

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

## 2011



*Fig. O.*

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2011

LXVI



WARSZAWA 2010

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

---

Nakład 200 egz. Papier offsetowy kl. III, g 90, 707–500 mm. Do druku oddano 17 I 2011 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
Współczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 .....	122÷129
Miejsca pozorne ( <i>IRS</i> ) gwiazd .....	130÷143
Miejsca pozorne ( <i>IRS</i> ) gwiazd okołobiegunowych .....	144÷153
Przybliżony azymut Biegunowej .....	154
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej .....	155
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej .....	156
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych .....	157
Refrakcja i ekstynkcja .....	158÷159
Zestawienie gwiazdozbiorów .....	160÷161
Mapa nieba gwiazdzistego .....	162÷165
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne .....	166÷170
Objaśnienia — część ogólna .....	171÷188
Objaśnienia — część szczegółowa .....	189÷211

## PRZEDMOWA

Niniejszy, LXVI 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 LXVI 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 2011 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. 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 2011 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 ze stron internetowych NASA (<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>). Współrzędne bieguna północnego Ziemi *CIP* oraz różnice *UT1 – UTC* zaczerpnięto z wydawnictw Centralnego Biura Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) w Paryżu. Program do interpolacji izogon deklinacji magnetycznej oraz mapę tych deklinacji na rok 2011 sporządziła Elżbieta Welker. Informacje o radiowych sygnałach czasu oparte są na corocznie uaktualnianych danych dostarczanych przez Bureau International des Poids et Mesures w Sèvres. 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 Zgromadzenia Generalnego IAU (Rio de Janeiro, 2009), na mocy której wprowadzono system stałych astronomicznych IAU2009 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. Podane w Roczniku wielkości stałych astronomicznych odnoszą się do systemu IAU2009. Zostały one zaczerpnięte ze strony (<http://maia.usno.navy.mil/NSFA/CBE.html>). Dołączono również uzupełniającą listę stałych i wielkości pomocniczych — niektóre odniesione do poprzednio obowiązujących systemów. Mogą one być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności. Nowy geodezyjny układ odniesienia dyskutowany podczas XXII Zgromadzenia Generalnego IUGG (Birmingham, 1999) nie doczekał się jeszcze akceptacji jako obowiązujący.

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 2002–2010 Rocznik Astronomiczny na rok 2011 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. 185)
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. 175)
ET	—	Czas Efemeryd (str. 186)
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. 182)
GMST	—	średni czas gwiazdowy Greenwich (str. 182)
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. 183)
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. 188)
JED	—	data juliańska odniesiona do skali Czasu Efemeryd (str. 188)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	juliańska data gwiazdowa (str. 188)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	—	zmodyfikowana data juliańska (str. 188)
NRO	—	Non-Rotating Origin (Nieobracający się Punkt Początkowy)
RA	—	Rocznik Astronomiczny IGiK
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	—	Dynamiczny Czas Gwiazdowy (str. 184)
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR	—	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI	—	Międzynarodowy Czas Atomowy (str. 179)
TCB	—	czas współrzędnych barycentrycznych (str. 181)
TCG	—	czas współrzędnych geocentrycznych (str. 180)
TDB	—	Barycentryczny Czas Dynamiczny (str. 181)
TDI	—	Ziemi Czas Dynamiczny (str. 187)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (Ziemi Efemerydalny Punkt Początkowy)
TIO	—	Terrestrial Intermediate Origin (Ziemi Pośredni Punkt Początkowy)
TT	—	Czas Ziemi (str. 180)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	czas uniwersalny (str. str. 182, 186)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 186)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 182, 186)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 186)
UTC	—	Czas Uniwersalny Koordynowany (str. 184)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT	—	czas strefowy (str. 185)

# ROK 2011

## DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	sobota	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	23	czerwca
Trzech Króli	czwartek	6	stycznia	Wniebowzięcie NMP	poniedziałek	15	sierpnia
Wielkanoc	niedziela	24	kwietnia	Wszystkich Świętych	wtorek	1	listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	25	kwietnia	Nar. Św. Niepodległości	piątek	11	listopada
Święto Pracy	niedziela	1	maja	Boże Narodzenie	niedziela	25	grudnia
Św. Narod. 3 Maja	wtorek	3	maja	Świętego Szczepana	poniedziałek	26	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	12	czerwca				

## PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	23 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup>	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	17 16.5	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	23	września	9 04.6	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	22	grudnia	5 30.0	„
Ziemia w perihelium	3	stycznia	19 <sup>h</sup> 0	„
Ziemia w aphelium	4	lipca	15.0	„

## STAŁE PRECESYJNE(2011.5)

## IAU1976

## IAU2006

Roczna precesja w długości	$p$	50 <sup>h</sup> 2935	50 <sup>h</sup> 2905
Roczna precesja równika	$p_1$	50.3884	50.3823
Roczna precesja ekliptyki	$p_2$	0.1034	0.1001
Roczna precesja w rektascensji	$m$	46.1276 = 3 <sup>s</sup> 07517	46.1248 = 3 <sup>s</sup> 07499
Roczna precesja w deklinacji	$n$	20.0421 = 1.33614	20.0409 = 1.33606
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	$\varepsilon$	23°26'16 <sup>h</sup> .06	23°26'16 <sup>h</sup> .02

## 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 Obs. 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. Obs. 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 Obs. Astr. UJ.	radioteleskop	+50 03 15	+1 19 18.5
Grybów	Filia Obs. 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	Obs. Geod.-Astr. PW	instr. przejściowy	+52 05 54	+1 24 08.600
Kraków	Obserw. Astr. 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	Obs. Satelitarne UWM	słup stacji perm. GPS	+53 53 32.631	+1 22 40.785
Ostrowik	Filia Obs. Astr. UW	refraktor	+52 05 23	+1 25 40.8
Piwnice	Obserw. Astr. UMK	słup centralny	+53 05 48	+1 14 13.1
Poznań	Obserw. Astr. UAM	dawny instr. przejśc.	+52 23 53.0	+1 07 30.99
Suhora	Obserw. Astr. AP w Krakowie		+49 34 09	+1 20 16.2
Świder	Obserw. Geofizyczne IGF PAN		+52 06.9	+1 25 01
Warszawa	Obserw. Astr. PW	słup centralny	+52 13 21.0	+1 24 02.36
Warszawa	Obserw. Astr. 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 2011

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> 37 <sup>m</sup> 15. <sup>s</sup> 1837	0 <sup>s</sup> 0001 +10636	16. <sup>s</sup> 2473	6 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 41. <sup>s</sup> 3696	Luty	15	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 36. <sup>s</sup> 7306	0 <sup>s</sup> 0001 +11383	37. <sup>s</sup> 8689	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 02. <sup>s</sup> 5293
	1	6 41 11.7391	+10698	12.8088	6 40 37.9166		16	9 42 33.2860	+11433	34.4293	9 41 59.0762
	2	6 45 08.2944	+10782	09.3726	6 44 34.4635		17	9 46 29.8414	+11455	30.9869	9 45 55.6232
	3	6 49 04.8498	+10876	05.9374	6 48 31.0105		18	9 50 26.3967	+11439	27.5406	9 49 52.1701
	4	6 53 01.4052	+10966	02.5017	6 52 27.5574		19	9 54 22.9521	+11385	24.0906	9 53 48.7171
	5	6 56 57.9605	+11039	59.0644	6 56 24.1044		20	9 58 19.5075	+11308	20.6382	9 57 45.2640
	6	7 00 54.5159	+11087	55.6246	7 00 20.6513		21	10 02 16.0628	+11228	17.1856	10 01 41.8110
	7	7 04 51.0713	+11107	52.1820	7 04 17.1983		22	10 06 12.6182	+11167	13.7349	10 05 38.3579
	8	7 08 47.6266	+11101	48.7368	7 08 13.7452		23	10 10 09.1736	+11137	10.2873	10 09 34.9049
	9	7 12 44.1820	+11076	45.2896	7 12 10.2922		24	10 14 05.7289	+11141	06.8430	10 13 31.4518
	10	7 16 40.7374	+11038	41.8412	7 16 06.8391		25	10 18 02.2843	+11170	03.4013	10 17 27.9988
	11	7 20 37.2927	+10998	38.3925	7 20 03.3861		26	10 21 58.8397	+11213	59.9610	10 21 24.5457
	12	7 24 33.8481	+10964	34.9445	7 23 59.9330		27	10 25 55.3950	+11257	56.5207	10 25 21.0927
	13	7 28 30.4035	+10945	31.4980	7 27 56.4800		28	10 29 51.9504	+11289	53.0793	10 29 17.6396
	14	7 32 26.9588	+10948	28.0537	7 31 53.0269	Marzec	1	10 33 48.5058	+11300	49.6357	10 33 14.1866
Luty	15	7 36 23.5142	+10979	24.6121	7 35 49.5739		2	10 37 45.0611	+11286	46.1897	10 37 10.7335
	16	7 40 20.0696	+11036	21.1732	7 39 46.1208		3	10 41 41.6165	+11245	42.7410	10 41 07.2805
	17	7 44 16.6249	+11117	17.7367	7 43 42.6678		4	10 45 38.1719	+11182	39.2901	10 45 03.8274
	18	7 48 13.1803	+11210	14.3013	7 47 39.2147		5	10 49 34.7272	+11103	35.8375	10 49 00.3744
	19	7 52 09.7357	+11299	10.8656	7 51 35.7617		6	10 53 31.2826	+11015	32.3841	10 52 56.9213
	20	7 56 06.2910	+11366	07.4277	7 55 32.3086		7	10 57 27.8380	+10929	28.9308	10 56 53.4683
	21	8 00 02.8464	+11398	03.9862	7 59 28.8556		8	11 01 24.3933	+10852	25.4786	11 00 50.0152
	22	8 03 59.4018	+11391	60.5408	8 03 25.4025		9	11 05 20.9487	+10793	22.0280	11 04 46.5622
	23	8 07 55.9572	+11351	57.0923	8 07 21.9495		10	11 09 17.5041	+10757	18.5798	11 08 43.1091
	24	8 11 52.5125	+11298	53.6423	8 11 18.4964		11	11 13 14.0594	+10745	15.1340	11 12 39.6561
	25	8 15 49.0679	+11250	50.1929	8 15 15.0434		12	11 17 10.6148	+10757	11.6905	11 16 36.2030
	26	8 19 45.6233	+11224	46.7456	8 19 11.5903		13	11 21 07.1702	+10786	08.2488	11 20 32.7500
	27	8 23 42.1786	+11228	43.3015	8 23 08.1373		14	11 25 03.7256	+10824	04.8079	11 24 29.2969
	28	8 27 38.7340	+11263	39.8603	8 27 04.6842		15	11 29 00.2809	+10857	01.3666	11 28 25.8439
	29	8 31 35.2894	+11321	36.4215	8 31 01.2312		16	11 32 56.8363	+10871	57.9234	11 32 22.3908
	30	8 35 31.8447	+11390	32.9838	8 34 57.7781		17	11 36 53.3917	+10854	54.4770	11 36 18.9378
	31	8 39 28.4001	+11458	29.5459	8 38 54.3251		18	11 40 49.9470	+10801	51.0271	11 40 15.4847
	1	8 43 24.9555	+11512	26.1066	8 42 50.8720		19	11 44 46.5024	+10718	47.5742	11 44 12.0317
	2	8 47 21.5108	+11543	22.6651	8 46 47.4190		20	11 48 43.0578	+10623	44.1200	11 48 08.5786
	3	8 51 18.0662	+11548	19.2210	8 50 43.9659		21	11 52 39.6131	+10539	40.6670	11 52 05.1256
	4	8 55 14.6216	+11526	15.7741	8 54 40.5129		22	11 56 36.1685	+10484	37.2169	11 56 01.6725
	5	8 59 11.1769	+11481	12.3251	8 58 37.0598		23	12 00 32.7239	+10467	33.7706	11 59 58.2195
	6	9 03 07.7323	+11422	08.8745	9 02 33.6068		24	12 04 29.2792	+10483	30.3276	12 03 54.7664
	7	9 07 04.2877	+11356	05.4233	9 06 30.1537		25	12 08 25.8346	+10520	26.8866	12 07 51.3134
	8	9 11 00.8430	+11294	01.9724	9 10 26.7007		26	12 12 22.3900	+10560	23.4460	12 11 47.8603
	9	9 14 57.3984	+11243	58.5227	9 14 23.2476		27	12 16 18.9453	+10591	20.0045	12 15 44.4073
	10	9 18 53.9538	+11211	55.0749	9 18 19.7945		28	12 20 15.5007	+10603	16.5610	12 19 40.9542
	11	9 22 50.5091	+11204	51.6295	9 22 16.3415		29	12 24 12.0561	+10589	13.1150	12 23 37.5012
	12	9 26 47.0645	+11222	48.1867	9 26 12.8884		30	12 28 08.6114	+10550	09.6665	12 27 34.0481
	13	9 30 43.6199	+11263	44.7462	9 30 09.4354		31	12 32 05.1668	+10488	06.2156	12 31 30.5951
	14	9 34 40.1752	+11321	41.3074	9 34 05.9823	Kwiecień	1	12 36 01.7222	+10409	02.7631	12 35 27.1420
	15	9 38 36.7306	+11383	37.8689	9 38 02.5293		2	12 39 58.2775	+10321	59.3096	12 39 23.6890

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2011

DATA		0 <sup>h</sup> UT1				DATA		0 <sup>h</sup> UT1			
		GMST	Eq	GST	$\theta$			GMST	Eq	GST	$\theta$
Kwiecień	1	12 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 01. <sup>s</sup> 7222	+0409	02. <sup>s</sup> 7631	12 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 27. <sup>s</sup> 1420	Maj	17	15 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 23. <sup>s</sup> 2691	+ 9708	24. <sup>s</sup> 2399	15 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 48. <sup>s</sup> 3017
	2	12 39 58.2775	+10321	59.3096	12 39 23.6890		18	15 41 19.8245	+ 9768	20.8012	15 40 44.8486
	3	12 43 54.8329	+10232	55.8561	12 43 20.2359		19	15 45 16.3798	+ 9849	17.3647	15 44 41.3956
	4	12 47 51.3883	+10152	52.4035	12 47 16.7829		20	15 49 12.9352	+ 9934	13.9286	15 48 37.9425
	5	12 51 47.9436	+10088	48.9525	12 51 13.3298		21	15 53 09.4906	+10006	10.4912	15 52 34.4895
	6	12 55 44.4990	+10047	45.5038	12 55 09.8768		22	15 57 06.0459	+10054	07.0514	15 56 31.0364
	7	12 59 41.0544	+10031	42.0575	12 59 06.4237		23	16 01 02.6013	+10073	03.6086	16 00 27.5834
	8	13 03 37.6097	+10039	38.6137	13 03 02.9707		24	16 04 59.1567	+10065	60.1632	16 04 24.1303
	9	13 07 34.1651	+10066	35.1717	13 06 59.5176		25	16 08 55.7120	+10035	56.7156	16 08 20.6773
	10	13 11 30.7205	+10102	31.7307	13 10 56.0645		26	16 12 52.2674	+ 9992	53.2666	16 12 17.2242
	11	13 15 27.2759	+10138	28.2897	13 14 52.6115		27	16 16 48.8228	+ 9943	49.8171	16 16 13.7712
	12	13 19 23.8312	+10160	24.8472	13 18 49.1584		28	16 20 45.3781	+ 9898	46.3680	16 20 10.3181
	13	13 23 20.3866	+10158	21.4023	13 22 45.7054		29	16 24 41.9335	+ 9867	42.9202	16 24 06.8651
	14	13 27 16.9420	+10124	17.9543	13 26 42.2523		30	16 28 38.4889	+ 9855	39.4744	16 28 03.4120
	15	13 31 13.4973	+10060	14.5033	13 30 38.7993		31	16 32 35.0443	+ 9868	36.0311	16 31 59.9590
	16	13 35 10.0527	+ 9977	11.0504	13 34 35.3462	Czerwiec	1	16 36 31.5996	+ 9907	32.5903	16 35 56.5059
	17	13 39 06.6081	+ 9896	07.5976	13 38 31.8932		2	16 40 28.1550	+ 9969	29.1518	16 39 53.0529
	18	13 43 03.1634	+ 9837	04.1471	13 42 28.4401		3	16 44 24.7104	+10045	25.7148	16 43 49.5998
	19	13 46 59.7188	+ 9815	60.7003	13 46 24.9871		4	16 48 21.2657	+10124	22.2782	16 47 46.1468
	20	13 50 56.2742	+ 9833	57.2575	13 50 21.5340		5	16 52 17.8211	+10194	18.8405	16 51 42.6937
	21	13 54 52.8295	+ 9880	53.8176	13 54 18.0810		6	16 56 14.3765	+10243	15.4007	16 55 39.2407
	22	13 58 49.3849	+ 9940	50.3789	13 58 14.6279		7	17 00 10.9318	+10262	11.9581	16 59 35.7876
	23	14 02 45.9403	+ 9995	46.9398	14 02 11.1749		8	17 04 07.4872	+10252	08.5124	17 03 32.3345
	24	14 06 42.4956	+10033	43.4989	14 06 07.7218		9	17 08 04.0426	+10218	05.0643	17 07 28.8815
	25	14 10 39.0510	+10045	40.0555	14 10 04.2688		10	17 12 00.5979	+10174	01.6154	17 11 25.4284
	26	14 14 35.6064	+10030	36.6094	14 14 00.8157		11	17 15 57.1533	+10138	58.1671	17 15 21.9754
	27	14 18 32.1617	+ 9991	33.1608	14 17 57.3627		12	17 19 53.7087	+10126	54.7213	17 19 18.5223
	28	14 22 28.7171	+ 9933	29.7104	14 21 53.9096		13	17 23 50.2640	+10149	51.2790	17 23 15.0693
	29	14 26 25.2725	+ 9864	26.2589	14 25 50.4566		14	17 27 46.8194	+10208	47.8402	17 27 11.6162
	30	14 30 21.8278	+ 9794	22.8072	14 29 47.0035		15	17 31 43.3748	+10295	44.4042	17 31 08.1632
Maj	1	14 34 18.3832	+ 9730	19.3562	14 33 43.5505		16	17 35 39.9301	+10393	40.9694	17 35 04.7101
	2	14 38 14.9386	+ 9681	15.9067	14 37 40.0974		17	17 39 36.4855	+10485	37.5340	17 39 01.2571
	3	14 42 11.4939	+ 9655	12.4594	14 41 36.6444		18	17 43 33.0409	+10557	34.0966	17 42 57.8040
	4	14 46 08.0493	+ 9653	09.0146	14 45 33.1913		19	17 47 29.5962	+10600	30.6563	17 46 54.3510
	5	14 50 04.6047	+ 9677	05.5724	14 49 29.7383		20	17 51 26.1516	+10614	27.2130	17 50 50.8979
	6	14 54 01.1601	+ 9721	02.1321	14 53 26.2852		21	17 55 22.7070	+10602	23.7672	17 54 47.4449
	7	14 57 57.7154	+ 9777	58.6931	14 57 22.8322		22	17 59 19.2623	+10572	20.3195	17 58 43.9918
	8	15 01 54.2708	+ 9834	55.2542	15 01 19.3791		23	18 03 15.8177	+10533	16.8710	18 02 40.5388
	9	15 05 50.8262	+ 9879	51.8141	15 05 15.9261		24	18 07 12.3731	+10494	13.4225	18 06 37.0857
	10	15 09 47.3815	+ 9903	48.3718	15 09 12.4730		25	18 11 08.9285	+10466	09.9750	18 10 33.6327
	11	15 13 43.9369	+ 9898	44.9267	15 13 09.0200		26	18 15 05.4838	+10454	06.5292	18 14 30.1796
	12	15 17 40.4923	+ 9863	41.4786	15 17 05.5669		27	18 19 02.0392	+10465	03.0857	18 18 26.7266
	13	15 21 37.0476	+ 9808	38.0284	15 21 02.1139		28	18 22 58.5946	+10501	59.6447	18 22 23.2735
	14	15 25 33.6030	+ 9747	34.5777	15 24 58.6608		29	18 26 55.1499	+10561	56.2061	18 26 19.8205
	15	15 29 30.1584	+ 9701	31.1284	15 28 55.2078		30	18 30 51.7053	+10639	52.7692	18 30 16.3674
	16	15 33 26.7137	+ 9685	27.6822	15 32 51.7547	Lipiec	1	18 34 48.2607	+10725	49.3332	18 34 12.9144
	17	15 37 23.2691	+ 9708	24.2399	15 36 48.3017		2	18 38 44.8160	+10805	45.8965	18 38 09.4613

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2011

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> 34 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> .2607	+0 <sup>s</sup> .0001	49 <sup>s</sup> .3332	18 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> .9144	Sierpień	16	21 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup> .8076	+11167	10 <sup>s</sup> .9243	21 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> .0740
	2	18 38 44.8160	+10805	45.8965	18 38 09.4613		17	21 40 06.3630	+11093	07.4723	21 39 30.6210
	3	18 42 41.3714	+10865	42.4579	18 42 06.0083		18	21 44 02.9183	+11023	04.0206	21 43 27.1679
	4	18 46 37.9268	+10895	39.0163	18 46 02.5552		19	21 47 59.4737	+10964	60.5701	21 47 23.7149
	5	18 50 34.4821	+10893	35.5714	18 49 59.1022		20	21 51 56.0291	+10923	57.1214	21 51 20.2618
	6	18 54 31.0375	+10863	32.1238	18 53 55.6491		21	21 55 52.5844	+10904	53.6748	21 55 16.8088
	7	18 58 27.5929	+10819	28.6748	18 57 52.1961		22	21 59 49.1398	+10908	50.2306	21 59 13.3557
	8	19 02 24.1482	+10778	25.2260	19 01 48.7430		23	22 03 45.6952	+10932	46.7884	22 03 09.9027
	9	19 06 20.7036	+10756	21.7792	19 05 45.2900		24	22 07 42.2505	+10971	43.3477	22 07 06.4496
	10	19 10 17.2590	+10765	18.3355	19 09 41.8369		25	22 11 38.8059	+11015	39.9074	22 11 02.9966
	11	19 14 13.8143	+10808	14.8951	19 13 38.3839		26	22 15 35.3613	+11052	36.4665	22 14 59.5435
	12	19 18 10.3697	+10878	11.4576	19 17 34.9308		27	22 19 31.9166	+11068	33.0234	22 18 56.0905
	13	19 22 06.9251	+10965	08.0216	19 21 31.4778		28	22 23 28.4720	+11053	29.5773	22 22 52.6374
	14	19 26 03.4804	+11051	04.5856	19 25 28.0247		29	22 27 25.0274	+11003	26.1277	22 26 49.1844
	15	19 30 00.0358	+11123	01.1481	19 29 24.5717		30	22 31 21.5827	+10927	22.6754	22 30 45.7313
	16	19 33 56.5912	+11169	57.7080	19 33 21.1186	Wrzesień	31	22 35 18.1381	+10841	19.2222	22 34 42.2783
	17	19 37 53.1465	+11184	54.2650	19 37 17.6656		1	22 39 14.6935	+10765	15.7700	22 38 38.8252
	18	19 41 49.7019	+11172	50.8191	19 41 14.2125		2	22 43 11.2488	+10717	12.3205	22 42 35.3722
	19	19 45 46.2573	+11138	47.3711	19 45 10.7595		3	22 47 07.8042	+10704	08.8746	22 46 31.9191
	20	19 49 42.8127	+11090	43.9217	19 49 07.3064		4	22 51 04.3596	+10722	05.4318	22 50 28.4661
	21	19 53 39.3680	+11040	40.4720	19 53 03.8534		5	22 55 00.9149	+10760	01.9910	22 54 25.0130
	22	19 57 35.9234	+10995	37.0229	19 57 00.4003		6	22 58 57.4703	+10804	58.5507	22 58 21.5600
	23	20 01 32.4788	+10964	33.5752	20 00 56.9473		7	23 02 54.0257	+10839	55.1096	23 02 18.1069
	24	20 05 29.0341	+10954	30.1295	20 04 53.4942		8	23 06 50.5811	+10854	51.6665	23 06 14.6539
	25	20 09 25.5895	+10967	26.6862	20 08 50.0412		9	23 10 47.1364	+10843	48.2207	23 10 11.2008
	26	20 13 22.1449	+11003	23.2452	20 12 46.5881		10	23 14 43.6918	+10804	44.7722	23 14 07.7478
	27	20 17 18.7002	+11060	19.8062	20 16 43.1351		11	23 18 40.2472	+10740	41.3212	23 18 04.2947
	28	20 21 15.2556	+11128	16.3684	20 20 39.6820		12	23 22 36.8025	+10660	37.8685	23 22 00.8417
	29	20 25 11.8110	+11197	12.9307	20 24 36.2290		13	23 26 33.3579	+10570	34.4149	23 25 57.3886
	30	20 29 08.3663	+11251	09.4914	20 28 32.7759		14	23 30 29.9133	+10481	30.9614	23 29 53.9356
Sierpień	31	20 33 04.9217	+11278	06.0495	20 32 29.3229		15	23 34 26.4686	+10402	27.5088	23 33 50.4825
	1	20 37 01.4771	+11270	02.6041	20 36 25.8698		16	23 38 23.0240	+10339	24.0579	23 37 47.0295
	2	20 40 58.0324	+11231	59.1555	20 40 22.4168		17	23 42 19.5794	+10298	20.6091	23 41 43.5764
	3	20 44 54.5878	+11171	55.7049	20 44 18.9637		18	23 46 16.1347	+10278	17.1626	23 45 40.1234
	4	20 48 51.1432	+11108	52.2540	20 48 15.5106		19	23 50 12.6901	+10280	13.7181	23 49 36.6703
	5	20 52 47.6985	+11061	48.8047	20 52 12.0576		20	23 54 09.2455	+10298	10.2753	23 53 33.2173
	6	20 56 44.2539	+11043	45.3582	20 56 08.6045		21	23 58 05.8008	+10324	06.8332	23 57 29.7642
	7	21 00 40.8093	+11058	41.9151	21 00 05.1515		22	0 02 02.3562	+10348	03.3910	0 01 26.3112
	8	21 04 37.3646	+11101	38.4748	21 04 01.6984		23	0 05 58.9116	+10358	59.9474	0 05 22.8581
	9	21 08 33.9200	+11162	35.0362	21 07 58.2454		24	0 09 55.4669	+10343	56.5013	0 09 19.4051
	10	21 12 30.4754	+11226	31.5979	21 11 54.7923		25	0 13 52.0223	+10298	53.0521	0 13 15.9520
	11	21 16 27.0307	+11278	28.1586	21 15 51.3393		26	0 17 48.5777	+10222	49.5999	0 17 12.4990
	12	21 20 23.5861	+11308	24.7169	21 19 47.8862		27	0 21 45.1330	+10129	46.1460	0 21 09.0459
	13	21 24 20.1415	+11310	21.2725	21 23 44.4332		28	0 25 41.6884	+10039	42.6923	0 25 05.5929
	14	21 28 16.6969	+11284	17.8252	21 27 40.9801		29	0 29 38.2438	+ 9972	39.2410	0 29 02.1398
	15	21 32 13.2522	+11233	14.3756	21 31 37.5271	Październik	30	0 33 34.7991	+ 9942	35.7933	0 32 58.6868
	16	21 36 09.8076	+11167	10.9243	21 35 34.0740		1	0 37 31.3545	+ 9949	32.3494	0 36 55.2337

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2011

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> 37 <sup>m</sup> 31. <sup>s</sup> 3545	+ 9949	32. <sup>s</sup> 3494	0 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 55. <sup>s</sup> 2337	Listopad	16	3 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 52. <sup>s</sup> 9014	+ 9462	53. <sup>s</sup> 8476	3 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 16. <sup>s</sup> 3934
	2	0 41 27.9099	+ 9983	28.9081	0 40 51.7806		17	3 42 49.4568	+ 9493	50.4061	3 42 12.9403
	3	0 45 24.4653	+10027	25.4679	0 44 48.3276		18	3 46 46.0122	+ 9499	46.9621	3 46 09.4873
	4	0 49 21.0206	+10065	22.0272	0 48 44.8745		19	3 50 42.5675	+ 9479	43.5155	3 50 06.0342
	5	0 53 17.5760	+10085	18.5845	0 52 41.4215		20	3 54 39.1229	+ 9438	40.0667	3 54 02.5812
	6	0 57 14.1314	+10079	15.1393	0 56 37.9684		21	3 58 35.6783	+ 9385	36.6168	3 57 59.1281
	7	1 01 10.6867	+10046	11.6913	1 00 34.5154		22	4 02 32.2337	+ 9339	33.1676	4 01 55.6751
	8	1 05 07.2421	+ 9988	08.2409	1 04 31.0623		23	4 06 28.7890	+ 9317	29.7207	4 05 52.2220
	9	1 09 03.7975	+ 9912	04.7887	1 08 27.6093		24	4 10 25.3444	+ 9333	26.2777	4 09 48.7690
	10	1 13 00.3528	+ 9826	01.3354	1 12 24.1562		25	4 14 21.8998	+ 9390	22.8387	4 13 45.3159
	11	1 16 56.9082	+ 9739	57.8821	1 16 20.7032		26	4 18 18.4551	+ 9477	19.4028	4 17 41.8629
	12	1 20 53.4636	+ 9661	54.4297	1 20 17.2501		27	4 22 15.0105	+ 9575	15.9680	4 21 38.4098
	13	1 24 50.0189	+ 9598	50.9787	1 24 13.7971		28	4 26 11.5659	+ 9665	12.5323	4 25 34.9567
	14	1 28 46.5743	+ 9556	47.5299	1 28 10.3440		29	4 30 08.1212	+ 9730	09.0943	4 29 31.5037
	15	1 32 43.1297	+ 9537	44.0834	1 32 06.8910		30	4 34 04.6766	+ 9765	05.6531	4 33 28.0506
	16	1 36 39.6850	+ 9540	40.6390	1 36 03.4379	Grudzień	1	4 38 01.2320	+ 9770	02.2089	4 37 24.5976
	17	1 40 36.2404	+ 9560	37.1964	1 39 59.9849		2	4 41 57.7873	+ 9750	58.7624	4 41 21.1445
	18	1 44 32.7958	+ 9590	33.7548	1 43 56.5318		3	4 45 54.3427	+ 9716	55.3143	4 45 17.6915
	19	1 48 29.3511	+ 9621	30.3132	1 47 53.0788		4	4 49 50.8981	+ 9675	51.8656	4 49 14.2384
	20	1 52 25.9065	+ 9642	26.8707	1 51 49.6257		5	4 53 47.4534	+ 9639	48.4173	4 53 10.7854
	21	1 56 22.4619	+ 9644	23.4263	1 55 46.1727		6	4 57 44.0088	+ 9615	44.9703	4 57 07.3323
	22	2 00 19.0172	+ 9619	19.9792	1 59 42.7196		7	5 01 40.5642	+ 9609	41.5251	5 01 03.8793
	23	2 04 15.5726	+ 9567	16.5293	2 03 39.2666		8	5 05 37.1195	+ 9626	38.0821	5 05 00.4262
	24	2 08 12.1280	+ 9493	13.0773	2 07 35.8135		9	5 09 33.6749	+ 9665	34.6415	5 08 56.9732
	25	2 12 08.6833	+ 9413	09.6247	2 11 32.3605		10	5 13 30.2303	+ 9725	31.2028	5 12 53.5201
	26	2 16 05.2387	+ 9348	06.1736	2 15 28.9074		11	5 17 26.7856	+ 9799	27.7656	5 16 50.0671
	27	2 20 01.7941	+ 9317	02.7257	2 19 25.4544		12	5 21 23.3410	+ 9878	24.3288	5 20 46.6140
	28	2 23 58.3495	+ 9326	59.2821	2 23 22.0013		13	5 25 19.8964	+ 9950	20.8913	5 24 43.1610
	29	2 27 54.9048	+ 9372	55.8420	2 27 18.5483		14	5 29 16.4517	+10005	17.4522	5 28 39.7079
	30	2 31 51.4602	+ 9438	52.4040	2 31 15.0952		15	5 33 13.0071	+10036	14.0107	5 32 36.2549
Listopad	31	2 35 48.0156	+ 9504	48.9660	2 35 11.6422		16	5 37 09.5625	+10040	10.5665	5 36 32.8018
	1	2 39 44.5709	+ 9555	45.5264	2 39 08.1891		17	5 41 06.1179	+10020	07.1199	5 40 29.3488
	2	2 43 41.1263	+ 9579	42.0842	2 43 04.7361		18	5 45 02.6732	+ 9986	03.6718	5 44 25.8957
	3	2 47 37.6817	+ 9575	38.6392	2 47 01.2830		19	5 48 59.2286	+ 9953	60.2238	5 48 22.4427
	4	2 51 34.2370	+ 9544	35.1915	2 50 57.8300		20	5 52 55.7840	+ 9936	56.7775	5 52 18.9896
	5	2 55 30.7924	+ 9494	31.7418	2 54 54.3769		21	5 56 52.3393	+ 9950	53.3343	5 56 15.5366
	6	2 59 27.3478	+ 9431	28.2909	2 58 50.9239		22	6 00 48.8947	+10001	49.8948	6 00 12.0835
	7	3 03 23.9031	+ 9366	24.8398	3 02 47.4708		23	6 04 45.4501	+10086	46.4586	6 04 08.6305
	8	3 07 20.4585	+ 9308	21.3893	3 06 44.0178		24	6 08 42.0054	+10191	43.0245	6 08 05.1774
	9	3 11 17.0139	+ 9265	17.9403	3 10 40.5647		25	6 12 38.5608	+10297	39.5905	6 12 01.7244
	10	3 15 13.5692	+ 9241	14.4934	3 14 37.1117		26	6 16 35.1162	+10386	36.1548	6 15 58.2713
	11	3 19 10.1246	+ 9241	11.0487	3 18 33.6586		27	6 20 31.6715	+10445	32.7161	6 19 54.8183
	12	3 23 06.6800	+ 9264	07.6064	3 22 30.2056		28	6 24 28.2269	+10472	29.2741	6 23 51.3652
	13	3 27 03.2353	+ 9305	04.1659	3 26 26.7525		29	6 28 24.7823	+10469	25.8292	6 27 47.9122
	14	3 30 59.7907	+ 9358	60.7266	3 30 23.2995		30	6 32 21.3376	+10446	22.3822	6 31 44.4591
	15	3 34 56.3461	+ 9414	57.2875	3 34 19.8464		31	6 36 17.8930	+10412	18.9342	6 35 41.0061
	16	3 38 52.9014	+ 9462	53.8476	3 38 16.3934		32	6 40 14.4484	+10378	15.4861	6 39 37.5530

