUGG (Perugia, 2007) zaaprobowало ustalenia ZG IAU z Pragi i dodatkowo wprowadziło Geocentryczny Ziemski System Odniesienia *GTRS*, który został zdefiniowany w zgodności z Rezolucją B1.3 ZG IAU w 2000 r. oraz uzupełniło definicję Międzynarodowego Ziemskiego Systemu Odniesienia *ITRS* jako szczególnego Geocentrycznego Ziemskiego 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</b> FK5 na epokę J2000.0) i <b>początku liczenia rektascensji w ICRS</b> (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0)
<b>3. System pośredni</b>	
kierunki osi pośredniego systemu niebieskiego odniesione do <b>CEP</b> (definiującego płaszczyznę <b>prawdziwego równika</b> ) i kierunku <b>równonocy wiosennej</b> (wyznaczonego przez przecięcie płaszczyzn <b>prawdziwego równika</b> i <b>ekliptyki</b> )	kierunki osi pośredniego systemu niebieskiego określone przez <b>CIP</b> (niemal pokrywający się z <b>CEP</b> FK5 na epokę J2000.0) i <b>CIO</b> (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0) — w latach 2003–2006 pod nazwą <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 równikiem <b>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 Obrotu 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	$c = 299\,792\,458\,ms^{-1}$
---------------------------	------------------------------

#### Pomocnicze stałe definiujące

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

### Najlepsze współczesne oszacowania

#### Naturalne stałe mierzone

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

#### Inne stałe

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

#### Stałe ciała Systemu Słonecznego

##### Parametr masy Słońca

zgodne z $TCB$	$GM_S = 1.327\,124\,420\,99 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$
zgodne z $TDB$	$GM_S = 1.327\,124\,400\,41 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$

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

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

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

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

zgodna z $TCB$	$GM_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
zgodna z $TT$	$GM_E = 3.986\,004\,415 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
zgodna z $TDB$	$GM_E = 3.986\,004\,356 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$

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

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

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	
$M_S/(M_E + M_M) = GM_S/(GM_E + M_M/M_E \cdot GM_E)$	$M_S/(M_E + M_M) = 328\,901$

### 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	$J_4 = -2.370\,912\,22 \times 10^{-6}$
Ziemi w szereg funkcji kulistych	$J_6 = 0.006\,083\,47 \times 10^{-6}$
	$J_8 = 0.000\,014\,27 \times 10^{-6}$

### Geodezyjne elipsoidy odniesienia

Nazwa elipsoidy	$a\,[m]$	$b\,[m]$	$f^{-1}$	$f$	$e^2$
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

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

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie

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

Średnie nachylenie ekliptyki

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

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

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

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

Precesja — kąty Eulera

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Średnie nachylenie Ekliptyki

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

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

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

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

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

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

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

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

stąd

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

Podobnie dla przejścia od jednostek czasu gwiazdowego do jednostek czasu słonecznego

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

lub

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

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

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

# OBJAŚNIENIA

## CZĘŚĆ OGÓLNA

W ostatnich 25 latach zaszły ważne zmiany w poznaniu ruchu obrotowego Ziemi — nastąpił ogromny postęp w zakresie osiąganych precyzji i rozdzielczości czasowych obserwacji, jak również w strategiach i technologii ich opracowywania. Istotną zmianą jest także fakt, że począwszy od 1980 roku ruch bieguna jest monitorowany w sposób ciągły przy użyciu VLBI i dostarczane są aktualne pozycje bieguna w odniesieniu do układu niebieskiego. Używanie dotychczasowego układu odniesienia opartego na równiku niebieskim (określonym przez średnią w sensie ruchów bieguna oś obrotu Ziemi) oraz punkcie początkowym zdefiniowanym położeniem ekliptyki (punkt średniej równonocy wiosennej) stawało się coraz trudniejsze, a nawet prowadziło do degradacji precyzji osiąganey w obserwacjach astronomicznych, szczególnie, że istniało kilka realizacji punktu równonocy: dynamiczne i katalogowe. Dodatkowo konstrukcja katalogów nie zapewniała całkowitej eliminacji obrotu definiowanych przez nie układów odniesienia. W ślad za postępem w dziedzinie obserwacji, w latach 1990–1999 nastąpiła również ogromna poprawa w modelowaniu teoretycznym, osiągającym dokładności na poziomie  $\mu as$ .

### 1. SYSTEMY ODNIESIENIA

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

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

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

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

**Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia (ICRS)** zdefiniowany oraz przyjęty w Rezolucji B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego IAU (Kyoto, 1997) („The extragalactic reference system of the International Earth Rotation Service (ICRS)”, Arias E.F. et al., A&A 303, 604 (1995)) jest od 1 stycznia 1998 roku obowiązującym niebieskim systemem odniesienia. Kinematyczną realizacją *ICRS* przeznaczoną do zastosowań praktycznych jest **Międzynarodowy Niebieski Układ Odniesienia (ICRF)**. Ta sama rezolucja zatwierdziła **katalog Hipparcos** jako podstawową realizację *ICRS* w zakresie widma optycznego. Uchwalona trzy lata później przez XXIV Zgromadzenie Generalne IAU Rezolucja B1.3 (Manchester, 2000) określa ponadto dopasowaną do wyższych wymagań dokładnościowych oraz do współczesnego formalizmu ogólnej teorii względności definicję *ICRS*, 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 aniżeli 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 zorientowanej względem *ICRS* orientacji *BCRS*. 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 nieobracającym 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 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 **system pośredni** zdefiniowany przez „równik pośredni” i „zerowy południk pośredni”. Następnym krokiem jest **obróć** systemu pośredniego wokół osi „równika pośredniego” o kąt reprezentujący obrót Ziemi wokół własnej osi. Obrócony w ten sposób system pośredni staje się geocentrycznym systemem niebieskim, do którego odnoszą się tzw. miejsca pozorne. W ostatnim kroku system pośredni (a dokładnie utworzony w poprzednim kroku geocentryczny system niebieski) jest przeprowadzany w **system quasi-inercjalny** przy pomocy parametrów opisujących precesję i nutację. W transformacji są uwzględniane dodatkowo efekty aberracji i paralaksy, ruch własny gwiazd i efekty relatywistyczne.

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



zaś uwzględnienie precesji wiązało się z kolejną transformacją systemu niebieskiego z epoki obserwacji do epoki katalogu fundamentalnego (FK4, a od 1984 r. FK5).

Opisana powyżej procedura transformacji systemu ziemskiego do niebieskiego uległa zasadniczym zmianom na skutek postępu w monitorowaniu ruchu obrotowego Ziemi oraz rozwoju teorii opisujących zjawiska precesji (model IAU1976) i nutacji (teoria nutacji IAU1980), odnoszących się do Niebieskiego Bieguna Efemerydalnego *CEP*. *CEP* został zdefiniowany jako biegun pośredniego systemu odniesienia (pomiędzy systemem ziemskim i niebieskim), który rozdziela ruch bieguna ziemskiego systemu odniesienia na dwie części. Część niebieska dotyczyła ruchu *CEP* względem niebieskiego systemu odniesienia z uwzględnieniem wszystkich wyrazów długookresowych (precesja/nutacja wymuszona) i zawierała wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy  $-0.5$  i  $+0.5$  cykli na dobę gwiazdową). Część ziemska 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 Obrotu Ziemi *ERA* występującemu również pod nazwą kąta gwiazdowego (w odniesieniu do Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego *CEO* — nieobracającego się punktu początkowego na równiku *CEP* — odpowiednika punktu równonocy wiosennej jako punktu początkowego, od którego liczona jest rektascensja). Obrót ten przeprowadzał pośredni system ziemski w system niebieski. Podobnie jak w procedurze sprzed 1980 roku, po usunięciu wpływu aberracji rocznej i paralaksy rocznej, uwzględnienie nutacji i precesji, według jednak nowych bardziej dokładnych teorii dopasowanych do definicji *CEP*, a także ruchu własnego i efektów relatywistycznych przeprowadzało kolejno system pośredni w system niebieski na epokę obserwacji, a następnie na epokę katalogu.

Kolejne zmiany w procedurze transformacji systemu ziemskiego do niebieskiego zaszły w wyniku dalszego wzrostu dokładności teorii do poziomu  $\mu as$ , jaki nastąpił w latach 1990–1999 oraz rosnących wymagań dokładnościowych. Definicja *CEP* przestała być spójna z precyzją i rozdzielczością przestrzenną współczesnych technik obserwacyjnych, a także z dokładnością teorii i częstotliwością włączonych w nie wyrazów. Pełniejsze wykorzystanie opracowanej przez Guinot koncepcji kinematycznie zdefiniowanego punktu nazwanego Nieobracającym się Punktem Początkowym *NRO* posłużyło do sformułowania bardziej rozwiniętej definicji *CEP* — Pośredniego Bieguna Niebieskiego *CIP* oraz *CEO*, a także zdefiniowania punktu początkowego dla długości w systemie ziemskim, któremu nadano nazwę Ziemskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego *TEO*. Opracowano również spójną z tymi definicjami nową łączną teorię precesyjno–nutacyjną IAU2000, definicję *CIP* oraz definicję parametrów opisujących ruch bieguna. Parametry ruchu bieguna dają się obecnie wyznaczać z dokładnością lepszą od milisekundy łuku na podstawie kilkugodzinnych obserwacji GPS i VLBI. Jednocześnie wyrazy o okresach dobowych i sub–dobowych występujące zarówno w opisie nutacji jak i ruchu bieguna dają się wyznaczyć z dokładnością mikrosekund łuku. Aby sprostać wysokim wymaganiom dokładnościowym dotychczas stosowany w modelowaniu matematycznym rozdział zjawiskowy pomiędzy nutacją swobodną i wymuszoną został zastąpiony rozdziałem uwzględniającym charakterystykę częstotliwościową oddzielnych składowych tych efektów. Zgodnie z Rezolucją B1.7 IAU (Manchester, 2000) Pośredni Biegun Niebieski *CIP* rozdziela ruch bieguna ziemskiego systemu odniesienia w niebieskim systemie odniesienia na dwie części, z których jedna w postaci modelu matematycznego zawiera wyrazy precesyjne oraz część wyrazów nutacji wymuszonej, druga zaś wyrazy nutacji swobodnej, wyznaczone przez IERS jako parametry ruchu bieguna, efekty pływów oceanicznych oraz pozostałe wyrazy nutacji wymuszonej. Część zawierająca wszystkie wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy  $-0.5$  i  $+0.5$  cykli na dobę gwiazdową) została określona jako precesja/nutacja, czyli ruch *CIP* względem systemu niebieskiego *GCRS*. Część zaś zawierająca wszystkie wyrazy ruchu wstecznego spoza pasma dobowego (tj. o częstotliwościach mniejszych od  $-1.5$  i większych od  $-0.5$  cykli na dobę gwiazdową) została określona jako ruch bieguna, czyli ruch *CIP* względem systemu ziemskiego *ITRS*.

Od 1 stycznia 2003 roku, na mocy Rezolucji B1.7 IAU (Manchester, 2000), obowiązuje nowa procedura transformacji systemu ziemskiego w system niebieski. Jako „równik obserwacyjny” przyjmuje się równik *ITRS*, zaś południk zerowy *ITRS* odgrywa rolę „zerowego południka obserwacyjnego”. Biegunem systemu pośredniego *IRS* jest Pośredni Biegun Niebieski

*CIP*, którego parametry położenia względem bieguna *ITRS* są obliczane w oparciu o dane dostarczane przez IERS. Transformacja *ITRS* do *IRS<sub>ZIEMSKI</sub>* 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<sub>ZIEMSKI</sub>* w system *IRS<sub>NIEBIESKI</sub>*, 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  $TT = JD\,2\,451\,545.0\,TT$ .

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

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

przy czym  $(x_{IERS}, y_{IERS})$  są współrzędnymi bieguna dostarczanych 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*

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

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  $t_0 = \text{J2000.0}$

W celu zapewnienia ciągłości 1 stycznia 2003 roku z obliczeniami wykonywanymi w oparciu o poprzednie procedury precesyjno-nutacyjne, dla stałej  $s_0 = [\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]$  przyjmuje się wartość  $+94 \mu as$  ( $[\sigma_0 N_0]$  odpowiada kątowi 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 kątowi 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 rozwinąć 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

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

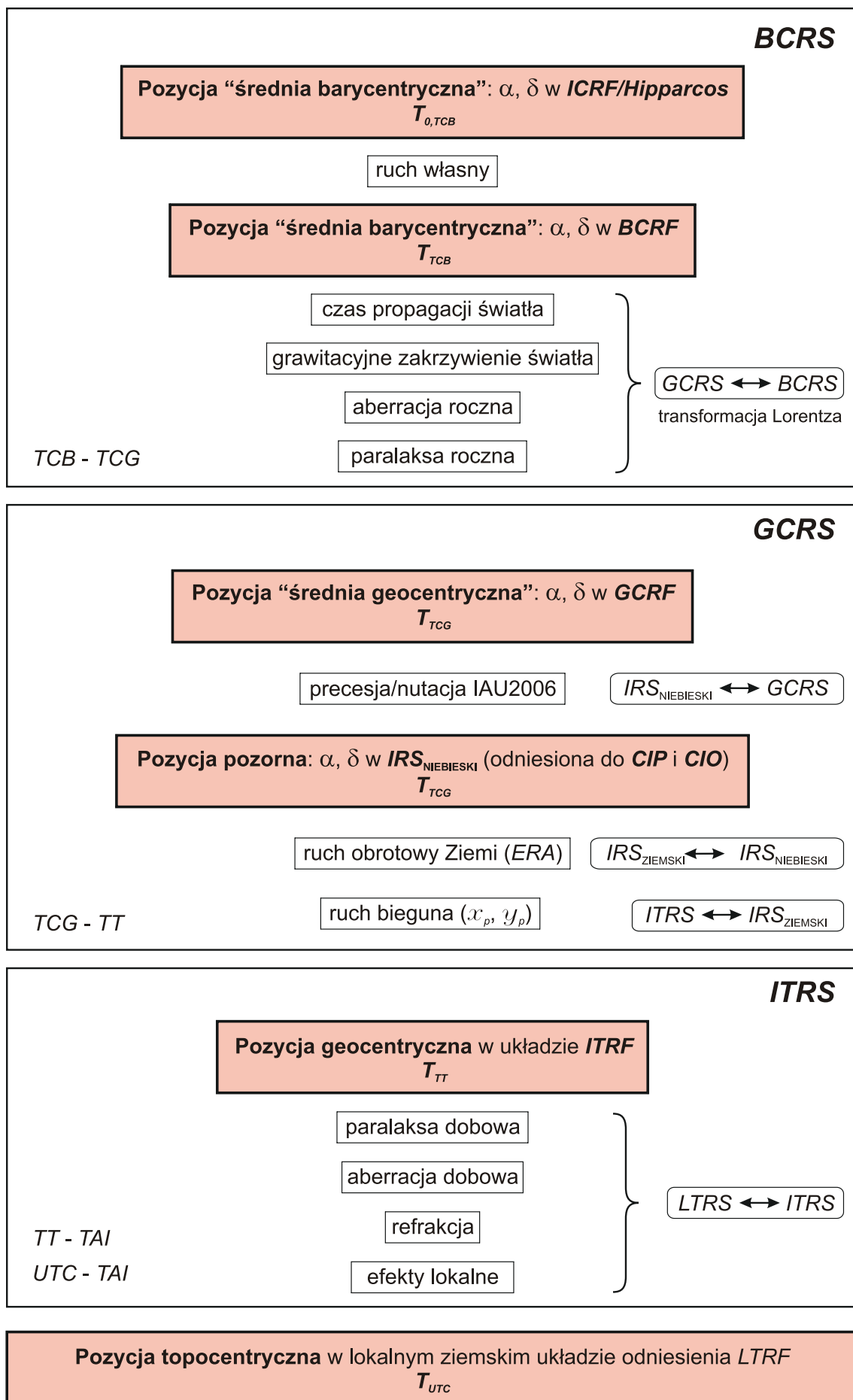
gdzie  $E = |\mathbf{E}|$ ,  $Q = |\mathbf{Q}|$  oraz  $P = |\mathbf{P}|$ ,  $c$  jest prędkością światła, a  $GM_S$  — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

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

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:

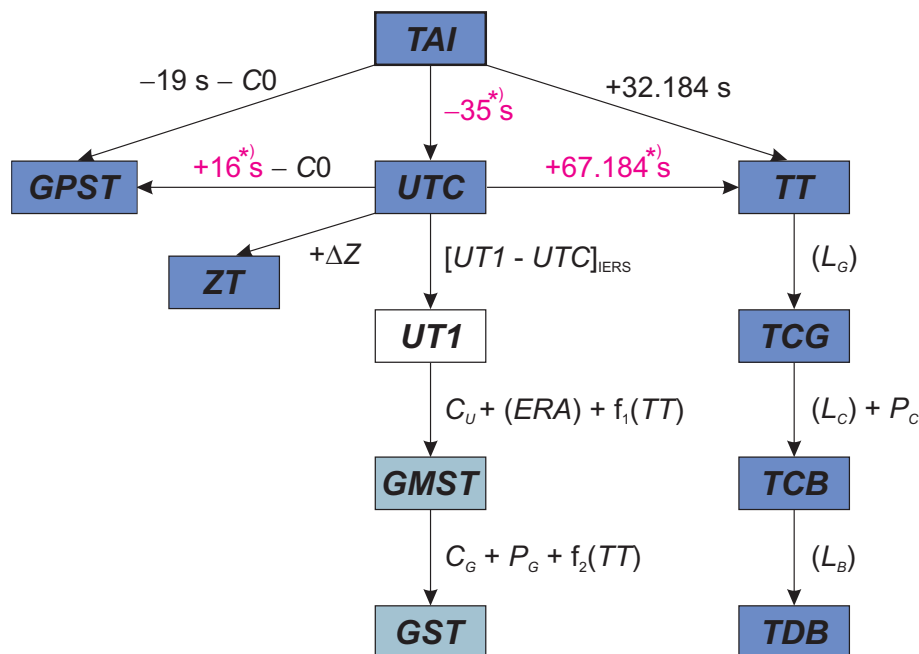
$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2GM_S}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q)\mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P)\mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (42)$$



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 Wag i Miar (Conférence Générale des Poids et Mesures) zdefiniowała jako podstawę pomiaru czasu bardziej jednostajną astronomiczną skalę czasu — **czasu newtonowskiego** (czasu fizycznego) opartego na ruchu orbitalnym Ziemi wokół Słońca. Ruch orbitalny Ziemi został opisany w Tablicach Słońca Newcomba, które zawierają model matematyczny pozornego ruchu Słońca na epokę 1900.0, opracowany na podstawie obserwacji astronomicznych z XVIII i XIX wieku. Czas ten nazwano Czasem Efemeryd (*ET*) i za jego jednostkę wynikającą z długości okresu obiegu Ziemi wokół Słońca na epokę 1900.0 przyjęto tzw. sekundę efemerydalną. Definicja ta została ratyfikowana przez XI Generalną Konferencję Wag i Miar w 1960 roku.



Rys. 2 Współcześnie stosowane skale czasu i ich wzajemne relacje

\*) Wartości obowiązujące w okresie od 1 lipca 2012 do co najmniej 31 grudnia 2013.

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–ej sesji Międzynarodowego Komitetu Miar (1970) i zaaprobowaną przez XIV Generalną Konferencję Wag i Miar (1971) skalę Międzynarodowego Czasu Atomowego (*TAI*).

**Międzynarodowy Czas Atomowy** (*TAI* lub *IAT*) (*Temps Atomique International* lub *International Atomic Time*) jako najbardziej jednostajny stanowi podstawę współczesnych skal czasu. *TAI* jest czasem opartym na wzorcu atomowym (nie związanym z ruchem Ziemi) i jest odmierzany przez zsynchronizowane zegary atomowe rozmieszczone w laboratoriach na całym świecie. Skala czasu *TAI* jest wypadkową wskazań tych zegarów. Wzorce atomowe wykorzystują zjawisko przejść kwantowych między poziomami energetycznymi atomów lub cząsteczek. Uchwała XIII Generalnej Konferencji Wag 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 nadsubtelnymi ( $F=4$ ,  $M=0$ ) i ( $F=3$ ,  $M=0$ ) poziomami stanu podstawowego  $2S_{\frac{1}{2}}$  atomu cezu 133”. Interwał czasu odpowiadający tak zdefiniowanej sekundzie czasu atomowego jest równy sekundzie efemerydalnej. Czas atomowy został zatem wyskalowany do związanego z epoką 1900.0 czasu astronomicznego efemerydalnego.

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

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

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

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 Ziemiński Czas Dynamiczny (*TDT*), który z dniem 1 stycznia 1977 roku zastąpił Czas Efemeryd (*ET*)). *TT* jest zdefiniowany jako skala czasu różniąca się od skali czasu współrzędnych geocentrycznych *TCG* o współczynnik  $L_G$  będący funkcją potencjału siły ciężkości na geoidzie. Z uwagi na niedostateczną dokładność wyznaczenia potencjału siły ciężkości na geoidzie oraz zmienność w czasie pola siły ciężkości Ziemi XXIV Zgromadzenie Generalne IAU (Manchester, 2000) (Rezolucja B1.9) przyjęło stałą wartość współczynnika  $L_G$ , określoną na podstawie ustalonej wartości potencjału siły ciężkości, i uznało ją za jedną ze stałych definiujących obowiązujące systemy astronomiczne i geodezyjne.

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

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

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  $1.6\,ms$  (Rezolucja B1.6).