**SŁOŃCE 2011, 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.	
	2455					16'						
Styczeń	0	561.5	18 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 23.351	58 <sup>s</sup> 229	−23°07'11.59	+10.557	15.87	8.94	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 18.019	−1.2011	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>
	1	562.5	18 43 48.595	83.487	−23 02 44.29	+11.712	15.88	8.94	11 56 49.321	−1.1899	7 45	15 34
	2	563.5	18 48 13.555	48.464	−22 57 49.34	+12.862	15.89	8.94	11 56 20.908	−1.1773	7 45	15 35
	3	564.5	18 52 38.196	73.123	−22 52 26.90	+14.004	15.90	8.94	11 55 52.815	−1.1633	7 45	15 36
	4	565.5	18 57 02.481	37.425	−22 46 37.14	+15.140	15.90	8.94	11 55 25.076	−1.1478	7 45	15 37
	5	566.5	19 01 26.377	61.337	−22 40 20.24	+16.267	15.90	8.94	11 54 57.727	−1.1309	7 44	15 38
	6	567.5	19 05 49.850	84.823	−22 33 36.39	+17.386	15.89	8.94	11 54 30.801	−1.1126	7 44	15 40
	7	568.5	19 10 12.869	47.853	−22 26 25.80	+18.496	15.88	8.94	11 54 04.329	−1.0930	7 44	15 41
	8	569.5	19 14 35.403	70.395	−22 18 48.69	+19.597	15.86	8.94	11 53 38.343	−1.0722	7 43	15 42
	9	570.5	19 18 57.421	92.418	−22 10 45.28	+20.687	15.85	8.94	11 53 12.871	−1.0502	7 43	15 44
	10	571.5	19 23 18.898	53.900	−22 02 15.81	+21.767	15.82	8.94	11 52 47.941	−1.0270	7 42	15 45
	11	572.5	19 27 39.806	74.812	−21 53 20.53	+22.836	15.80	8.94	11 52 23.580	−1.0028	7 41	15 46
	12	573.5	19 32 00.121	35.132	−21 43 59.72	+23.894	15.76	8.94	11 51 59.812	−0.9776	7 41	15 48
	13	574.5	19 36 19.820	54.838	−21 34 13.65	+24.940	15.73	8.94	11 51 36.660	−0.9515	7 40	15 49
	14	575.5	19 40 38.880	73.907	−21 24 02.59	+25.974	15.69	8.94	11 51 14.146	−0.9245	7 39	15 51
	15	576.5	19 44 57.284	92.322	−21 13 26.85	+26.996	15.64	8.94	11 50 52.290	−0.8966	7 38	15 52
	16	577.5	19 49 15.011	50.063	−21 02 26.73	+28.006	15.59	8.94	11 50 31.110	−0.8681	7 38	15 54
	17	578.5	19 53 32.046	67.115	−20 51 02.54	+29.003	15.53	8.94	11 50 10.622	−0.8389	7 37	15 56
	18	579.5	19 57 48.374	83.461	−20 39 14.59	+29.987	15.46	8.94	11 49 50.841	−0.8092	7 36	15 57
	19	580.5	20 02 03.983	39.087	−20 27 03.20	+30.958	15.39	8.94	11 49 31.779	−0.7790	7 35	15 59
	20	581.5	20 06 18.862	53.981	−20 14 28.68	+31.916	15.31	8.94	11 49 13.447	−0.7484	7 34	16 01
	21	582.5	20 10 33.002	68.133	−20 01 31.35	+32.860	15.23	8.94	11 48 55.854	−0.7175	7 32	16 02
	22	583.5	20 14 46.396	81.534	−19 48 11.53	+33.791	15.14	8.94	11 48 39.007	−0.6863	7 31	16 04
	23	584.5	20 18 59.037	94.180	−19 34 29.52	+34.708	15.05	8.94	11 48 22.913	−0.6548	7 30	16 06
	24	585.5	20 23 10.919	46.065	−19 20 25.66	+35.611	14.94	8.93	11 48 07.578	−0.6231	7 29	16 08
	25	586.5	20 27 22.036	57.186	−19 06 00.29	+36.499	14.84	8.93	11 47 53.007	−0.5911	7 27	16 09
	26	587.5	20 31 32.384	67.539	−18 51 13.77	+37.371	14.72	8.93	11 47 39.207	−0.5589	7 26	16 11
	27	588.5	20 35 41.954	77.118	−18 36 06.49	+38.228	14.61	8.93	11 47 26.183	−0.5264	7 25	16 13
	28	589.5	20 39 50.742	85.918	−18 20 38.83	+39.068	14.48	8.93	11 47 13.942	−0.4936	7 23	16 15
	29	590.5	20 43 58.741	93.931	−18 04 51.20	+39.892	14.36	8.93	11 47 02.490	−0.4606	7 22	16 17
Luty	30	591.5	20 48 05.945	41.151	−17 48 44.01	+40.699	14.23	8.93	11 46 51.833	−0.4273	7 20	16 19
	31	592.5	20 52 12.349	47.570	−17 32 17.67	+41.489	14.10	8.93	11 46 41.976	−0.3939	7 19	16 20
	1	593.5	20 56 17.947	53.182	−17 15 32.61	+42.261	13.96	8.93	11 46 32.925	−0.3602	7 17	16 22
	2	594.5	21 00 22.735	57.981	−16 58 29.23	+43.016	13.82	8.92	11 46 24.684	−0.3264	7 16	16 24
	3	595.5	21 04 26.710	61.965	−16 41 07.98	+43.753	13.68	8.92	11 46 17.256	−0.2925	7 14	16 26
	4	596.5	21 08 29.871	65.132	−16 23 29.26	+44.472	13.53	8.92	11 46 10.642	−0.2585	7 12	16 28
	5	597.5	21 12 32.215	67.480	−16 05 33.50	+45.173	13.38	8.92	11 46 04.844	−0.2245	7 11	16 30
	6	598.5	21 16 33.744	69.012	−15 47 21.12	+45.856	13.23	8.92	11 45 59.862	−0.1906	7 09	16 32
	7	599.5	21 20 34.459	69.729	−15 28 52.56	+46.521	13.07	8.92	11 45 55.694	−0.1567	7 07	16 34
	8	600.5	21 24 34.363	69.635	−15 10 08.22	+47.169	12.92	8.92	11 45 52.337	−0.1230	7 06	16 35
	9	601.5	21 28 33.460	68.735	−14 51 08.55	+47.799	12.75	8.91	11 45 49.788	−0.0895	7 04	16 37
	10	602.5	21 32 31.754	67.034	−14 31 53.96	+48.411	12.59	8.91	11 45 48.040	−0.0562	7 02	16 39
	11	603.5	21 36 29.253	64.541	−14 12 24.87	+49.005	12.42	8.91	11 45 47.088	−0.0232	7 00	16 41
	12	604.5	21 40 25.964	61.262	−13 52 41.73	+49.582	12.25	8.91	11 45 46.924	+0.0095	6 58	16 43
	13	605.5	21 44 21.896	57.207	−13 32 44.93	+50.142	12.07	8.91	11 45 47.539	+0.0418	6 56	16 45
	14	606.5	21 48 17.059	52.384	−13 12 34.91	+50.684	11.89	8.91	11 45 48.923	+0.0736	6 54	16 47
	15	607.5	21 52 11.465	46.805	−12 52 12.08	+51.210	11.71	8.90	11 45 51.064	+0.1049	6 52	16 49

# SŁOŃCE 2011, LUTY – MARZEC

DATA	JD	$0^h TT$								<i>CSE</i>	
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Luty	2455					16'					
	15 607.5	21 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 11.465	46 <sup>s</sup> 805	−12°52'12"08	+51"210	11.71	8.90	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 51.064	+0.1049	6 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>
	16 608.5	21 56 05.127	40.480	−12 31 36.85	+51.719	11.52	8.90	11 45 53.949	+0.1356	6 50	16 50
	17 609.5	21 59 58.060	93.424	−12 10 49.62	+52.212	11.32	8.90	11 45 57.563	+0.1656	6 48	16 52
	18 610.5	22 03 50.280	85.650	−11 49 50.76	+52.689	11.12	8.90	11 46 01.890	+0.1949	6 46	16 54
	19 611.5	22 07 41.805	77.179	−11 28 40.66	+53.150	10.92	8.90	11 46 06.912	+0.2235	6 44	16 56
	20 612.5	22 11 32.653	68.027	−11 07 19.69	+53.596	10.71	8.90	11 46 12.611	+0.2512	6 42	16 58
	21 613.5	22 15 22.845	58.220	−10 45 48.20	+54.025	10.50	8.89	11 46 18.966	+0.2782	6 40	17 00
	22 614.5	22 19 12.399	47.776	−10 24 06.57	+54.439	10.28	8.89	11 46 25.959	+0.3044	6 38	17 02
	23 615.5	22 23 01.334	36.716	−10 02 15.20	+54.835	10.06	8.89	11 46 33.571	+0.3298	6 36	17 04
	24 616.5	22 26 49.668	85.059	− 9 40 14.49	+55.216	9.83	8.89	11 46 41.784	+0.3545	6 34	17 05
	25 617.5	22 30 37.418	72.820	− 9 18 04.84	+55.579	9.60	8.89	11 46 50.581	+0.3785	6 32	17 07
	26 618.5	22 34 24.599	60.014	− 8 55 46.69	+55.925	9.37	8.88	11 46 59.947	+0.4018	6 30	17 09
	27 619.5	22 38 11.229	46.657	− 8 33 20.45	+56.253	9.14	8.88	11 47 09.864	+0.4245	6 27	17 11
	28 620.5	22 41 57.322	92.762	− 8 10 46.53	+56.565	8.90	8.88	11 47 20.318	+0.4466	6 25	17 13
Marzec	1 621.5	22 45 42.893	78.342	− 7 48 05.37	+56.859	8.66	8.88	11 47 31.293	+0.4680	6 23	17 15
	2 622.5	22 49 27.959	63.415	− 7 25 17.39	+57.135	8.42	8.87	11 47 42.775	+0.4887	6 21	17 16
	3 623.5	22 53 12.534	47.995	− 7 02 22.99	+57.394	8.18	8.87	11 47 54.746	+0.5088	6 19	17 18
	4 624.5	22 56 56.635	92.098	− 6 39 22.59	+57.636	7.94	8.87	11 48 07.193	+0.5283	6 16	17 20
	5 625.5	23 00 40.276	75.739	− 6 16 16.60	+57.861	7.69	8.87	11 48 20.099	+0.5471	6 14	17 22
	6 626.5	23 04 23.473	58.936	− 5 53 05.42	+58.068	7.45	8.87	11 48 33.448	+0.5652	6 12	17 24
	7 627.5	23 08 06.243	41.706	− 5 29 49.47	+58.258	7.20	8.86	11 48 47.225	+0.5827	6 10	17 25
	8 628.5	23 11 48.603	84.066	− 5 06 29.14	+58.432	6.95	8.86	11 49 01.412	+0.5995	6 07	17 27
	9 629.5	23 15 30.569	66.035	− 4 43 04.83	+58.589	6.71	8.86	11 49 15.993	+0.6155	6 05	17 29
	10 630.5	23 19 12.158	47.629	− 4 19 36.94	+58.729	6.46	8.86	11 49 30.951	+0.6308	6 03	17 31
	11 631.5	23 22 53.389	88.867	− 3 56 05.86	+58.853	6.21	8.85	11 49 46.267	+0.6454	6 01	17 33
	12 632.5	23 26 34.279	69.766	− 3 32 31.98	+58.962	5.95	8.85	11 50 01.924	+0.6592	5 58	17 34
	13 633.5	23 30 14.846	50.345	− 3 08 55.69	+59.054	5.70	8.85	11 50 17.904	+0.6723	5 56	17 36
	14 634.5	23 33 55.111	90.622	− 2 45 17.37	+59.130	5.45	8.85	11 50 34.186	+0.6845	5 54	17 38
	15 635.5	23 37 35.092	70.615	− 2 21 37.40	+59.192	5.19	8.84	11 50 50.752	+0.6959	5 51	17 40
	16 636.5	23 41 14.810	50.343	− 1 57 56.15	+59.238	4.93	8.84	11 51 07.580	+0.7064	5 49	17 41
	17 637.5	23 44 54.289	89.828	− 1 34 13.99	+59.270	4.67	8.84	11 51 24.649	+0.7159	5 47	17 43
	18 638.5	23 48 33.549	69.091	− 1 10 31.25	+59.288	4.41	8.84	11 51 41.935	+0.7245	5 44	17 45
	19 639.5	23 52 12.617	48.160	− 0 46 48.27	+59.291	4.14	8.84	11 51 59.415	+0.7320	5 42	17 47
	20 640.5	23 55 51.516	87.057	− 0 23 05.37	+59.281	3.87	8.83	11 52 17.063	+0.7385	5 40	17 48
	21 641.5	23 59 30.273	-86334.186	+ 0 00 37.13	+59.258	3.60	8.83	11 52 34.853	+0.7439	5 37	17 50
	22 642.5	0 03 08.913	44.457	+ 0 24 18.90	+59.220	3.33	8.83	11 52 52.760	+0.7482	5 35	17 52
	23 643.5	0 06 47.462	83.013	+ 0 47 59.63	+59.168	3.05	8.83	11 53 10.758	+0.7515	5 33	17 54
	24 644.5	0 10 25.942	61.503	+ 1 11 38.96	+59.102	2.77	8.82	11 53 28.824	+0.7538	5 30	17 55
	25 645.5	0 14 04.378	39.951	+ 1 35 16.53	+59.021	2.49	8.82	11 53 46.935	+0.7553	5 28	17 57
	26 646.5	0 17 42.790	78.376	+ 1 58 51.98	+58.924	2.21	8.82	11 54 05.070	+0.7558	5 26	17 59
	27 647.5	0 21 21.200	56.797	+ 2 22 24.94	+58.813	1.93	8.82	11 54 23.208	+0.7555	5 23	18 01
	28 648.5	0 24 59.625	95.232	+ 2 45 55.03	+58.687	1.65	8.81	11 54 41.329	+0.7544	5 21	18 02
	29 649.5	0 28 38.087	73.701	+ 3 09 21.89	+58.545	1.37	8.81	11 54 59.414	+0.7526	5 19	18 04
	30 650.5	0 32 16.602	52.220	+ 3 32 45.14	+58.387	1.09	8.81	11 55 17.446	+0.7499	5 16	18 06
	31 651.5	0 35 55.189	90.810	+ 3 56 04.41	+58.215	0.81	8.80	11 55 35.406	+0.7466	5 14	18 07
Kwiecień	1 652.5	0 39 33.865	69.486	+ 4 19 19.35	+58.027	0.53	8.80	11 55 53.277	+0.7425	5 12	18 09
	2 653.5	0 43 12.647	48.268	+ 4 42 29.57	+57.823	0.25	8.80	11 56 11.042	+0.7378	5 09	18 11

**SŁOŃCE 2011, KWIECIEŃ – MAJ**

DATA	JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
Kwiecień	2455					15'						
	1	652.5	0 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 33.865	69.486	+ 4°19'19.35	+58.027	60.53	8.80	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 53.277	+0.7425	5 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>
	2	653.5	0 43 12.647	48.268	+ 4 42 29.57	+57.823	60.25	8.80	11 56 11.042	+0.7378	5 09	18 11
	3	654.5	0 46 51.551	87.171	+ 5 05 34.73	+57.605	59.97	8.80	11 56 28.685	+0.7324	5 07	18 13
	4	655.5	0 50 30.593	66.214	+ 5 28 34.46	+57.371	59.70	8.79	11 56 46.189	+0.7263	5 05	18 14
	5	656.5	0 54 09.790	45.413	+ 5 51 28.40	+57.121	59.42	8.79	11 57 03.540	+0.7195	5 03	18 16
	6	657.5	0 57 49.156	84.783	+ 6 14 16.18	+56.857	59.15	8.79	11 57 20.721	+0.7122	5 00	18 18
	7	658.5	1 01 28.707	64.341	+ 6 36 57.47	+56.578	58.88	8.79	11 57 37.717	+0.7041	4 58	18 20
	8	659.5	1 05 08.457	44.100	+ 6 59 31.88	+56.284	58.61	8.78	11 57 54.513	+0.6955	4 56	18 21
	9	660.5	1 08 48.423	84.077	+ 7 21 59.09	+55.975	58.34	8.78	11 58 11.095	+0.6862	4 53	18 23
	10	661.5	1 12 28.618	64.284	+ 7 44 18.72	+55.652	58.07	8.78	11 58 27.447	+0.6763	4 51	18 25
	11	662.5	1 16 09.058	44.736	+ 8 06 30.43	+55.315	57.80	8.78	11 58 43.554	+0.6658	4 49	18 26
	12	663.5	1 19 49.758	85.447	+ 8 28 33.86	+54.963	57.54	8.77	11 58 59.400	+0.6546	4 47	18 28
	13	664.5	1 23 30.734	66.431	+ 8 50 28.69	+54.598	57.27	8.77	11 59 14.971	+0.6428	4 44	18 30
	14	665.5	1 27 12.003	47.705	+ 9 12 14.56	+54.219	57.01	8.77	11 59 30.249	+0.6303	4 42	18 32
	15	666.5	1 30 53.582	89.286	+ 9 33 51.16	+53.827	56.75	8.77	11 59 45.217	+0.6170	4 40	18 33
	16	667.5	1 34 35.489	71.193	+ 9 55 18.17	+53.422	56.48	8.77	11 59 59.857	+0.6029	4 38	18 35
	17	668.5	1 38 17.744	53.448	+10 16 35.29	+53.004	56.22	8.76	12 00 14.149	+0.5880	4 36	18 37
	18	669.5	1 42 00.365	36.072	+10 37 42.23	+52.573	55.95	8.76	12 00 28.075	+0.5723	4 33	18 39
	19	670.5	1 45 43.374	79.087	+10 58 38.69	+52.129	55.69	8.76	12 00 41.613	+0.5558	4 31	18 40
	20	671.5	1 49 26.788	62.511	+11 19 24.36	+51.673	55.42	8.76	12 00 54.746	+0.5385	4 29	18 42
	21	672.5	1 53 10.628	46.365	+11 39 58.94	+51.203	55.16	8.75	12 01 07.453	+0.5205	4 27	18 44
	22	673.5	1 56 54.908	90.659	+12 00 22.10	+50.719	54.89	8.75	12 01 19.720	+0.5017	4 25	18 45
	23	674.5	2 00 39.645	75.410	+12 20 33.50	+50.222	54.63	8.75	12 01 31.529	+0.4824	4 23	18 47
	24	675.5	2 04 24.854	60.631	+12 40 32.81	+49.712	54.37	8.75	12 01 42.868	+0.4625	4 21	18 49
	25	676.5	2 08 10.546	46.333	+13 00 19.67	+49.187	54.10	8.74	12 01 53.723	+0.4421	4 19	18 51
	26	677.5	2 11 56.732	92.526	+13 19 53.77	+48.648	53.85	8.74	12 02 04.083	+0.4212	4 17	18 52
	27	678.5	2 15 43.424	79.222	+13 39 14.74	+48.095	53.59	8.74	12 02 13.938	+0.4000	4 14	18 54
	28	679.5	2 19 30.631	66.432	+13 58 22.26	+47.528	53.33	8.74	12 02 23.279	+0.3784	4 12	18 56
	29	680.5	2 23 18.359	54.161	+14 17 16.00	+46.947	53.08	8.73	12 02 32.097	+0.3565	4 10	18 57
	30	681.5	2 27 06.618	42.422	+14 35 55.62	+46.353	52.83	8.73	12 02 40.386	+0.3343	4 09	18 59
Maj	1	682.5	2 30 55.411	91.217	+14 54 20.78	+45.744	52.58	8.73	12 02 48.139	+0.3119	4 07	19 01
	2	683.5	2 34 44.746	80.555	+15 12 31.18	+45.121	52.34	8.73	12 02 55.352	+0.2893	4 05	19 02
	3	684.5	2 38 34.625	70.440	+15 30 26.47	+44.485	52.10	8.72	12 03 02.020	+0.2665	4 03	19 04
	4	685.5	2 42 25.051	60.874	+15 48 06.33	+43.835	51.87	8.72	12 03 08.140	+0.2436	4 01	19 06
	5	686.5	2 46 16.028	51.862	+16 05 30.46	+43.172	51.63	8.72	12 03 13.710	+0.2207	3 59	19 08
	6	687.5	2 50 07.556	43.403	+16 22 38.52	+42.495	51.40	8.72	12 03 18.729	+0.1977	3 57	19 09
	7	688.5	2 53 59.637	95.498	+16 39 30.19	+41.805	51.18	8.72	12 03 23.196	+0.1747	3 55	19 11
	8	689.5	2 57 52.269	88.144	+16 56 05.18	+41.103	50.96	8.71	12 03 27.110	+0.1517	3 54	19 12
	9	690.5	3 01 45.453	81.341	+17 12 23.15	+40.388	50.74	8.71	12 03 30.473	+0.1287	3 52	19 14
	10	691.5	3 05 39.189	75.088	+17 28 23.81	+39.660	50.52	8.71	12 03 33.284	+0.1057	3 50	19 16
	11	692.5	3 09 33.475	69.382	+17 44 06.85	+38.920	50.31	8.71	12 03 35.545	+0.0827	3 48	19 17
	12	693.5	3 13 28.312	64.224	+17 59 31.97	+38.169	50.10	8.71	12 03 37.255	+0.0598	3 47	19 19
	13	694.5	3 17 23.701	59.616	+18 14 38.89	+37.405	49.90	8.70	12 03 38.413	+0.0368	3 45	19 21
	14	695.5	3 21 19.641	55.558	+18 29 27.33	+36.631	49.69	8.70	12 03 39.020	+0.0138	3 44	19 22
	15	696.5	3 25 16.134	52.055	+18 43 57.04	+35.845	49.49	8.70	12 03 39.074	-0.0092	3 42	19 24
	16	697.5	3 29 13.182	49.109	+18 58 07.75	+35.049	49.29	8.70	12 03 38.573	-0.0324	3 40	19 25
	17	698.5	3 33 10.786	46.724	+19 11 59.23	+34.241	49.09	8.70	12 03 37.516	-0.0556	3 39	19 27

# SŁOŃCE 2011, MAJ – CZERWIEC

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.	
	2455					15'						
Maj	17	698.5	$3^h 33^m 10.^s 786$	$46.^s 724$	$+19^{\circ} 11' 59.'' 23$	$+34.'' 241$	$49.'' 09$	$8.'' 70$	$12^h 03^m 37.^s 516$	$-0.^s 0556$	$3^h 39^m$	$19^h 27^m$
	18	699.5	3 37 08.948	44.901	+19 25 31.22	+33.423	48.89	8.70	12 03 35.900	-0.0788	3 37	19 28
	19	700.5	3 41 07.669	43.638	+19 38 43.47	+32.594	48.70	8.69	12 03 33.727	-0.1021	3 36	19 30
	20	701.5	3 45 06.946	42.932	+19 51 35.73	+31.755	48.50	8.69	12 03 30.996	-0.1253	3 35	19 31
	21	702.5	3 49 06.779	42.781	+20 04 07.72	+30.905	48.31	8.69	12 03 27.710	-0.1484	3 33	19 33
	22	703.5	3 53 07.163	43.178	+20 16 19.18	+30.044	48.12	8.69	12 03 23.873	-0.1712	3 32	19 34
	23	704.5	3 57 08.092	44.117	+20 28 09.86	+29.173	47.94	8.69	12 03 19.491	-0.1938	3 31	19 36
	24	705.5	4 01 09.560	45.593	+20 39 39.51	+28.292	47.75	8.69	12 03 14.571	-0.2161	3 29	19 37
	25	706.5	4 05 11.556	47.594	+20 50 47.87	+27.401	47.57	8.68	12 03 09.121	-0.2379	3 28	19 38
	26	707.5	4 09 14.071	50.113	+21 01 34.71	+26.500	47.40	8.68	12 03 03.153	-0.2593	3 27	19 40
	27	708.5	4 13 17.094	53.140	+21 11 59.79	+25.589	47.23	8.68	12 02 56.677	-0.2802	3 26	19 41
	28	709.5	4 17 20.611	56.661	+21 22 02.89	+24.670	47.06	8.68	12 02 49.707	-0.3005	3 25	19 42
	29	710.5	4 21 24.607	60.662	+21 31 43.81	+23.741	46.89	8.68	12 02 42.258	-0.3201	3 24	19 43
	30	711.5	4 25 29.068	65.130	+21 41 02.32	+22.803	46.73	8.68	12 02 34.344	-0.3391	3 23	19 45
	31	712.5	4 29 33.977	70.049	+21 49 58.24	+21.858	46.58	8.67	12 02 25.982	-0.3574	3 22	19 46
Czerwiec	1	713.5	4 33 39.314	75.398	+21 58 31.37	+20.904	46.43	8.67	12 02 17.192	-0.3748	3 21	19 47
	2	714.5	4 37 45.061	81.160	+22 06 41.53	+19.942	46.28	8.67	12 02 07.991	-0.3915	3 20	19 48
	3	715.5	4 41 51.198	87.313	+22 14 28.55	+18.974	46.14	8.67	12 01 58.402	-0.4073	3 20	19 49
	4	716.5	4 45 57.702	93.833	+22 21 52.25	+17.998	46.01	8.67	12 01 48.445	-0.4221	3 19	19 50
	5	717.5	4 50 04.552	40.699	+22 28 52.48	+17.016	45.88	8.67	12 01 38.142	-0.4361	3 18	19 51
	6	718.5	4 54 11.725	47.885	+22 35 29.08	+16.029	45.76	8.67	12 01 27.516	-0.4491	3 18	19 52
	7	719.5	4 58 19.198	55.368	+22 41 41.90	+15.035	45.64	8.67	12 01 16.589	-0.4611	3 17	19 53
	8	720.5	5 02 26.949	63.127	+22 47 30.81	+14.037	45.52	8.66	12 01 05.386	-0.4723	3 16	19 54
	9	721.5	5 06 34.956	71.139	+22 52 55.68	+13.034	45.41	8.66	12 00 53.926	-0.4825	3 16	19 55
	10	722.5	5 10 43.197	79.384	+22 57 56.39	+12.026	45.30	8.66	12 00 42.232	-0.4918	3 16	19 56
	11	723.5	5 14 51.652	87.844	+23 02 32.85	+11.014	45.20	8.66	12 00 30.323	-0.5003	3 15	19 56
	12	724.5	5 19 00.302	36.501	+23 06 44.97	+ 9.999	45.10	8.66	12 00 18.221	-0.5080	3 15	19 57
	13	725.5	5 23 09.127	45.337	+23 10 32.67	+ 8.980	45.01	8.66	12 00 05.943	-0.5149	3 15	19 58
	14	726.5	5 27 18.109	54.333	+23 13 55.90	+ 7.959	44.91	8.66	11 59 53.508	-0.5210	3 14	19 58
	15	727.5	5 31 27.230	63.471	+23 16 54.58	+ 6.934	44.82	8.66	11 59 40.933	-0.5264	3 14	19 59
	16	728.5	5 35 36.473	72.732	+23 19 28.67	+ 5.907	44.74	8.66	11 59 28.237	-0.5311	3 14	19 59
	17	729.5	5 39 45.818	82.095	+23 21 38.10	+ 4.878	44.65	8.66	11 59 15.439	-0.5350	3 14	20 00
	18	730.5	5 43 55.248	91.541	+23 23 22.82	+ 3.847	44.57	8.66	11 59 02.556	-0.5382	3 14	20 00
	19	731.5	5 48 04.743	41.048	+23 24 42.79	+ 2.814	44.49	8.66	11 58 49.608	-0.5405	3 14	20 00
	20	732.5	5 52 14.283	50.598	+23 25 37.96	+ 1.781	44.42	8.65	11 58 36.615	-0.5419	3 14	20 01
	21	733.5	5 56 23.846	60.168	+23 26 08.32	+ 0.747	44.35	8.65	11 58 23.599	-0.5425	3 14	20 01
	22	734.5	6 00 33.411	69.739	+23 26 13.84	- 0.288	44.28	8.65	11 58 10.581	-0.5421	3 15	20 01
	23	735.5	6 04 42.955	79.287	+23 25 54.52	- 1.322	44.21	8.65	11 57 57.584	-0.5408	3 15	20 01
	24	736.5	6 08 52.455	88.792	+23 25 10.39	- 2.355	44.16	8.65	11 57 44.631	-0.5384	3 15	20 01
	25	737.5	6 13 01.888	38.230	+23 24 01.45	- 3.387	44.10	8.65	11 57 31.745	-0.5351	3 16	20 01
	26	738.5	6 17 11.229	47.579	+23 22 27.76	- 4.417	44.05	8.65	11 57 18.951	-0.5308	3 16	20 01
	27	739.5	6 21 20.454	56.813	+23 20 29.35	- 5.446	44.01	8.65	11 57 06.273	-0.5254	3 16	20 01
	28	740.5	6 25 29.538	65.909	+23 18 06.28	- 6.471	43.97	8.65	11 56 53.735	-0.5190	3 17	20 01
	29	741.5	6 29 38.456	74.842	+23 15 18.65	- 7.494	43.93	8.65	11 56 41.364	-0.5115	3 17	20 01
	30	742.5	6 33 47.183	83.585	+23 12 06.52	- 8.513	43.90	8.65	11 56 29.185	-0.5030	3 18	20 01
Lipiec	1	743.5	6 37 55.691	92.110	+23 08 29.99	- 9.528	43.88	8.65	11 56 17.224	-0.4933	3 19	20 00
	2	744.5	6 42 03.955	40.390	+23 04 29.18	-10.539	43.86	8.65	11 56 05.507	-0.4826	3 19	20 00