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

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

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* wyznaczanej 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  $CIP^{12}$ ). 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

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

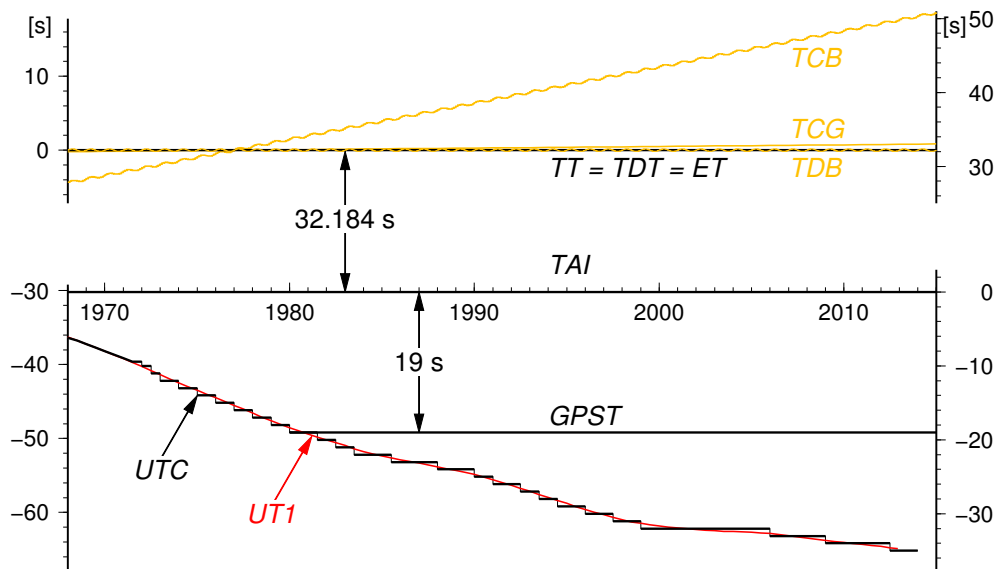
przy czym czas gwiazdowy prawdziwy jest obliczony bezpośrednio, wychodząc od pełnej macierzy precesyjno-nutacyjnej IAU2006 oraz tzw. równania początków (*equation of origins*). Podejście to jest równoważne poprzednio stosowanemu podejściu z użyciem modelu IAU2000.

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 Ziemskiego, 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 lipca 2012 roku różnica ta wynosi<sup>13)</sup>:

$$TAI - UTC = 35^s \quad (60)$$

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

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<sup>14)</sup>. Relacja między letnim i zimowym czasem urzędowym w Polsce a Czasem Uniwersalnym Koordynowanym przedstawia się następująco:

<sup>14)</sup> Dane na rok bieżący: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 5 stycznia 2012 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego środkowoeuropejskiego w latach 2012–2016, Dz. U. z dnia 12 stycznia 2012 r., poz. 33.

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

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

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-tych XX wieku czas uniwersalny *UT* był uważany za jednostajną skalę czasu. Nieregularności *UT* dostrzeżono dopiero dzięki zastosowaniu zegarów kwarcowych, a później zegarów atomowych. Na podstawie analizy źródeł tych nieregularności, w miejsce czasu *UT* wprowadzono trzy jego reprezentacje, przy czym pojęcie czasu *UT* pozostawało nadal w użyciu przy określaniu czasu uniwersalnego gdy nie była wymagana wysoka dokładność:

*UT0* (lub *TU0*) — czas uniwersalny prawdziwy — wyznaczany bezpośrednio (po uwzględnieniu równania czasu) z obserwacji astronomicznych średni czas słoneczny średniego południka Greenwich, od którego były odmierzane długości geograficzne. Płaszczyzna średniego południka Greenwich była określona przez dwa kierunki: kierunek linii pionu w Greenwich oraz kierunek równoległy do średniej osi obrotu Ziemi<sup>15)</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>16)</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>17)</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 wzorzec podstawowy reprodukujący 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>18)</sup> epoki 1900 styczeń 0<sup>d</sup> 12<sup>h</sup> Czasu Efemeryd.

<sup>15)</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>16)</sup> W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna *CEP*, od roku 2003 — z osią bieguna *CIP*.

<sup>17)</sup> W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna *CEP*, od roku 2003 — z osią bieguna *CIP*.

<sup>18)</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°).

Niestalość 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 2013, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS, można przyjmować następującą przybliżoną relację między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym:

$$ET = UT1 + 67^s \quad (66)$$

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 2013 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemijskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym:

$$TDT = UT1 + 67^s \quad (68)$$

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.

**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:

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

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

## CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

### Czas gwiazdowy Greenwich i Kąt Obrotu Ziemi (str. 8÷11)

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

$$GMST \text{ o } 0^h UT1 = 2\pi(0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48T_u) + \\ + 0.014\,506 + 4612.156\,534\,t + 1.391\,581\,7\,t^2 - 0.000\,000\,44\,t^3 - 0.000\,029\,956\,t^4 - 0.000\,000\,036\,8\,t^5 \quad (71)$$

gdzie  $T_u$  jest wyrażony w dobach juliańskich<sup>19)</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  $TT$

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

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

$$UT1 = UTC + [UT1 - UTC]_{\text{IERS}} \\ TT = UTC + 67^s.184$$

gdzie różnica  $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$  jest wyznaczanym przez IERS parametrem ruchu obrotowego Ziemi<sup>20)</sup>.

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

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

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

#### Przykłady

- 1) Wyrazić moment 2013 lipiec 25<sup>d</sup> 21<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 30<sup>s</sup>.0000 czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do 0<sup>s</sup>.0001.

Czas wschodnioeuropejski	21 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> .0000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 2 00 00.0000	
$UTC$	19 45 30.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	+ 0.0800	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	19 45 30.0800	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	+ 3 14.7477 <sup>a)</sup>	
$\Delta s$ interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	19 48 44.8277	
$GMST$ o 0 <sup>h</sup> $UT1$	+20 11 27.5635	ze str. 10
$GMST$ w zadanym momencie	16 00 12.3912	
plus długość geogr. BG	+ 1 24 08.9140 <sup>b)</sup>	
śr. czas gwiazdowy BG	17 24 21.3052	
plus równanie równonocy $Eq$	+ 0.8046 <sup>c)</sup>	
prawdziwy czas gwiazdowy BG	17 24 22.1098	

<sup>a)</sup> 19 45 30.0800 = 71 130.0800; 71 130.0800 × 0.002 737 909 3 = 194.7477 (patrz wzór na str. 164).

<sup>19)</sup> Data juliańska na 0<sup>h</sup>  $TT$  każdego dnia roku 2013 jest podana w trzeciej kolumnie w tablicach pozycji Słońca na str. 12÷19.

<sup>20)</sup> Poprawki do czasu uniwersalnego są podane w tablicach na str. 40÷41.



- b) Wg uchwały IAU (Patras, 1982) (Rezolucja C4), długości geograficzne na wschód od Greenwich przybierają znak dodatni. Długość geograficzna BG wynosi  $1^h 24^m 08^s.9140$  (str. 7).
- c) Ze str. 10 wypisujemy podane na  $0^h$  czasu  $UT1$  na okalające daty wartości równania równonocy  $Eq$ , a następnie tworzymy różnice

24	+0.8105	-0.0022	-0.0024
2013.VII.25 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> $UT1$	+0.8083	-0.0046	-0.0009
26	+0.8037	-0.0055	
27	+0.7982		

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

	$u_0$	$= +0.8083$
$n = \frac{19^h 45^m 30.4^s}{24^h} = +0.8233$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= -0.0038$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0364$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) = +0.0001$	
	$u$	$= +0.8046$

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

- 2) Wyrazić moment 2013 lipiec 25<sup>d</sup> 17<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 22.1098 prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Prawdziwy czas gw. BG	17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 22.1098	
minus długość geogr. BG	- 1 24 08.9140	ze str. 7
$GST$	16 00 13.1958	
minus równanie równonocy $Eq$	- 0.8046 <sup>a)</sup>	
$GMST$ w zadanym momencie	16 00 12.3912	
minus $GMST$ o 0 <sup>h</sup> $UT1$	-20 11 27.5635	ze str. 10
$\Delta s$ – interwał cz. śr. gw. od 0 <sup>h</sup> $UT1$	19 48 44.8277	
minus red. int. $\Delta s$ na odp. int. $UT1$	- 3 14.7477 <sup>b)</sup>	
$UT1$	19 45 30.0800	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{IERS}$	- 0.0800	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$	19 45 30.0000	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	+ 1 00 00.0000	
czas środkowoeuropejski	20 45 30.0000	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	+ 1 00 00.0000	
czas wchodnioeuropejski	21 45 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	16 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup>	
minus czas gwiazdowy Gr. o 0 <sup>h</sup> $UT1$	-20 11.46	
$\Delta s$ – interwał czasu gw. od 0 <sup>h</sup> $UT1$	19 48.76	
minus red. int. $\Delta s$ na odp. int. $UT1$	- 3.25	wzór (17)
$UT1$	19 45.51	

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny:  $n = \frac{19^h 45.51^m}{24^h} = +0.8233$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

- b)  $19^h 48^m 44.8277^s = 71\ 324.8277$ ;  $71\ 324.8277 \times 0.002\ 730\ 433\ 6 = 194.7477$  (patrz wzór (17)).

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

- 3) Obliczyć wartość Kąta Obrotu Ziemi na moment 2013 sierpień 12<sup>d</sup> 7<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> 40.0000 czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	7 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 40.0000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	-1 00 00.0000	
<i>UTC</i>	6 35 40.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	+ 0.0800	ze str. 41
<i>UT1</i>	6 35 40.0800	

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 170, przyjmując  $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\,456\,516.5 + \frac{6\,35\,40.0800}{24^h} - 2\,451\,545.0 = 4\,971.774\,769\,444$  oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi  $\theta$  modulo  $2\pi$  i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 3^h 58^m 28.7819^s$$

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

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{6^h 35^m 40.0800^s}{24^h} = +0.274\,769\,444$$

	$\theta$	$\Delta_0^I$
2013 sierpień 12 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> UT1	21 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> .7061	24 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .5469
13	24 <sup>h</sup> +21 25 40.2530	
$\theta_0$	= 21 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> .7061	
$n\Delta_0^I$	= + 6 36 45.0758	
$\theta$	= 3 58 28.7819	

### Słońce (str. 12÷19)

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

Pozorne współrzędne równikowe ( $CIP$ ) Słońca: rektascensja ( $\alpha_{app}^{CIO}$ ) odniesiona do  $CIO$ , rektascensja ( $\alpha_{app}^\gamma$ ) odniesiona do punktu równonocy wiosennej i deklinacja ( $\delta_{app}$ ), obliczone w odstępach dobowych w skali czasu  $TT$ . Zawierają one wpływ aberracji rocznej. Zgodnie z zaleceniem IAU,  $CIO$  (poprzednio określany jako  $CEO$ ) zastąpił punkt równonocy wiosennej jako punkt początkowy liczenia rektascensji. Wynikająca stąd różnica w rektascensji Słońca wynosi średnio w roku 2013:  $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -43^s.7$ . 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  $D_\odot = 1.392 \times 10^9 \text{ m}$ ;
- $\pi$ , 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 2013 grudzień  $8^d 17^h 45^m 35^s$  czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga

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

Ze str. 19 Rocznika wypisujemy, podane na  $0^h$  czasu  $TT$ , wartości  $\alpha_{app}^{CIO}$  oraz  $\delta_{app}$  na okalające daty i tworzymy różnice

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
7	$16^h 54^m 18^s.566$	$-22^\circ 35' 43''.82$
	$+262^s.587$	$-393''.41$
2013.XII.8 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> $TT$	$16\ 58\ 41.153$	$-22\ 42\ 17.23$
	$+0^s.453$	$+26''.75$
	$+263.040$	$-366.66$
9	$17\ 03\ 04.193$	$-22\ 48\ 23.89$

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	$17^h 45^m 35^s.000$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$-2\ 00\ 00.000$	
$UTC$	$15\ 45\ 35.000$	
plus $TAI - UTC$	$+35.000$	wzór (60)
$TAI$	$15\ 46\ 10.000$	
plus $TT - TAI$	$+32.184$	wzór (44)
$TT$	$15\ 46\ 42.184$	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{15^h 46^m 42^s.184}{24^h} = +0.657\ 433$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.2161$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
$u_0$	$16^h 58^m 41^s.153$	$-22^\circ 42' 17''.23$
$n\Delta_0^I$	$+2\ 52.7823$	$-4\ 09.848$
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	$+0.0979$	$+5.781$
$u$	$17^h 01^m 34^s.033$	$-22^\circ 46' 21''.30$

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

7	$-16''.944$	$+1''.109$
2013.XII.8 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> $TT$	$-15.835$	$+1.118$
9	$-14.717$	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj.  $n = +0.657\ 433$ .

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:

$\frac{n}{2}$	$= +0.3287$	$V_0$	$= -15''.835$	$\delta_0$	$= -22^\circ 42' 17''.23$
$np$	$= +15.7784$	$\frac{n}{2}\Delta_0^I V_0$	$= +0.366$	$npV$	$= -4\ 04.076$
		$V$	$= -15''.469$	$\delta$	$= -22^\circ 46' 21''.31$

*Przykłady przeliczenia kąta godzinnego Słońca prawdziwego (obserwowany)*

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2013 maj 18<sup>d</sup> 14<sup>h</sup>22<sup>m</sup>10<sup>s</sup> czasu wschodnioeuropejskiego.

Kąt godzinny Słońca prawdziwego oblicza się ze wzoru  $t = T + E - \mu\Delta T'$ , gdzie  $T$  jest czasem średnim słonecznym odniesionym do południka lokalnego,  $E$  efemerydalnym równaniem czasu, a  $\mu\Delta T'$  poprawką związaną z przejściem pomiędzy czasem  $TT$ , w którym jest wyrażone równanie czasu, a czasem  $UT1$ . Wielkość  $\mu = 0.002\,737\,909\,350\,795$  (por. wzór ze str. 164), zaś  $\Delta T'$  jest zdefiniowana za pomocą wzoru

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

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2013 roku z dokładnością 0<sup>s</sup>.005 wystarczy przyjąć  $\Delta T' = 67^s$ , skąd  $\mu\Delta T' = 0^s.183$ .

Czas wschodnioeuropejski	14 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 2 00 00.000	
UTC	12 22 10.000	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	+ 0.107	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	12 22 10.107	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	13 46 19.021	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.183	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 <sup>h</sup>	13 46 18.838	
plus równanie czasu plus 12 <sup>h</sup>	12 03 35.156 <sup>a)</sup>	
kąt godzinny Słońca prawdziw. wzgl. południka BG	1 49 53.994	

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

Czas wschodnioeuropejski	14 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 2 00 00.000	
UTC	12 22 10.000	
plus $(TAI - UTC)$	+ 35.000	wzór (60)
TAI	12 22 45.000	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.184	wzór (44)
TT	12 23 17.184	

Ze str. 15 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

17	–0.0720	–0.0224
2013.V.18 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> $TT$	12 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 36.396	–0.0944
19	–0.1165	–0.0221

liczymy współczynniki

$$n = \frac{12\,23\,17.184}{24^h} = +0.516\,171, \quad \frac{n}{2} = +0.2581, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +12.3881$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 12^h03^m36.396 + 12.3881(-0.0944 - 0.2581 \times 0.0222) = 12^h03^m35.156$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim  $UT1$  moment, w którym w dniu 18 maja 2013 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 1<sup>h</sup>49<sup>m</sup>53<sup>s</sup>.994.

Kąt godz. Słońca prawdziw. wzgl. południka BG	1 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> .994	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdziw. wzgl. poł. Greenwich	0 25 45.080	
minus $(E + 12^h)$	–12 03 35.156 <sup>a)</sup>	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 <sup>h</sup>	12 22 09.924	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.183	zob. przykład poprzedni
UT1	12 22 10.107	

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

kąt godz. Słońca prawd. wzgl. poł. Greenwich	$0^h 25^m 45^s.08$	
minus $(E + 12^h)$	$-12\ 03\ 35.23$	<sup>b)</sup>
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus $12^h$	$12\ 22\ 09.85$	
plus $\mu\Delta T'$	$+0.18$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$12\ 22\ 10.03$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$-0.11$	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$	$12\ 22\ 09.92$	
plus $(TAI - UTC)$	$+35.00$	wzór (60)
$TAI$	$12\ 22\ 44.92$	
plus $(TT - TAI)$	$+32.18$	wzór (44)
$TT$	$12\ 23\ 17.10$	

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

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{0^h 26^m - 12^h}{1^h} = 12.4$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o  $12^h$ ) interpolujemy liniowo, korzystając z danych ze str. 15, podobnie jak w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 03^m 36^s.40 - 12.4 \times 0^s.09 = 12^h 03^m 35^s.23$$

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

$$n = \frac{12^h 23^m 17.10}{24^h} = +0.516\ 170, \quad \frac{n}{2} = +0.2581, \quad np = +12.3881$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 15, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 03^m 36^s.396 + 12.3881 (-0^s.0944 - 0.2581 \times 0^s.0222) = 12^h 03^m 35^s.156$$

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 9 czerwca 2013 roku w Szczecinie.

Ze str. 15 Rocznika dla Słońca i str. 23 dla Księżyca dostajemy

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
VI.9	$3^h 16^m$	$19^h 55^m$	$4^h 05^m$	$12^h 13^m$	$20^h 19^m$

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

$$\tau_E = 12^h 13^m - 4^h 05^m = 8^h 08^m, \quad \tau_W = 20^h 19^m - 12^h 13^m = 8^h 06^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Szczecina

$$\varphi = +53^\circ 26' \quad \lambda = 14^\circ 33' = +0^h 58^m 2$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Szczecina 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 Szczecin—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.	Szczecin	$0^h 58^m 2$
VI.9	$-7^m 1$	$+7^m 2$	$8^h 00^m$	$-5^m 1$	W-wa Obs. PW	1 24.0
			8 10	-5.6	$-\Delta\lambda$	+25.8

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
VI.9	Warszawa cz. śr. eur.	$3^h 16^m$	$19^h 55^m$	$4^h 05^m$	$20^h 19^m$
	poprawka w szerokości	-7.1	+7.2	-5.5	+5.4
	poprawka w długości	+25.8	+25.8	+25.8	+25.8
VI.9	Szczecin cz. śr. eur.	$3^h 35^m$	$20^h 28^m$	$4^h 25^m$	$20^h 50^m$

### 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  $96^\circ 30'$ .

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

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

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

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

### Kalendarz Astronomiczny (str. 35)

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

### Konfiguracje planet (str. 37)

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

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

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

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

### Zaćmienia Słońca i 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  $x_{\text{IERS}}$ ,  $y_{\text{IERS}}$  Niebieskiego Bieguna Pośredniego *CIP* („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2011–2012 podano w pięciodniowych interwałach wraz z datą oraz zmodyfikowaną datą juliańską (*MJD*). Są one wyrażone w układzie płaskich współrzędnych prostokątnych o początku w *IRP* (IERS Reference Pole) w systemie *ITRS*. Do roku 1987 początkiem tego układu był *CIO\** (Conventional International Origin) w systemie *BTS* (BIH Terrestrial System).

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

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

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

Poprawkę  $\Delta\lambda = UT1 - UT0$ , 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 2011 i większą część roku 2012 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>21)</sup> oraz w wydawanych co miesiąc przez IERS biuletynach B<sup>22)</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 2012 i znaczną część roku 2013 zostały przedstawione w tablicy na str. 41. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A<sup>23)</sup>, wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

<sup>21)</sup> Dane te są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://ftp.iers.org/products/eop/long-term/>.

<sup>22)</sup> Biuletyny B są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/bulc/>.

<sup>23)</sup> Biuletyny A są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.



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. 6, 2011*, 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 zaniebdywalne 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.

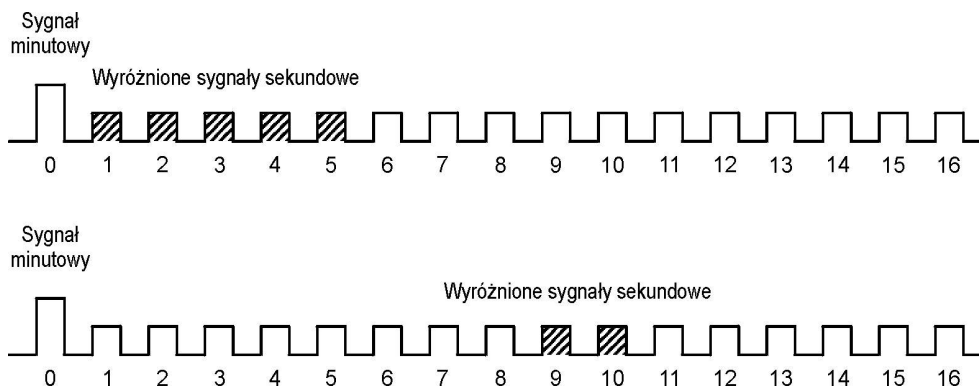
Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinowego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniebdywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości  $DUT1^{24)}$  i przy przejściach do czasu południka Greenwich pamiętać o różnicy między czasem uniwersalnym a czasem urzędowym

$$DUT1 = UT1 - UTC \quad (77)$$

Większość emitowanych sygnałów dokładnego czasu zawiera w sobie informację o wartości poprawki  $DUT1$ , wyrażonej w  $0^s.1^{25)}$ . Dodatnia wartość  $DUT1$  jest wskazywana przez wyróżnienie następujących po sobie  $n$  sygnałów sekundowych po sygnale oznaczającym pełną minutę. Ujemna wartość  $DUT1$  jest wskazywana przez  $n$  następujących po sobie, wyróżnionych sygnałów sekundowych, począwszy od dziewiątej sekundy po impulsie oznaczającym pełną minutę

$$DUT1 = n \times 0^s.1 \quad (78)$$

Impulsy sekundowe sygnalizujące wartość poprawki  $DUT1$  są wyróżniane np.: przez przedłużenie sygnału, podwojenie, lub zmianę jego tonu. Na rys. 4 przedstawiono kodowanie poprawek  $DUT1 = 0^s.5$  oraz  $DUT1 = -0^s.2$ .



Rys. 4 Kodowanie poprawek  $DUT1$

## Mapa deklinacji magnetycznej (str. 43)

Z mapy deklinacji magnetycznej na epokę 2013.5 można wyinterpolować przybliżoną wartość deklinacji magnetycznej dla dowolnego punktu na obszarze Polski. Aby otrzymać wartość deklinacji na inną epokę, należy ekstrapolować liniowo z uwzględnieniem podanej zmiany rocznej. Epoka, na którą dokonuje się ekstrapolacji nie powinna odbiegać bardziej niż 5 lat od epoki mapy deklinacji.

<sup>24)</sup> Informacje o wartościach poprawek  $DUT1$  są publikowane w biuletynie D IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/buld/>).

<sup>25)</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  $0^s.02$ .

## Miejsca średnie gwiazd (str. 44÷62)

Miejsca średnie ( $\alpha_{2013.5}$ ,  $\delta_{2013.5}$ ) 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 2013.5. Wybór zawiera 475 gwiazd północnej półkuli niebieskiej, w tym 460 gwiazd o deklinacji nie większej niż  $81^\circ$  i 15 gwiazd bliskobiegunowych, których deklinacje przekraczają  $81^\circ$  oraz 474 gwiazdy południowej półkuli niebieskiej, z których 5 leży blisko bieguna południowego.

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

## Barycentryczne pozycje gwiazd w systemie ICRS (BCRS) (str. 63÷81)

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 J2013.5 zamieszczono w tablicach na str. 44÷62. 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. 82÷ 89)<sup>26)</sup>

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

Współrzędne pozorne gwiazdy oblicza się następująco:

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^\gamma &= \alpha_0 + (A + A')a + (B + B')b + Cc + Dd + E + \mu_\alpha \tau + I_\alpha \tan^2 \delta_0 \\ \delta_{app} &= \delta_0 + (A + A')a' + (B + B')b' + Cc' + Dd' + \mu_\delta \tau + I_\delta \tan \delta_0\end{aligned}\quad (79)$$

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

$$\begin{aligned}A + A' &= n\tau + (\Delta\Psi + d\Psi) \sin \varepsilon & A' &= d\Psi \sin \varepsilon \\ B + B' &= -(\Delta\varepsilon + d\varepsilon) & B' &= -d\varepsilon\end{aligned}\quad (80)$$

<sup>26)</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

$$\begin{aligned} C &= 1191''.286\,16\,\dot{Y} \\ D &= -1191''.286\,16\,\dot{X} \end{aligned} \quad (81)$$

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

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{15} \left( \frac{m}{n} + \tan \delta \sin \alpha \right) & a' &= \cos \alpha \\ b &= \frac{1}{15} \tan \delta \cos \alpha & b' &= -\sin \alpha \\ c &= \frac{1}{15} \sec \delta \cos \alpha & c' &= \tan \varepsilon \cos \delta - \sin \delta \sin \alpha \\ d &= \frac{1}{15} \sec \delta \sin \alpha & d' &= \sin \delta \cos \alpha \end{aligned} \quad (82)$$

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

$$E = \frac{p_2}{p_1} (\Delta\Psi + d\Psi) \quad (83)$$

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:

$$\begin{aligned} c_\pi - c &= +0.05318\pi'' d & c'_\pi - c' &= +0.05318\pi'' d' \\ d_\pi - d &= -0.04476\pi'' c & d'_\pi - d' &= -0.04476\pi'' c' \end{aligned} \quad (84)$$

Wartości paralaks zamieszczone w tablicach na str. 44÷62 wzięto z *General Catalogue of Trigonometric Stellar Parallaxes* (Yale University Observatory, New Haven, Conn., 1952).

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

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

$$I_\alpha = \frac{1}{15} PQ \sin 1'', \quad I_\delta = -\frac{1}{2} P^2 \sin 1'' \quad (85)$$

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

$$P = (A \pm D) \sin \alpha + (B \pm C) \cos \alpha, \quad Q = (A \pm D) \cos \alpha - (B \pm C) \sin \alpha \quad (86)$$

(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>27)</sup> (str. 90÷113)

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 2013.5 zawarto w tablicach na stronach 44÷62. 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

$$\begin{aligned}\Delta\alpha_{app}^\gamma &= A'a + B'b \\ \Delta\delta_{app} &= A'a + B'b'\end{aligned}\tag{87}$$

W drugiej części, w odstępach dobowych zamieszczono efemerydy miejsc pozornych  $\alpha_{app}^\gamma$  i  $\delta_{app}$  Polaris i czterech innych gwiazd bliskobiegunowych: 1H Dra,  $\epsilon$  UMi,  $\delta$  UMi, 36H Cep. Efemerydy gwiazd okołobiegunowych zawierają już krótkookresową część nutacji. U dołu stronic podano daty dwukrotnego górowania<sup>28)</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  $\gamma$  Cephei (FK5 893) na moment 2013 luty 14<sup>d</sup>17<sup>h</sup>30<sup>m</sup>00<sup>s</sup> UT1.

Ze str. 103 Rocznika wypisujemy  $\alpha_{app}^\gamma$  i  $\delta_{app}$  na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
2013.II.01 <sup>d</sup> 6	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> .745	+77°42'39".14
	−0.599	−2.53
11.5	51.146 +0.163	36.61 −0.24
	−0.436	−2.87
21.5	50.710	33.74

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

$$a = +0.127 \quad b = +0.305 \quad a' = +0.996 \quad b' = +0.088$$

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

	$A'$	$B'$
2013.II.13 <sup>d</sup> 601	−0.005	−0.077
	−0.031	+0.023
14.598	−0.036 +0.012	−0.054 +0.009
	−0.019	+0.032
15.595	−0.055	−0.022

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

UT1	17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	+ $\frac{3}{17\ 33}$ wzór (16)
$\Delta s$ interwał czasu śr. gw. odp. UT1	+ $\frac{9\ 37}{27\ 10}$ ze str. 8
GMST o 0 <sup>h</sup> UT1	
GMST w zadanym momencie	

<sup>27)</sup> Porównanie wartości miejsc pozornych opartych na danych katalogowych FK5 oraz Hipparcos (zawartych w tablicach na stronach 124÷147) 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*. Dokonana w trakcie przygotowania Rocznika wstępna analiza danych prezentowanych w niniejszych tablicach wskazuje, że 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>28)</sup> Niezgodność tej daty z wynikającą z momentów górowania z pierwszej kolumny jest pozorna i wynika z zaokrągleń tych ostatnich do jednego miejsca po przecinku.

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

Czas gwiazdowy Greenwich w zadanym momencie	2013.II.14	27 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2013.II.11	23 40
	+3	3 30

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+3^d 3^h 30^m}{10^d} = +0.31458$$

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	14 <sup>d</sup> 17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> $UT1 = 14^d 729$	$UT1$
epoka efemerydy	14.598	$UT1$
różnica	+0.131	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+0.131}{0.997} = +0.131$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 23^h 39^m 51^s.146 + 0.3146 (-0.5 \times 1^s.035 + 0.5 \times 0.3146 \times 0^s.163) = 23^h 39^m 50^s.991 \\ \delta_{app} &= +77^{\circ} 42' 36''.61 - 0.3146 (0.5 \times 5''.40 + 0.5 \times 0.3146 \times 0''.24) = +77^{\circ} 42' 35''.75 \\ A' &= -0''.036 + 0.131 (-0.5 \times 0''.050 + 0.5 \times 0.131 \times 0''.012) = -0''.039 \\ B' &= -0''.054 + 0.131 (0.5 \times 0''.055 + 0.5 \times 0.131 \times 0''.009) = -0''.050\end{aligned}$$

W ostatniej części rachunku uwzględniamy w myśl wzorów (87) wpływ krótkookresowej części nutacji, którego nie obejmują współrzędne pozorne publikowane w Roczniku

$\alpha_{app}^{\gamma}$ bez kr. nut.	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .991	$\delta_{app}$ bez kr. nut.	+77° 42' 35''.75
$A'a$	— 0.0050	$A'a'$	— 0.039
$B'b$	— 0.0152	$B'b'$	— 0.004
$\alpha_{app}^{\gamma}$	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .971	$\delta_{app}$	+77° 42' 35''.71

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}^{\gamma}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\gamma$  *Cephei* (FK5 893) na moment 2013 luty 14<sup>d</sup> 17<sup>h</sup>30<sup>m</sup>00<sup>s</sup>  $UT1$ , wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 62 Rocznika (gwiazda nr FK5 893), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2013.5 oraz paralaksę

$$\begin{array}{ll}\alpha_{2013.5} = 23^h 39^m 54^s.728 & \delta_{2013.5} = +77^{\circ} 42' 28''.34 \\ \mu_{\alpha} = -0.0211 & \mu_{\delta} = +0.151 \\ \pi = 0''.064 & \end{array}$$

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

$UT1$	$\tau$	$A + A'$		$B + B'$		$C$		$D$		$E$
2013.II.13 <sup>d</sup> 601	-0 <sup>h</sup> .3799	-1 <sup>h</sup> .657		+5 <sup>h</sup> .464		-15 <sup>h</sup> .495		+12 <sup>h</sup> .063		+0 <sup>h</sup> .0020
		+14		+10		-186		-299		
14.598	-0.3772	-1.643	+11	+5.474	+10	-15.681	+4	+11.764	-3	+0.0020
		+25		+20		-182		-302		
15.595	-0.3745	-1.618		+5.494		-15.863		+11.462		+0.0020

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

$$\begin{array}{rcl} \text{moment zadany} & 2013.II.14^{d729} & UT1 \\ \text{epoka efemerydy} & 2013.II.14.598 & UT1 \\ \hline \text{różnica} & +0.131 & \text{cz. śr. sł.} \\ \\ \text{współczynnik interpolacyjny} & n = \frac{+0.131}{0.997} & = +0.131 \end{array}$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= -0^a.3768 \\ A + A' &= -1^m.640 \\ B + B' &= +5^m.476 \\ C &= -15^m.705 \\ D &= +11^m.725 \\ E &= +0^s.0020 \end{aligned}$$

Korzystając ze wzorów (82) i (84) obliczamy stałe redukcyjne

$$\begin{array}{ll} a = +0.12665 & a' = +0.9962 \\ b = +0.30479 & b' = +0.0876 \\ c_\pi = +0.31185 & c'_\pi = +0.1811 \\ d_\pi = -0.02830 & d'_\pi = +0.9728 \end{array}$$