# SŁOŃCE 2011, LIPIEC – SIERPIEŃ

DATA	JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
Lipiec	2455					15'						
	1	743.5	6 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> .691	92 <sup>s</sup> .110	+23°08'29"99	− 9"528	43.88	8.65	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> .224	−0.4933	3 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
	2	744.5	6 42 03.955	40.390	+23 04 29.18	−10.539	43.86	8.65	11 56 05.507	−0.4826	3 19	20 00
	3	745.5	6 46 11.948	48.398	+23 00 04.18	−11.544	43.85	8.65	11 55 54.060	−0.4708	3 20	20 00
	4	746.5	6 50 19.645	56.106	+22 55 15.13	−12.544	43.84	8.65	11 55 42.911	−0.4579	3 21	19 59
	5	747.5	6 54 27.019	63.488	+22 50 02.15	−13.539	43.84	8.65	11 55 32.083	−0.4441	3 22	19 59
	6	748.5	6 58 34.048	70.523	+22 44 25.37	−14.527	43.85	8.65	11 55 21.601	−0.4292	3 23	19 58
	7	749.5	7 02 40.709	77.188	+22 38 24.93	−15.509	43.86	8.65	11 55 11.487	−0.4134	3 24	19 58
	8	750.5	7 06 46.980	83.463	+22 32 00.99	−16.484	43.87	8.65	11 55 01.763	−0.3968	3 25	19 57
	9	751.5	7 10 52.843	89.332	+22 25 13.70	−17.452	43.89	8.65	11 54 52.447	−0.3794	3 26	19 56
	10	752.5	7 14 58.281	94.780	+22 18 03.24	−18.413	43.91	8.65	11 54 43.555	−0.3613	3 27	19 55
	11	753.5	7 19 03.279	39.790	+22 10 29.78	−19.368	43.94	8.65	11 54 35.105	−0.3426	3 28	19 55
	12	754.5	7 23 07.822	44.349	+22 02 33.51	−20.315	43.97	8.65	11 54 27.109	−0.3234	3 29	19 54
	13	755.5	7 27 11.898	48.442	+21 54 14.62	−21.254	44.01	8.65	11 54 19.579	−0.3037	3 30	19 53
	14	756.5	7 31 15.497	52.058	+21 45 33.28	−22.187	44.04	8.65	11 54 12.528	−0.2836	3 31	19 52
	15	757.5	7 35 18.607	55.183	+21 36 29.68	−23.111	44.08	8.65	11 54 05.965	−0.2631	3 32	19 51
	16	758.5	7 39 21.220	57.809	+21 27 04.01	−24.027	44.13	8.65	11 53 59.899	−0.2422	3 33	19 50
	17	759.5	7 43 23.326	59.925	+21 17 16.46	−24.935	44.18	8.65	11 53 54.339	−0.2209	3 35	19 49
	18	760.5	7 47 24.918	61.525	+21 07 07.22	−25.835	44.23	8.65	11 53 49.294	−0.1993	3 36	19 48
	19	761.5	7 51 25.987	62.599	+20 56 36.50	−26.725	44.28	8.65	11 53 44.772	−0.1774	3 37	19 46
	20	762.5	7 55 26.525	63.140	+20 45 44.52	−27.606	44.34	8.65	11 53 40.781	−0.1551	3 39	19 45
	21	763.5	7 59 26.525	63.144	+20 34 31.49	−28.478	44.40	8.65	11 53 37.328	−0.1325	3 40	19 44
	22	764.5	8 03 25.979	62.602	+20 22 57.64	−29.339	44.46	8.65	11 53 34.421	−0.1096	3 41	19 43
	23	765.5	8 07 24.880	61.508	+20 11 03.23	−30.191	44.53	8.66	11 53 32.067	−0.0865	3 43	19 41
	24	766.5	8 11 23.221	59.856	+19 58 48.49	−31.032	44.60	8.66	11 53 30.273	−0.0630	3 44	19 40
	25	767.5	8 15 20.997	57.642	+19 46 13.69	−31.862	44.68	8.66	11 53 29.045	−0.0393	3 46	19 38
	26	768.5	8 19 18.199	54.856	+19 33 19.09	−32.681	44.76	8.66	11 53 28.389	−0.0153	3 47	19 37
	27	769.5	8 23 14.823	51.494	+19 20 04.98	−33.489	44.85	8.66	11 53 28.312	+0.0090	3 49	19 35
	28	770.5	8 27 10.862	47.548	+19 06 31.62	−34.285	44.94	8.66	11 53 28.820	+0.0335	3 50	19 34
	29	771.5	8 31 06.310	43.012	+18 52 39.32	−35.069	45.04	8.66	11 53 29.919	+0.0583	3 52	19 32
	30	772.5	8 35 01.161	37.877	+18 38 28.37	−35.840	45.14	8.66	11 53 31.614	+0.0833	3 53	19 31
Sierpień	31	773.5	8 38 55.409	92.136	+18 23 59.07	−36.599	45.25	8.66	11 53 33.914	+0.1085	3 55	19 29
	1	774.5	8 42 49.048	85.782	+18 09 11.72	−37.345	45.36	8.66	11 53 36.822	+0.1340	3 56	19 27
	2	775.5	8 46 42.072	78.811	+17 54 06.63	−38.078	45.48	8.66	11 53 40.345	+0.1597	3 58	19 26
	3	776.5	8 50 34.478	71.219	+17 38 44.10	−38.798	45.60	8.67	11 53 44.486	+0.1855	3 59	19 24
	4	777.5	8 54 26.262	63.005	+17 23 04.42	−39.505	45.73	8.67	11 53 49.248	+0.2114	4 01	19 22
	5	778.5	8 58 17.425	54.172	+17 07 07.90	−40.199	45.87	8.67	11 53 54.633	+0.2373	4 02	19 21
	6	779.5	9 02 07.967	44.721	+16 50 54.86	−40.881	46.01	8.67	11 54 00.638	+0.2631	4 04	19 19
	7	780.5	9 05 57.890	94.654	+16 34 25.59	−41.550	46.15	8.67	11 54 07.261	+0.2888	4 06	19 17
	8	781.5	9 09 47.200	83.976	+16 17 40.41	−42.207	46.30	8.67	11 54 14.498	+0.3143	4 07	19 15
	9	782.5	9 13 35.903	72.694	+16 00 39.61	−42.851	46.44	8.67	11 54 22.342	+0.3394	4 09	19 13
	10	783.5	9 17 24.007	60.813	+15 43 23.49	−43.484	46.60	8.67	11 54 30.785	+0.3642	4 10	19 11
	11	784.5	9 21 11.520	48.339	+15 25 52.35	−44.105	46.75	8.68	11 54 39.819	+0.3887	4 12	19 09
	12	785.5	9 24 58.452	95.283	+15 08 06.48	−44.713	46.91	8.68	11 54 49.434	+0.4126	4 14	19 07
	13	786.5	9 28 44.815	81.654	+14 50 06.16	−45.310	47.07	8.68	11 54 59.618	+0.4361	4 15	19 05
	14	787.5	9 32 30.620	67.465	+14 31 51.68	−45.895	47.24	8.68	11 55 10.360	+0.4591	4 17	19 03
	15	788.5	9 36 15.878	52.726	+14 13 23.31	−46.467	47.40	8.68	11 55 21.649	+0.4816	4 19	19 01
	16	789.5	9 40 00.604	37.454	+13 54 41.35	−47.028	47.57	8.68	11 55 33.470	+0.5035	4 20	18 59

# SŁOŃCE 2011, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

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.
Sierpień	16	2455 789.5	9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 00. <sup>s</sup> 604	37. <sup>s</sup> 454	+13°54'41".35	−47".028	47".57	8".68	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 33. <sup>s</sup> 470	+0. <sup>s</sup> 5035	4 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>
	17	790.5	9 43 44.808	81.659	+13 35 46.09	−47.576	47.74	8.68	11 55 45.813	+0.5249	4 22	18 57
	18	791.5	9 47 28.505	65.358	+13 16 37.82	−48.111	47.91	8.69	11 55 58.663	+0.5458	4 23	18 55
	19	792.5	9 51 11.708	48.563	+12 57 16.84	−48.634	48.09	8.69	11 56 12.007	+0.5661	4 25	18 53
	20	793.5	9 54 54.430	91.290	+12 37 43.45	−49.143	48.27	8.69	11 56 25.832	+0.5859	4 27	18 51
	21	794.5	9 58 36.684	73.550	+12 17 57.97	−49.640	48.45	8.69	11 56 40.125	+0.6051	4 28	18 49
	22	795.5	10 02 18.483	55.358	+11 58 00.70	−50.124	48.63	8.69	11 56 54.873	+0.6238	4 30	18 47
	23	796.5	10 05 59.842	96.728	+11 37 51.98	−50.595	48.82	8.69	11 57 10.061	+0.6418	4 32	18 45
	24	797.5	10 09 40.773	77.671	+11 17 32.12	−51.052	49.01	8.70	11 57 25.676	+0.6594	4 33	18 42
	25	798.5	10 13 21.290	58.201	+10 57 01.45	−51.496	49.21	8.70	11 57 41.706	+0.6764	4 35	18 40
	26	799.5	10 17 01.406	38.329	+10 36 20.32	−51.925	49.41	8.70	11 57 58.138	+0.6929	4 37	18 38
	27	800.5	10 20 41.132	78.065	+10 15 29.07	−52.341	49.61	8.70	11 58 14.958	+0.7088	4 38	18 36
	28	801.5	10 24 20.481	57.421	+ 9 54 28.03	−52.742	49.82	8.70	11 58 32.157	+0.7243	4 40	18 34
	29	802.5	10 27 59.462	96.405	+ 9 33 17.56	−53.128	50.03	8.71	11 58 49.722	+0.7394	4 42	18 31
	30	803.5	10 31 38.089	75.033	+ 9 11 58.00	−53.500	50.24	8.71	11 59 07.642	+0.7540	4 43	18 29
Wrzesień	31	804.5	10 35 16.371	53.315	+ 8 50 29.70	−53.857	50.47	8.71	11 59 25.908	+0.7681	4 45	18 27
	1	805.5	10 38 54.319	91.264	+ 8 28 52.98	−54.199	50.69	8.71	11 59 44.506	+0.7817	4 47	18 25
	2	806.5	10 42 31.948	68.896	+ 8 07 08.19	−54.528	50.92	8.71	12 00 03.424	+0.7948	4 48	18 22
	3	807.5	10 46 09.270	46.225	+ 7 45 15.67	−54.842	51.15	8.72	12 00 22.649	+0.8072	4 50	18 20
	4	808.5	10 49 46.300	83.266	+ 7 23 15.75	−55.143	51.38	8.72	12 00 42.166	+0.8190	4 51	18 18
	5	809.5	10 53 23.056	60.034	+ 7 01 08.76	−55.430	51.62	8.72	12 01 01.957	+0.8301	4 53	18 15
	6	810.5	10 56 59.556	96.547	+ 6 38 55.04	−55.704	51.86	8.72	12 01 22.004	+0.8404	4 55	18 13
	7	811.5	11 00 35.817	72.820	+ 6 16 34.90	−55.966	52.10	8.72	12 01 42.290	+0.8499	4 56	18 11
	8	812.5	11 04 11.861	48.874	+ 5 54 08.65	−56.215	52.35	8.73	12 02 02.793	+0.8586	4 58	18 08
	9	813.5	11 07 47.708	84.728	+ 5 31 36.61	−56.451	52.59	8.73	12 02 23.493	+0.8663	5 00	18 06
	10	814.5	11 11 23.379	60.403	+ 5 08 59.07	−56.674	52.84	8.73	12 02 44.369	+0.8732	5 01	18 04
	11	815.5	11 14 58.896	95.922	+ 4 46 16.34	−56.884	53.09	8.73	12 03 05.399	+0.8791	5 03	18 01
	12	816.5	11 18 34.282	71.309	+ 4 23 28.72	−57.082	53.34	8.74	12 03 26.560	+0.8842	5 05	17 59
	13	817.5	11 22 09.558	46.584	+ 4 00 36.51	−57.267	53.59	8.74	12 03 47.831	+0.8882	5 06	17 57
	14	818.5	11 25 44.747	81.773	+ 3 37 40.01	−57.439	53.84	8.74	12 04 09.189	+0.8914	5 08	17 54
	15	819.5	11 29 19.872	56.898	+ 3 14 39.53	−57.598	54.09	8.74	12 04 30.610	+0.8936	5 10	17 52
	16	820.5	11 32 54.955	91.983	+ 2 51 35.38	−57.744	54.34	8.75	12 04 52.074	+0.8949	5 11	17 50
	17	821.5	11 36 30.020	67.053	+ 2 28 27.87	−57.876	54.59	8.75	12 05 13.557	+0.8952	5 13	17 47
	18	822.5	11 40 05.087	42.126	+ 2 05 17.34	−57.996	54.85	8.75	12 05 35.037	+0.8946	5 14	17 45
	19	823.5	11 43 40.179	77.227	+ 1 42 04.09	−58.101	55.10	8.75	12 05 56.491	+0.8931	5 16	17 43
	20	824.5	11 47 15.318	52.376	+ 1 18 48.47	−58.193	55.36	8.75	12 06 17.899	+0.8907	5 18	17 40
	21	825.5	11 50 50.525	87.594	+ 0 55 30.82	−58.270	55.61	8.76	12 06 39.239	+0.8874	5 19	17 38
	22	826.5	11 54 25.822	62.902	+ 0 32 11.47	−58.334	55.87	8.76	12 07 00.489	+0.8833	5 21	17 36
	23	827.5	11 58 01.229	38.318	+ 0 08 50.78	−58.383	56.13	8.76	12 07 21.629	+0.8783	5 23	17 33
	24	828.5	12 01 36.765	73.861	− 0 14 30.90	−58.417	56.40	8.76	12 07 42.640	+0.8725	5 24	17 31
	25	829.5	12 05 12.449	49.549	− 0 37 53.19	−58.436	56.66	8.77	12 08 03.503	+0.8659	5 26	17 28
	26	830.5	12 08 48.299	85.400	− 1 01 15.74	−58.440	56.93	8.77	12 08 24.200	+0.8587	5 28	17 26
	27	831.5	12 12 24.332	61.432	− 1 24 38.19	−58.428	57.20	8.77	12 08 44.714	+0.8507	5 29	17 24
	28	832.5	12 16 00.562	37.661	− 1 48 00.15	−58.400	57.47	8.77	12 09 05.030	+0.8422	5 31	17 21
	29	833.5	12 19 37.007	74.108	− 2 11 21.28	−58.357	57.74	8.78	12 09 25.133	+0.8330	5 33	17 19
Październik	30	834.5	12 23 13.680	50.787	− 2 34 41.19	−58.298	58.02	8.78	12 09 45.007	+0.8231	5 34	17 17
	1	835.5	12 26 50.597	87.713	− 2 57 59.53	−58.223	58.29	8.78	12 10 04.636	+0.8126	5 36	17 14

# SŁOŃCE 2011, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

DATA	JD	$0^h TT$								CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
Październik	2455					15'						
	1	835.5	$12^h 26^m 50^s.597$	$87^{\circ} 7' 13''$	$-2^{\circ} 57' 59''.53$	$-58''.223$	$58''.29$	$8''.78$	$12^h 10^m 04^s.636$	$+0^s.8126$	$5^h 36^m$	$17^h 14^m$
	2	836.5	12 30 27.776	64.903	- 3 21 15.92	-58.134	58.57	8.78	12 10 24.004	+0.8013	5 38	17 12
	3	837.5	12 34 05.235	42.375	- 3 44 30.00	-58.030	58.85	8.79	12 10 43.092	+0.7893	5 39	17 10
	4	838.5	12 37 42.992	80.145	- 4 07 41.39	-57.911	59.14	8.79	12 11 01.882	+0.7764	5 41	17 07
	5	839.5	12 41 21.068	58.231	- 4 30 49.75	-57.777	59.42	8.79	12 11 20.353	+0.7627	5 43	17 05
	6	840.5	12 44 59.483	96.654	- 4 53 54.72	-57.630	59.70	8.79	12 11 38.485	+0.7481	5 45	17 03
	7	841.5	12 48 38.259	75.435	- 5 16 55.96	-57.468	59.98	8.80	12 11 56.257	+0.7327	5 46	17 01
	8	842.5	12 52 17.416	54.595	- 5 39 53.11	-57.291	60.26	8.80	12 12 13.646	+0.7163	5 48	16 58
	9	843.5	12 55 56.978	94.157	- 6 02 45.83	-57.100	60.54	8.80	12 12 30.632	+0.6990	5 50	16 56
	10	844.5	12 59 36.966	74.145	- 6 25 33.78	-56.894	60.82	8.80	12 12 47.191	+0.6808	5 51	16 54
	11	845.5	13 03 17.402	54.581	- 6 48 16.62	-56.674	61.10	8.81	12 13 03.302	+0.6617	5 53	16 52
	12	846.5	13 06 58.308	95.488	- 7 10 53.99	-56.439	61.38	8.81	12 13 18.942	+0.6416	5 55	16 49
	13	847.5	13 10 39.706	76.888	- 7 33 25.55	-56.189	61.65	8.81	12 13 34.091	+0.6206	5 57	16 47
	14	848.5	13 14 21.619	58.805	- 7 55 50.94	-55.924	61.93	8.81	12 13 48.725	+0.5988	5 58	16 45
	15	849.5	13 18 04.067	41.259	- 8 18 09.80	-55.644	62.20	8.82	12 14 02.824	+0.5760	6 00	16 43
	16	850.5	13 21 47.072	84.273	- 8 40 21.76	-55.348	62.47	8.82	12 14 16.366	+0.5524	6 02	16 40
	17	851.5	13 25 30.653	67.865	- 9 02 26.46	-55.037	62.74	8.82	12 14 29.332	+0.5279	6 04	16 38
	18	852.5	13 29 14.832	52.055	- 9 24 23.51	-54.710	63.01	8.82	12 14 41.700	+0.5027	6 05	16 36
	19	853.5	13 32 59.627	96.861	- 9 46 12.54	-54.367	63.27	8.83	12 14 53.452	+0.4766	6 07	16 34
	20	854.5	13 36 45.057	82.302	-10 07 53.14	-54.008	63.54	8.83	12 15 04.569	+0.4497	6 09	16 32
	21	855.5	13 40 31.140	68.394	-10 29 24.93	-53.633	63.80	8.83	12 15 15.033	+0.4222	6 11	16 30
	22	856.5	13 44 17.892	55.152	-10 50 47.50	-53.241	64.07	8.83	12 15 24.827	+0.3939	6 12	16 28
	23	857.5	13 48 05.329	42.592	-11 12 00.44	-52.832	64.33	8.84	12 15 33.937	+0.3651	6 14	16 26
	24	858.5	13 51 53.465	90.729	-11 33 03.33	-52.406	64.59	8.84	12 15 42.348	+0.3357	6 16	16 24
	25	859.5	13 55 42.311	79.575	-11 53 55.78	-51.963	64.85	8.84	12 15 50.049	+0.3059	6 18	16 21
	26	860.5	13 59 31.878	69.144	-12 14 37.37	-51.502	65.12	8.84	12 15 57.029	+0.2757	6 20	16 19
	27	861.5	14 03 22.175	59.446	-12 35 07.68	-51.023	65.38	8.85	12 16 03.279	+0.2452	6 21	16 17
	28	862.5	14 07 13.208	50.489	-12 55 26.31	-50.526	65.64	8.85	12 16 08.793	+0.2144	6 23	16 15
	29	863.5	14 11 04.985	42.279	-13 15 32.84	-50.012	65.90	8.85	12 16 13.564	+0.1833	6 25	16 14
	30	864.5	14 14 57.512	94.821	-13 35 26.85	-49.481	66.17	8.85	12 16 17.584	+0.1518	6 27	16 12
Listopad	31	865.5	14 18 50.796	88.120	-13 55 07.91	-48.933	66.43	8.86	12 16 20.846	+0.1201	6 29	16 10
	1	866.5	14 22 44.845	82.182	-14 14 35.62	-48.367	66.69	8.86	12 16 23.344	+0.0880	6 31	16 08
	2	867.5	14 26 39.669	77.017	-14 33 49.55	-47.786	66.95	8.86	12 16 25.067	+0.0556	6 32	16 06
	3	868.5	14 30 35.274	72.630	-14 52 49.31	-47.187	67.20	8.86	12 16 26.009	+0.0228	6 34	16 04
	4	869.5	14 34 31.671	69.032	-15 11 34.49	-46.572	67.46	8.87	12 16 26.159	-0.0103	6 36	16 02
	5	870.5	14 38 28.868	66.233	-15 30 04.70	-45.941	67.71	8.87	12 16 25.509	-0.0438	6 38	16 01
	6	871.5	14 42 26.873	64.240	-15 48 19.55	-45.293	67.96	8.87	12 16 24.051	-0.0777	6 40	15 59
	7	872.5	14 46 25.695	63.064	-16 06 18.65	-44.629	68.21	8.87	12 16 21.776	-0.1119	6 41	15 57
	8	873.5	14 50 25.341	62.713	-16 24 01.61	-43.949	68.45	8.87	12 16 18.676	-0.1464	6 43	15 55
	9	874.5	14 54 25.819	63.195	-16 41 28.03	-43.252	68.69	8.88	12 16 14.746	-0.1811	6 45	15 54
	10	875.5	14 58 27.135	64.517	-16 58 37.55	-42.539	68.92	8.88	12 16 09.977	-0.2162	6 47	15 52
	11	876.5	15 02 29.294	66.684	-17 15 29.77	-41.810	69.16	8.88	12 16 04.364	-0.2514	6 49	15 51
	12	877.5	15 06 32.303	69.704	-17 32 04.30	-41.064	69.38	8.88	12 15 57.903	-0.2869	6 50	15 49
	13	878.5	15 10 36.164	73.577	-17 48 20.75	-40.303	69.61	8.89	12 15 50.589	-0.3225	6 52	15 48
	14	879.5	15 14 40.882	78.309	-18 04 18.75	-39.525	69.83	8.89	12 15 42.418	-0.3582	6 54	15 46
	15	880.5	15 18 46.457	83.898	-18 19 57.89	-38.731	70.04	8.89	12 15 33.389	-0.3940	6 56	15 45
	16	881.5	15 22 52.892	90.346	-18 35 17.78	-37.920	70.26	8.89	12 15 23.501	-0.4298	6 58	15 43

# SŁOŃCE 2011, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

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.
	2455					16'					
Listopad 16	881.5	15 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> .892	90 <sup>s</sup> .346	−18°35′17″.78	−37″.920	10″.26	8″.89	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> .501	−0 <sup>s</sup> .4298	6 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>
17	882.5	15 27 00.186	37.652	−18 50 18.04	−37.094	10.46	8.89	12 15 12.754	−0.4656	6 59	15 42
18	883.5	15 31 08.336	45.811	−19 04 58.27	−36.252	10.67	8.90	12 15 01.151	−0.5013	7 01	15 40
19	884.5	15 35 17.340	54.821	−19 19 18.08	−35.393	10.87	8.90	12 14 48.694	−0.5367	7 03	15 39
20	885.5	15 39 27.191	64.677	−19 33 17.07	−34.519	11.07	8.90	12 14 35.390	−0.5719	7 04	15 38
21	886.5	15 43 37.883	75.372	−19 46 54.88	−33.629	11.26	8.90	12 14 21.245	−0.6067	7 06	15 37
22	887.5	15 47 49.404	86.896	−20 00 11.12	−32.724	11.45	8.90	12 14 06.271	−0.6410	7 08	15 36
23	888.5	15 52 01.743	39.242	−20 13 05.44	−31.803	11.64	8.90	12 13 50.479	−0.6747	7 09	15 35
24	889.5	15 56 14.884	52.393	−20 25 37.47	−30.867	11.83	8.91	12 13 33.885	−0.7078	7 11	15 33
25	890.5	16 00 28.809	66.332	−20 37 46.87	−29.916	12.02	8.91	12 13 16.507	−0.7400	7 13	15 32
26	891.5	16 04 43.499	81.039	−20 49 33.31	−28.951	12.20	8.91	12 12 58.364	−0.7715	7 14	15 31
27	892.5	16 08 58.933	96.491	−21 00 56.43	−27.971	12.38	8.91	12 12 39.476	−0.8021	7 16	15 31
28	893.5	16 13 15.091	52.667	−21 11 55.90	−26.978	12.56	8.91	12 12 19.866	−0.8318	7 17	15 30
29	894.5	16 17 31.950	69.541	−21 22 31.39	−25.973	12.73	8.91	12 11 59.554	−0.8606	7 19	15 29
30	895.5	16 21 49.490	87.092	−21 32 42.58	−24.954	12.91	8.92	12 11 38.561	−0.8885	7 20	15 28
Grudzień 1	896.5	16 26 07.689	45.300	−21 42 29.18	−23.923	13.08	8.92	12 11 16.909	−0.9156	7 22	15 27
2	897.5	16 30 26.527	64.145	−21 51 50.88	−22.881	13.24	8.92	12 10 54.617	−0.9418	7 23	15 27
3	898.5	16 34 45.982	83.605	−22 00 47.41	−21.827	13.40	8.92	12 10 31.709	−0.9670	7 25	15 26
4	899.5	16 39 06.033	43.660	−22 09 18.50	−20.763	13.56	8.92	12 10 08.205	−0.9914	7 26	15 26
5	900.5	16 43 26.658	64.290	−22 17 23.90	−19.688	13.71	8.92	12 09 44.127	−1.0148	7 27	15 25
6	901.5	16 47 47.833	85.471	−22 25 03.37	−18.602	13.86	8.92	12 09 19.499	−1.0373	7 29	15 25
7	902.5	16 52 09.536	47.182	−22 32 16.68	−17.508	14.00	8.93	12 08 54.343	−1.0588	7 30	15 24
8	903.5	16 56 31.743	69.399	−22 39 03.60	−16.404	14.14	8.93	12 08 28.683	−1.0792	7 31	15 24
9	904.5	17 00 54.430	92.098	−22 45 23.93	−15.291	14.27	8.93	12 08 02.543	−1.0987	7 32	15 24
10	905.5	17 05 17.572	55.255	−22 51 17.47	−14.170	14.40	8.93	12 07 35.948	−1.1171	7 33	15 23
11	906.5	17 09 41.144	78.842	−22 56 44.02	−13.042	14.52	8.93	12 07 08.923	−1.1345	7 35	15 23
12	907.5	17 14 05.120	42.835	−23 01 43.42	−11.906	14.63	8.93	12 06 41.494	−1.1508	7 36	15 23
13	908.5	17 18 29.474	67.204	−23 06 15.48	−10.763	14.74	8.93	12 06 13.687	−1.1660	7 37	15 23
14	909.5	17 22 54.179	91.923	−23 10 20.06	− 9.614	14.84	8.93	12 05 45.529	−1.1801	7 38	15 23
15	910.5	17 27 19.207	56.963	−23 13 56.99	− 8.459	14.94	8.93	12 05 17.048	−1.1930	7 38	15 23
16	911.5	17 31 44.530	82.295	−23 17 06.13	− 7.299	15.03	8.94	12 04 48.272	−1.2047	7 39	15 23
17	912.5	17 36 10.118	47.889	−23 19 47.37	− 6.135	15.12	8.94	12 04 19.231	−1.2151	7 40	15 24
18	913.5	17 40 35.940	73.716	−23 22 00.58	− 4.966	15.20	8.94	12 03 49.955	−1.2242	7 41	15 24
19	914.5	17 45 01.965	39.746	−23 23 45.69	− 3.794	15.28	8.94	12 03 20.478	−1.2319	7 41	15 24
20	915.5	17 49 28.158	65.946	−23 25 02.61	− 2.620	15.35	8.94	12 02 50.832	−1.2382	7 42	15 25
21	916.5	17 53 54.484	92.282	−23 25 51.31	− 1.443	15.41	8.94	12 02 21.052	−1.2430	7 43	15 25
22	917.5	17 58 20.907	58.718	−23 26 11.75	− 0.265	15.48	8.94	12 01 51.176	−1.2462	7 43	15 25
23	918.5	18 02 47.389	85.217	−23 26 03.92	+ 0.913	15.54	8.94	12 01 21.242	−1.2478	7 44	15 26
24	919.5	18 07 13.889	51.736	−23 25 27.84	+ 2.091	15.59	8.94	12 00 51.289	−1.2477	7 44	15 27
25	920.5	18 11 40.367	78.233	−23 24 23.52	+ 3.268	15.65	8.94	12 00 21.357	−1.2460	7 44	15 27
26	921.5	18 16 06.784	44.667	−23 22 50.99	+ 4.444	15.70	8.94	11 59 51.488	−1.2426	7 45	15 28
27	922.5	18 20 33.100	70.998	−23 20 50.30	+ 5.616	15.74	8.94	11 59 21.719	−1.2376	7 45	15 29
28	923.5	18 24 59.276	97.185	−23 18 21.49	+ 6.787	15.78	8.94	11 58 52.089	−1.2311	7 45	15 30
29	924.5	18 29 25.277	63.194	−23 15 24.63	+ 7.953	15.82	8.94	11 58 22.635	−1.2230	7 45	15 30
30	925.5	18 33 51.066	88.989	−23 11 59.81	+ 9.115	15.86	8.94	11 57 53.393	−1.2135	7 45	15 31
31	926.5	18 38 16.609	54.537	−23 08 07.14	+10.273	15.89	8.94	11 57 24.397	−1.2025	7 45	15 32
32	927.5	18 42 41.873	79.806	−23 03 46.72	+11.426	15.91	8.94	11 56 55.680	−1.1903	7 45	15 33

KSIĘŻYC 2011, 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	$14^h 47^m 14^s.941$	$49^s.818$	$-20^{\circ} 13' 27''.95$	$-485''.01$	$15' 51''.75$	$58' 12''.892$	$25^d.3$	$3^h 50^m$	$8^h 02^m$	$12^h 07^m$
	1	15 44 44.666	79.558	-22 50 17.02	-294.90	15 45.03	57 48.251	26.3	5 04	8 58	12 48
	2	16 43 07.502	42.411	-24 07 06.07	- 87.81	15 37.65	57 21.148	27.3	6 09	9 55	13 40
	3	17 41 10.363	45.290	-24 00 43.83	+117.82	15 29.67	56 51.870	28.3	7 02	10 50	14 42
	4	18 37 35.835	70.779	-22 35 28.45	+303.93	15 21.29	56 21.091	29.3	7 42	11 44	15 52
	5	19 31 26.626	61.586	-20 01 54.27	+457.91	15 12.80	55 49.952	0.6	8 12	12 34	17 04
	6	20 22 18.582	53.556	-16 34 07.75	+574.71	15 04.64	55 20.004	1.6	8 36	13 21	18 16
	7	21 10 19.359	54.342	-12 26 57.85	+655.41	14 57.30	54 53.074	2.6	8 55	14 05	19 27
	8	21 55 59.305	94.296	- 7 54 02.53	+704.33	14 51.31	54 31.079	3.6	9 11	14 47	20 35
	9	22 40 01.857	36.855	- 3 07 04.37	+726.41	14 47.16	54 15.843	4.6	9 26	15 28	21 43
	10	23 23 16.853	51.855	+ 1 44 01.62	+725.47	14 45.28	54 08.948	5.6	9 40	16 08	22 50
	11	0 06 36.833	71.840	+ 6 30 29.57	+703.35	14 46.01	54 11.611	6.6	9 55	16 49	23 58
	12	0 50 54.999	90.010	+11 03 49.21	+659.48	14 49.54	54 24.585	7.6	10 12	17 32	—
	13	1 37 03.059	38.077	+15 14 47.81	+590.93	14 55.94	54 48.058	8.6	10 32	18 17	1 07
	14	2 25 47.158	82.184	+18 52 38.48	+492.94	15 05.06	55 21.537	9.6	10 57	19 06	2 17
	15	3 17 40.286	75.324	+21 44 32.62	+360.49	15 16.55	56 03.715	10.6	11 30	19 58	3 28
	16	4 12 51.112	86.164	+23 36 05.97	+191.24	15 29.80	56 52.347	11.6	12 15	20 54	4 34
	17	5 10 53.125	88.194	+24 13 09.51	- 10.53	15 43.93	57 44.206	12.6	13 12	21 52	5 34
	18	6 10 42.876	77.963	+23 25 07.27	-231.16	15 57.82	58 35.195	13.6	14 24	22 50	6 24
	19	7 10 55.156	90.260	+21 08 36.68	-448.86	16 10.23	59 20.736	14.6	15 45	23 48	7 02
	20	8 10 11.173	46.292	+17 29 37.39	-639.80	16 19.96	59 56.429	15.6	17 11	—	7 33
	21	9 07 43.402	78.533	+12 42 55.22	-784.93	16 26.08	60 18.889	16.6	18 38	0 44	7 57
	22	10 03 23.949	59.088	+ 7 09 13.44	-873.74	16 28.14	60 26.471	17.6	20 05	1 37	8 18
	23	10 57 37.452	72.595	+ 1 11 47.73	-903.72	16 26.26	60 19.562	18.6	21 30	2 29	8 37
	24	11 51 07.468	42.614	- 4 46 16.85	-877.75	16 21.02	60 00.332	19.6	22 54	3 21	8 56
	25	12 44 42.965	78.114	-10 23 39.99	-801.28	16 13.31	59 32.030	20.6	—	4 12	9 17
	26	13 39 06.508	41.664	-15 21 25.57	-680.73	16 04.08	58 58.163	21.6	0 18	5 05	9 41
	27	14 34 43.512	78.676	-19 23 20.02	-523.35	15 54.18	58 21.832	22.6	1 39	5 58	10 10
	28	15 31 33.081	68.257	-22 16 25.04	-338.39	15 44.24	57 45.359	23.6	2 55	6 54	10 48
	29	16 29 03.997	39.187	-23 52 00.07	-138.18	15 34.67	57 10.216	24.6	4 02	7 49	11 35
	30	17 26 20.592	55.797	-24 06 55.23	+ 62.33	15 25.66	56 37.157	25.6	4 58	8 44	12 33
	31	18 22 19.105	54.326	-23 04 06.31	+248.19	15 17.30	56 06.456	26.6	5 41	9 38	13 39
Luty	1	19 16 07.390	42.625	-20 51 53.85	+407.77	15 09.59	55 38.178	27.6	6 14	10 28	14 50
	2	20 07 18.015	53.261	-17 42 15.60	+534.73	15 02.57	55 12.415	28.6	6 40	11 16	16 01
	3	20 55 50.472	85.727	-13 48 39.93	+627.66	14 56.32	54 49.455	29.6	7 00	12 01	17 12
	4	21 42 05.671	40.932	- 9 24 25.84	+688.41	14 50.98	54 29.874	0.9	7 18	12 43	18 21
	5	22 26 38.262	73.527	- 4 41 47.26	+720.28	14 46.80	54 14.537	1.9	7 33	13 25	19 29
	6	23 10 10.366	45.634	+ 0 08 22.57	+726.50	14 44.08	54 04.541	2.9	7 48	14 05	20 36
	7	23 53 27.600	62.870	+ 4 56 18.98	+709.44	14 43.14	54 01.103	3.9	8 02	14 46	21 44
	8	0 37 16.778	52.050	+ 9 32 56.71	+669.96	14 44.33	54 05.437	4.9	8 18	15 27	22 52
	9	1 22 24.081	59.356	+13 49 11.71	+607.27	14 47.91	54 18.605	5.9	8 37	16 11	—
	10	2 09 32.377	67.657	+17 35 21.16	+518.99	14 54.11	54 41.365	6.9	8 59	16 57	0 00
	11	2 59 16.448	51.736	+20 40 32.61	+401.88	15 03.01	55 14.001	7.9	9 28	17 47	1 09
	12	3 51 55.553	90.851	+22 52 39.50	+253.36	15 14.48	55 56.115	8.9	10 06	18 39	2 16
	13	4 47 24.720	60.031	+23 59 06.10	+ 74.05	15 28.18	56 46.406	9.9	10 56	19 35	3 18
	14	5 45 09.427	44.752	+23 48 38.48	-129.45	15 43.45	57 42.442	10.9	11 59	20 32	4 11
	15	6 44 10.147	45.487	+22 14 08.42	-343.27	15 59.28	58 40.535	11.9	13 14	21 29	4 55