Końcowe obliczenia wykonujemy wg wzorów (79), przy czym wyrazy drugiego rzędu są zaniedbywalne

$$\begin{array}{llll} \alpha_0 & 23^h 39^m 54^s.728 & \delta_0 & +77^\circ 42' 28''.34 \\ (A + A')a & - & (A + A')a' & - & 1.634 \\ (B + B')b & + & (B + B')b' & + & 0.480 \\ Cc_\pi & - & Cc'_\pi & - & 2.844 \\ Dd_\pi & - & Dd'_\pi & + & 11.406 \\ E & + & & & \\ \mu_\alpha \tau & + & 0.0080 & & \mu_\delta \tau & - & 0.057 \\ \hline \alpha_{app}^{\gamma} & 23^h 39^m 50^s.970 & \delta_{app} & +77^\circ 42' 35''.69 \end{array}$$

### Barycentryczna pozycja i prędkość oraz heliocentryczna pozycja Ziemi (str. 114÷121)

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 $CIP$ (IAU2006) w odniesieniu do bieguna $GCRS$ (str. 122÷123)

Tablice zawierają składowe  $X, Y$  wektora jednostkowego  $CIP$  w  $GCRS$  na 2013 rok w odstępach dobowych odniesionych do  $TT$ . Składowe te wraz z podaną w tablicach wartością parametru  $s$  wykorzystywane są do obliczenia elementów macierzy precesyjno-nutacyjnej IAU2006 ( $Q$ )

$$Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} & Q_{13} \\ Q_{21} & Q_{22} & Q_{23} \\ Q_{31} & Q_{23} & Q_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 + saXY & s(1 - aX^2) - aXY & X \\ -s(1 - aY^2) - aXY & 1 - aY^2 - saXY & Y \\ -X + sY & -Y - sX & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} \quad (88)$$

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, tak jak to ma miejsce np. przy obliczaniu miejsc pozornych, należy posługiwać się macierzą transponowaną  $Q^T$ .

Stosowanie wzoru interpolacyjnego Stirlinga z obliczaniem pierwszych i drugich różnic do interpolowania elementów macierzy  $Q$ , podanych z rozdzielczością dobową, jest wystarczające dla wyznaczania miejsc pozornych z dokładnością na poziomie  $0''.01$ .

## Miejsca pozorne ( $IRS_{\text{NIEBESKI}}$ ) gwiazd (str. 124÷147)

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. 90÷113. 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. 114÷121. Pierwszy wyraz w tym wzorze jest dominujący i na połowę 2013 roku wynosi 17.1 s. Ostatni człon  $P$  odnoszący się do wyrazów okresowych nie przekracza 0.0016 s. Człon środkowy, zależny od barycentrycznego położenia i prędkości Ziemi i obserwatora, przybiera wartości poniżej 1  $\mu s$ .

Mając  $TCG$  można obliczyć  $TT$  ze wzoru (45). Na połowę roku 2013 różnica między  $TCG$  i  $TT$  wynosi 0.803 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. 63÷81 odpowiadają pozycji barycentrycznej w  $ICRF$  na epokę J2000.0)

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} \cos \delta \cos \alpha \\ \cos \delta \sin \alpha \\ \sin \delta \end{pmatrix} \quad (89)$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -\mu_{\alpha 0} \cos \delta \sin \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \cos \alpha + V_R \pi \cos \delta \cos \alpha \\ \mu_{\alpha 0} \cos \delta \cos \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \sin \alpha + V_R \pi \cos \delta \sin \alpha \\ \mu_{\delta 0} \cos \delta + V_R \pi \sin \delta \end{pmatrix} \quad (90)$$

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.

Wektor pozycji barycentrycznej  $\mathbf{p}_{BCRF}$  gwiazdy w  $BCRF$  otrzymuje się z zależności

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \mathbf{p}_{ICRF} + t \mathbf{m}_{ICRF} \quad (91)$$

gdzie  $t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525$ .

3. Przejście od  $BCRF$  do  $GCRF$  dokonuje się poprzez uwzględnienie paralaksy rocznej

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \mathbf{p}_{BCRF} - \pi \mathbf{E}_B \quad (92)$$

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. 114÷121 niniejszego RA.

4. Poprawienie pozycji gwiazdy w  $GCRF$  o wpływ grawitacyjnego zakrzywienia światła uzyskuje się dodając poprawkę  $\Delta \mathbf{p}_{graw}$  (uproszczony wzór (42))

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \frac{2GM_{\odot}}{c^2 E_H} \frac{\mathbf{e}_H^E - (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E) \mathbf{e}_{GCRF}^p}{1 + (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E)} \quad (93)$$

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. 114÷121 niniejszego RA

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \mathbf{e}_{GCRF}^p + \Delta \mathbf{p}_{graw} \quad (94)$$

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

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \left( \beta^{-1} \mathbf{p}'_{GCRF} + \mathbf{V} + \frac{(\mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \mathbf{V}}{(1 + \beta^{-1})} \right) / (1 + \mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \quad (95)$$

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. 114÷121 niniejszego RA

$$\mathbf{V} = \dot{\mathbf{E}}_B/c = 0.005\,775\,5 \dot{\mathbf{E}}_B \quad (96)$$

$c$  jest prędkością światła wyrażoną w  $au/\text{dobę}$ .

6. Przejsie od  $GCRF$  do  $IRS_{\text{niebieski}}$ , w którym jest określona pozycja pozorna gwiazdy odbywa się poprzez uwzględnienie efektu precesyjno-nutacyjnego

$$\mathbf{p}_{IRS} = Q^T \mathbf{p}''_{GCRF} \quad (97)$$

gdzie  $Q$  jest macierzą precesyjno-nutacyjną, której elementy  $Q_{ij}$  są obliczane (88) w oparciu o opisujące położenie bieguna niebieskiego, podane w tablicach na str. 122÷123, z krokiem dobowym w skali czasu  $TT$ , wielkości  $X$ ,  $Y$  oraz wielkość  $s$  <sup>29)</sup>.

Pozycję pozorną  $\alpha_{app}^{CIO}$ ,  $\delta_{app}$  gwiazdy w  $IRS_{\text{niebieski}}$  otrzymuje się ostatecznie ze współrzędnych kartezjańskich wektora  $\mathbf{p}_{IRS} = (x_{IRS}, y_{IRS}, z_{IRS})^T$

$$\begin{aligned} \alpha_{app}^{CIO} &= \arctan(y_{IRS}/x_{IRS}) \\ \delta_{app} &= \arcsin(z_{IRS}/\sqrt{x_{IRS}^2 + y_{IRS}^2 + z_{IRS}^2}) \end{aligned} \quad (98)$$

#### Przykład obliczenia miejsc pozornych

- 10) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}^{CIO}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\gamma$  *Cephei* (HIP 116727) w systemie  $IRS_{\text{niebieski}}$  na moment 2013 luty 14<sup>d</sup>17<sup>h</sup>30<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>30)</sup>

$UT1$	$17^h 30^m 00^s.0000$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$- \frac{0.2300}{17\,29\,59.7700}$	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$	$17\,29\,59.7700$	
plus $TAI - UTC$	$+ \frac{35.0000}{17\,30\,34.7700}$	wzór (60)
$TAI$	$17\,30\,34.7700$	
plus $TT - TAI$	$+ \frac{32.1840}{17\,31\,06.9540}$	wzór (44)
$TT$	$17\,31\,06.9540$	
plus $TCG - TT$	$+ \frac{0.7945}{17\,31\,07.7485}$	wzór (45)
$TCG$	$17\,31\,07.7485$	
plus $TCB - TCG$	$+ \frac{16.8805}{17\,31\,24.6290}$	wzór (47)
$TCB$	$17\,31\,24.6290$	

<sup>29)</sup> Poprawki  $\delta X$  i  $\delta Y$  współrzędnych bieguna *CIP* (wzory (36) i (37)) nie przekraczają  $0.2 \text{ mas}$  i nie są uwzględniane w obliczeniach miejsc pozornych w Roczniku.

<sup>30)</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  $UTC$ .



Z tablicy na str. 75 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  $\pi$

$$\begin{aligned}\alpha_{ICRF} &= 23^h 39^m 20.8490 \\ \delta_{ICRF} &= +77^\circ 37' 56''.193 \\ \pi &= 72.502 \text{ mas} = 0.000\,000\,351 \text{ rad} \\ \mu_{\alpha 0} &= -15.2061 \text{ ms/rok} = -0.000\,110\,582 \text{ rad/stulecie} \\ \mu_{\delta 0} &= 127.1865 \text{ mas/rok} = 0.000\,061\,662 \text{ rad/stulecie} \\ V_R &= -42.4 \text{ km/s} = -894.425\,880 \text{ au/stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ au/stulecie})\end{aligned}$$

Zgodnie ze wzorem (89) tworzymy jednostkowy wektor barycentryczny  $\mathbf{p}_{ICRF}$  gwiazdy

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.213\,316\,062 \\ -0.019\,274\,881 \\ 0.976\,793\,088 \end{pmatrix}$$

oraz, wykorzystując wzór (90) barycentryczny wektor  $\mathbf{m}_{ICRF}$  ruchu własnego gwiazdy

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -0.000\,129\,182 \\ -0.000\,012\,109 \\ -0.000\,293\,887 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu  $t$

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,456\,338.230\,1 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.131\,231\,489$$

i korzystając ze wzoru (91) obliczamy wektor pozycji barycentrycznej  $\mathbf{p}_{BCRF}$  gwiazdy w  $BCRF$

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.213\,299\,109 \\ -0.019\,276\,470 \\ 0.976\,754\,521 \end{pmatrix}$$

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  $TCB$

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$X_B^E$		$Y_B^E$		$Z_B^E$
II.14	-812 673 164		513 896 467		222 729 442
	-9 947 947		-13 117 424		-5 686 215
15	-822 621 111	253 705	500 779 043	-153 875	217 043 227
	-9 694 242		-13 271 299		-5 752 855
16	-832 315 353		487 507 744		211 290 372

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment $TCB$	2013.II.14 <sup>d</sup>	17 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup> .6290
epoka efemerydy	2013.II.15	0 00 00.0000
różnica		- 6 28 35.3710

$$\text{wsp. interpolacyjny } n = \text{różnica}/24^h = -0.269\,853\,831$$

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

$$\begin{aligned}X_B^E &= [-822\,621\,111 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,853\,831 \cdot (-9\,947\,947 - 9\,694\,242 - 253\,705 \cdot 0.269\,853\,831)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [500\,779\,043 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,853\,831 \cdot (-13\,117\,424 - 13\,271\,299 + 153\,875 \cdot 0.269\,853\,831)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [217\,043\,227 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,853\,831 \cdot (-5\,686\,215 - 5\,752\,855 + 66\,640 \cdot 0.269\,853\,831)] \times 10^{-9}\end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} -0.819\,966\,232 \\ 0.504\,336\,791 \\ 0.218\,585\,452 \end{pmatrix}$$

Przejście od *BCRF* do *GCRF* dokonuje się przy użyciu wzoru (92), po zastosowaniu którego uzyskujemy

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.213\,299\,397 \\ -0.019\,276\,647 \\ 0.976\,754\,444 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 114 Rocznika wypisujemy współrzędne  $X_H^E$ ,  $Y_H^E$ ,  $Z_H^E$  heliocentrycznego wektora pozycji Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment *TCB* odpowiadający momentowi *UT1* przykładu obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$X_H^E$		$Y_H^E$		$Z_H^E$
II.14	-811 660 807		516 174 772		223 769 427
	-9 954 167		-13 116 656		-5 685 734
15	-821 614 974	253 701	503 058 116	-153 884	218 083 693
	-9 700 466		-13 270 540		-5 752 378
16	-831 315 440		489 787 576		212 331 315

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

$$\begin{aligned} X_H^E &= [-821\,614\,974 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,853\,831 \cdot (-9\,954\,167 - 9\,700\,466 - 253\,701 \cdot 0.269\,853\,831)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [503\,058\,116 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,853\,831 \cdot (-13\,116\,656 - 13\,270\,540 + 153\,884 \cdot 0.269\,853\,831)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [218\,083\,693 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,853\,831 \cdot (-5\,685\,734 - 5\,752\,378 + 66\,644 \cdot 0.269\,853\,831)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} -0.818\,958\,416 \\ 0.506\,615\,658 \\ 0.219\,625\,789 \end{pmatrix}$$

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

$$E_H = 0.987\,718\,482$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} 0.213\,308\,200 \\ -0.019\,277\,443 \\ 0.976\,794\,754 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} -0.829\,141\,533 \\ 0.512\,915\,033 \\ 0.222\,356\,666 \end{pmatrix}$$

Przyjmując  $c = 299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$  i  $GM_S = 1.327\,124\,4 \times 10^{20} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$  (patrz stałe astronomiczne str. 162) (przy czym  $GM_S/c^2 = 9.870\,63 \times 10^{-9} \text{ au}$ ) i korzystając ze wzoru (93) otrzymujemy poprawkę o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} -0.000\,000\,016 \\ 0.000\,000\,010 \\ 0.000\,000\,004 \end{pmatrix}$$

a następnie dodając ją do wektora  $\mathbf{e}_{GCRF}^p$  (zgodnie ze wzorem (94)) otrzymujemy poprawioną pozycję gwiazdy w *GCRF*

$$\mathbf{p}_{GCRF}' = \begin{pmatrix} 0.213\,308\,184 \\ -0.019\,277\,433 \\ 0.976\,794\,758 \end{pmatrix}$$

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

	$\dot{X}_B^E$		$\dot{Y}_B^E$		$\dot{Z}_B^E$
II.14	-10 073 889		-13 039 012		-5 652 265
	252 346		-156 087		-67 584
15	-9 821 543	2 693	-13 195 099	4 426	-5 719 849
	255 039		-151 661		-65 697
16	-9 566 504		-13 346 760		-5 785 546

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

$$\begin{aligned}\dot{X}_H^E &= [-9\,821\,543 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,853\,831 \cdot (252\,346 + 255\,039 - 2\,693 \cdot 0.269\,853\,831)] \times 10^{-9} \\ \dot{Y}_H^E &= [-13\,195\,099 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,853\,831 \cdot (-156\,087 - 151\,661 - 4\,426 \cdot 0.269\,853\,831)] \times 10^{-9} \\ \dot{Z}_H^E &= [-5\,719\,849 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,853\,831 \cdot (-67\,584 - 65\,697 - 1\,887 \cdot 0.269\,853\,831)] \times 10^{-9}\end{aligned}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.009\,889\,954 \\ -0.013\,153\,495 \\ -0.005\,701\,832 \end{pmatrix}$$

W dalszej kolejności posługując się wzorem (96) obliczamy wektor  $\mathbf{V}$  i jego długość  $V$

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\,057\,119 \\ -0.000\,075\,968 \\ -0.000\,032\,931 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,100\,589$$

oraz  $\beta = 1/\sqrt{1-V^2}$ ,  $\beta = 1.000\,000\,005$ , które po wstawieniu do wzoru (95) prowadzą do wyznaczenia właściwej pozycji  $\mathbf{p}_{GCRF}''$  gwiazdy w układzie geocentrycznym

$$\mathbf{p}_{GCRF}'' = \begin{pmatrix} 0.213\,260\,211 \\ -0.019\,354\,229 \\ 0.976\,803\,714 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 122 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

	$X$	$Y$
II.14	1 303 542	-28 504
	87	-73
15	1 303 629	-28 577
	143	-107
16	1 303 772	-28 684

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment $TT$	2013.II.14 <sup>d</sup>	17 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 06.9540
epoka efemerydy	<u>2013.II.15</u>	<u>0 00 00.0000</u>
różnica		-6 28 53.0450

wsp. interpolacyjny  $n = \frac{-6^h 28^m 53.0450}{24^h} = -0.270\,058\,403$  i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment  $TT$  wartości  $X$  oraz  $Y$  składowych wektora jednostkowego  $CIP$

$$\begin{aligned}X &= [1\,303\,629 - \frac{1}{2} \cdot 0.270\,058\,403 \cdot (87 + 143 - 56 \cdot 0.270\,058\,403)] \times 10^{-9} \\ Y &= [-28\,577 - \frac{1}{2} \cdot 0.270\,058\,403 \cdot (-73 - 107 + 34 \cdot 0.270\,058\,403)] \times 10^{-9}\end{aligned}$$

Korzystając z wrorów (33) lub (88) oraz przyjmując średnią wartość parametru  $s$  dla roku 2013 podaną na str. 123 obliczamy wartości współczynników macierzy precesyjno-nutacyjnej  $Q$  (w obliczeniach wymagających dokładności nie lepszej niż 10 *mas* wpływ parametru  $s$  można zaniedbać przyjmując  $s = 0$ ).

$$\begin{aligned}
X^2 &= 0.000\,001\,699, & XY &= -0.000\,000\,036, & Y^2 &= 0.000\,000\,001, & a &= 0.500\,000\,213, & s &= 0.000\,000\,033 \\
1-aX^2 &= 0.999\,999\,150, & aXY &= -0.000\,000\,018, & 1-aY^2 &= 1.000\,000\,000, & 1-a(X^2+Y^2) &= 0.999\,999\,150 \\
sX &= sY = saXY = 0.000\,000\,000, & s(1-aX^2) &= 0.000\,000\,033, & s(1-aY^2) &= 0.000\,000\,033
\end{aligned}$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,999\,150 & 0.000\,000\,052 & 0.001\,303\,599 \\ -0.000\,000\,015 & 1.000\,000\,000 & -0.000\,028\,553 \\ -0.001\,303\,599 & 0.000\,028\,552 & 0.999\,999\,150 \end{pmatrix}$$

Stosując wzór (97) obliczamy pozycję gwiazdy w  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.211\,986\,669 \\ -0.019\,326\,328 \\ 0.977\,081\,442 \end{pmatrix}$$

a następnie korzystając z (98) otrzymujemy pozycję pozorną  $\alpha_{app}^{CIO}$ ,  $\delta_{app}$  gwiazdy

$$\begin{aligned}
\alpha_{app}^{CIO} &= 23^h 39^m 09.^s 811 \\
\delta_{app} &= +77^\circ 42' 34.'' 74
\end{aligned}$$

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. 148)<sup>31)</sup>

Tablica zawiera przybliżone wartości azymutu Biegunowej, zestawione według dwóch argumentów: kąta godzinnego  $t$  Biegunowej i szerokości geograficznej  $\varphi$ .

Dla wartości kąta godzinnego  $t$  odczytanych z kolumny po lewej stronie, wartości w tablicy wyznaczają azymut liczony w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara od kierunku północy (rzeczywisty azymut jest więc dopełnieniem podanych wartości do  $360^\circ$ ); 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. 149)

Tablice służą do obliczania wartości pozornej odległości zenitalnej Polaris z dokładnością jednej minuty łuku według wzoru

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \quad (99)$$

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.

<sup>31)</sup> Obliczony wg wzoru:  $\tan A = \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$ .

## Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej (str. 150)

Podstawą tablic odnoszących się do wyznaczania szerokości geograficznej  $\varphi$  z pomiaru wysokości  $h = 90^\circ - z$  Biegunowej, jest wzór

$$\varphi = h - p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \tan h \sin 1'' - \dots \quad (100)$$

w którym  $p = 90^\circ - \delta$  oznacza odległość biegunową a  $t$  kąt godzinny Biegunowej. Wzór ten można przedstawić w następującej postaci:

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

$$V_I = -p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \sin 1'', \quad V_{II} = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t (\tan h - 1) \sin 1'' \quad (101)$$

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. 151)

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. 152÷153)

Tablica na str. 152 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. 153 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:

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \quad (102)$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \quad (103)$$

*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  $z = z' + R$ .

$z'$	$t\ [^\circ C]$	$H\ [mm]$	$A$	$\alpha$	$\gamma$	$(1 + A\alpha\gamma)$	$R_0$
$44^\circ 09' 18'' = 44.16$	+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

## Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 154÷155)

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

### Mapa nieba gwiazdzistego (str. 156÷159)

Mapę sporządzono na podstawie *Bright Star Catalogue, 5th Revised Edition*. Mapa obejmuje gwiazdy jaśniejsze od 5 wielkości gwiazdowej. Współrzędne gwiazd odnoszą się do epoki J2000.0. Gwiazdy zmienne zaznaczono kółkami, zaś gwiazdy podwójne kreską. Oznaczenia literowe oraz liczbowe gwiazd podano dla gwiazd jaśniejszych od 4 wielkości gwiazdowej oraz wszystkich gwiazd zmiennych i podwójnych. Granice gwiazdozbiorów podano na podstawie *Catalogue of Constellation Boundary Data*, (A.C. Davenhall i S.K. Leggett, 1990), będącego przeliczoną na epokę J2000.0 wersją *Delimitation Scientifique des Constellations*, (E. Delporte, 1930).

### Niektóre stałe, definicje, wzory astronomiczne i geodezyjne (str. 160÷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), Rezolucji XXVII ZG IAU (Rio de Janeiro, 2009), a także Rezolucji B2 XXVIII ZG IAU (Pekin, 2012).