# KSIĘŻYC 2011, 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	$6^h 44^m 10^s.147$	$45^s.487$	$+22^\circ 14' 08''.42$	$-343''.27$	$15' 59''.28$	$58' 40''.535$	$11.9^d$	$13^h 14^m$	$21^h 29^m$	$4^h 55^m$
	16	$7 43 19.089$	$54.442$	$+19 15 14.57$	$-547.92$	$16 14.34$	$59 35.824$	$12.9$	$14 37$	$22 26$	$5 29$
	17	$8 41 42.121$	$77.484$	$+14 59 49.27$	$-722.55$	$16 27.13$	$60 22.754$	$13.9$	$16 04$	$23 21$	$5 57$
	18	$9 38 53.931$	$89.302$	$+ 9 43 35.55$	$-849.45$	$16 36.18$	$60 55.979$	$14.9$	$17 33$	—	$6 20$
	19	$10 35 00.190$	$35.564$	$+ 3 48 13.32$	$-916.89$	$16 40.42$	$61 11.551$	$15.9$	$19 01$	$0 16$	$6 40$
	20	$11 30 29.375$	$64.749$	$- 2 21 19.62$	$-920.12$	$16 39.44$	$61 07.938$	$16.9$	$20 29$	$1 09$	$7 00$
	21	$12 26 00.196$	$35.571$	$- 8 19 30.62$	$-860.82$	$16 33.57$	$60 46.407$	$17.9$	$21 57$	$2 03$	$7 21$
	22	$13 22 08.435$	$43.812$	$-13 42 32.71$	$-745.88$	$16 23.80$	$60 10.555$	$18.9$	$23 22$	$2 57$	$7 45$
	23	$14 19 14.685$	$50.068$	$-18 10 13.08$	$-586.08$	$16 11.46$	$59 25.249$	$19.9$	—	$3 52$	$8 13$
	24	$15 17 14.696$	$50.087$	$-21 27 15.46$	$-395.23$	$15 57.90$	$58 35.474$	$20.9$	$0 42$	$4 48$	$8 49$
	25	$16 15 36.020$	$71.422$	$-23 24 23.86$	$-189.37$	$15 44.28$	$57 45.476$	$21.9$	$1 53$	$5 45$	$9 34$
	26	$17 13 24.832$	$60.247$	$-23 58 58.34$	$+ 14.92$	$15 31.44$	$56 58.355$	$22.9$	$2 53$	$6 41$	$10 29$
	27	$18 09 42.129$	$77.557$	$-23 14 38.00$	$+203.10$	$15 19.91$	$56 16.036$	$23.9$	$3 40$	$7 34$	$11 32$
	28	$19 03 41.765$	$77.204$	$-21 20 00.32$	$+365.12$	$15 09.94$	$55 39.452$	$24.9$	$4 17$	$8 25$	$12 41$
Marzec	1	$19 55 01.421$	$36.870$	$-18 26 41.50$	$+496.11$	$15 01.60$	$55 08.825$	$25.9$	$4 44$	$9 13$	$13 51$
	2	$20 43 43.575$	$79.031$	$-14 47 22.33$	$+595.28$	$14 54.82$	$54 43.956$	$26.9$	$5 06$	$9 59$	$15 01$
	3	$21 30 09.860$	$45.321$	$-10 34 30.53$	$+664.19$	$14 49.51$	$54 24.478$	$27.9$	$5 25$	$10 42$	$16 10$
	4	$22 14 53.845$	$89.307$	$- 5 59 44.75$	$+705.17$	$14 45.59$	$54 10.066$	$28.9$	$5 41$	$11 23$	$17 18$
	5	$22 58 35.221$	$70.684$	$- 1 13 48.88$	$+720.33$	$14 43.00$	$54 00.580$	$0.1$	$5 55$	$12 04$	$18 25$
	6	$23 41 56.085$	$91.548$	$+ 3 33 16.54$	$+711.13$	$14 41.79$	$53 56.140$	$1.1$	$6 10$	$12 44$	$19 32$
	7	$0 25 38.712$	$74.174$	$+ 8 11 55.21$	$+678.12$	$14 42.07$	$53 57.151$	$2.1$	$6 26$	$13 26$	$20 40$
	8	$1 10 23.823$	$59.287$	$+12 32 33.36$	$+620.96$	$14 44.00$	$54 04.251$	$3.1$	$6 44$	$14 09$	$21 48$
	9	$1 56 48.348$	$83.814$	$+16 25 19.25$	$+538.54$	$14 47.81$	$54 18.220$	$4.1$	$7 05$	$14 54$	$22 56$
	10	$2 45 21.845$	$57.316$	$+19 39 49.51$	$+429.43$	$14 53.70$	$54 39.842$	$5.1$	$7 31$	$15 41$	—
	11	$3 36 21.339$	$56.817$	$+22 05 11.64$	$+292.84$	$15 01.84$	$55 09.724$	$6.1$	$8 05$	$16 31$	$0 03$
	12	$4 29 45.586$	$81.073$	$+23 30 34.64$	$+129.96$	$15 12.29$	$55 48.087$	$7.1$	$8 48$	$17 24$	$1 05$
	13	$5 25 11.664$	$47.162$	$+23 46 16.23$	$- 54.46$	$15 24.94$	$56 34.504$	$8.1$	$9 44$	$18 19$	$2 00$
	14	$6 21 57.782$	$93.293$	$+22 45 20.69$	$-251.24$	$15 39.41$	$57 27.623$	$9.1$	$10 51$	$19 14$	$2 46$
	15	$7 19 14.084$	$49.607$	$+20 25 21.95$	$-447.29$	$15 55.02$	$58 24.898$	$10.1$	$12 08$	$20 09$	$3 24$
	16	$8 16 17.996$	$53.529$	$+16 49 38.96$	$-627.30$	$16 10.69$	$59 22.433$	$11.1$	$13 31$	$21 04$	$3 54$
	17	$9 12 46.952$	$82.491$	$+12 07 45.10$	$-775.67$	$16 25.04$	$60 15.102$	$12.1$	$14 57$	$21 58$	$4 19$
	18	$10 08 43.100$	$78.643$	$+ 6 35 15.10$	$-878.10$	$16 36.49$	$60 57.114$	$13.1$	$16 25$	$22 52$	$4 41$
	19	$11 04 29.686$	$65.229$	$+ 0 32 58.19$	$-922.94$	$16 43.56$	$61 23.067$	$14.1$	$17 54$	$23 46$	$5 01$
	20	$12 00 41.869$	$77.410$	$- 5 34 24.59$	$-902.83$	$16 45.25$	$61 29.276$	$15.1$	$19 23$	—	$5 22$
	21	$12 57 54.486$	$90.028$	$-11 20 26.58$	$-816.61$	$16 41.32$	$61 14.845$	$16.1$	$20 52$	$0 41$	$5 45$
	22	$13 56 28.262$	$63.806$	$-16 19 42.65$	$-670.74$	$16 32.36$	$60 41.940$	$17.1$	$22 18$	$1 38$	$6 13$
	23	$14 56 16.946$	$52.498$	$-20 10 57.09$	$-479.45$	$16 19.60$	$59 55.121$	$18.1$	$23 36$	$2 36$	$6 46$
	24	$15 56 40.977$	$76.538$	$-22 39 55.47$	$-263.14$	$16 04.61$	$59 00.088$	$19.1$	—	$3 35$	$7 29$
	25	$16 56 34.229$	$69.803$	$-23 41 09.95$	$- 44.48$	$15 48.89$	$58 02.417$	$20.1$	$0 43$	$4 33$	$8 22$
	26	$17 54 44.129$	$79.715$	$-23 17 50.44$	$+156.93$	$15 33.72$	$57 06.717$	$21.1$	$1 36$	$5 29$	$9 25$
	27	$18 50 14.848$	$50.445$	$-21 39 37.74$	$+328.55$	$15 19.97$	$56 16.273$	$22.1$	$2 17$	$6 22$	$10 32$
	28	$19 42 40.807$	$76.414$	$-18 59 37.87$	$+465.63$	$15 08.20$	$55 33.076$	$23.1$	$2 47$	$7 11$	$11 43$
	29	$20 32 06.573$	$42.187$	$-15 31 38.12$	$+568.97$	$14 58.66$	$54 58.040$	$24.1$	$3 11$	$7 57$	$12 53$
	30	$21 18 58.543$	$94.162$	$-11 28 30.80$	$+641.88$	$14 51.37$	$54 31.290$	$25.1$	$3 31$	$8 41$	$14 02$
	31	$22 03 55.437$	$91.057$	$- 7 01 43.09$	$+687.86$	$14 46.23$	$54 12.435$	$26.1$	$3 47$	$9 22$	$15 09$
Kwiecień	1	$22 47 41.227$	$76.848$	$- 2 21 28.78$	$+709.40$	$14 43.06$	$54 00.807$	$27.1$	$4 03$	$10 03$	$16 16$
	2	$23 31 00.956$	$36.576$	$+ 2 22 41.98$	$+707.63$	$14 41.66$	$53 55.662$	$28.1$	$4 18$	$10 44$	$17 23$

KSIĘŻYC 2011, KWIECIEŃ – MAJ

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.	
Kwiecień	1	22 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 41. <sup>s</sup> 227	76. <sup>s</sup> 848	− 2° 21′ 28. <sup>″</sup> 78	+709. <sup>″</sup> 40	14′ 43. <sup>″</sup> 06	54′ 00. <sup>″</sup> 807	27. <sup>d</sup> 1	4 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>
	2	23 31 00.956	36.576	+ 2 22 41.98	+707.63	14 41.66	53 55.662	28.1	4 18	10 44	17 23
	3	0 14 38.403	74.023	+ 7 01 30.22	+682.41	14 41.84	53 56.330	29.1	4 34	11 25	18 30
	4	0 59 14.349	49.969	+11 25 20.96	+632.60	14 43.48	54 02.338	0.4	4 51	12 07	19 38
	5	1 45 24.328	59.951	+15 24 06.03	+556.67	14 46.51	54 13.465	1.4	5 11	12 52	20 46
	6	2 33 35.147	70.774	+18 47 01.53	+453.33	14 50.95	54 29.762	2.4	5 36	13 39	21 53
	7	3 24 00.135	35.768	+21 23 06.15	+322.60	14 56.87	54 51.494	3.4	6 07	14 28	22 57
	8	4 16 34.412	70.055	+23 01 45.88	+166.93	15 04.38	55 19.030	4.4	6 48	15 19	23 54
	9	5 10 53.014	88.668	+23 34 04.28	− 7.92	15 13.54	55 52.670	5.4	7 38	16 12	—
	10	6 06 15.050	50.716	+22 54 04.15	−192.88	15 24.37	56 32.416	6.4	8 40	17 06	0 42
	11	7 01 54.640	90.318	+20 59 54.47	−376.77	15 36.71	57 17.703	7.4	9 51	17 59	1 21
	12	7 57 14.838	50.526	+17 54 20.89	−547.98	15 50.17	58 07.113	8.4	11 09	18 52	1 53
	13	8 51 58.438	94.135	+13 44 40.54	−695.59	16 04.07	58 58.132	9.4	12 30	19 45	2 19
	14	9 46 11.777	47.479	+ 8 42 23.32	−809.38	16 17.40	59 47.057	10.4	13 54	20 37	2 41
	15	10 40 21.830	57.534	+ 3 03 00.93	−879.35	16 28.88	60 29.192	11.4	15 20	21 29	3 02
	16	11 35 08.956	44.660	− 2 53 56.37	−895.74	16 37.13	60 59.473	12.4	16 47	22 23	3 22
	17	12 31 16.762	52.467	− 8 45 21.01	−850.59	16 40.95	61 13.489	13.4	18 16	23 19	3 44
	18	13 29 19.012	54.719	−14 05 44.93	−740.76	16 39.63	61 08.650	14.4	19 45	—	4 09
	19	14 29 24.006	59.720	−18 30 00.47	−571.66	16 33.19	60 45.000	15.4	21 09	0 17	4 40
	20	15 31 01.059	36.782	−21 37 17.31	−359.44	16 22.37	60 05.282	16.4	22 24	1 17	5 20
	21	16 32 59.089	94.826	−23 15 08.49	−129.14	16 08.45	59 14.206	17.4	23 25	2 18	6 10
	22	17 33 45.179	80.930	−23 21 49.17	+ 92.24	15 52.95	58 17.297	18.4	—	3 17	7 11
	23	18 31 56.175	91.939	−22 05 20.44	+284.09	15 37.28	57 19.813	19.4	0 12	4 13	8 19
	24	19 26 43.769	79.546	−19 39 49.55	+436.70	15 22.64	56 26.048	20.4	0 47	5 05	9 30
	25	20 18 00.385	36.171	−16 21 16.62	+549.77	15 09.83	55 39.062	21.4	1 14	5 53	10 42
	26	21 06 09.923	45.716	−12 24 39.40	+628.02	14 59.39	55 00.715	22.4	1 35	6 38	11 51
	27	21 51 54.386	90.184	− 8 02 43.53	+677.22	14 51.52	54 31.857	23.4	1 53	7 21	13 00
	28	22 36 03.416	39.217	− 3 26 08.28	+701.90	14 46.27	54 12.566	24.4	2 09	8 02	14 07
	29	23 19 28.170	63.972	+ 1 15 51.52	+704.49	14 43.49	54 02.363	25.4	2 25	8 42	15 13
	30	0 02 58.230	94.033	+ 5 54 34.05	+685.35	14 42.95	54 00.406	26.4	2 40	9 23	16 20
Maj	1	0 47 19.709	55.515	+10 21 03.75	+643.08	14 44.38	54 05.651	27.4	2 57	10 05	17 28
	2	1 33 13.017	48.826	+14 25 37.41	+575.24	14 47.47	54 16.998	28.4	3 17	10 49	18 36
	3	2 21 09.192	45.007	+17 57 30.55	+479.36	14 51.95	54 33.412	29.4	3 40	11 36	19 44
	4	3 11 24.554	60.377	+20 45 13.32	+354.40	14 57.57	54 54.034	0.7	4 10	12 25	20 49
	5	4 03 54.921	90.755	+22 37 24.19	+202.37	15 04.16	55 18.243	1.7	4 48	13 16	21 49
	6	4 58 12.723	48.570	+23 24 19.77	+ 29.56	15 11.63	55 45.669	2.7	5 36	14 09	22 40
	7	5 53 31.118	66.979	+22 59 39.21	−153.64	15 19.94	56 16.135	3.7	6 34	15 02	23 21
	8	6 48 56.396	92.271	+21 21 43.36	−334.58	15 29.03	56 49.520	4.7	7 42	15 55	23 55
	9	7 43 44.308	80.196	+18 33 54.44	−501.22	15 38.85	57 25.557	5.7	8 57	16 47	—
	10	8 37 32.702	68.601	+14 43 56.68	−643.95	15 49.21	58 03.587	6.7	10 15	17 38	0 22
	11	9 30 25.847	61.754	+10 02 53.32	−755.65	15 59.76	58 42.311	7.7	11 35	18 29	0 45
	12	10 22 51.300	87.212	+ 4 44 20.73	−830.41	16 09.93	59 19.617	8.7	12 57	19 19	1 05
	13	11 15 32.833	68.748	− 0 55 41.84	−862.05	16 18.90	59 52.568	9.7	14 20	20 10	1 25
	14	12 09 21.683	57.600	− 6 38 37.64	−843.68	16 25.74	60 17.658	10.7	15 46	21 04	1 45
	15	13 05 05.886	41.806	−12 03 06.38	−768.93	16 29.47	60 31.366	11.7	17 13	21 59	2 08
	16	14 03 16.232	52.159	−16 45 52.95	−635.30	16 29.36	60 30.954	12.7	18 38	22 58	2 36
	17	15 03 49.575	85.513	−20 24 13.17	−448.63	16 25.08	60 15.249	13.7	19 58	23 59	3 10

# KSIĘŻYC 2011, 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	15 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup> .575	85.513	−20°24′13″.17	−448″.63	16′25″.08	60′15″.249	13.7	19 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>
	18	16 05 56.610	92.563	−22 39 58.53	−226.23	16 16.87	59 45.102	14.7	21 07	—	3 55
	19	17 08 06.840	42.810	−23 23 58.95	+ 5.29	16 05.48	59 03.287	15.7	22 02	0 59	4 52
	20	18 08 36.324	72.310	−22 38 13.47	+218.51	15 52.02	58 13.914	16.7	22 43	1 58	5 58
	21	19 06 03.834	39.835	−20 34 11.40	+394.55	15 37.77	57 21.589	17.7	23 14	2 54	7 11
	22	19 59 52.249	88.264	−17 28 28.50	+526.72	15 23.89	56 30.656	18.7	23 38	3 45	8 24
	23	20 50 07.339	43.365	−13 38 20.40	+617.57	15 11.37	55 44.701	19.7	23 58	4 32	9 36
	24	21 37 23.887	59.920	− 9 19 02.19	+673.77	15 00.92	55 06.345	20.7	—	5 16	10 46
	25	22 22 31.311	67.349	− 4 43 02.24	+702.05	14 52.99	54 37.242	21.7	0 15	5 59	11 54
	26	23 06 24.065	60.107	− 0 00 27.87	+707.23	14 47.80	54 18.192	22.7	0 30	6 39	13 01
	27	23 49 56.618	92.664	+ 4 39 58.63	+691.55	14 45.37	54 09.284	23.7	0 46	7 20	14 08
	28	0 34 00.940	36.990	+ 9 09 58.54	+654.79	14 45.58	54 10.028	24.7	1 02	8 02	15 16
	29	1 19 24.420	60.475	+13 20 42.66	+594.75	14 48.15	54 19.479	25.7	1 21	8 45	16 24
	30	2 06 46.589	82.651	+17 02 14.00	+508.16	14 52.74	54 36.339	26.7	1 43	9 31	17 32
	31	2 56 33.682	69.754	+20 03 18.98	+392.22	14 58.94	54 59.068	27.7	2 10	10 19	18 39
Czerwiec	1	3 48 51.490	87.575	+22 12 01.90	+246.61	15 06.28	55 26.014	28.7	2 46	11 10	19 41
	2	4 43 19.397	55.496	+23 17 12.33	+ 75.72	15 14.33	55 55.553	0.1	3 31	12 03	20 36
	3	5 39 10.825	46.940	+23 10 33.51	−110.38	15 22.69	56 26.235	1.1	4 27	12 57	21 21
	4	6 35 24.049	60.180	+21 48 46.52	−297.40	15 31.04	56 56.900	2.1	5 33	13 51	21 57
	5	7 31 00.875	37.021	+19 14 31.49	−470.38	15 39.17	57 26.726	3.1	6 47	14 44	22 26
	6	8 25 24.158	60.318	+15 35 57.91	−617.30	15 46.92	57 55.188	4.1	8 04	15 36	22 50
	7	9 18 26.139	62.309	+11 05 12.54	−730.42	15 54.20	58 21.914	5.1	9 24	16 26	23 11
	8	10 10 26.717	62.895	+ 5 56 42.76	−805.46	16 00.90	58 46.478	6.1	10 44	17 15	23 31
	9	11 02 06.053	42.236	+ 0 26 17.39	−839.60	16 06.81	59 08.183	7.1	12 05	18 05	23 50
	10	11 54 15.617	51.804	− 5 09 06.68	−829.79	16 11.64	59 25.912	8.1	13 27	18 56	—
	11	12 47 48.788	84.979	−10 31 11.12	−772.33	16 14.97	59 38.118	9.1	14 51	19 49	0 11
	12	13 43 29.674	65.873	−15 20 11.77	−664.15	16 16.30	59 43.010	10.1	16 14	20 45	0 36
	13	14 41 38.844	75.054	−19 15 47.66	−505.91	16 15.18	59 38.917	11.1	17 35	21 43	1 06
	14	15 41 58.403	94.627	−21 59 20.38	−306.13	16 11.33	59 24.764	12.1	18 48	22 43	1 45
	15	16 43 25.481	61.722	−23 17 35.67	− 83.30	16 04.72	59 00.494	13.1	19 49	23 42	2 36
	16	17 44 25.128	61.387	−23 06 16.43	+137.38	15 55.67	58 27.278	14.1	20 37	—	3 37
	17	18 43 21.645	57.922	−21 31 10.34	+332.26	15 44.81	57 47.423	15.1	21 12	0 40	4 48
	18	19 39 09.889	46.181	−18 45 53.57	+486.80	15 32.98	57 04.018	16.1	21 40	1 33	6 02
	19	20 31 28.238	64.543	−15 07 38.14	+597.31	15 21.11	56 20.456	17.1	22 02	2 23	7 16
	20	21 20 32.448	68.763	−10 53 24.84	+667.64	15 10.08	55 39.979	18.1	22 20	3 10	8 29
	21	22 07 01.709	38.031	− 6 17 58.38	+704.58	15 00.65	55 05.359	19.1	22 36	3 53	9 39
	22	22 51 46.393	82.721	− 1 33 19.72	+714.59	14 53.40	54 38.727	20.1	22 52	4 35	10 47
	23	23 35 40.451	76.783	+ 3 10 42.81	+702.11	14 48.71	54 21.522	21.1	23 08	5 16	11 54
	24	0 19 37.499	73.836	+ 7 45 37.30	+669.02	14 46.80	54 14.508	22.1	23 25	5 57	13 01
	25	1 04 28.533	64.875	+12 03 07.43	+614.80	14 47.70	54 17.820	23.1	23 46	6 40	14 09
	26	1 50 59.352	95.702	+15 54 19.04	+536.95	14 51.29	54 30.994	24.1	—	7 24	15 17
	27	2 39 46.200	82.559	+19 09 05.20	+432.13	14 57.28	54 52.998	25.1	0 11	8 11	16 24
	28	3 31 08.995	45.366	+21 36 04.98	+297.88	15 05.26	55 22.261	26.1	0 42	9 01	17 29
	29	4 25 03.503	39.889	+23 03 34.23	+135.16	15 14.65	55 56.732	27.1	1 23	9 54	18 27
	30	5 20 56.736	93.138	+23 21 16.32	− 49.40	15 24.80	56 33.995	28.1	2 15	10 48	19 17
Lipiec	1	6 17 51.449	87.868	+22 22 50.18	−242.95	15 35.01	57 11.466	29.1	3 19	11 43	19 57
	2	7 14 41.827	78.262	+20 07 56.05	−428.87	15 44.60	57 46.661	0.6	4 31	12 38	20 29



# KSIĘŻYC 2011, 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	$6^h 17^m 51.449^s$	87.868	$+22^{\circ} 22' 50'' 18$	$-242'' 95$	$15' 35'' 01$	$57' 11'' 466$	29.1	$3^h 19^m$	$11^h 43^m$	$19^h 57^m$
	2	7 14 41.827	78.262	$+20 07 56.05$	$-428.87$	15 44.60	57 46.661	0.6	4 31	12 38	20 29
	3	8 10 34.156	70.606	$+16 42 55.37$	$-591.09$	15 53.00	58 17.499	1.6	5 50	13 31	20 56
	4	9 05 01.809	38.270	$+12 19 50.17$	$-717.70$	15 59.82	58 42.536	2.6	7 10	14 23	21 18
	5	9 58 08.785	45.254	$+ 7 14 25.66$	$-801.96$	16 04.88	59 01.080	3.6	8 32	15 13	21 38
	6	10 50 24.103	60.578	$+ 1 44 17.13$	$-841.14$	16 08.15	59 13.113	4.6	9 53	16 03	21 57
	7	11 42 32.444	68.923	$- 3 52 22.24$	$-834.49$	16 09.77	59 19.062	5.6	11 15	16 53	22 17
	8	12 35 24.297	60.780	$- 9 17 10.20$	$-781.83$	16 09.89	59 19.496	6.6	12 37	17 45	22 40
	9	13 29 45.777	82.266	$-14 11 42.12$	$-683.23$	16 08.63	59 14.866	7.6	13 59	18 38	23 08
	10	14 26 06.921	43.419	$-18 17 49.68$	$-540.33$	16 06.04	59 05.357	8.6	15 20	19 34	23 43
	11	15 24 28.943	65.454	$-21 18 48.29$	$-358.96$	16 02.11	58 50.912	9.6	16 34	20 32	—
	12	16 24 15.344	51.871	$-23 01 30.42$	$-151.66$	15 56.79	58 31.393	10.6	17 38	21 31	0 27
	13	17 24 15.391	51.935	$-23 19 12.08$	$+ 62.54$	15 50.09	58 06.827	11.6	18 30	22 28	1 23
	14	18 23 04.098	40.658	$-22 13 24.30$	$+262.44$	15 42.14	57 37.648	12.6	19 10	23 23	2 29
	15	19 19 29.948	66.524	$-19 53 27.51$	$+431.09$	15 33.21	57 04.846	13.6	19 41	—	3 42
	16	20 12 54.229	90.818	$-16 33 54.07$	$+559.75$	15 23.71	56 29.977	14.6	20 05	0 14	4 56
	17	21 03 13.995	50.594	$-12 31 07.54$	$+647.55$	15 14.19	55 55.043	15.6	20 25	1 02	6 09
	18	21 50 53.506	90.112	$- 8 00 46.91$	$+698.49$	15 05.26	55 22.275	16.6	20 42	1 47	7 21
	19	22 36 32.998	69.610	$- 3 16 28.94$	$+718.29$	14 57.53	54 53.906	17.6	20 58	2 30	8 30
	20	23 21 00.039	36.654	$+ 1 30 23.62$	$+712.12$	14 51.55	54 31.969	18.6	21 14	3 12	9 38
	21	0 05 04.348	40.966	$+ 6 10 13.93$	$+683.51$	14 47.79	54 18.148	19.6	21 31	3 53	10 46
	22	0 49 34.922	71.544	$+10 34 24.62$	$+633.88$	14 46.57	54 13.689	20.6	21 50	4 35	11 53
	23	1 35 17.784	54.412	$+14 34 27.36$	$+562.60$	14 48.11	54 19.334	21.6	22 13	5 18	13 00
	24	2 22 52.881	89.517	$+18 01 19.23$	$+467.54$	14 52.45	54 35.268	22.6	22 41	6 03	14 08
	25	3 12 49.086	85.731	$+20 44 58.06$	$+346.14$	14 59.48	55 01.054	23.6	23 17	6 52	15 13
	26	4 05 17.373	54.030	$+22 34 32.87$	$+197.25$	15 08.88	55 35.563	24.6	—	7 43	16 14
	27	5 00 04.394	41.065	$+23 19 25.44$	$+ 23.48$	15 20.15	56 16.907	25.6	0 03	8 36	17 07
	28	5 56 31.065	67.751	$+22 51 05.08$	$-166.95$	15 32.55	57 02.424	26.6	1 01	9 31	17 52
	29	6 53 40.620	77.321	$+21 05 28.24$	$-360.23$	15 45.18	57 48.786	27.6	2 10	10 26	18 28
	30	7 50 35.364	72.079	$+18 04 46.55$	$-539.49$	15 57.02	58 32.265	28.6	3 27	11 21	18 57
Sierpień	31	8 46 34.450	71.177	$+13 57 54.11$	$-688.70$	16 07.09	59 09.206	0.2	4 49	12 14	19 22
	1	9 41 24.014	60.748	$+ 8 59 28.09$	$-795.67$	16 14.55	59 36.606	1.2	6 12	13 06	19 43
	2	10 35 16.965	53.704	$+ 3 27 58.92$	$-853.17$	16 18.92	59 52.641	2.2	7 36	13 58	20 04
	3	11 28 45.743	82.484	$- 2 16 05.11$	$-858.42$	16 20.10	59 56.947	3.2	9 00	14 49	20 24
	4	12 22 32.344	69.087	$- 7 51 50.86$	$-811.93$	16 18.35	59 50.527	4.2	10 23	15 41	20 47
	5	13 17 17.699	54.446	$-12 59 05.55$	$-716.46$	16 14.21	59 35.331	5.2	11 47	16 35	21 13
	6	14 13 30.533	67.286	$-17 19 07.79$	$-576.93$	16 08.31	59 13.692	6.2	13 08	17 30	21 45
	7	15 11 16.309	53.073	$-20 35 48.09$	$-401.28$	16 01.26	58 47.811	7.2	14 24	18 27	22 26
	8	16 10 09.602	46.379	$-22 36 56.84$	$-201.71$	15 53.53	58 19.436	8.2	15 31	19 24	23 17
	9	17 09 15.758	52.549	$-23 16 08.12$	$+ 5.56$	15 45.44	57 49.759	9.2	16 26	20 21	—
	10	18 07 25.161	61.967	$-22 33 51.00$	$+202.81$	15 37.20	57 19.502	10.2	17 09	21 16	0 19
	11	19 03 34.869	71.689	$-20 37 15.06$	$+375.05$	15 28.92	56 49.107	11.2	17 43	22 08	1 28
	12	19 57 06.034	42.864	$-17 38 24.32$	$+513.04$	15 20.70	56 18.956	12.2	18 09	22 56	2 40
	13	20 47 49.461	86.301	$-13 51 49.13$	$+613.68$	15 12.70	55 49.563	13.2	18 30	23 42	3 53
	14	21 36 00.902	37.747	$- 9 32 16.64$	$+678.29$	15 05.10	55 21.692	14.2	18 48	—	5 05
	15	22 22 12.354	49.203	$- 4 53 30.82$	$+710.47$	14 58.21	54 56.386	15.2	19 05	0 26	6 15
	16	23 07 04.277	41.128	$- 0 07 41.20$	$+714.26$	14 52.36	54 34.923	16.2	19 21	1 08	7 24

**KSIEŹYC 2011, 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	23 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 04. <sup>s</sup> 277	41. <sup>s</sup> 128	− 0°07′41″20	+714″26	14′52″36	54′34″923	16. <sup>d</sup> 2	19 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>
	17	23 51 20.344	57.195	+ 4 34 34.19	+693.09	14 47.94	54 18.715	17.2	19 38	1 49	8 31
	18	0 35 44.308	81.161	+ 9 03 46.01	+649.22	14 45.35	54 09.188	18.2	19 56	2 31	9 38
	19	1 20 57.831	94.687	+13 11 01.91	+583.46	14 44.93	54 07.650	19.2	20 17	3 13	10 45
	20	2 07 38.108	74.968	+16 47 33.97	+495.41	14 46.98	54 15.174	20.2	20 42	3 58	11 52
	21	2 56 14.413	51.279	+19 44 14.20	+383.94	14 51.69	54 32.471	21.2	21 14	4 44	12 57
	22	3 47 03.338	40.213	+21 51 28.91	+248.26	14 59.13	54 59.760	22.2	21 55	5 33	13 59
	23	4 40 03.741	40.627	+22 59 44.44	+ 89.43	15 09.17	55 36.615	23.2	22 47	6 24	14 55
	24	5 34 54.073	90.971	+23 00 31.64	− 87.99	15 21.48	56 21.789	24.2	23 49	7 17	15 43
	25	6 30 55.466	92.377	+21 48 02.56	−275.07	15 35.44	57 13.053	25.2	—	8 12	16 23
	26	7 27 21.912	58.835	+19 20 53.26	−458.96	15 50.17	58 07.108	26.2	1 02	9 06	16 55
	27	8 23 34.247	71.180	+15 43 17.62	−624.73	16 04.49	58 59.677	27.2	2 21	10 00	17 22
	28	9 19 11.621	48.561	+11 05 29.67	−757.66	16 17.08	59 45.892	28.2	3 44	10 53	17 46
	29	10 14 15.815	52.759	+ 5 43 13.52	−845.25	16 26.66	60 21.022	29.2	5 09	11 46	18 07
	30	11 09 08.166	45.111	− 0 03 26.81	−878.54	16 32.21	60 41.415	0.9	6 35	12 39	18 28
	31	12 04 21.628	58.571	− 5 51 45.20	−853.09	16 33.28	60 45.330	1.9	8 01	13 33	18 51
Wrzesień	1	13 00 30.270	67.215	−11 18 08.60	−769.49	16 30.00	60 33.312	2.9	9 27	14 28	19 17
	2	13 57 57.492	94.441	−16 00 20.46	−633.53	16 23.08	60 07.909	3.9	10 52	15 24	19 48
	3	14 56 44.555	81.510	−19 39 25.98	−456.21	16 13.54	59 32.892	4.9	12 12	16 22	20 27
	4	15 56 23.378	60.344	−22 01 52.26	−253.20	16 02.49	58 52.325	5.9	13 23	17 20	21 15
	5	16 55 59.183	96.161	−23 01 02.89	− 43.09	15 50.91	58 09.811	6.9	14 22	18 17	22 14
	6	17 54 25.175	62.166	−22 37 50.01	+155.99	15 39.54	57 28.092	7.9	15 09	19 12	23 20
	7	18 50 43.161	80.164	−20 59 36.61	+330.12	15 28.88	56 48.959	8.9	15 45	20 04	—
	8	19 44 19.059	56.071	−18 18 07.50	+471.52	15 19.18	56 13.381	9.9	16 13	20 53	0 31
	9	20 35 06.963	43.983	−14 47 04.62	+577.93	15 10.56	55 41.742	10.9	16 35	21 39	1 43
	10	21 23 23.989	61.014	−10 40 16.92	+650.64	15 03.03	55 14.106	11.9	16 54	22 23	2 54
	11	22 09 41.854	78.881	− 6 10 41.42	+692.41	14 56.59	54 50.446	12.9	17 12	23 05	4 03
	12	22 54 39.512	76.539	− 1 30 05.36	+706.14	14 51.24	54 30.829	13.9	17 28	23 47	5 12
	13	23 38 58.203	95.230	+ 3 10 48.10	+694.20	14 47.08	54 15.531	14.9	17 45	—	6 19
	14	0 23 18.449	55.475	+ 7 42 03.77	+658.20	14 44.23	54 05.073	15.9	18 02	0 29	7 26
	15	1 08 17.988	55.015	+11 54 16.15	+599.01	14 42.90	54 00.208	16.9	18 23	1 11	8 33
	16	1 54 29.699	66.728	+15 38 13.19	+516.93	14 43.35	54 01.850	17.9	18 47	1 54	9 40
	17	2 42 18.878	55.910	+18 44 46.56	+412.07	14 45.83	54 10.964	18.9	19 16	2 40	10 45
	18	3 31 59.814	96.853	+21 04 54.01	+284.94	14 50.59	54 28.434	19.9	19 53	3 27	11 47
	19	4 23 32.498	69.546	+22 29 59.75	+137.38	14 57.80	54 54.899	20.9	20 39	4 17	12 44
	20	5 16 41.263	78.321	+22 52 35.69	− 26.67	15 07.52	55 30.567	21.9	21 35	5 08	13 35
	21	6 10 57.483	94.552	+22 07 19.10	−200.69	15 19.62	56 14.984	22.9	22 42	6 00	14 17
	22	7 05 47.062	84.142	+20 11 53.48	−375.77	15 33.74	57 06.786	23.9	23 55	6 53	14 51
	23	8 00 40.696	77.785	+17 07 58.00	−541.32	15 49.18	58 03.458	24.9	—	7 46	15 20
	24	8 55 22.922	60.018	+13 01 39.07	−685.75	16 04.91	59 01.197	25.9	1 14	8 38	15 45
	25	9 49 56.604	93.704	+ 8 03 47.30	−797.03	16 19.57	59 55.023	26.9	2 37	9 31	16 07
	26	10 44 41.950	79.051	+ 2 30 02.97	−863.19	16 31.64	60 39.301	27.9	4 02	10 24	16 29
	27	11 40 10.949	48.049	− 3 19 19.32	−873.64	16 39.65	61 08.724	28.9	5 29	11 18	16 51
	28	12 36 58.228	95.328	− 9 00 28.25	−821.36	16 42.60	61 19.548	0.5	6 57	12 13	17 17
	29	13 35 28.818	65.919	−14 07 56.06	−705.80	16 40.17	61 10.619	1.5	8 25	13 11	17 46
	30	14 35 44.253	81.360	−18 17 43.66	−535.18	16 32.83	60 43.670	2.5	9 50	14 10	18 24
Październik	1	15 37 11.966	49.082	−21 11 01.61	−326.90	16 21.68	60 02.755	3.5	11 07	15 10	19 10

# KSIĘŻYC 2011, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

DATA		$0^h TT$						wiek	CSE		
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Październik	1	15 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 11.966	49.082	−21°11′01″61	−326″90	16′21″68	60′02″755	3.5	11 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>
	2	16 38 46.242	83.369	−22 37 23.14	−104.66	16 08.15	59 13.095	4.5	12 13	16 10	20 07
	3	17 39 05.525	42.666	−22 36 06.43	+107.65	15 53.65	58 19.894	5.5	13 05	17 07	21 12
	4	18 36 58.795	95.948	−21 14 59.76	+292.29	15 39.38	57 27.500	6.5	13 45	18 01	22 23
	5	19 31 45.447	82.610	−18 47 09.81	+440.54	15 26.18	56 39.046	7.5	14 16	18 51	23 34
	6	20 23 19.620	56.791	−15 27 34.35	+551.36	15 14.57	55 56.445	8.5	14 40	19 38	—
	7	21 12 02.507	39.683	−11 30 39.24	+627.86	15 04.80	55 20.597	9.5	15 00	20 22	0 45
	8	21 58 31.177	68.356	− 7 09 17.69	+674.24	14 56.92	54 51.671	10.5	15 18	21 04	1 55
	9	22 43 29.511	66.691	− 2 34 48.02	+694.02	14 50.85	54 29.387	11.5	15 35	21 46	3 03
	10	23 27 42.528	79.707	+ 2 02 40.76	+689.42	14 46.46	54 13.260	12.5	15 52	22 27	4 10
	11	0 11 53.204	90.383	+ 6 33 37.06	+661.39	14 43.61	54 02.798	13.5	16 09	23 09	5 16
	12	0 56 40.406	77.585	+10 48 40.13	+609.94	14 42.20	53 57.655	14.5	16 29	23 52	6 23
	13	1 42 36.805	73.986	+14 38 24.33	+534.76	14 42.22	53 57.721	15.5	16 52	—	7 30
	14	2 30 06.165	43.351	+17 53 17.65	+435.76	14 43.70	54 03.156	16.5	17 19	0 37	8 35
	15	3 19 20.078	57.270	+20 23 57.44	+313.92	14 46.76	54 14.370	17.5	17 54	1 24	9 39
	16	4 10 15.176	52.377	+22 01 44.54	+172.00	14 51.55	54 31.943	18.5	18 36	2 13	10 37
	17	5 02 32.740	69.951	+22 39 32.08	+ 14.97	14 58.24	54 56.494	19.5	19 29	3 03	11 29
	18	5 55 42.540	79.763	+22 12 37.61	−150.20	15 06.96	55 28.505	20.5	20 30	3 54	12 13
	19	6 49 11.044	48.279	+20 39 22.55	−315.34	15 17.74	56 08.093	21.5	21 39	4 45	12 49
	20	7 42 31.511	68.756	+18 01 28.15	−472.12	15 30.46	56 54.747	22.5	22 53	5 36	13 20
	21	8 35 32.160	69.414	+14 23 51.73	−612.54	15 44.70	57 47.032	23.5	—	6 27	13 45
	22	9 28 19.862	57.121	+ 9 54 40.61	−728.64	15 59.77	58 42.329	24.5	0 11	7 17	14 08
	23	10 21 19.181	56.443	+ 4 45 21.01	−811.67	16 14.58	59 36.707	25.5	1 32	8 08	14 29
	24	11 15 07.927	45.191	− 0 48 54.65	−851.53	16 27.76	60 25.087	26.5	2 55	9 00	14 51
	25	12 10 29.842	67.106	− 6 28 41.07	−837.51	16 37.79	61 01.869	27.5	4 21	9 55	15 14
	26	13 08 03.771	41.038	−11 50 33.67	−761.01	16 43.28	61 22.023	28.5	5 49	10 51	15 42
	27	14 08 08.571	45.842	−16 28 50.80	−620.06	16 43.38	61 22.391	0.2	7 17	11 51	16 16
	28	15 10 26.298	63.579	−19 59 13.28	−424.14	16 38.00	61 02.649	1.2	8 41	12 52	16 59
	29	16 13 53.186	90.480	−22 03 45.81	−195.51	16 27.86	60 25.441	2.2	9 55	13 55	17 53
	30	17 16 50.912	88.221	−22 35 15.77	+ 35.99	16 14.28	59 35.605	3.2	10 55	14 55	18 58
	31	18 17 38.677	76.001	−21 38 15.22	+243.28	15 58.84	58 38.910	4.2	11 41	15 52	20 09
Listopad	1	19 15 06.873	44.211	−19 26 03.48	+410.35	15 43.02	57 40.852	5.2	12 16	16 45	21 22
	2	20 08 51.557	88.905	−16 15 52.56	+533.40	15 28.04	56 45.885	6.2	12 43	17 34	22 34
	3	20 59 07.989	45.345	−12 24 41.06	+616.43	15 14.76	55 57.132	7.2	13 05	18 20	23 45
	4	21 46 35.430	72.792	− 8 07 10.81	+666.08	15 03.67	55 16.442	8.2	13 24	19 03	—
	5	22 32 03.684	41.049	− 3 35 27.75	+688.34	14 55.00	54 44.611	9.2	13 41	19 45	0 54
	6	23 16 24.695	62.062	+ 1 00 22.25	+687.12	14 48.74	54 21.656	10.2	13 58	20 26	2 01
	7	0 00 28.188	65.557	+ 5 31 20.75	+664.17	14 44.77	54 07.072	11.2	14 15	21 08	3 07
	8	0 44 59.284	96.655	+ 9 48 47.99	+619.39	14 42.86	54 00.051	12.2	14 34	21 50	4 14
	9	1 30 36.373	73.748	+13 43 48.14	+551.68	14 42.75	53 59.668	13.2	14 56	22 35	5 20
	10	2 17 48.210	85.591	+17 06 54.92	+459.79	14 44.22	54 05.041	14.2	15 22	23 21	6 26
	11	3 06 50.046	87.436	+19 48 23.20	+343.60	14 47.05	54 15.450	15.2	15 55	—	7 31
	12	3 57 39.823	77.224	+21 38 49.87	+205.27	14 51.13	54 30.422	16.2	16 35	0 09	8 31
	13	4 49 56.764	94.177	+22 30 20.10	+ 50.04	14 56.40	54 49.766	17.2	17 25	0 59	9 25
	14	5 43 05.007	42.434	+22 17 41.43	−113.93	15 02.88	55 13.543	18.2	18 23	1 50	10 12
	15	6 36 22.991	60.432	+20 59 18.75	−276.99	15 10.63	55 41.968	19.2	19 30	2 42	10 50
	16	7 29 15.708	53.162	+18 37 27.66	−429.88	15 19.69	56 15.247	20.2	20 41	3 32	11 22

# KSIĘŻYC 2011, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

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.	
Listopad	16	7 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .708	53 <sup>s</sup> .162	+18°37'27 <sup>″</sup> .66	−429 <sup>″</sup> .88	15'19 <sup>″</sup> .69	56'15 <sup>″</sup> .247	20. <sup>d</sup> <sub>2</sub>	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	11 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	
	17	8 21 24.848	62.314	+15 17 46.57	−565.07	15 30.07	56 53.342	21.2	21 56	4 22	11 48	
	18	9 12 53.406	90.881	+11 08 31.62	−676.85	15 41.61	57 35.706	22.2	23 12	5 11	12 11	
	19	10 04 04.783	42.265	+ 6 20 04.92	−760.20	15 53.95	58 20.997	23.2	—	6 00	12 32	
	20	10 55 38.470	75.956	+ 1 04 55.03	−809.36	16 06.45	59 06.851	24.2	0 32	6 49	12 52	
	21	11 48 23.939	61.428	− 4 21 51.55	−816.86	16 18.15	59 49.809	25.2	1 53	7 40	13 14	
	22	12 43 12.487	49.980	− 9 41 49.68	−773.83	16 27.89	60 25.544	26.2	3 17	8 34	13 38	
	23	13 40 45.209	82.708	−14 33 08.10	−672.59	16 34.41	60 49.472	27.2	4 43	9 31	14 08	
	24	14 41 15.920	53.429	−18 31 52.62	−511.58	16 36.66	60 57.727	28.2	6 08	10 31	14 46	
	25	15 44 13.117	50.639	−21 15 44.74	−301.16	16 34.07	60 48.219	29.2	7 28	11 33	15 34	
	26	16 48 13.886	51.426	−22 29 24.26	− 65.52	16 26.74	60 21.337	0.7	8 36	12 35	16 35	
	27	17 51 23.579	61.138	−22 09 03.05	+163.63	16 15.46	59 39.943	1.7	9 31	13 36	17 45	
	28	18 51 56.094	93.670	−20 23 01.97	+359.28	16 01.49	58 48.656	2.7	10 12	14 33	19 00	
	29	19 48 48.130	85.720	−17 27 59.15	+507.71	15 46.27	57 52.788	3.7	10 44	15 25	20 16	
	30	20 41 47.535	85.138	−13 43 16.82	+608.27	15 31.17	56 57.353	4.7	11 08	16 14	21 30	
	Grudzień	1	21 31 20.769	58.381	− 9 26 51.84	+667.66	15 17.29	56 06.435	5.7	11 29	16 59	22 40
		2	22 18 15.193	52.811	− 4 53 31.04	+694.26	15 05.44	55 22.945	6.7	11 47	17 42	23 49
		3	23 03 25.794	63.417	− 0 14 54.13	+694.93	14 56.10	54 48.651	7.7	12 04	18 23	—
		4	23 47 47.766	85.393	+ 4 19 32.73	+673.89	14 49.48	54 24.344	8.7	12 21	19 05	0 56
		5	0 32 12.861	50.493	+ 8 41 31.55	+632.66	14 45.58	54 10.044	9.7	12 39	19 47	2 03
		6	1 17 27.107	64.745	+12 42 55.00	+570.72	14 44.26	54 05.188	10.7	13 00	20 31	3 09
		7	2 04 08.135	45.780	+16 15 06.70	+486.36	14 45.24	54 08.794	11.7	13 24	21 17	4 15
		8	2 52 41.219	78.875	+19 08 47.87	+378.00	14 48.19	54 19.610	12.7	13 55	22 05	5 21
		9	3 43 14.354	52.022	+21 14 18.75	+245.76	14 52.72	54 36.246	13.7	14 32	22 54	6 23
		10	4 35 34.341	72.024	+22 22 39.26	+ 93.04	14 58.46	54 57.321	14.7	15 19	23 46	7 20
		11	5 29 07.311	45.010	+22 26 59.64	− 72.69	15 05.07	55 21.589	15.7	16 16	—	8 10
		12	6 23 06.304	44.018	+21 24 11.37	−240.74	15 12.29	55 48.058	16.7	17 21	0 38	8 51
		13	7 16 44.700	82.430	+19 15 39.04	−399.49	15 19.91	56 16.050	17.7	18 31	1 29	9 25
		14	8 09 29.976	67.721	+16 07 10.65	−538.98	15 27.85	56 45.191	18.7	19 45	2 20	9 53
		15	9 01 12.005	49.760	+12 07 58.95	−652.19	15 36.06	57 15.306	19.7	21 01	3 09	10 17
16		9 52 04.110	41.874	+ 7 29 30.74	−734.78	15 44.48	57 46.231	20.7	22 18	3 57	10 38	
17		10 42 39.072	76.843	+ 2 24 38.86	−783.66	15 53.02	58 17.563	21.7	23 37	4 45	10 58	
18		11 33 43.005	80.782	− 2 52 28.51	−795.41	16 01.42	58 48.413	22.7	—	5 34	11 18	
19		12 26 08.339	46.120	− 8 06 07.04	−765.37	16 09.27	59 17.215	23.7	0 57	6 25	11 40	
20		13 20 44.981	82.769	−12 58 27.54	−688.01	16 15.94	59 41.687	24.7	2 19	7 18	12 07	
21		14 18 07.726	45.523	−17 09 38.74	−559.25	16 20.67	59 59.033	25.7	3 42	8 15	12 39	
22		15 18 19.788	57.599	−20 19 12.06	−380.92	16 22.67	60 06.405	26.7	5 02	9 14	13 21	
23		16 20 38.401	76.230	−22 09 22.23	−165.41	16 21.36	60 01.567	27.7	6 15	10 15	14 14	
24		17 23 35.446	73.294	−22 29 42.85	+ 63.56	16 16.45	59 43.571	28.7	7 16	11 17	15 19	
25		18 25 22.085	59.951	−21 20 33.21	+277.53	16 08.17	59 13.169	0.2	8 04	12 16	16 33	
26		19 24 26.552	64.436	−18 52 46.38	+453.81	15 57.17	58 32.787	1.2	8 41	13 11	17 50	
27		20 20 00.456	38.353	−15 23 59.24	+581.87	15 44.44	57 46.063	2.2	9 09	14 03	19 06	
28		21 12 01.224	39.133	−11 13 38.00	+662.46	15 31.11	56 57.157	3.2	9 32	14 50	20 20	
29		22 00 58.857	96.774	− 6 39 26.21	+702.46	15 18.29	56 10.088	4.2	9 51	15 35	21 32	
30		22 47 40.374	78.297	− 1 55 57.90	+710.14	15 06.89	55 28.262	5.2	10 09	16 18	22 41	
31		23 32 58.762	96.690	+ 2 45 16.94	+692.27	14 57.62	54 54.248	6.2	10 26	17 01	23 48	
32		0 17 46.826	84.759	+ 7 15 01.48	+653.10	14 50.95	54 29.737	7.2	10 44	17 43	—	

# Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2011 roku

Data $TT$		Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Styczeń	20 <sup>d</sup> 10 <sup>h</sup> 3	Wodnik ♒	300°
Luty	19 0.4	Ryby ♓	330
Marzec	20 23.4	Baran ♈	0
Kwiecień	20 10.3	Byk ♉	30
Maj	21 9.4	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec	21 17.3	Rak ♋	90

Data $TT$		Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Lipiec	23 <sup>d</sup> 4 <sup>h</sup> 2	Lew ♌	120°
Sierpień	23 11.4	Panna ♍	150
Wrzesień	23 9.1	Waga ♎	180
Paźdz.	23 18.5	Skorpion ♏	210
Listopad	22 16.1	Strzelec ♏	240
Grudzień	22 5.5	Koziorożec ♐	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

## Planety 2011, 0<sup>h</sup> $TT$

Data	MERKURY				WENUS				MARS			
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I 1	17 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 07.5 <sup>s</sup>	−20° 13′ 01″	10.5	4.0	15 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 44.8 <sup>s</sup>	−15° 16′ 29″	14.3	13.5	19 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 35.7 <sup>s</sup>	−23° 09′ 33″	3.7	2.0
	11 17 47 22.5	−21 56 37	8.4	3.2	16 08 18.8	−17 28 17	12.7	12.1	19 52 48.8	−21 55 53	3.7	2.0
	21 18 41 15.9	−23 05 17	7.3	2.8	16 52 15.7	−19 20 54	11.5	10.9	20 25 35.0	−20 17 31	3.7	2.0
	31 19 43 47.8	−22 27 45	6.7	2.6	17 38 56.6	−20 38 16	10.4	9.9	20 57 45.7	−18 16 39	3.7	2.0
II 10	20 49 58.0	−19 40 33	6.4	2.4	18 27 32.1	−21 08 14	9.6	9.1	21 29 16.1	−15 56 04	3.7	2.0
	20 21 57 51.7	−14 35 13	6.3	2.4	19 17 07.2	−20 43 27	8.9	8.4	22 00 03.8	−13 19 03	3.7	2.0
III 2	23 06 56.9	− 7 13 32	6.6	2.5	20 06 50.2	−19 21 25	8.3	7.9	22 30 11.6	−10 28 51	3.7	2.0
	12 0 14 46.2	+ 1 43 47	7.4	2.8	20 55 54.5	−17 04 38	7.8	7.4	22 59 43.9	− 7 28 59	3.7	2.0
	22 1 07 55.1	+ 9 36 06	9.5	3.6	21 43 51.3	−13 59 30	7.4	7.0	23 28 46.4	− 4 22 55	3.7	2.0
IV 1	1 24 19.7	+12 30 24	12.7	4.9	22 30 34.0	−10 14 47	7.0	6.6	23 57 27.2	− 1 13 57	3.7	2.0
	11 1 05 06.3	+ 9 18 01	15.1	5.8	23 16 10.8	− 6 00 53	6.7	6.3	0 25 54.2	+ 1 54 39	3.8	2.0
	21 0 48 34.3	+ 4 41 42	14.3	5.5	0 01 03.8	− 1 28 44	6.4	6.1	0 54 14.6	+ 4 59 44	3.8	2.0
V 1	0 59 06.2	+ 3 41 00	12.0	4.6	0 45 45.6	+ 3 10 46	6.1	5.8	1 22 36.6	+ 7 58 28	3.8	2.0
	11 1 32 25.8	+ 6 20 17	10.0	3.8	1 30 50.4	+ 7 46 21	5.9	5.6	1 51 06.3	+10 48 00	3.8	2.0
	21 2 22 29.0	+11 22 56	8.4	3.2	2 16 52.0	+12 06 36	5.7	5.4	2 19 48.2	+13 25 43	3.8	2.0
	31 3 29 07.0	+17 33 59	7.3	2.8	3 04 21.5	+15 59 59	5.6	5.3	2 48 46.4	+15 49 21	3.8	2.0
VI 10	4 54 30.8	+23 00 47	6.7	2.6	3 53 36.7	+19 14 40	5.5	5.2	3 18 01.7	+17 56 42	3.9	2.1
	20 6 29 30.6	+24 57 59	6.8	2.6	4 44 38.8	+21 39 22	5.3	5.1	3 47 32.3	+19 45 59	3.9	2.1
	30 7 53 32.6	+22 44 14	7.5	2.9	5 37 09.6	+23 04 28	5.3	5.0	4 17 15.7	+21 15 47	4.0	2.1
VII 10	8 58 02.2	+18 06 30	8.7	3.3	6 30 28.1	+23 23 20	5.2	4.9	4 47 05.1	+22 25 02	4.0	2.1
	20 9 42 44.4	+12 52 38	10.3	3.9	7 23 40.9	+22 33 40	5.1	4.9	5 16 52.4	+23 13 13	4.1	2.2
	30 10 05 28.9	+ 8 36 38	12.3	4.7	8 15 58.5	+20 37 55	5.1	4.8	5 46 29.2	+23 40 18	4.1	2.2
VIII 9	10 00 07.6	+ 7 14 06	14.2	5.4	9 06 44.0	+17 42 53	5.1	4.8	6 15 44.5	+23 46 45	4.2	2.2
	19 9 32 05.4	+10 02 14	14.0	5.4	9 55 42.5	+13 58 20	5.1	4.8	6 44 28.6	+23 33 34	4.3	2.3
	29 9 23 00.4	+13 37 23	11.1	4.3	10 43 02.6	+ 9 35 34	5.1	4.8	7 12 33.1	+23 02 07	4.4	2.3
IX 8	10 01 52.2	+13 00 06	8.3	3.2	11 29 08.0	+ 4 46 39	5.1	4.9	7 39 49.2	+22 14 15	4.5	2.4
	18 11 08 17.0	+ 7 27 12	6.9	2.6	12 14 33.1	− 0 16 13	5.2	4.9	8 06 10.9	+21 11 59	4.6	2.5
	28 12 15 45.0	− 0 13 10	6.3	2.4	12 59 59.9	− 5 21 01	5.2	5.0	8 31 34.1	+19 57 36	4.8	2.6
X 8	13 18 10.7	− 7 50 02	6.2	2.4	13 46 09.7	−10 15 20	5.3	5.1	8 55 53.4	+18 33 36	5.0	2.7
	18 14 17 32.6	−14 33 05	6.4	2.4	14 33 40.1	−14 46 22	5.4	5.1	9 19 06.5	+17 02 29	5.2	2.8
	28 15 15 49.9	−19 58 36	6.8	2.6	15 23 01.3	−18 41 06	5.5	5.3	9 41 10.6	+15 26 50	5.4	2.9
XI 7	16 12 30.3	−23 44 13	7.6	2.9	16 14 24.4	−21 46 26	5.7	5.4	10 02 00.2	+13 49 29	5.7	3.1
	17 17 00 17.6	−25 20 57	9.1	3.5	17 07 36.0	−23 50 29	5.8	5.5	10 21 31.0	+12 13 07	6.1	3.2
	27 17 13 20.9	−24 06 44	11.7	4.5	18 01 57.9	−24 44 14	6.0	5.7	10 39 34.9	+10 40 44	6.5	3.4
XII 7	16 27 10.5	−19 42 31	12.7	4.9	18 56 28.6	−24 23 21	6.2	5.9	10 55 58.5	+ 9 15 36	6.9	3.7
	17 16 11 42.8	−18 21 48	10.0	3.8	19 50 01.1	−22 49 09	6.4	6.1	11 10 27.1	+ 8 00 57	7.5	4.0
	27 16 48 29.7	−20 49 00	8.0	3.1	20 41 44.1	−20 08 11	6.7	6.3	11 22 37.1	+ 7 00 39	8.1	4.3

**Planety 2011, 0<sup>h</sup> TT**

Data		JOWISZ				SATURN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	23 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 46. <sup>s</sup> 4	− 2°31′59″	1″7	18.1	13 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> 32. <sup>s</sup> 2	− 4°19′23″	0.9	7″7
	21	0 00 11.5	− 1 13 20	1.6	17.1	13 06 40.9	− 4 26 35	0.9	7.9
II	10	0 14 22.6	+ 0 22 18	1.6	16.4	13 06 11.7	− 4 17 38	1.0	8.2
III	2	0 30 29.1	+ 2 08 51	1.5	15.8	13 03 13.9	− 3 54 16	1.0	8.4
	22	0 47 47.5	+ 4 00 41	1.5	15.6	12 58 24.5	− 3 21 00	1.0	8.5
IV	11	1 05 39.7	+ 5 52 47	1.5	15.5	12 52 44.9	− 2 44 40	1.0	8.6
V	1	1 23 31.0	+ 7 40 33	1.5	15.6	12 47 27.3	− 2 12 52	1.0	8.5
	21	1 40 46.9	+ 9 19 59	1.5	16.0	12 43 35.6	− 1 52 02	1.0	8.3
VI	10	1 56 50.2	+10 47 30	1.6	16.5	12 41 52.1	− 1 46 00	1.0	8.0
	30	2 10 57.2	+11 59 51	1.7	17.3	12 42 34.4	− 1 55 52	0.9	7.7
VII	20	2 22 17.3	+12 54 00	1.7	18.3	12 45 39.3	− 2 20 36	0.9	7.5
VIII	9	2 29 54.4	+13 27 13	1.9	19.4	12 50 49.9	− 2 57 47	0.9	7.3
	29	2 32 54.5	+13 37 09	2.0	20.7	12 57 42.2	− 3 44 19	0.8	7.1
IX	18	2 30 45.7	+13 22 45	2.1	21.9	13 05 48.8	− 4 36 53	0.8	7.0
X	8	2 23 51.3	+12 46 18	2.2	22.8	13 14 40.2	− 5 32 00	0.8	6.9
	28	2 13 56.6	+11 56 01	2.2	23.2	13 23 45.1	− 6 26 11	0.8	6.9
XI	17	2 03 54.5	+11 06 14	2.2	22.8	13 32 30.3	− 7 16 04	0.8	7.0
XII	7	1 56 41.9	+10 32 35	2.1	21.9	13 40 21.1	− 7 58 23	0.9	7.2
	27	1 54 12.1	+10 25 23	2.0	20.6	13 46 41.8	− 8 30 10	0.9	7.4
Data		URAN				NEPTUN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	23 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 25. <sup>s</sup> 6	− 1°53′06″	0″4	1″7	21 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 55. <sup>s</sup> 2	−13°03′20″	0.3	1″1
	21	23 51 34.4	− 1 38 20	0.4	1.7	21 58 22.1	−12 50 17	0.3	1.1
II	10	23 54 41.2	− 1 17 28	0.4	1.7	22 01 10.9	−12 35 16	0.3	1.1
III	2	23 58 28.7	− 0 52 22	0.4	1.7	22 04 05.5	−12 19 42	0.3	1.1
	22	0 02 36.8	− 0 25 18	0.4	1.7	22 06 50.2	−12 05 02	0.3	1.1
IV	11	0 06 44.9	+ 0 01 33	0.4	1.7	22 09 10.2	+11 52 35	0.3	1.1
V	1	0 10 33.0	+ 0 25 58	0.4	1.7	22 10 53.6	+11 43 33	0.3	1.1
	21	0 13 42.7	+ 0 46 01	0.4	1.7	22 11 51.8	+11 38 43	0.3	1.1
VI	10	0 15 59.0	+ 1 00 08	0.4	1.7	22 12 00.6	+11 38 29	0.3	1.1
	30	0 17 10.5	+ 1 07 08	0.4	1.8	22 11 21.1	+11 42 42	0.3	1.1
VII	20	0 17 11.6	+ 1 06 33	0.4	1.8	22 09 59.9	+11 50 43	0.3	1.1
VIII	9	0 16 04.1	+ 0 58 37	0.5	1.8	22 08 08.9	+12 01 19	0.3	1.2
	29	0 13 58.8	+ 0 44 38	0.5	1.8	22 06 04.6	+12 12 57	0.3	1.2
IX	18	0 11 14.9	+ 0 26 43	0.5	1.8	22 04 05.5	+12 23 54	0.3	1.2
X	8	0 08 18.9	+ 0 07 47	0.5	1.8	22 02 30.1	+12 32 30	0.3	1.1
	28	0 05 40.2	− 0 08 59	0.5	1.8	22 01 33.6	−12 37 28	0.3	1.1
XI	17	0 03 45.7	− 0 20 42	0.5	1.8	22 01 26.1	−12 37 58	0.3	1.1
XII	7	0 02 55.4	− 0 25 18	0.4	1.8	22 02 10.9	−12 33 43	0.3	1.1
	27	0 03 19.1	− 0 21 49	0.4	1.7	22 03 44.8	−12 25 04	0.3	1.1

**Fazy Księżyca 2011 w TT**

Miesiąc	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)
Styczeń	04 <sup>d</sup> 09 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> (1089)	12 <sup>d</sup> 11 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	19 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	26 <sup>d</sup> 12 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	<sup>d</sup> <sup>h</sup> <sup>m</sup>
Luty	03 02 32 (1090)	11 07 19	18 08 36	24 23 27	—
Marzec	04 20 47 (1091)	12 23 45	19 18 11	26 12 08	—
Kwiecień	03 14 33 (1092)	11 12 06	18 02 44	25 02 48	—
Maj	03 06 51 (1093)	10 20 34	17 11 09	24 18 53	—
Czerwiec	01 21 03 (1094)	09 02 11	15 20 14	23 11 49	—
Lipiec	01 08 55 (1095)	08 06 30	15 06 40	23 05 02	30 18 41 (1096)
Sierpień	—	06 11 09	13 18 58	21 21 55	29 03 05 (1097)
Wrzesień	—	04 17 40	12 09 27	20 13 39	27 11 09 (1098)
Paźdz.	—	04 03 16	12 02 06	20 03 31	26 19 56 (1099)
Listopad	—	02 16 39	10 20 16	18 15 10	25 06 10 (1100)
Grudzień	—	02 09 53	10 14 37	18 00 48	24 18 07 (1101)