**Rezolucje XXVIII Zgromadzenia Generalnego  
Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU)  
Pekin, 20–31 sierpnia 2012 r.**

**Rezolucja B2**

**Nowa definicja długości jednostki astronomicznej**

XXVIII Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

biorąc pod uwagę, że

1. System Stałych Astronomicznych Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) 1976 określa jednostki dla dynamiki Systemu Słonecznego, w tym długość dnia ( $D = 86400\text{ s}$ ), masę Słońca  $M_S$  oraz astronomiczną jednostkę długości lub po prostu jednostkę astronomiczną, której definicja<sup>1)</sup> opiera się na wartości stałej grawitacyjnej Gaussa,
2. intencją powyższej definicji jednostki astronomicznej było zapewnienie dokładnych proporcji pomiędzy odległościami w Systemie Słonecznym gdy odległości nie mogą być wyznaczone z wysoką dokładnością,
3. do obliczenia parametru masy Słońca  $GM_S$ , znanego uprzednio pod nazwą heliocentrycznej stałej grawitacyjnej, w międzynarodowym systemie jednostek (SI)<sup>2)</sup>, używa się stałej grawitacyjnej Gaussa  $k$  oraz jednostki astronomicznej określonej w wyniku obserwacji,
4. System Stałych Astronomicznych (IAU) 2009 (Rezolucja B2, IAU 2009) zachowuje definicję jednostki astronomicznej IAU 1976 poprzez określenie  $k$  jako „pomocnicza stała definiująca” o wartości liczbowej podanej w Systemie Stałych Astronomicznych IAU 1976,
5. wartość jednostki astronomicznej zgodnej z Barycentrycznym Czasem Dynamicznym ( $TDB$ ) w Tabeli 1 Systemu IAU 2009 ( $149\,597\,870\,700 \pm 3\text{ m}$ ), odpowiada średniej (Pitjeva i Standish, 2009) z najnowszych oszacowań jednostki astronomicznej zdefiniowanej poprzez  $k$ ,
6. zgodna z  $TDB$  wartość  $GM_S$ , wymieniona w Tabeli 1 Systemu IAU 2009, obliczona przy użyciu jednostki astronomicznej wpasowanej w efemerydy DE421 (Folkner i in., 2008), pozostaje w zgodności z wartością jednostki astronomicznej w Tabeli 1 w granicach błędu oszacowania; a także

uwzględniając

1. potrzebę wewnętrznie spójnego zbioru jednostek i standardów numerycznych do stosowania w nowoczesnej astronomii dynamicznej w ramach Ogólnej Teorii Względności<sup>3)</sup>,
2. że dokładność współczesnych pomiarów odległości powoduje, że wykorzystywanie stosunków odległości nie jest konieczne,
3. że współczesne efemerydy planetarne mogą zapewnić  $GM_S$ , od razu w jednostkach SI, i że wielkość ta może się zmieniać w czasie,
4. potrzebę jednostki długości aproksymującej odległość Słońce—Ziemia, i
5. że dla jednostki astronomicznej są obecnie używane różne symbole,

zaleca żeby

1. jednostka astronomiczna była ponownie zdefiniowana stając się umowną jednostką długości równą dokładnie  $149\,597\,870\,700\text{ m}$ , zgodną z wartością przyjętą w Rezolucji B2 IAU 2009,
2. ta definicja jednostki astronomicznej była stosowana ze wszystkimi skalami czasu:  $TCB$ ,  $TDB$ ,  $TCG$ ,  $TT$ , etc.,
3. stała grawitacyjna Gaussa  $k$  została usunięta ze stałych astronomicznych,
4. wartość parametru masy Słońca  $GM_S$  była wyznaczona obserwacyjnie w jednostkach SI, i
5. do oznaczania jednostki astronomicznej stosować wyłącznie symbolu „ $au$ ”.

Literatura

Capitaine, N., Guinot, B., Klioner, S., 2011, Proposal for the re-definition of the astronomical unit of length through a fixed relation to the SI metre, Proceedings of the Journées 2010 Systèmes de référence spatiotemporels, N. Capitaine (ed.), Observatoire de Paris, pp. 20–23.

- Fienga, A., Laskar, J., Morley, T., Manche, H. et al., 2009, INPOP08: a 4D-planetary ephemeris, *A&A* 507, 3, 1675.
- Fienga, A., Laskar, J., Kuchynka, P., Manche, H., Desvignes, G., Gastineau, M., Cognard, I., Theureau, G., 2011, INPOP10a and its applications in fundamental physics, *Celest. Mech. Dyn. Astr.*, Vol. 111, on line edition (<http://www.springerlink.com/content/0923-2958>).
- Folkner, W. M., Williams, J. G., Boggs, D. H., 2008, Memorandum IOM 343R-08-003, Jet Propulsion Laboratory
- International Astronomical Union (IAU), Proceedings of the XVI General Assembly,” *Transactions of the IAU*, XVII, p. 31, pp. 52–66, (1976).
- International Astronomical Union (IAU), Proceedings of the XXVII General Assembly,” *Transactions of the IAU*, VXXVIB, p. 57, pp. 6: 55–70 (2010).
- Klioner, S., 2008, Relativistic scaling of astronomical quantities and the system of astronomical units, *A&A* 478, 951.
- Klioner, S., Capitaine, N., Folkner, W., Guinot, B., Huang, T.-Y., Kopeikin, S. M., Pitjeva, E., Seidelmann P.K., Soffel, M., 2009, Units of relativistic time scales and associated quantities, in *Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium*, Vol. 261, pp. 79–84.
- Luzum, B., Capitaine, N., Fienga, A., Folkner, W., Fukushima, T., Hilton, J., Hohenkerk, C., Krasinsky, G., Petit, G., Pitjeva, E., Soffel, M., Wallace, P., 2011, The IAU 2009 system of astronomical constants: the report of the IAU working group on numerical standards for Fundamental Astronomy, *Celest. Mech. Dyn. Astr.*, doi: 10.1007/s10569-011-9352-4.
- Pitjeva, E. V. Standish, E. M., 2009, Proposals for the masses of the three largest asteroids, the Moon–Earth mass ratio and the astronomical unit, *Celest. Mech. Dyn. Astr.*, 103, 365, doi: 10.1007/s10569-009-9203-8.
- Standish, E. M., 2004, The Astronomical Unit now, in *Transits of Venus, New views of the Solar System and Galaxy*, *Proceedings of the IAU Colloquium 196*, D. W. Kurtz (ed.), 163.

- 
- <sup>1)</sup> Definicja określona w IAU 1976 jest następująca: „Astronomiczną jednostką długości jest taka długość ( $A$ ), dla której stała grawitacyjna Gaussa ( $k$ ) przyjmuje wartość 0.017 202 098 95 gdy jednostkami pomiarów są astronomiczna jednostka długości, masa i czas. Wymiarami  $k^2$  są wymiary stałej grawitacyjnej ( $G$ ), tj.  $L^3 M^{-1} T^{-2}$ . Wyrażenie ”odległość jednostkowa” odnosi się również do długości  $A$ ”. Chociaż była to pierwsza opisowa definicja jednostki astronomicznej, praktyka używania wartości  $k$  jako ustalonej stałej służącej do definiowania jednostki astronomicznej była stosowana nieoficjalnie od XIX wieku, zaś oficjalnie od 1938 r.
- <sup>2)</sup> Używając równania  $A^3 k^2 D^2 = GM_S$  gdzie  $A$  jest jednostką astronomiczną,  $D$  jest interwałem czasu odpowiadającym jednej dobie, zaś  $k$  jest stałą grawitacyjną Gaussa.
- <sup>3)</sup> Z punktu widzenia teorii względności efemeryda Systemu Słonecznego, w której wykorzystuje się jednostkę astronomiczną, obrazuje współrzędne dynamiki Systemu Słonecznego. Jednostki SI są indukowane do takiego obrazu współrzędnych za pośrednictwem równań relatywistycznych dla fotonów i masywnych ciał oraz przez odniesienie współrzędnych pewnych wydarzeń do obserwacji wyrażonych w jednostkach SI.

tłumaczenie z oryginału ang. J. Kryński, M. Sękowski



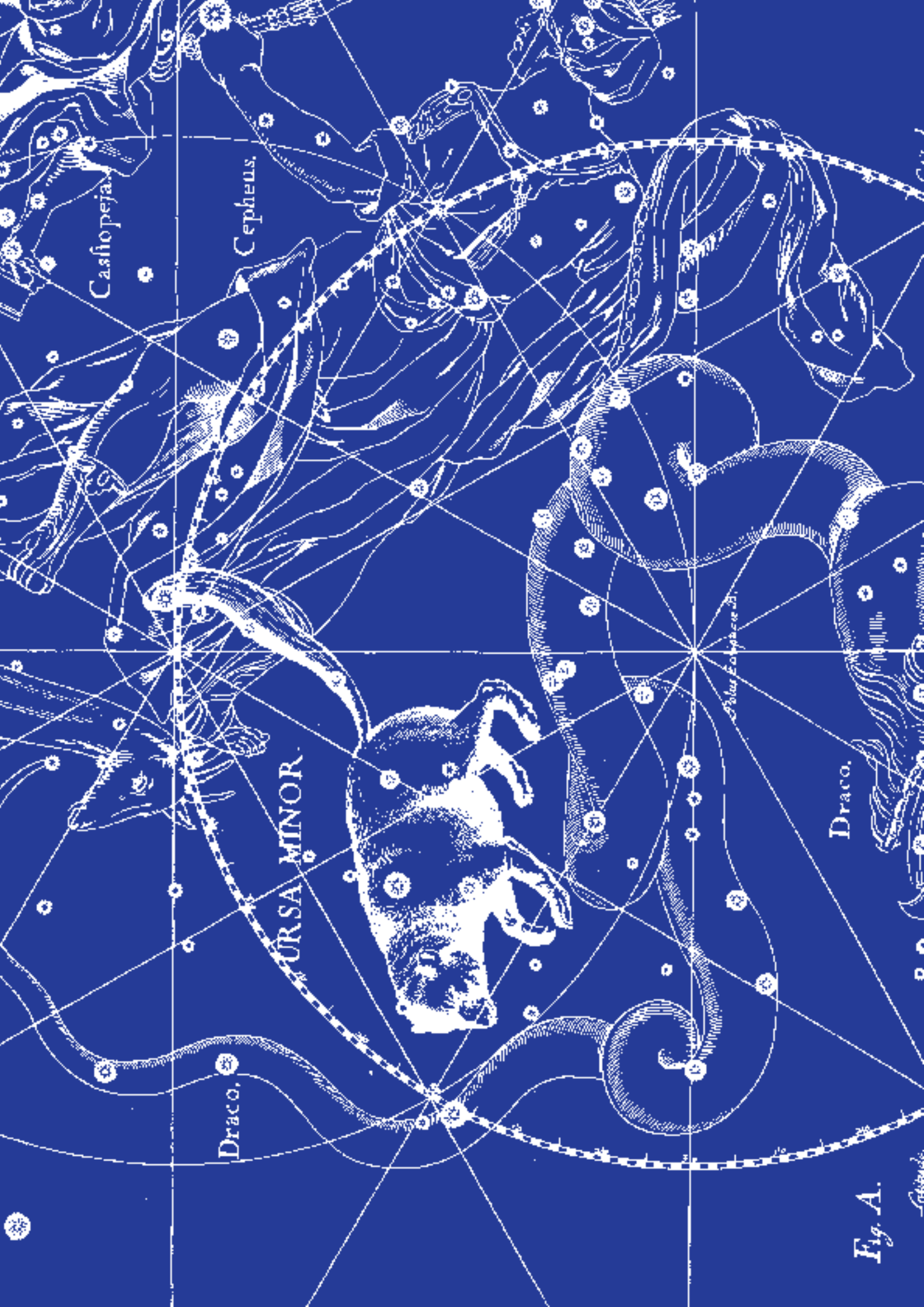


Fig. A.