**Perigeum Księżyca 2011**

**w TT**

**Apogeum Księżyca 2011**

Styczeń	22 <sup>d</sup> 00 <sup>h</sup>	Sierpień	2 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup>	Styczeń	10 <sup>d</sup> 06 <sup>h</sup>	Lipiec	21 <sup>d</sup> 23 <sup>h</sup>
Luty	19 07	Sierpień	30 18	Luty	6 23	Sierpień	18 16
Marzec	19 19	Wrzesień	28 01	Marzec	6 08	Wrzesień	15 06
Kwiecień	17 06	Paźdz.	26 12	Kwiecień	2 09	Paźdz.	12 12
Maj	15 11	Listopad	23 23	Kwiecień	29 18	Listopad	8 13
Czerwiec	12 02	Grudzień	22 03	Maj	27 10	Grudzień	6 01
Lipiec	7 14			Czerwiec	24 04		

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

Data $\varphi$		wschód						zachód							
		49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°	49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°
I	1	-15.2 <sup>m</sup>	-10.7 <sup>m</sup>	-6.1 <sup>m</sup>	-1.1 <sup>m</sup>	+4.1 <sup>m</sup>	+ 9.6 <sup>m</sup>	+15.6 <sup>m</sup>	+15.2 <sup>m</sup>	+10.7 <sup>m</sup>	+6.1 <sup>m</sup>	+1.1 <sup>m</sup>	-4.1 <sup>m</sup>	- 9.6 <sup>m</sup>	-15.5 <sup>m</sup>
	11	-14.0	- 9.9	-5.6	-1.0	+3.8	+ 8.9	+14.3	+14.0	+ 9.9	+5.6	+1.0	-3.8	- 8.8	-14.3
	21	-12.3	- 8.7	-4.9	-0.9	+3.3	+ 7.8	+12.5	+12.3	+ 8.7	+4.9	+0.9	-3.3	- 7.7	-12.4
	31	-10.3	- 7.3	-4.1	-0.8	+2.8	+ 6.5	+10.4	+10.3	+ 7.2	+4.1	+0.8	-2.7	- 6.4	-10.3
II	10	- 8.2	- 5.8	-3.2	-0.6	+2.2	+ 5.1	+ 8.2	+ 8.1	+ 5.7	+3.2	+0.6	-2.1	- 5.0	- 8.1
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> <i>Dzień</i>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	<i>Miesiąc</i> <i>Dzień</i>
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 2011 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	2	7 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>
	9	7 39	15 30	7 59	15 51	8 03	15 42	7 42	16 00	7 38	15 51	8 12	15 53	7 37	15 58	7 32	15 42
	16	7 33	15 41	7 54	16 02	7 57	15 53	7 37	16 10	7 33	16 01	8 06	16 04	7 33	16 07	7 27	15 52
	23	7 25	15 54	7 46	16 14	7 49	16 06	7 30	16 21	7 26	16 13	7 58	16 17	7 26	16 18	7 20	16 04
	30	7 15	16 07	7 36	16 27	7 38	16 20	7 22	16 33	7 17	16 25	7 47	16 31	7 17	16 30	7 11	16 16
II	6	7 03	16 20	7 24	16 41	7 25	16 34	7 11	16 45	7 07	16 37	7 35	16 45	7 07	16 42	7 00	16 28
	13	6 50	16 34	7 11	16 55	7 11	16 49	6 59	16 57	6 54	16 50	7 21	16 59	6 55	16 54	6 48	16 41
	20	6 36	16 48	6 56	17 08	6 56	17 03	6 47	17 10	6 41	17 02	7 06	17 13	6 42	17 06	6 34	16 54
	27	6 20	17 01	6 41	17 22	6 40	17 17	6 33	17 22	6 27	17 14	6 50	17 27	6 29	17 18	6 20	17 06
III	6	6 04	17 14	6 25	17 35	6 24	17 31	6 18	17 33	6 12	17 26	6 33	17 41	6 14	17 30	6 05	17 18
	13	5 48	17 27	6 08	17 48	6 06	17 45	6 03	17 45	5 57	17 38	6 16	17 55	5 59	17 41	5 49	17 30
	20	5 31	17 40	5 52	18 01	5 49	17 58	5 48	17 56	5 41	17 50	5 59	18 08	5 44	17 52	5 34	17 42
	27	5 14	17 53	5 35	18 13	5 32	18 11	5 32	18 07	5 26	18 01	5 42	18 21	5 29	18 04	5 18	17 54
IV	3	4 58	18 05	5 18	18 26	5 14	18 25	5 17	18 18	5 10	18 13	5 24	18 34	5 14	18 15	5 02	18 05
	10	4 41	18 18	5 02	18 38	4 57	18 38	5 02	18 30	4 55	18 24	5 07	18 47	4 59	18 26	4 47	18 17
	17	4 25	18 30	4 46	18 51	4 40	18 51	4 48	18 41	4 40	18 35	4 50	19 01	4 44	18 37	4 31	18 29
	24	4 10	18 43	4 30	19 03	4 24	19 04	4 34	18 52	4 26	18 47	4 34	19 14	4 30	18 48	4 17	18 40
V	1	3 55	18 55	4 16	19 16	4 09	19 18	4 20	19 03	4 12	18 58	4 19	19 27	4 17	18 58	4 03	18 51
	8	3 42	19 07	4 02	19 28	3 55	19 30	4 08	19 13	4 00	19 09	4 05	19 40	4 05	19 09	3 51	19 03
	15	3 30	19 19	3 50	19 40	3 42	19 43	3 58	19 24	3 49	19 20	3 52	19 52	3 55	19 19	3 40	19 13
	22	3 19	19 30	3 40	19 51	3 31	19 54	3 49	19 33	3 40	19 29	3 41	20 03	3 46	19 29	3 30	19 23
VI	29	3 11	19 40	3 31	20 00	3 22	20 05	3 41	19 42	3 32	19 38	3 33	20 14	3 39	19 37	3 23	19 32
	5	3 05	19 48	3 25	20 08	3 15	20 13	3 36	19 49	3 27	19 46	3 26	20 22	3 34	19 44	3 17	19 40
	12	3 01	19 54	3 22	20 14	3 11	20 20	3 33	19 54	3 24	19 51	3 22	20 28	3 31	19 50	3 14	19 45
	19	3 00	19 57	3 21	20 18	3 10	20 23	3 33	19 58	3 23	19 54	3 21	20 32	3 30	19 53	3 14	19 49
VII	26	3 02	19 58	3 23	20 19	3 12	20 24	3 35	19 59	3 25	19 55	3 23	20 33	3 32	19 54	3 15	19 50
	3	3 06	19 56	3 27	20 17	3 17	20 22	3 39	19 57	3 29	19 54	3 28	20 31	3 36	19 52	3 19	19 48
	10	3 13	19 52	3 34	20 12	3 24	20 17	3 45	19 53	3 35	19 50	3 35	20 26	3 42	19 49	3 26	19 44
	17	3 21	19 45	3 42	20 05	3 33	20 10	3 52	19 47	3 43	19 44	3 44	20 18	3 49	19 43	3 33	19 38
VIII	24	3 31	19 36	3 52	19 56	3 43	20 00	4 01	19 39	3 52	19 35	3 54	20 09	3 58	19 35	3 42	19 29
	31	3 42	19 24	4 03	19 45	3 55	19 48	4 10	19 30	4 01	19 25	4 05	19 57	4 07	19 25	3 52	19 19
	7	3 54	19 12	4 14	19 32	4 07	19 34	4 20	19 18	4 12	19 14	4 17	19 44	4 17	19 14	4 03	19 07
	14	4 06	18 58	4 26	19 18	4 19	19 20	4 31	19 06	4 22	19 01	4 30	19 29	4 28	19 01	4 14	18 54
IX	21	4 17	18 43	4 38	19 03	4 32	19 04	4 41	18 52	4 33	18 47	4 42	19 13	4 38	18 48	4 25	18 40
	28	4 30	18 27	4 50	18 47	4 45	18 47	4 52	18 38	4 44	18 32	4 55	18 57	4 48	18 34	4 36	18 25
	4	4 42	18 11	5 02	18 31	4 57	18 30	5 02	18 23	4 55	18 17	5 08	18 40	4 59	18 19	4 47	18 10
	11	4 53	17 54	5 14	18 14	5 10	18 13	5 13	18 08	5 06	18 02	5 20	18 23	5 09	18 04	4 58	17 54
X	18	5 05	17 37	5 26	17 57	5 23	17 55	5 23	17 52	5 17	17 46	5 33	18 05	5 20	17 48	5 09	17 38
	25	5 18	17 20	5 38	17 40	5 36	17 38	5 34	17 36	5 28	17 30	5 45	17 48	5 30	17 33	5 20	17 22
	2	5 30	17 03	5 50	17 24	5 48	17 20	5 45	17 21	5 39	17 14	5 58	17 30	5 41	17 18	5 31	17 06
	9	5 42	16 47	6 03	17 07	6 01	17 03	5 56	17 06	5 50	16 59	6 11	17 13	5 52	17 02	5 43	16 51
XI	16	5 55	16 30	6 15	16 51	6 15	16 46	6 07	16 51	6 01	16 44	6 24	16 57	6 03	16 48	5 54	16 36
	23	6 08	16 15	6 28	16 36	6 28	16 30	6 18	16 37	6 13	16 30	6 38	16 41	6 14	16 34	6 06	16 21
	30	6 21	16 01	6 41	16 21	6 42	16 15	6 30	16 24	6 25	16 17	6 52	16 26	6 26	16 21	6 18	16 08
	6	6 34	15 47	6 55	16 08	6 56	16 01	6 42	16 13	6 37	16 04	7 05	16 12	6 38	16 10	6 30	15 56
XII	13	6 47	15 36	7 08	15 56	7 10	15 49	6 54	16 02	6 49	15 54	7 19	15 59	6 49	15 59	6 43	15 45
	20	7 00	15 26	7 20	15 46	7 23	15 38	7 05	15 54	7 01	15 45	7 32	15 49	7 00	15 51	6 54	15 36
	27	7 12	15 18	7 32	15 38	7 36	15 30	7 16	15 47	7 12	15 38	7 45	15 40	7 11	15 44	7 05	15 29
	4	7 22	15 13	7 43	15 33	7 47	15 24	7 25	15 43	7 21	15 33	7 56	15 35	7 20	15 40	7 15	15 24
	11	7 31	15 10	7 51	15 31	7 56	15 21	7 33	15 41	7 29	15 32	8 05	15 32	7 28	15 38	7 23	15 22
	18	7 37	15 10	7 58	15 31	8 02	15 21	7 39	15 42	7 35	15 32	8 11	15 32	7 34	15 39	7 30	15 23
	25	7 41	15 14	8 01	15 34	8 06	15 25	7 43	15 45	7 39	15 36	8 15	15 36	7 38	15 42	7 33	15 26

**Wschód i zachód Słońca w 2011 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	2	7 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 15 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>							
	9	7 47 15 52	7 53 15 38	7 48 16 03	8 00 15 59	7 29 15 50	8 15 16 03	7 53 16 05	8 03 16 07							
	16	7 42 16 02	7 47 15 49	7 43 16 13	7 55 16 10	7 24 15 59	8 09 16 14	7 49 16 15	7 58 16 17							
	23	7 34 16 14	7 39 16 01	7 36 16 24	7 47 16 22	7 18 16 10	8 01 16 27	7 42 16 26	7 51 16 29							
	30	7 25 16 26	7 28 16 15	7 27 16 36	7 37 16 34	7 09 16 22	7 51 16 40	7 33 16 38	7 41 16 42							
II	6	7 14 16 39	7 16 16 29	7 17 16 49	7 26 16 47	6 59 16 34	7 39 16 54	7 22 16 51	7 30 16 55							
	13	7 01 16 52	7 02 16 43	7 05 17 01	7 13 17 01	6 47 16 46	7 25 17 08	7 09 17 03	7 18 17 08							
	20	6 48 17 05	6 48 16 57	6 52 17 13	6 59 17 14	6 34 16 58	7 11 17 21	6 56 17 16	7 04 17 21							
	27	6 33 17 18	6 32 17 11	6 38 17 25	6 44 17 27	6 20 17 10	6 55 17 35	6 42 17 28	6 49 17 33							
III	6	6 18 17 30	6 16 17 24	6 23 17 37	6 28 17 40	6 06 17 22	6 39 17 48	6 27 17 41	6 34 17 46							
	13	6 02 17 42	5 59 17 37	6 08 17 49	6 12 17 52	5 51 17 33	6 22 18 01	6 11 17 52	6 18 17 58							
	20	5 46 17 55	5 42 17 51	5 52 18 01	5 56 18 05	5 36 17 44	6 05 18 14	5 56 18 04	6 02 18 10							
	27	5 30 18 06	5 25 18 04	5 37 18 12	5 40 18 17	5 21 17 55	5 49 18 27	5 40 18 16	5 46 18 22							
IV	3	5 14 18 18	5 07 18 17	5 21 18 23	5 23 18 29	5 05 18 06	5 32 18 40	5 24 18 27	5 29 18 34							
	10	4 58 18 30	4 51 18 29	5 06 18 35	5 07 18 41	4 51 18 17	5 15 18 53	5 09 18 39	5 14 18 46							
	17	4 43 18 42	4 34 18 42	4 51 18 46	4 52 18 54	4 36 18 28	4 59 19 05	4 54 18 50	4 58 18 58							
	24	4 28 18 54	4 18 18 55	4 37 18 57	4 37 19 06	4 22 18 39	4 43 19 18	4 39 19 02	4 43 19 10							
V	1	4 14 19 05	4 03 19 08	4 24 19 08	4 22 19 18	4 09 18 50	4 28 19 31	4 26 19 13	4 29 19 22							
	8	4 01 19 17	3 50 19 21	4 11 19 19	4 09 19 30	3 57 19 01	4 15 19 43	4 13 19 24	4 17 19 33							
	15	3 50 19 28	3 37 19 33	4 01 19 30	3 58 19 41	3 47 19 11	4 02 19 55	4 02 19 35	4 05 19 45							
	22	3 40 19 38	3 26 19 44	3 51 19 39	3 47 19 51	3 38 19 20	3 52 20 06	3 53 19 45	3 55 19 55							
VI	29	3 32 19 47	3 18 19 54	3 44 19 48	3 39 20 01	3 31 19 29	3 43 20 16	3 45 19 54	3 47 20 04							
	5	3 27 19 55	3 11 20 02	3 39 19 55	3 34 20 09	3 25 19 36	3 37 20 24	3 40 20 01	3 42 20 12							
	12	3 24 20 01	3 08 20 08	3 36 20 01	3 30 20 14	3 23 19 41	3 34 20 30	3 37 20 07	3 39 20 17							
	19	3 23 20 04	3 07 20 12	3 35 20 04	3 29 20 18	3 22 19 45	3 33 20 34	3 36 20 10	3 38 20 21							
VII	26	3 25 20 05	3 08 20 13	3 37 20 05	3 31 20 19	3 24 19 45	3 34 20 35	3 38 20 11	3 40 20 22							
	3	3 29 20 03	3 13 20 11	3 41 20 04	3 36 20 17	3 28 19 44	3 39 20 33	3 42 20 10	3 44 20 20							
	10	3 35 19 59	3 20 20 06	3 47 20 00	3 42 20 13	3 34 19 40	3 46 20 28	3 48 20 06	3 50 20 16							
	17	3 43 19 53	3 29 19 59	3 55 19 54	3 50 20 06	3 41 19 34	3 54 20 21	3 56 19 59	3 58 20 09							
VIII	24	3 52 19 44	3 39 19 49	4 03 19 45	4 00 19 57	3 50 19 27	4 04 20 11	4 05 19 51	4 08 20 01							
	31	4 03 19 33	3 50 19 38	4 13 19 35	4 10 19 46	3 59 19 17	4 15 20 00	4 15 19 41	4 18 19 50							
	7	4 13 19 21	4 02 19 25	4 23 19 24	4 21 19 34	4 09 19 06	4 27 19 47	4 25 19 29	4 29 19 38							
	14	4 25 19 08	4 14 19 10	4 34 19 11	4 33 19 20	4 19 18 53	4 39 19 33	4 36 19 16	4 40 19 25							
IX	21	4 36 18 54	4 26 18 55	4 45 18 57	4 44 19 06	4 30 18 40	4 51 19 18	4 47 19 02	4 51 19 10							
	28	4 47 18 39	4 39 18 39	4 55 18 43	4 56 18 50	4 40 18 25	5 03 19 02	4 58 18 47	5 03 18 55							
	4	4 58 18 23	4 51 18 22	5 06 18 28	5 08 18 34	4 51 18 11	5 15 18 45	5 09 18 32	5 14 18 39							
	11	5 10 18 07	5 03 18 05	5 17 18 12	5 19 18 18	5 01 17 55	5 28 18 28	5 20 18 16	5 25 18 23							
X	18	5 21 17 51	5 16 17 48	5 28 17 57	5 31 18 01	5 12 17 40	5 40 18 11	5 31 18 00	5 37 18 07							
	25	5 32 17 35	5 28 17 30	5 38 17 41	5 42 17 45	5 22 17 25	5 52 17 54	5 42 17 44	5 48 17 50							
	2	5 44 17 19	5 41 17 13	5 49 17 25	5 54 17 28	5 33 17 09	6 04 17 37	5 53 17 29	6 00 17 34							
	9	5 55 17 03	5 53 16 56	6 00 17 10	6 06 17 12	5 44 16 54	6 17 17 21	6 05 17 13	6 11 17 18							
XI	16	6 07 16 47	6 06 16 40	6 12 16 55	6 19 16 57	5 55 16 40	6 30 17 04	6 16 16 58	6 24 17 03							
	23	6 20 16 33	6 20 16 24	6 24 16 41	6 31 16 42	6 06 16 26	6 43 16 49	6 28 16 44	6 36 16 48							
	30	6 32 16 19	6 33 16 09	6 35 16 28	6 44 16 27	6 18 16 13	6 56 16 34	6 40 16 30	6 48 16 34							
	6	6 44 16 06	6 47 15 56	6 47 16 16	6 57 16 15	6 29 16 01	7 09 16 21	6 52 16 18	7 01 16 22							
XII	13	6 57 15 55	7 00 15 44	6 59 16 05	7 09 16 03	6 41 15 51	7 23 16 09	7 04 16 07	7 13 16 11							
	20	7 09 15 46	7 13 15 33	7 11 15 56	7 22 15 54	6 52 15 42	7 35 15 59	7 16 15 58	7 25 16 01							
	27	7 20 15 39	7 25 15 25	7 21 15 50	7 33 15 46	7 03 15 36	7 47 15 51	7 27 15 51	7 37 15 54							
	4	7 30 15 34	7 36 15 20	7 31 15 45	7 43 15 41	7 12 15 32	7 58 15 45	7 37 15 47	7 47 15 49							
XII	11	7 38 15 32	7 45 15 17	7 39 15 43	7 52 15 39	7 20 15 30	8 07 15 43	7 45 15 45	7 55 15 47							
	18	7 45 15 32	7 51 15 17	7 45 15 44	7 58 15 39	7 26 15 31	8 13 15 43	7 51 15 45	8 01 15 47							
	25	7 48 15 36	7 55 15 21	7 49 15 48	8 02 15 43	7 30 15 34	8 17 15 47	7 55 15 49	8 05 15 51							

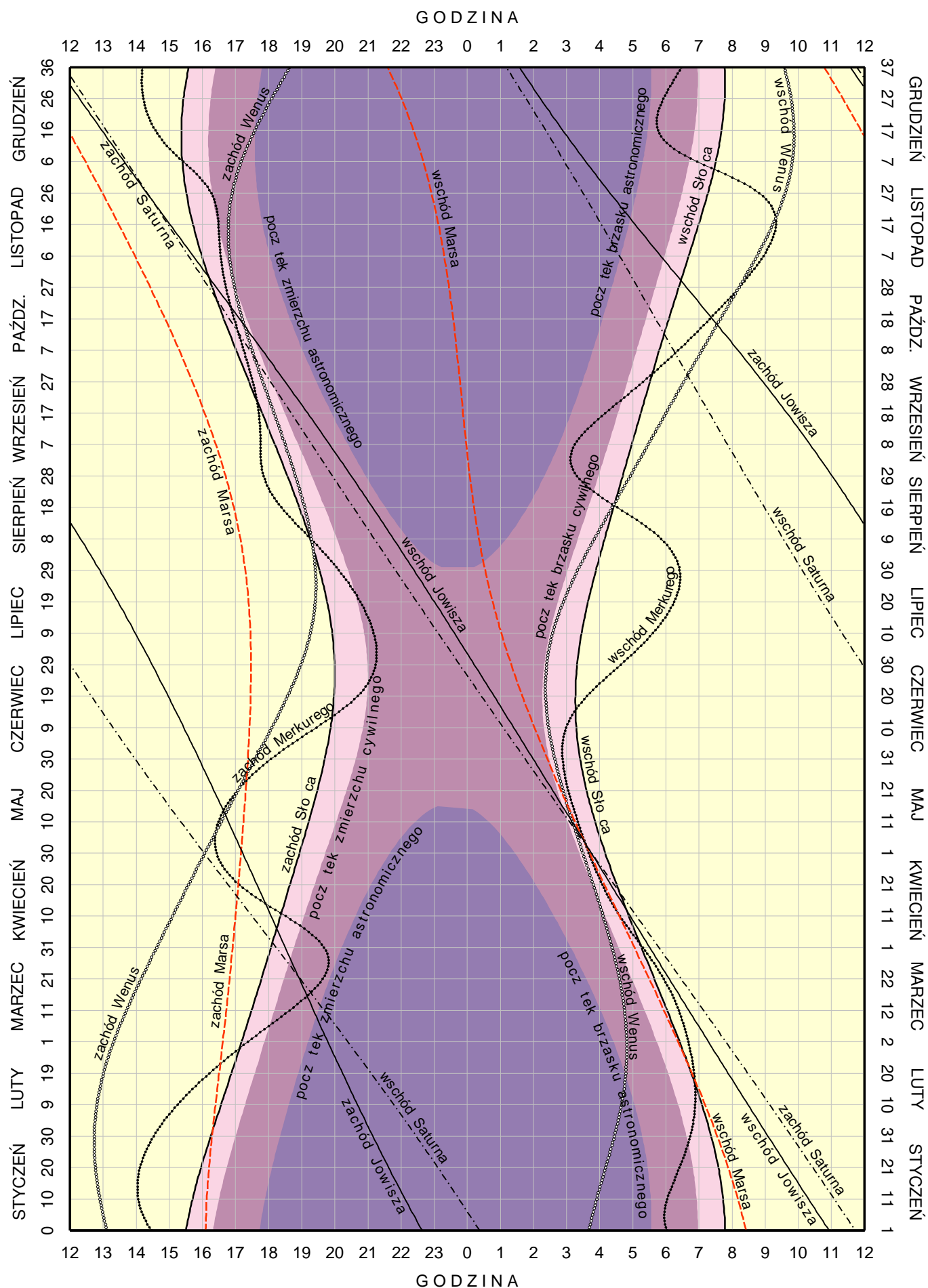
**Wschód i zachód Słońca w 2011 roku w niektórych stolicach europejskich**  
w CSE

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

# KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2011

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE





# Konfiguracje planet 2011

Data TT	Zjawisko	Data TT	Zjawisko
I 2 <sup>d</sup> 14 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	Merkury w koniunkcji z Ks. 3.8 N	VI 12 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
4 15 34	Jowisz w koniunkcji z Uranem 0.5 S	20 22 03	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.4 S
4 23 20	Mars w koniunkcji z Ks. 2.7 S	23 17 37	Uran w koniunkcji z Ks. 5.9 S
7 20 21	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.7 S	26 5 46	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.2 S
8 16 03	Wenus w elongacji zach. 47.0	28 18 43	Mars w koniunkcji z Ks. 1.7 S
9 14 27	Merkury w elongacji zach. 23.3	30 7 35	Wenus w koniunkcji z Ks. 0.1 S
10 9 38	Uran w koniunkcji z Ks. 6.0 S	VII 2 23 12	Merkury w koniunkcji z Ks. 4.9 N
30 4 03	Wenus w koniunkcji z Ks. 3.5 N	18 5 41	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.3 S
II 1 15 56	Merkury w koniunkcji z Ks. 3.4 S	20 5 03	Merkury w elongacji wsch. 26.8
3 2 36	Mars w koniunkcji z Ks. 4.5 S	21 1 44	Uran w koniunkcji z Ks. 5.8 S
4 5 44	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.7 S	23 21 59	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.9 S
4 16 21	Mars w koniunkcji ze Słońcem	27 16 51	Mars w koniunkcji z Ks. 0.5 N
6 19 10	Uran w koniunkcji z Ks. 5.8 S	30 9 28	Wenus w koniunkcji z Ks. 4.1 N
7 4 53	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.3 S	VIII 1 10 27	Merkury w koniunkcji z Ks. 1.4 N
17 9 57	Neptun w koniunkcji ze Słońcem	14 12 06	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.2 S
20 23 19	Merkury w koniunkcji z Marsem 1.0 S	16 5 30	Wenus w koniunkcji d. ze Słońcem
21 1 27	Merkury w koniunkcji z Neptunem 1.6 S	17 3 04	Merkury w koniunkcji z Wenus 5.9 S
21 4 21	Mars w koniunkcji z Neptunem 0.6 S	17 5 33	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
25 12 45	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	17 8 18	Uran w koniunkcji z Ks. 5.7 S
III 1 2 41	Wenus w koniunkcji z Ks. 1.5 S	20 9 53	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.6 S
3 14 11	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.8 S	22 23 27	Neptun w opozycji do Słońca
4 7 03	Mars w koniunkcji z Ks. 5.7 S	25 12 40	Mars w koniunkcji z Ks. 2.6 N
5 12 57	Merkury w koniunkcji z Ks. 6.0 S	27 23 33	Merkury w koniunkcji z Ks. 2.4 N
6 4 35	Uran w koniunkcji z Ks. 5.7 S	IX 3 5 57	Merkury w elongacji zach. 18.1
6 23 56	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.0 S	10 17 14	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.2 S
9 15 42	Merkury w koniunkcji z Uranem 0.3 N	13 13 15	Uran w koniunkcji z Ks. 5.6 S
15 20 20	Merkury w koniunkcji z Jowiszem 2.0 N	16 16 05	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.5 S
21 12 25	Uran w koniunkcji ze Słońcem	23 5 52	Mars w koniunkcji z Ks. 4.5 N
23 1 11	Merkury w elongacji wsch. 18.6	26 0 16	Uran w opozycji do Słońca
27 1 33	Wenus w koniunkcji z Neptunem 0.1 S	28 7 02	Wenus w koniunkcji z Ks. 5.4 N
30 21 58	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.0 S	29 0 27	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
31 8 00	Wenus w koniunkcji z Ks. 5.5 S	29 23 07	Wenus w koniunkcji z Saturnem 1.3 S
IV 2 11 49	Mars w koniunkcji z Ks. 5.9 S	X 6 20 13	Merkury w koniunkcji z Saturnem 1.7 S
2 13 51	Uran w koniunkcji z Ks. 5.7 S	7 21 52	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.4 S
3 19 31	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.8 S	10 17 16	Uran w koniunkcji z Ks. 5.6 S
3 20 56	Mars w koniunkcji z Uranem 0.2 S	13 17 05	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.6 S
3 23 56	Saturn w opozycji do Słońca	13 21 13	Saturn w koniunkcji ze Słońcem
4 10 10	Merkury w koniunkcji z Ks. 1.3 S	21 19 44	Mars w koniunkcji z Ks. 6.1 N
6 14 42	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem	28 2 12	Merkury w koniunkcji z Ks. 0.2 N
9 23 38	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	28 4 42	Wenus w koniunkcji z Ks. 1.8 N
12 21 40	Merkury w koniunkcji z Jowiszem 2.8 N	29 1 45	Jowisz w opozycji do Słońca
19 18 21	Merkury w koniunkcji z Marsem 0.6 N	XI 1 22 50	Merkury w koniunkcji z Wenus 2.0 S
23 2 14	Wenus w koniunkcji z Uranem 0.9 S	4 3 24	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.5 S
27 5 43	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.2 S	6 21 34	Uran w koniunkcji z Ks. 5.7 S
29 23 09	Uran w koniunkcji z Ks. 5.8 S	9 16 01	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.9 S
V 1 4 10	Mars w koniunkcji z Jowiszem 0.4 N	13 8 29	Merkury w koniunkcji z Wenus 2.0 S
1 15 22	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.6 S	14 8 41	Merkury w elongacji wsch. 22.7
1 15 53	Mars w koniunkcji z Ks. 5.2 S	26 9 52	Merkury w koniunkcji z Ks. 1.7 S
7 19 06	Merkury w elongacji zach. 26.6	27 3 57	Wenus w koniunkcji z Ks. 2.8 S
8 5 38	Merkury w koniunkcji z Wenus 1.4 S	XII 1 11 11	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.6 S
11 14 49	Wenus w koniunkcji z Jowiszem 0.6 S	4 3 30	Uran w koniunkcji z Ks. 5.8 S
11 20 11	Merkury w koniunkcji z Jowiszem 2.1 S	4 7 14	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
18 6 47	Merkury w koniunkcji z Wenus 1.4 S	6 17 18	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.0 S
21 8 16	Merkury w koniunkcji z Marsem 2.1 S	20 7 00	Saturn w koniunkcji z Ks. 6.2 N
23 9 26	Wenus w koniunkcji z Marsem 1.0 S	23 3 10	Merkury w elongacji zach. 21.8
24 13 49	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.4 S	23 3 40	Merkury w koniunkcji z Ks. 2.6 N
27 8 32	Uran w koniunkcji z Ks. 5.9 S	27 6 51	Wenus w koniunkcji z Ks. 6.1 S
29 11 04	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.4 S	28 21 17	Neptun w koniunkcji z Ks. 5.6 S
30 18 20	Mars w koniunkcji z Ks. 3.7 S	31 11 47	Uran w koniunkcji z Ks. 5.7 S
31 2 13	Wenus w koniunkcji z Ks. 4.3 S		
31 16 35	Merkury w koniunkcji z Ks. 3.7 S		

Tabela zawiera wszystkie koniunkcje, w których odległość kątowa ciał niebieskich nie przekracza 6°3.

# Zaćmienia Słońca i Księżyca w 2011 roku

## 1. Częściowe zaćmienie Słońca 4 stycznia 2011 roku

Zaćmienie będzie widoczne w Europie, w północnej części Afryki, północno-zachodniej części Azji, na północno-wschodnim skraju Oceanu Atlantyckiego i w części Oceanu Arktycznego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w długości ekliptycznej: 2011 styczeń 4<sup>d</sup> 9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 12<sup>s</sup>.3

Fazy zaćmienia	UT	
Początek częściowego zaćmienia	styczeń 4 <sup>d</sup>	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> .1
Moment największej fazy zaćmienia (0.8572)		8 50 34.0
Koniec częściowego zaćmienia		11 00 52.2

W momencie największego zaćmienia:

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.9, Księżyca = 56<sup>'</sup> 09<sup>''</sup>.6

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16<sup>'</sup> 15<sup>''</sup>.9, Księżyca = 15<sup>'</sup> 18<sup>''</sup>.1

## 2. Częściowe zaćmienie Słońca 1 czerwca 2011 roku

Zaćmienie będzie widoczne na Oceanie Arktycznym, na Grenlandii, w północnej części Kanady i północnej części Alaski, w północno-wschodniej Azji od Nowej Ziemi przez Syberię do wysp japońskich.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w długości ekliptycznej: 2011 czerwiec 1<sup>d</sup> 21<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> 58<sup>s</sup>.9

Fazy zaćmienia	UT	
Początek częściowego zaćmienia	czerwiec 1 <sup>d</sup>	19 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> .2
Moment największej fazy zaćmienia (0.6013)		21 16 11.2
Koniec częściowego zaćmienia		23 06 57.3

W momencie największego zaćmienia:

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.7, Księżyca = 55<sup>'</sup> 52<sup>''</sup>.1

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15<sup>'</sup> 46<sup>''</sup>.3, Księżyca = 15<sup>'</sup> 13<sup>''</sup>.4

## 3. Całkowite zaćmienie Księżyca 15 czerwca 2011 roku

Początek zaćmienia widoczny będzie w Afryce z wyjątkiem jej zachodniej części, na Madagaskarze, na Oceanie Indyjskim, w Azji z wyjątkiem części północnej oraz w Australii i Oceanii.

Koniec zaćmienia widoczny będzie w Ameryce Południowej, w Afryce, na większości obszaru Europy, na Oceanie Indyjskim, w Azji Środkowej, Azji Mniejszej oraz w Indiach.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w długości ekliptycznej: 2011 czerwiec 15<sup>d</sup> 20<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> 34<sup>s</sup>.1

Fazy zaćmienia	UT	
Początek półcieniowego zaćmienia	czerwiec 15 <sup>d</sup>	17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup>
Początek częściowego zaćmienia		18 22 57
Początek całkowitego zaćmienia		19 22 29
Moment największej fazy zaćmienia (1.6999)		20 12 36
Koniec całkowitego zaćmienia		21 02 42
Koniec częściowego zaćmienia		22 02 14
Koniec półcieniowego zaćmienia		23 00 41

W momencie największego zaćmienia:

kątowy promień półcienia = 1<sup>°</sup>.2504, kątowy promień cienia = 0<sup>°</sup>.7256

wielkość największej fazy zaćmienia = 1.6999 średnicy tarczy Księżyca

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.7, Księżyca = 58<sup>'</sup> 33<sup>''</sup>.0

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15<sup>'</sup> 44<sup>''</sup>.7, Księżyca = 15<sup>'</sup> 57<sup>''</sup>.2

#### 4. Częściowe zaćmienie Słońca 1 lipca 2011 roku

Zaćmienie będzie widoczne na niewielkim obszarze na styku oceanów Atlantyckiego i Indyjskiego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w długości ekliptycznej: 2011 lipiec 1<sup>d</sup> 9<sup>h</sup> 05<sup>m</sup> 32<sup>s</sup>.9

Fazy zaćmienia		UT
Początek częściowego zaćmienia	lipiec 1 <sup>d</sup>	7 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup> .3
Moment największej fazy zaćmienia (0.0966)		8 38 24.3
Koniec częściowego zaćmienia		9 22 45.0

W momencie największego zaćmienia:

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.6, Księżycy = 57' 24<sup>''</sup>.6

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15' 43<sup>''</sup>.9, Księżycy = 15' 38<sup>''</sup>.6

#### 5. Częściowe zaćmienie Słońca 25 listopada 2011 roku

Zaćmienie będzie widoczne na Antarktydzie, na południowo-wschodnim krańcu Oceanu Atlantyckiego, na przylądku Dobrej Nadziei, południowym skraju Oceanu Indyjskiego, na południowo-zachodnim skraju Oceanu Spokojnego i południowej wyspie Nowej Zelandii.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w długości ekliptycznej: 2011 listopad 25<sup>d</sup> 6<sup>h</sup> 31<sup>m</sup> 19<sup>s</sup>.5

Fazy zaćmienia		UT
Początek częściowego zaćmienia	listopad 25 <sup>d</sup>	4 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup> .0
Moment największej fazy zaćmienia (0.9048)		6 20 15.9
Koniec częściowego zaćmienia		8 17 15.8

W momencie największego zaćmienia:

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.9, Księżycy = 60' 42<sup>''</sup>.7

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16' 12<sup>''</sup>.1, Księżycy = 16' 32<sup>''</sup>.6

#### 6. Całkowite zaćmienie Księżycy 10 grudnia 2011 roku

Początek zaćmienia widoczny będzie w Ameryce Północnej, na Oceanie Arktycznym, w Azji północno-wschodniej w zachodniej części Oceanu Spokojnego oraz w Australii i Oceanii.

Koniec zaćmienia widoczny będzie w Europie, w Azji, na całym obszarze Oceanu Arktycznego, w Afryce z wyjątkiem jej zachodniego skraju, na Oceanie Indyjskim, w Australii i Oceanii, w zachodniej części Oceanu Spokojnego i na Alasce.

Moment opozycji Słońca i Księżycy w długości ekliptycznej: 2011 grudzień 10<sup>d</sup> 14<sup>h</sup> 36<sup>m</sup> 21<sup>s</sup>.6

Fazy zaćmienia		UT
Początek półcieniowego zaćmienia	grudzień 10 <sup>d</sup>	11 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>
Początek częściowego zaćmienia		12 45 43
Początek całkowitego zaćmienia		14 06 16
Moment największej fazy zaćmienia (1.1061)		14 31 49
Koniec całkowitego zaćmienia		14 57 24
Koniec częściowego zaćmienia		16 17 58
Koniec półcieniowego zaćmienia		17 29 57

W momencie największego zaćmienia:

kątowy promień półcienia = 1<sup>°</sup>.2023, kątowy promień cienia = 0<sup>°</sup>.6609

wielkość największej fazy zaćmienia = 1.1061 średnicy tarczy Księżycy

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8<sup>''</sup>.9, Księżycy = 55' 11<sup>''</sup>.7

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16' 14<sup>''</sup>.5, Księżycy = 15' 02<sup>''</sup>.4



**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	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	$UT1 - UTC$
2009		0°00001	0°00001	0°000001	2010		0°00001	0°00001	0°000001
XI 29	55164	+17495	+21017	+143953	VI 7	55354	− 1193	+46114	− 55713
					12	55359	+ 173	+46934	− 57245
XII 4	55169	+15896	+20475	+139957	17	55364	+ 1583	+47548	− 58544
9	55174	+14725	+19963	+134417	22	55369	+ 3057	+47900	− 60460
14	55179	+13609	+19586	+129190	27	55374	+ 4722	+48126	− 57946
19	55184	+12341	+19373	+126030					
24	55189	+11387	+19258	+120274	VII 2	55379	+ 6465	+48359	− 56879
29	55194	+10489	+19204	+115246	7	55384	+ 8096	+48429	− 56340
					12	55389	+ 9311	+48372	− 53695
2010					17	55394	+10420	+48276	− 54424
I 3	55199	+ 9472	+19315	+112515	22	55399	+11701	+47791	− 53454
8	55204	+ 8117	+19446	+106246	27	55404	+12898	+47223	− 50136
13	55209	+ 6487	+19456	+103918					
18	55214	+ 4882	+19599	+101446	VIII 1	55409	+13949	+46666	− 49558
23	55219	+ 3065	+19716	+ 96413	6	55414	+14967	+46136	− 47738
28	55224	+ 1868	+20028	+ 92931	11	55419	+16114	+45544	− 47955
					16	55424	+17444	+44811	− 50647
II 2	55229	+ 869	+20938	+ 86076	21	55429	+18670	+44123	− 49171
7	55234	− 288	+21410	+ 78917	26	55434	+19956	+43321	− 49579
12	55239	− 1356	+22099	+ 75628	31	55439	+20557	+42563	− 50864
17	55244	− 2251	+23087	+ 69602					
22	55249	− 2744	+24087	+ 62856	IX 5	55444	+21149	+41780	− 50690
27	55254	− 3253	+25106	+ 56916	10	55449	+21868	+40872	− 54984
					15	55454	+22494	+39712	− 56393
III 4	55259	− 3826	+26196	+ 47390	20	55459	+23150	+38797	− 56572
9	55264	− 4482	+27105	+ 42494	25	55464	+23479	+37858	− 58708
14	55269	− 4964	+28015	+ 37362	30	55469	+23483	+36805	− 59990
19	55274	− 5387	+29121	+ 31485					
24	55279	− 5516	+30089	+ 28116	X 5	55474	+23393	+35615	− 63394
29	55284	− 5891	+31270	+ 21040	10	55479	+23416	+34416	− 71095
					15	55484	+23437	+33395	− 75219
IV 3	55289	− 6210	+32465	+ 13625	20	55489	+23245	+32505	− 80650
8	55294	− 6795	+33482	+ 9208	25	55494	+22904	+31489	− 85485
13	55299	− 6792	+34809	+ 2012	30	55499	+22409	+30363	− 88665
18	55304	− 6918	+35972	− 4775					
23	55309	− 6990	+37187	− 10970	XI 4	55504	+22058	+29166	− 96161
28	55314	− 7077	+38348	− 19868	9	55509	+21595	+28075	−101601
					14	55514	+21102	+27228	−105340
V 3	55319	− 6953	+39345	− 24384	19	55519	+20635	+26090	−110922
8	55324	− 6055	+40520	− 27704	24	55524	+20289	+25064	−113922
13	55329	− 5456	+41753	− 33376	29	55529	+19591	+24277	−118703
18	55334	− 4752	+42640	− 37149					
23	55339	− 3747	+43549	− 44396	XII 4	55534	+18997	+23545	−124380
28	55344	− 3044	+44539	− 49812	9	55539	+18292	+22837	−126863
					14	55544	+17202	+22418	−130400
VI 2	55349	− 2238	+45363	− 52221					

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://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04-05/>.

Przewidywane współrzędne bieguna *CIP* („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) w odniesieniu do *IRP* oraz poprawka do czasu uniwersalnego,  $0^h$  *UTC*

Data		<i>MJD</i>	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	<i>UT1–UTC</i>	Data		<i>MJD</i>	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	<i>UT1–UTC</i>
2010						2011					
XII	19	55549	+0.16 <sup>''</sup>	+0.22 <sup>''</sup>	−0.13 <sup>s</sup>	VI	17	55729	+0.03 <sup>''</sup>	+0.40 <sup>''</sup>	−0.27 <sup>s</sup>
	24	55554	+0.15	+0.21	−0.13		22	55734	+0.04	+0.40	−0.27
	29	55559	+0.14	+0.21	−0.14		27	55739	+0.05	+0.41	−0.27
2011											
I	3	55564	+0.13	+0.21	−0.14	VII	2	55744	+0.05	+0.41	−0.26
	8	55569	+0.12	+0.21	−0.14		7	55749	+0.06	+0.41	−0.26
	13	55574	+0.11	+0.20	−0.14		12	55754	+0.07	+0.42	−0.26
	18	55579	+0.10	+0.20	−0.15		17	55759	+0.08	+0.42	−0.26
	23	55584	+0.09	+0.21	−0.15		22	55764	+0.08	+0.42	−0.26
	28	55589	+0.08	+0.21	−0.15		27	55769	+0.09	+0.42	−0.26
II	2	55594	+0.07	+0.21	−0.16	VIII	1	55774	+0.10	+0.42	−0.26
	7	55599	+0.06	+0.21	−0.16		6	55779	+0.11	+0.42	−0.26
	12	55604	+0.05	+0.22	−0.16		11	55784	+0.11	+0.42	−0.26
	17	55609	+0.04	+0.22	−0.17		16	55789	+0.12	+0.42	−0.26
	22	55614	+0.03	+0.23	−0.17		21	55794	+0.13	+0.42	−0.26
	27	55619	+0.03	+0.23	−0.18		26	55799	+0.13	+0.41	−0.26
III	4	55624	+0.02	+0.24	−0.18	IX	31	55804	+0.14	+0.41	−0.27
	9	55629	+0.01	+0.24	−0.19		5	55809	+0.14	+0.41	−0.27
	14	55634	+0.01	+0.25	−0.19		10	55814	+0.15	+0.40	−0.27
	19	55639	+0.00	+0.26	−0.20		15	55819	+0.15	+0.40	−0.27
	24	55644	−0.00	+0.27	−0.20		20	55824	+0.16	+0.40	−0.27
	29	55649	−0.00	+0.27	−0.21		25	55829	+0.16	+0.39	−0.28
IV	3	55654	−0.01	+0.28	−0.22	X	30	55834	+0.17	+0.39	−0.28
	8	55659	−0.01	+0.29	−0.22		5	55839	+0.17	+0.38	−0.28
	13	55664	−0.01	+0.30	−0.22		10	55844	+0.17	+0.38	−0.29
	18	55669	−0.01	+0.31	−0.23		15	55849	+0.17	+0.37	−0.29
	23	55674	−0.01	+0.32	−0.24		20	55854	+0.18	+0.37	−0.29
	28	55679	−0.01	+0.33	−0.24		25	55859	+0.18	+0.36	−0.30
V	3	55684	−0.01	+0.33	−0.25	XI	30	55864	+0.18	+0.35	−0.31
	8	55689	−0.01	+0.34	−0.25		5	55869	+0.18	+0.35	−0.32
	13	55694	−0.00	+0.35	−0.25		9	55874	+0.18	+0.34	−0.32
	18	55699	+0.00	+0.36	−0.26		14	55879	+0.18	+0.34	−0.33
	23	55704	+0.00	+0.37	−0.26		19	55884	+0.17	+0.33	−0.33
	28	55709	+0.01	+0.37	−0.26		24	55889	+0.17	+0.33	−0.34
VI	2	55714	+0.01	+0.38	−0.27	XII	29	55894	+0.17	+0.32	−0.34
	7	55719	+0.02	+0.39	−0.27		4	55899	+0.17	+0.32	−0.35
	12	55724	+0.03	+0.39	−0.27		9	55904	+0.17	+0.31	−0.35
							14	55909	+0.16	+0.31	−0.35

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>.

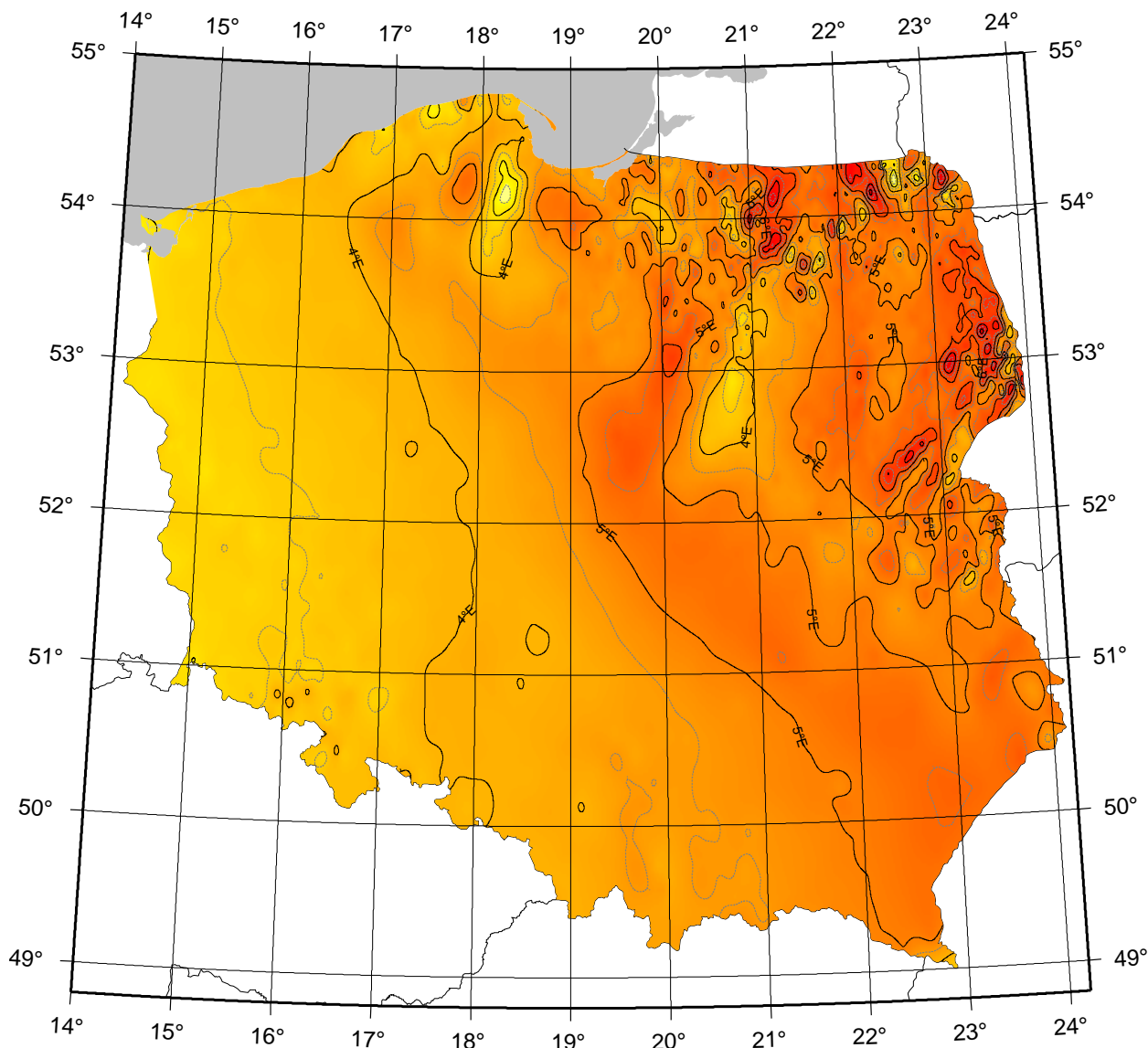
## Sygnały czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie UTC	Skrócony opis sygnałów
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 <i>DUT1</i> kodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Sygnały czasu zgodne z niemieckim czasem urzędowym <i>UTC</i> + 1 lub <i>UTC</i> + 2. 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
HBG	Prangins, Szwajcaria	46°24'N 6°15'E	75	Przez całą dobę. Sygnał zostanie wyłączony z końcem 2011 roku	Przerwy fali nośnej o czasie trwania 0.1 s i 0.2 s, za wyjątkiem 59. Minuta oznaczona dwoma impulsami. Kodowana (BCD) informacja o czasie letnim
LOL	Buenos Aires, Argentyna	34°37'S 58°21'W	10000	od 14 <sup>h</sup> do 15 <sup>h</sup> , z wyjątkiem sobót, niedziel i świąt państwowych	Impulsy sekundowe (5 okresów modulacji 1 kHz), 59 sekunda opuszczona. Poprawka <i>DUT1</i> zakodowana
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 <i>DUT1</i> 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 <i>UTC</i> i czasu lokalnego oraz poprawka <i>DUT1</i> kodowana
RJH-69	Mołodeczno, Białoruś	54°28'N 26°47'E	20.5 23.0	7 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> –7 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	Sygnały A1N nadawane pomiędzy 10 a 22 minutą. Pomiedzy 10 i 13 minutą impulsy 0.025 s o długości 12.5 ms, pomiędzy 13 i 22 minutą impulsy 0.1 s, 1 s, 10 s i 1 min o długościach odpowiednio: 25 ms, 0.1 s, 1 s i 10 s
RJH-86	Biszkek, Kirgistan	43°03'N 73°37'E	25.0 25.1 25.5	4 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> –4 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 10 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> –10 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	
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. Poprawka <i>DUT1</i> kodowana
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (6 okresów modulacji 1200 Hz), 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone tonem 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka <i>DUT1</i> zakodowana (BCD)
YVTO	Caracas, Wenezuela	10°30'N 66°55'W	5000	Przez całą dobę	Modulowane impulsy sekundowe o czasie trwania 0.1 s. Minuta sygnalizowana dźwiękiem. Informacja głosowa

Opracowano na podstawie: *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 3, 2009.*

## MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2011.5



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 5.5'

*Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.*

Dla punktu o współrzędnych  $\varphi = 54^{\circ}00'$  i  $\lambda = 17^{\circ}00'$  wartość deklinacji wschodniej na epokę 2011.5 wynosi

$$D_{2011.5} \approx 4^{\circ}40'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2011.2

$$D_{2011.2} = D_{2011.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2011.2 - 2011.5))$$

$$D_{2011.2} \approx 4^{\circ}38'$$

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						<sup>0°0001</sup>			<sup>0°001</sup>
903	4.71	B9	0.000	0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 30. <sup>s</sup> 394	+3.076	+ 76	−65°30′47.51	+20.02	− 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 10.259	+3.002	− 187	−77 00 08.11	+19.86	− 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 33.018	+3.077	+ 34	− 5 57 00.69	+20.00	− 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 19.691	+3.069	+ 18	−17 16 19.24	+20.03	− 9
1002	4.68	K0	0.000	0 05 55.463	+3.071	− 6	− 5 38 35.97	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 08 59.072	+3.115	+ 104	+29 09 14.03	+19.86	− 163
2*	2.27	F5	0.072	0 09 47.910	+3.239	+ 684	+59 12 47.39	+19.84	− 181
3	3.94	K0	0.059	0 09 59.492	+3.027	+ 118	−45 41 02.59	+19.84	− 181
4	5.08	F0	0.000	0 10 55.369	+3.142	+ 7	+46 08 10.46	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 18.973	+3.039	+ 141	−35 04 07.63	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 13 49.766	+3.097	+ 2	+15 14 50.75	+19.99	− 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 11.976	+3.114	+ 66	+20 16 14.06	+20.00	− 0
1005	4.51	A2	0.015	0 18 55.903	+3.153	− 53	+36 50 56.18	+19.93	− 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 00.822	+3.056	− 9	− 8 45 36.92	+19.93	− 36
10	4.34	F8	0.134	0 20 39.786	+3.087	+2671	−64 48 26.28	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 21 43.819	+3.179	+ 50	+38 01 55.98	+19.91	− 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 20.412	+3.067	+6658	−77 11 22.67	+20.23	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 26 50.988	+2.952	+ 183	−42 14 37.42	+19.51	− 396
15	4.88	A2	0.019	0 31 58.101	+2.878	+ 145	−48 44 24.18	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 33 39.714	+3.459	+ 4	+62 59 42.42	+19.82	− 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 29.894	+3.222	+ 12	+33 46 57.05	+19.77	− 4
17	3.72	B3	0.000	0 37 37.097	+3.377	+ 22	+53 57 36.26	+19.76	− 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 09.971	+3.186	− 174	+29 22 26.56	+19.50	− 254
20	3.49	K2	0.024	0 39 56.764	+3.225	+ 106	+30 55 25.43	+19.65	− 92
21*	2.23	K0	0.000	0 41 10.012	+3.444	+ 64	+56 36 00.93	+19.69	− 32
1015	4.65	K0	0.000	0 41 52.048	+2.822	− 13	−46 01 19.32	+19.71	− 1
23	4.53	A0	0.039	0 43 52.027	+2.677	− 8	−57 24 00.59	+19.69	+ 11
22*	2.04	K0	0.053	0 44 09.976	+3.009	+ 164	−17 55 25.17	+19.70	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 22.280	+3.373	+ 20	+48 20 49.69	+19.64	− 8
27	4.30	K0	0.032	0 47 57.041	+3.193	− 73	+24 19 46.33	+19.52	− 83
31	4.96	K5	0.017	0 48 59.115	+2.061	+ 332	−74 51 39.34	+19.55	− 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 16.815	+3.119	+ 57	+ 7 38 50.78	+19.53	− 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 27.145	+3.332	+ 20	+41 08 28.84	+19.54	− 19
1022	4.92	K0	0.000	0 53 35.799	+3.070	+ 5	− 1 04 55.38	+19.48	− 17
33	3.94	A2	0.032	0 57 23.743	+3.352	+ 130	+38 33 41.36	+19.45	+ 33
32*	2.80	B0p	0.034	0 57 24.689	+3.671	+ 36	+60 46 43.51	+19.41	− 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 09.552	+2.885	+ 17	−29 17 43.92	+19.38	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 32.498	+3.121	− 53	+ 7 57 06.34	+19.30	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 19.287	+2.732	+ 33	−41 25 32.55	+19.17	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 10.114	+3.019	+ 147	−10 07 17.60	+19.00	− 138
42*	2.06	M0	0.043	1 10 22.779	+3.380	+ 146	+35 40 52.45	+18.99	− 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 04.431	+3.237	+ 27	+21 05 43.88	+19.05	− 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 17.810	+3.322	+ 56	+30 09 01.51	+19.02	− 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 06.084	+3.313	+ 19	+27 19 27.03	+18.82	− 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 01.351	+3.562	+ 31	+45 35 19.37	+18.75	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 35.916	+3.001	− 53	− 8 07 27.73	+18.47	− 218
48*	2.68	A5	0.029	1 26 34.663	+3.979	+ 400	+60 17 40.75	+18.58	− 51
46	4.97	K0	0.012	1 26 45.640	+4.323	+ 133	+68 11 22.67	+18.65	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 28 20.949	+3.619	+ 334	+45 27 56.72	+18.46	− 107
49	3.40	K5	0.000	1 28 51.832	+2.598	− 13	−43 15 34.58	+18.35	− 208
1043	5.13	A0	0.021	1 30 09.219	+2.877	+ 40	−21 34 12.55	+18.52	+ 6

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>s</sup> 001
1044	3.96	K0	0 <sup>''</sup> 023	1 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> .768	+2.490	+ 144	-49°00'47 <sup>''</sup> .66	+18 <sup>''</sup> .61	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 06.046	+3.221	+ 19	+15 24 17.00	+18.44	- 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 28.608	+3.547	- 153	+41 27 45.34	+17.87	-382
54	0.60	B5	0.023	1 38 08.466	+2.227	+ 117	-57 10 42.81	+18.20	- 35
52	3.77	K0	0.021	1 38 42.266	+3.716	+ 65	+48 41 09.84	+18.10	-113
56	4.68	K0	0.034	1 42 01.881	+3.130	- 14	+ 5 32 43.46	+18.09	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 44 23.270	+3.797	+ 27	+50 44 46.47	+17.98	- 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 36.159	+2.789	-1191	-15 52 38.02	+18.85	+857
60	4.50	K0	0.018	1 46 00.155	+3.177	+ 50	+ 9 12 54.76	+17.98	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 09.021	+2.949	- 99	-10 37 47.65	+17.68	- 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 01.726	+2.964	+ 28	-10 16 43.02	+17.66	- 39
64	3.58	F5	0.050	1 53 44.425	+3.438	+ 9	+29 38 03.96	+17.39	-235
67	4.41	M3	0.000	1 54 06.367	+2.400	- 83	-46 14 47.80	+17.52	- 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 09.138	+3.113	+ 15	+ 3 14 37.87	+17.63	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 54 50.638	+2.486	- 26	-42 26 27.33	+17.55	- 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 13.669	+1.527	+ 130	-67 35 27.27	+17.64	+ 74
63*	3.38	B3	0.000	1 55 14.060	+4.384	+ 48	+63 43 34.21	+17.54	- 21
66	2.72	A5	0.063	1 55 16.655	+3.327	+ 68	+20 51 49.64	+17.45	-111
68	3.73	G5	0.052	1 56 24.286	+2.330	+ 730	-51 33 07.13	+17.80	+292
72	3.02	F0	0.041	1 59 07.926	+1.889	+ 369	-61 30 50.99	+17.42	+ 27
71	4.18	M0	0.000	2 00 32.819	+2.827	+ 97	-21 01 21.01	+17.31	- 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 04.510	+4.039	+ 40	+54 32 33.47	+17.22	- 2
70	4.06	A2	0.000	2 04 26.348	+5.252	- 99	+72 28 34.55	+17.18	+ 22
73 <sub>pr</sub>	2.28	K0	0.000	2 04 36.602	+3.710	+ 40	+42 23 03.83	+17.10	- 52
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 00.354	+2.688	+ 9	-29 14 31.31	+17.14	+ 8
74*	2.00	K2	0.043	2 07 49.452	+3.397	+ 138	+23 30 58.69	+16.86	-148
75	3.08	A5	0.012	2 10 13.908	+3.592	+ 122	+35 02 28.23	+16.85	- 40
1056	5.92	M0	0.000	2 11 15.974	+3.339	+ 62	+19 33 14.75	+16.82	- 28
1058	4.54	G5	0.015	2 13 36.665	+3.189	- 15	+ 8 54 00.67	+16.72	- 9
82	3.78	B8	0.000	2 16 55.237	+2.142	+ 102	-51 27 33.67	+16.54	- 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 00.106	+3.587	+ 38	+33 53 59.56	+16.47	- 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 01.654	+3.904	- 58	+47 25 56.80	+16.41	- 8
1065	4.26	A2	0.042	2 21 57.419	+1.086	- 92	-68 36 26.10	+16.32	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 30.370	+2.902	- 7	-12 14 20.68	+16.08	- 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 24.419	+2.198	+ 23	-47 39 09.57	+16.03	- 10
85	4.34	A0	0.022	2 28 46.319	+3.199	+ 27	+ 8 30 39.89	+15.96	- 9
1071	4.82	F5	0.023	2 32 37.967	+2.846	- 49	-15 11 40.59	+15.64	-120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 28.764	+3.157	- 18	+ 5 38 34.33	+15.52	- 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 46.196	+0.944	+ 155	-68 13 04.24	+15.36	- 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 04.388	+3.082	+ 9	+ 0 22 39.24	+15.35	- 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 07.262	+2.367	+ 120	-39 48 23.92	+15.26	- 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 07.776	+3.537	+ 6	+27 45 19.64	+15.11	- 12
97	4.39	B5	0.000	2 44 40.221	+2.858	- 5	-13 48 37.86	+15.07	- 15
93	4.22	F8	0.077	2 44 59.479	+4.133	+ 343	+49 16 35.01	+14.98	- 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 33.935	+3.253	+ 192	+10 09 43.47	+15.00	- 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 34.312	+2.512	+ 71	-32 21 29.23	+14.96	+155
100	3.68	B8	0.031	2 50 39.812	+3.548	+ 50	+27 18 26.17	+14.62	-118
99	3.95	K0	0.000	2 51 32.623	+4.422	+ 20	+55 56 32.81	+14.67	- 14
102	4.81	K0	0.024	2 51 33.644	+2.724	- 33	-20 57 25.68	+14.66	- 19
103	4.06	G0+A5	0.012	2 55 04.790	+4.293	- 0	+52 48 31.62	+14.47	- 5

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
104	4.05	K0	0.027	$2^h 56^m 59.404^s$	+2.935	+ 53	$- 8^{\circ} 51' 10.62''$	+14.14	-220
106 <sub>pr</sub>	3.42	A2	0.028	2 58 41.867	+2.276	- 39	-40 15 32.69	+14.27	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	2 59 46.643	+3.738	- 38	+35 13 42.70	+14.19	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 19.973	+3.225	+ 3	+ 8 57 09.31	+14.14	- 14
107	2.82	M0	0.000	3 02 52.919	+3.144	- 6	+ 4 08 03.17	+13.91	- 78
1085	4.16	A3	0.051	3 02 53.947	+2.647	- 105	-23 34 47.52	+13.94	- 54
110	5.16	F0	0.018	3 03 53.159	+1.422	- 97	-59 41 36.47	+13.86	- 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 05 38.184	+4.385	- 0	+53 33 02.47	+13.81	- 5
109	3.3-4.1	M3	0.000	3 05 55.049	+3.868	+ 111	+38 53 02.78	+13.70	-106
111	2.2-3.5	B8	0.031	3 08 55.281	+3.928	+ 3	+40 59 57.21	+13.61	- 1
112	4.17	G0	0.084	3 09 54.175	+4.365	+1300	+49 39 22.93	+13.45	- 92
114	4.53	K0	0.025	3 12 17.342	+3.443	+ 107	+19 46 10.19	+13.38	- 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 21.717	+3.068	+ 131	- 1 09 13.22	+13.25	- 67
1089	4.95	A0	0.015	3 15 33.885	+3.461	- 20	+21 05 11.01	+13.10	- 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 23.589	+2.919	- 1	- 8 46 39.37	+13.17	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 19 57.964	+3.154	+ 181	+ 3 24 42.06	+12.98	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 23.223	+2.396	+2775	-43 01 34.94	+13.58	+722
1094	5.17	B3	0.000	3 21 53.590	+3.476	+ 18	+21 11 16.07	+12.73	- 24
120*	1.79	F5	0.029	3 25 08.965	+4.316	+ 25	+49 54 04.53	+12.51	- 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 26.021	+3.237	- 45	+ 9 04 07.15	+12.44	- 78
123	3.75	B8	0.000	3 27 47.645	+3.260	+ 40	+ 9 46 19.60	+12.31	- 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 34.888	+1.063	+ 562	-62 53 50.08	+12.60	+372
122	4.44	B9p	0.000	3 30 00.539	+4.909	- 3	+59 58 45.71	+12.20	- 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 11.345	+2.982	+ 10	- 5 02 10.83	+12.13	+ 7
124	4.55	K0	0.000	3 31 23.445	+4.260	+ 4	+48 02 02.64	+12.12	+ 20
125	4.28	K0	0.000	3 31 30.576	+3.322	+ 13	+12 58 31.37	+12.09	- 2
127	3.81	K0	0.303	3 33 28.404	+2.831	- 658	- 9 25 11.73	+11.98	+ 22
1099	4.32	B8	0.000	3 34 17.789	+2.653	+ 34	-21 35 41.62	+11.87	- 27
1101	4.40	G5	0.054	3 37 27.652	+3.068	- 156	+ 0 26 14.86	+11.19	-483
130	4.58	K0	0.000	3 37 30.467	+2.156	- 5	-40 14 14.73	+11.64	- 30
133	4.93	B5	0.000	3 42 42.383	+2.389	+ 7	-31 54 07.80	+11.32	+ 14
131	3.10	B5	0.000	3 43 44.917	+4.300	+ 28	+47 49 24.35	+11.19	- 34
135	3.72	K0	0.109	3 43 48.010	+2.879	- 62	- 9 43 30.40	+11.97	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 20.829	+0.771	+ 490	-64 46 15.54	+11.26	+ 75
137	5.09	B8	0.000	3 45 05.613	+3.053	+ 1	- 1 07 39.10	+11.12	- 7
136	3.81	B5p	0.019	3 45 33.639	+3.575	+ 14	+24 08 55.35	+11.05	- 46
134	3.93	F5	0.014	3 45 58.748	+4.099	- 13	+42 36 50.24	+11.06	- 2
146	3.17	M0	0.000	3 47 04.317	-0.864	+ 116	-74 12 12.71	+11.10	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 20.602	+2.584	- 115	-23 12 58.76	+10.43	-529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 10.220	+3.579	+ 14	+24 08 23.53	+10.86	- 46
142	3.80	B8	0.000	3 49 50.898	+3.580	+ 13	+24 05 15.96	+10.73	- 47
143	4.24	K0	0.018	3 49 53.106	+2.248	- 38	-36 09 57.25	+10.73	- 51
138*	4.63	A0	0.000	3 51 35.403	+6.435	+ 34	+71 21 58.69	+10.61	- 43
144	2.91	B1	0.000	3 54 51.456	+3.787	+ 4	+31 55 00.90	+10.40	- 10
149	3.19	K5	0.000	3 58 33.995	+2.803	+ 42	-13 28 35.27	+10.02	-111
147	2.96	B1	0.000	3 58 37.735	+4.046	+ 16	+40 02 33.20	+10.10	- 26
1110	4.41	M0	0.000	3 58 55.805	+0.963	+ 15	-61 22 04.80	+10.08	- 18
148	4.05	O5e	0.000	3 59 42.849	+3.910	+ 2	+35 49 23.41	+10.04	+ 0
150	3.8-4.1	B3	0.000	4 01 19.136	+3.333	- 4	+12 31 19.47	+ 9.91	- 12
151	3.94	A0	0.022	4 03 46.156	+3.199	+ 3	+ 6 01 13.66	+ 9.73	- 3

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
1112	4.50	K0	0.013	$4^h 05^m 22^s.619$	+3.558	$0^{\circ}00'01''$ + 65	+22° 06' 45.04	+9.55	0.001 - 59
1113	4.33	A0	0.000	4 07 26.723	+4.497	- 15	+50 22 53.25	+9.42	- 36
152	4.03	B3p	0.015	4 09 30.034	+4.380	+ 20	+47 44 31.99	+9.26	- 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 25.669	+2.934	+ 7	- 6 48 29.85	+9.15	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 23.028	+1.992	+ 42	-42 15 59.73	+8.70	-209
156	3.36	G5	0.000	4 14 34.526	+0.787	+ 65	-62 26 42.94	+8.94	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 15 44.769	+4.429	+ 5	+48 26 15.05	+8.79	- 18
1118	4.32	B3	0.000	4 16 09.603	+3.265	+ 14	+ 8 55 13.32	+8.75	- 24
157	4.36	F5	0.053	4 16 19.743	+1.578	+113	-51 27 28.96	+8.94	+182
159	3.86	K0	0.000	4 20 26.958	+3.423	+ 80	+15 39 16.42	+8.41	- 25
158	5.10	G5	0.000	4 21 09.595	+3.910	- 20	+34 35 36.90	+8.37	- 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 00.967	+0.665	+132	-63 21 33.39	+8.48	+173
162	3.93	K0	0.016	4 23 35.974	+3.469	+ 75	+17 34 07.06	+8.15	- 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 28.166	+2.257	+ 56	-33 59 26.66	+8.16	+ 51
164	3.63	K0	0.018	4 29 17.379	+3.512	+ 76	+19 12 18.20	+7.69	- 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 11.293	+1.842	+ 6	-44 55 46.49	+7.57	- 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 14.766	+1.304	+ 60	-55 01 17.89	+7.32	- 4
1125	4.75	A5	0.022	4 34 30.152	+3.413	+ 71	+14 52 03.82	+7.28	- 27
170	3.88	K0	0.000	4 35 59.903	+2.336	- 35	-30 32 21.75	+7.17	- 12
168*	0.85	K5	0.048	4 36 34.907	+3.450	+ 44	+16 31 53.57	+6.95	-190
169	4.12	B2	0.000	4 36 53.664	+3.003	+ 1	- 3 19 46.92	+7.10	- 5
172	3.98	K0	0.036	4 38 42.443	+2.751	- 52	-14 16 55.62	+6.81	-156
1129	4.52	F2	0.038	4 40 55.977	+1.937	-126	-41 50 32.49	+6.70	- 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 27.920	+2.125	+ 41	-37 07 20.78	+6.85	+193
174	4.33	B5	0.000	4 42 56.209	+3.610	- 1	+22 58 41.08	+6.60	- 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 04.696	+3.005	+ 10	- 3 14 03.57	+6.34	- 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 27.929	+3.263	+313	+ 6 58 49.83	+6.00	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 50 41.213	+4.051	- 32	+37 30 27.29	+6.01	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 51 49.168	+3.201	- 1	+ 5 37 26.17	+5.88	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 02.900	+3.517	+ 56	+18 51 30.68	+5.82	- 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 11.067	+3.401	+ 0	+14 16 08.07	+5.70	- 57
180	3.87	B3	0.000	4 54 51.083	+3.130	+ 0	+ 2 27 31.27	+5.62	- 0
178	4.38	B0	0.000	4 55 12.051	+6.006	- 1	+66 21 38.56	+5.60	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 57 44.656	+3.917	+ 3	+33 10 59.93	+5.36	- 18
183	3.1-3.8	F5p	0.000	5 02 47.783	+4.318	- 1	+43 50 21.12	+4.95	- 4
1137	3.94 <sub>v</sub>	K0+B1	0.000	5 03 17.040	+4.206	+ 8	+41 05 29.56	+4.89	- 22
184	4.70	A5	0.000	5 03 47.055	+3.593	+ 47	+21 36 19.62	+4.83	- 42
182	4.22	G0p	0.000	5 04 26.739	+5.363	- 9	+60 27 27.68	+4.79	- 16
1140	4.65	B9	0.012	5 05 13.633	+3.434	+ 11	+15 25 09.14	+4.71	- 34
187	4.92	K5	0.000	5 05 15.948	+1.559	+ 73	-49 33 45.59	+4.74	- 3
189	4.76	F8	0.078	5 05 42.558	+1.036	- 37	-57 27 26.41	+4.82	+115
186	3.29	K5	0.000	5 05 56.900	+2.543	+ 18	-22 21 22.55	+4.61	- 74
185	3.28	B3	0.013	5 07 19.391	+4.219	+ 26	+41 14 56.28	+4.50	- 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 24.931	+2.953	- 63	- 5 04 20.44	+4.39	- 81
190	4.34	B2	0.000	5 09 41.841	+2.875	+ 1	- 8 44 24.37	+4.36	- 4
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 26.912	+2.698	+ 30	-16 11 33.52	+4.02	- 26
196	4.78	K0	0.000	5 13 45.064	-0.031	+ 33	-67 10 20.52	+4.05	+ 36
192	4.78	A3	0.019	5 14 13.031	+4.115	- 15	+38 29 49.38	+3.90	- 75
194*	0.12	B8p	0.000	5 15 05.461	+2.887	+ 0	- 8 11 20.85	+3.90	- 1
193*	0.08	G0	0.073	5 17 32.436	+4.443	+ 72	+46 00 30.89	+3.27	-425



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
197	4.91	K0	0.012	5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 53.993 <sup>s</sup>	+2.167 <sup>s</sup>	+ 73	-34°53'04.44"	+3.32"	-337
195	3.68	B5	0.000	5 18 09.928	+2.917	- 10	- 6 49 57.84	+3.63	- 8
1145	4.85	G0	0.066	5 19 57.093	+4.229	+452	+40 06 29.44	+2.82	-665
1146	4.29	B1	0.000	5 20 06.339	+2.767	- 1	-13 09 56.32	+3.47	- 3
1147	4.65	B3	0.000	5 22 21.006	+3.067	- 0	- 0 22 19.10	+3.28	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 25 44.905	+3.222	- 6	+ 6 21 33.21	+2.97	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 01.187	+3.798	+ 17	+28 36 58.07	+2.70	-175
204	2.96	G0	0.014	5 28 44.311	+2.573	- 3	-20 45 03.52	+2.64	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 25.935	-2.345	+318	-76 19 55.97	+2.77	+282
206	2.48	B0	0.000	5 32 35.684	+3.069	+ 1	- 0 17 29.12	+2.39	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 14.261	+2.649	+ 1	-17 48 53.13	+2.34	+ 2
1151	4.88	B1	0.000	5 33 28.643	+3.911	- 1	+32 11 58.24	+2.31	- 3
212	3.81 <sub>v</sub>	F5p	0.000	5 33 43.574	+0.527	+ 3	-62 28 56.96	+2.30	+ 9
208	4.53	B0	0.000	5 35 27.158	+3.298	+ 1	+ 9 29 47.26	+2.14	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 35 59.756	+2.938	+ 0	- 5 54 11.22	+2.10	+ 1
210*	1.70	B0	0.000	5 36 47.853	+3.047	+ 1	- 1 11 43.46	+2.02	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 19.960	+3.590	+ 0	+21 08 54.92	+1.87	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 03.964	+2.176	+ 5	-34 04 07.08	+1.71	- 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 47.666	+0.113	- 49	-65 43 52.57	+1.34	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 44 56.570	+2.503	-212	-22 26 43.19	+0.95	-369
219	3.67	A2	0.042	5 47 28.623	+2.721	- 11	-14 49 06.28	+1.09	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 18.138	+2.848	+ 1	- 9 39 58.74	+1.02	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 02.230	+1.094	+ 99	-56 09 50.85	+0.79	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 08.870	+1.360	+ 6	-52 06 23.98	+0.70	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 21.952	+2.118	+ 49	-35 45 52.69	+1.16	+401
222	3.90	K0	0.022	5 51 48.978	+2.582	+162	-20 52 43.88	+0.07	-649
221	4.18	K0	0.017	5 52 17.248	+4.162	- 4	+39 09 02.80	+0.68	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 03.046	+3.774	+ 2	+27 36 50.14	+0.51	- 12
224*	0.4-1.3	M0	0.000	5 55 47.688	+3.251	+ 17	+ 7 24 29.99	+0.38	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 55 48.642	+5.033	- 15	+55 42 30.08	+0.39	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 56 55.740	+2.735	- 28	-14 09 58.92	+0.41	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 57 56.702	+2.130	- 0	-35 16 57.53	+0.19	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 29.956	+1.839	+ 20	-42 48 54.31	+0.03	- 14
227*	1.90	A0p	0.037	6 00 22.359	+4.403	- 54	+44 56 50.83	-0.03	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 00 28.473	+4.943	+ 92	+54 17 03.51	-0.17	-126
1163	4.30	G5	0.026	6 04 49.166	+3.649	- 6	+23 15 42.51	-0.52	-100
232	4.40	B2	0.000	6 08 13.738	+3.428	+ 4	+14 45 58.21	-0.74	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 53.814	-1.794	+296	-74 45 23.62	-1.08	-213
235	4.84	B1	0.000	6 10 31.359	+1.171	- 4	-54 58 17.64	-0.92	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 06.657	+3.823	- 56	+29 29 34.11	-1.67	-262
238	4.51	K0	0.019	6 16 57.700	+2.137	- 0	-35 08 41.86	-1.40	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 05.377	+3.370	+ 56	+12 16 05.00	-1.31	+186
234	4.73	A0	0.013	6 20 06.708	+6.600	+ 2	+69 18 50.47	-1.86	-107
1170	5.13	B3	0.000	6 20 16.050	+2.892	- 3	- 7 49 42.65	-1.77	+ 0
237	4.42	A0	0.035	6 20 38.216	+5.289	- 11	+59 00 19.57	-1.78	+ 26
240	3.10	B3	0.000	6 20 45.304	+2.305	+ 7	-30 04 08.85	-1.81	+ 3
243	1.99	B1	0.014	6 23 12.372	+2.644	- 4	-17 57 44.41	-2.03	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 23 39.364	+3.630	+ 39	+22 30 24.11	-2.18	-111
245	-0.86	F0	0.018	6 24 12.452	+1.333	+ 25	-52 42 08.43	-2.09	+ 21
244	4.48	A5	0.024	6 24 22.660	+3.181	- 12	+ 4 35 10.20	-2.12	+ 11
242	5.10 <sub>v</sub>	K2	0.000	6 25 46.999	+4.618	- 2	+49 16 51.09	-2.25	- 1

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^s0001$			$0^m001$
246	4.98	B3	0.000	$6^h28^m31^s.651$	+2.964	− 4	− 4°46′12.04	−2.49	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 29 38.748	+3.562	− 5	+20 12 14.01	−2.60	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 31.548	+3.245	− 1	+ 7 19 25.22	−2.93	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 12.944	+3.047	− 2	− 1 13 47.02	−3.00	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 32.309	+2.516	+ 8	−22 58 28.53	−3.08	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 06.806	+1.838	+ 2	−43 12 23.55	−3.32	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 38 22.580	+3.466	+ 29	+16 23 18.87	−3.38	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 44 38.354	+3.689	− 4	+25 07 07.49	−3.89	− 13
257 <sup>*cg</sup>	−1.46	A0	0.375	6 45 39.264	+2.643	−386	−16 43 57.21	−5.17	−1205
256	3.40	F5	0.051	6 45 56.081	+3.367	− 79	+12 52 56.25	−4.18	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 18.489	+0.613	− 97	−61 57 14.03	−3.92	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 48 27.621	+3.129	− 12	+ 2 23 55.43	−4.22	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 13.304	+1.490	+ 38	−50 37 43.50	−4.43	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 16.251	+2.243	− 5	−32 31 20.49	−4.36	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 53 32.768	+3.950	− 2	+33 56 46.89	−4.69	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 54 43.465	+2.789	− 93	−12 03 13.54	−4.75	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 54 56.281	+6.435	+ 6	+68 52 23.90	−4.75	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 04.683	+2.360	+ 3	−28 59 18.01	−5.11	+ 3
260 <sup>*</sup>	4.55	K5	0.020	7 01 43.674	+8.658	+210	+76 57 38.05	−5.35	− 14
1183	3.68	K5	0.017	7 02 10.652	+2.392	− 4	−27 57 06.94	−5.37	+ 5
270	3.12	B5p	0.000	7 03 30.288	+2.507	− 3	−23 51 02.74	−5.48	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 16.711	+2.715	− 1	−15 39 03.38	−5.56	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 04 47.415	+3.556	− 6	+20 33 09.03	−5.59	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 38.817	−0.529	+ 47	−70 31 03.18	−5.81	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 08 51.551	+2.441	− 2	−26 24 43.49	−5.93	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 10 47.955	+2.980	+ 0	− 4 15 21.04	−5.88	+ 215
274	5.07	K2	0.022	7 12 26.690	+4.118	+ 38	+39 18 02.72	−6.23	+ 3
1187	4.09	A0	0.015	7 12 27.089	+3.064	− 1	− 0 30 45.30	−6.23	+ 5
275	4.47	F0	0.040	7 12 53.325	+1.712	−128	−46 46 44.56	−6.16	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 49.296	−0.046	− 12	−67 58 41.80	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 32.939	+2.121	− 8	−37 07 07.35	−6.65	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 18 45.193	+3.445	− 33	+16 31 07.55	−6.79	− 37
279	3.52	F0	0.059	7 20 48.530	+3.579	− 19	+21 57 36.88	−6.93	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 33.008	+2.375	− 3	−29 19 34.07	−7.22	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 26.383	+3.720	− 93	+27 46 27.44	−7.47	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 27 46.437	+3.252	− 35	+ 8 15 55.22	−7.53	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 35.755	+1.905	− 50	−43 19 30.80	−7.45	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 29 51.004	+3.852	+121	+31 45 38.17	−7.48	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 26.161	+3.337	+ 0	+11 58 55.11	−7.72	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 32.727	+2.570	− 29	−22 19 17.74	−7.99	+ 46
287 <sup>cg</sup>	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.99 \\ 2.85 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} A0 \\ A0 \end{smallmatrix} \right\}$	0.072	7 35 19.952	+3.821	−135	+31 51 44.60	−8.20	− 98
1198	4.92	K5	0.000	7 35 56.780	+1.483	+ 26	−52 33 35.85	−8.16	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 36 37.792	+3.690	− 26	+26 52 09.37	−8.31	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 37 47.645	+2.222	− 18	−34 59 41.66	−8.28	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 37 50.989	+2.983	− 45	− 4 08 14.63	−8.28	+ 17
291 <sup>cg</sup>	0.48	F5	0.288	7 39 54.200	+3.138	−476	+ 5 11 41.25	−9.48	−1022
297	3.89	K0	0.011	7 41 40.341	−0.777	+ 66	−72 38 00.63	−8.58	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 41 47.802	+2.867	− 49	− 9 34 43.20	−8.63	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 43 58.453	+5.044	− 48	+58 40 56.25	−8.83	− 51
294	3.70	G5	0.025	7 45 08.429	+3.615	− 24	+24 22 10.36	−8.93	− 52
295 <sup>*</sup>	1.14	K0	0.093	7 46 01.085	+3.663	−474	+27 59 51.19	−8.99	− 45

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
1202	5.11	F0	0.023	$7^h 46^m 28.^s 640$	+2.763	$0^{\circ}00'01''$	$-14^{\circ}35'32''.72$	- 8.97	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 46 47.342	+3.469	- 53	+18 28 52.11	- 9.06	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 49 46.690	+2.525	- 2	-24 53 21.35	- 9.24	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 17.746	+3.110	- 10	+ 1 44 12.42	- 9.44	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 36.779	+2.064	- 8	-40 36 21.64	- 9.45	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 11.947	+3.664	- 26	+26 44 06.56	- 9.61	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 04.241	+1.524	- 32	-53 00 48.74	- 9.78	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 07.637	+2.394	- 4	-30 21 57.83	- 9.87	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 18.610	+2.997	- 36	- 3 42 41.98	-10.05	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 22.976	+2.690	- 2	-18 25 53.14	-10.09	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 03 59.322	+2.111	- 24	-40 02 10.03	-10.31	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 13.359	+3.676	- 19	+27 45 40.35	-10.38	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 02.046	+2.557	- 61	-24 20 16.84	-10.57	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 09 19.063	+4.487	- 63	+51 28 21.04	-10.72	- 4
309	1.92	Oap	0.000	8 09 53.242	+1.850	- 4	-47 22 15.43	-10.75	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 13 51.684	+2.758	- 9	-15 49 24.68	-11.06	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 08.308	+3.250	- 30	+ 9 08 57.76	-11.34	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 18 59.170	+2.248	- 88	-36 41 43.75	-11.33	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 20 16.695	-1.907	-412	-77 31 16.21	-11.47	+ 42
1217	5.16	F5	0.061	8 20 45.664	+3.634	- 14	+27 10 46.75	-11.93	-378
1219	4.94	K0	0.021	8 21 50.230	+2.365	- 7	-33 05 29.27	-11.62	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 44.937	+1.226	- 35	-59 32 48.71	-11.68	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 23 37.153	+4.088	- 20	+43 09 01.36	-11.85	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 51.523	+0.636	- 60	-66 10 31.74	-12.07	-155
316	3.95	A0	0.019	8 26 14.092	+2.997	- 44	- 3 56 40.47	-11.96	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 31 12.693	+4.937	-182	+60 40 43.31	-12.39	-107
324	4.13	A5	0.012	8 38 02.941	+2.112	- 5	-43 01 47.26	-12.74	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 15.863	+3.173	- 44	+ 5 39 46.79	-12.77	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 21.478	+3.133	- 12	+ 3 18 01.33	-12.86	- 18
325	5.15	K2	0.022	8 40 34.158	+2.843	- 55	-12 30 59.90	-12.92	- 2
1227	3.68	B3	0.000	8 40 37.367	+1.719	- 24	-52 57 47.38	-12.90	+ 20
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 00.517	+1.993	+ 0	-46 41 24.32	-12.95	+ 3
1228	4.73	A0	0.000	8 43 56.981	+3.463	- 76	+21 25 35.14	-13.18	- 39
327	3.70	B2	0.000	8 44 03.302	+2.414	- 9	-33 13 41.98	-13.14	+ 11
326	4.17	K0	0.015	8 45 20.229	+3.402	- 13	+18 06 40.85	-13.46	-228
328	4.20	G5	0.021	8 47 23.440	+3.619	- 19	+28 43 01.68	-13.41	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 49 56.384	+3.014	- 14	- 3 29 10.67	-13.56	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 01.248	+2.549	- 98	-27 45 10.88	-13.52	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 18.424	+1.355	- 28	-60 41 19.81	-13.84	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 00.064	+3.168	- 66	+ 5 54 04.15	-13.91	+ 14
337	4.27	A3	0.018	8 59 06.902	+3.276	+ 23	+11 48 45.31	-14.15	- 31
335*	3.14	A5	0.066	8 59 59.392	+4.080	-443	+47 59 44.79	-14.40	-226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 31.215	+2.244	- 35	-41 17 56.19	-14.16	+ 45
339 <sub>cg</sub>	4.09	F5	0.070	9 01 22.959	+3.874	-393	+41 44 11.46	-14.50	-245
343	4.18	A5	0.044	9 02 37.548	+0.933	- 3	-66 26 31.86	-14.43	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 03 34.038	+5.326	- 37	+67 35 01.74	-14.37	+ 19
341	3.68	A0	0.010	9 04 24.352	+4.069	- 32	+47 06 37.13	-14.50	- 54
342	3.69	K0	0.014	9 04 33.127	+2.073	- 44	-47 08 38.20	-14.46	- 13
1237	4.71	G5	0.019	9 07 15.457	+3.798	- 24	+38 24 19.95	-14.63	- 14
1238	5.14	B8	0.000	9 08 22.136	+3.244	- 14	+10 37 16.72	-14.69	- 10

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>s</sup> 001
345	2.22	K5	0.015	9 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> .200	+2.211	− 17	−43°28′45″.95	−14.67	+ 13
348	1.80	A0	0.038	9 13 19.277	+0.634	− 311	−69 45 52.84	−14.86	+108
347	3.84	A0	0.019	9 14 57.738	+3.119	+ 86	+ 2 15 54.60	−15.38	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 23.866	+1.605	− 26	−59 19 25.72	−15.20	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 21 45.166	+3.639	− 179	+34 20 35.94	−15.43	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 00.179	+2.660	− 8	−26 00 53.45	−15.47	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 28.225	+1.861	− 10	−55 03 36.54	−15.48	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 19.314	+3.482	− 25	+26 07 55.99	−15.70	− 48
354*	1.98	K2	0.017	9 28 09.154	+2.948	− 9	− 8 42 32.32	−15.77	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 29 43.257	+2.481	− 18	−36 00 07.66	−15.88	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 34.317	+1.826	− 39	−57 05 07.52	−15.98	+ 4
355	3.75	F0	0.034	9 32 25.444	+4.666	+ 160	+63 00 38.95	−16.00	+ 28
1246	5.12	G5	0.027	9 32 33.869	+3.228	− 64	+11 14 54.08	−16.12	− 82
358	3.26	F8p	0.052	9 33 37.201	+3.979	−1025	+51 37 27.45	−16.62	−530
1247	5.16	K0	0.045	9 33 44.265	+2.766	− 14	−21 10 01.53	−16.08	+ 15
360	4.62	G5	0.000	9 34 55.456	+3.657	+ 5	+36 20 45.28	−16.18	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 35 28.801	+5.202	− 122	+69 46 44.26	−16.11	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 03.251	+3.126	− 109	+ 4 35 48.65	−16.42	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 26.585	+3.062	+ 32	− 1 11 44.00	−16.50	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 40 51.455	+2.878	− 19	−14 23 05.77	−16.48	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 41 45.810	+3.197	− 96	+ 9 50 22.23	−16.54	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 44 42.916	+2.679	− 36	−27 49 21.25	−16.62	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 33.765	+1.649	− 20	−62 33 40.28	−16.68	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 30.122	+3.395	− 34	+23 43 14.78	−16.75	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 49 19.598	+3.843	+ 215	+45 58 00.73	−16.96	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 51 47.908	+4.217	− 379	+58 59 02.57	−17.14	−151
371	4.10	K0	0.022	9 53 24.936	+3.400	− 160	+25 57 08.23	−17.12	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 24.786	+2.833	− 33	−19 03 51.43	−17.19	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 16.058	+2.114	− 12	−54 37 22.24	−17.23	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 58 23.081	+3.653	− 103	+41 00 01.42	−17.31	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 00 49.227	+3.166	− 21	+ 7 59 18.98	−17.42	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 05 41.092	+2.924	− 25	−13 07 14.92	−17.58	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 07 57.489	+3.263	− 1	+16 42 22.19	−17.69	− 0
380*	1.35	B8	0.039	10 08 59.000	+3.189	− 169	+11 54 38.13	−17.73	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 08.940	+2.927	− 138	−12 24 40.59	−17.91	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 00.548	+1.421	− 76	−70 05 42.70	−17.93	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 13.229	+2.528	− 131	−42 10 45.53	−17.94	+ 45
384	3.65	F0	0.000	10 17 19.674	+3.326	+ 13	+23 21 34.57	−18.07	− 7
1264	3.44	K5	0.000	10 17 28.106	+2.012	− 34	−61 23 24.05	−18.06	+ 5
383	3.52	A2	0.021	10 17 47.163	+3.595	− 149	+42 51 23.58	−18.12	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 22 49.302	+2.583	− 20	−41 42 29.55	−18.21	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 00.617	+3.552	− 73	+41 26 28.64	−18.24	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 37.189	+1.175	− 52	−74 05 24.88	−18.36	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 24 56.865	+4.256	− 13	+65 30 27.98	−18.36	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 26 38.840	+2.905	− 89	−16 53 43.29	−18.48	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 27 40.773	+2.753	− 58	−31 07 35.92	−18.43	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 18.178	+2.214	− 17	−58 47 54.31	−18.46	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 28 32.721	+3.452	− 98	+36 38 52.64	−18.57	−101
394	4.84	F5	0.080	10 31 21.318	+3.799	− 209	+55 55 16.34	−18.59	− 30
397	3.58	B5p	0.000	10 32 26.105	+2.146	− 27	−61 44 41.02	−18.59	+ 9

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>s</sup> 001
396	3.85	B0p	0 <sup>u</sup> 000	10 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup> .958	+3.155	− 4	+ 9°14′49 <sup>u</sup> .51	−18 <sup>u</sup> .63	− 3
1273	5.14	K0	0.000	10 33 26.136	+2.544	− 18	−47 03 46.41	−18.63	+ 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 35.722	+0.661	−143	−78 40 02.82	−18.68	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 35 53.698	+3.822	+ 83	+57 01 23.00	−18.67	+ 39
395*	4.84	G5	0.024	10 36 02.477	+4.938	− 82	+75 39 11.49	−18.72	− 3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 21.893	+3.362	+ 0	+31 54 58.20	−18.81	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 39 46.009	+2.402	− 22	−55 39 48.19	−18.82	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 22.127	+2.154	− 35	−64 27 17.62	−18.92	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 44 02.364	+3.252	− 84	+23 07 40.50	−18.94	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 52.532	+0.490	−200	−80 36 03.09	−18.99	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 50 11.586	+2.965	+ 65	−16 15 14.75	−18.92	+200
412	3.92	K0	0.017	10 53 57.124	+3.340	+ 70	+34 09 09.44	−19.49	−279
414	4.70	K0	0.017	10 57 15.334	+2.807	+ 65	−37 11 59.55	−19.42	−128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 06.412	+3.341	−278	+40 22 07.06	−19.30	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 20.145	+2.929	−323	−18 21 36.80	−19.24	+130
415	4.56	A2	0.000	11 00 41.080	+2.767	+ 25	−42 17 16.06	−19.37	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 09.269	+3.097	+ 10	+ 3 33 19.81	−19.40	− 16
416*	2.37	A0	0.042	11 02 31.721	+3.583	+ 99	+56 19 13.85	−19.38	+ 34
417*	1.79	K0	0.031	11 04 25.737	+3.654	−167	+61 41 18.79	−19.52	− 66
418	4.66	F0	0.014	11 05 36.600	+3.092	−229	+ 7 16 25.09	−19.53	− 47
419	5.06	F5	0.033	11 05 53.252	+2.899	−141	−27 21 21.04	−19.49	− 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 05.064	+2.584	− 9	−59 02 15.01	−19.55	− 0
420	3.15	K0	0.000	11 10 18.357	+3.351	− 60	+44 26 09.26	−19.60	− 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 13.509	+2.959	+ 2	−22 53 19.69	−19.71	−100
422	2.58	A3	0.040	11 14 43.109	+3.183	+101	+20 27 37.86	−19.78	−130
423	3.41	A0	0.019	11 14 50.550	+3.143	− 42	+15 21 59.49	−19.73	− 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 14.799	+3.052	− 72	− 3 42 52.74	−19.73	− 36
425	3.71	K0	0.013	11 19 05.867	+3.227	− 20	+33 01 52.99	−19.70	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 19 45.337	+3.254	− 48	+38 07 20.32	−19.80	− 68
426	3.82	K0	0.019	11 19 55.007	+3.005	− 84	−14 50 27.37	−19.53	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 32.115	+2.758	− 41	−54 33 15.09	−19.77	− 6
427	4.13	A0	0.000	11 21 43.758	+3.092	− 62	+ 5 57 58.17	−19.78	− 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 27.465	+3.004	− 69	−17 44 50.26	−19.81	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 31.728	+3.085	+ 12	+ 2 47 33.94	−19.87	− 12
433	4.06	M0	0.024	11 32 04.529	+3.497	− 73	+69 16 02.93	−19.91	− 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 34.193	+2.963	−162	−31 55 16.89	−19.95	− 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 18.985	+2.798	− 61	−63 05 00.61	−19.94	− 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 15.964	+3.048	− 41	− 9 51 57.39	−19.94	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 32.279	+3.073	+ 3	− 0 53 14.51	−19.90	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 40 47.211	+2.994	− 34	−34 48 30.47	−19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 20.843	+3.049	+ 22	−18 24 53.07	−20.03	− 30
442	3.80	A5	0.000	11 46 09.347	+2.870	−173	−66 47 33.10	−19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 27.018	+3.083	− 12	+ 6 27 53.37	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 46 39.232	+3.147	−136	+47 42 56.16	−19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 47 04.507	+2.934	− 37	−61 14 32.51	−20.03	− 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 34.658	+3.089	−106	+20 09 17.89	−20.02	− 3
444	2.23	A2	0.076	11 49 38.735	+3.057	−342	+14 30 27.80	−20.14	−114
445	3.80	F8	0.098	11 51 17.673	+3.126	+495	+ 1 41 59.43	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 51 43.406	+3.020	− 67	−45 14 15.17	−20.04	− 10
447*	2.44	A0	0.020	11 54 25.857	+3.130	+107	+53 37 50.85	−20.02	+ 12
1309	5.16	A0	0.036	11 56 36.195	+3.065	− 36	−17 12 53.55	−20.05	− 6

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°00'01			0°00'01
1311	4.57	A3	0.017	12 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 27.746 <sup>s</sup>	+3.074	+ 1	+ 6°33'00.60	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 05 47.673	+3.055	-148	+ 8 40 08.69	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 08 57.548	+3.136	- 36	-50 47 11.16	-20.04	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 10 43.081	+3.096	- 51	-22 41 01.25	-20.01	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 12 43.521	+2.742	+ 29	+77 33 08.61	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 15 45.694	+3.222	- 53	-58 48 46.15	-20.00	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 15 59.449	+2.945	+127	+56 58 07.58	-19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 23.942	+3.094	-112	-17 36 20.62	-19.97	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 02.527	+3.649	-173	-79 22 33.45	-19.96	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 29.690	+3.073	- 42	- 0 43 50.31	-19.98	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 20 56.045	+3.049	-195	+ 3 14 54.74	-20.02	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 04.930	+3.009	- 8	+25 46 56.62	-19.95	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 14.728	+3.383	- 53	-63 09 45.62	-19.91	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 28 39.997	+3.273	- 32	-50 17 39.37	-19.90	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 27.649	+3.113	-146	-16 34 45.65	-20.00	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 31 48.584	+3.365	+ 29	-57 10 38.83	-20.11	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 33 09.994	+3.663	-126	-72 11 46.80	-19.83	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 33 58.076	+2.530	-113	+69 43 29.76	-19.81	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 17.191	+2.838	-625	+41 17 42.30	-19.53	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 34 59.607	+3.164	+ 2	-23 27 36.78	-19.86	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 25.398	+2.985	- 47	+22 33 57.64	-19.78	+ 21
473 <sub>sq</sub>	5.18	K0	0.000	12 35 42.325	+3.006	- 4	+18 18 49.85	-19.78	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 37 52.801	+3.645	- 90	-69 11 55.51	-19.78	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 39 50.450	+3.103	- 51	- 8 03 31.58	-19.76	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 27.984	+3.037	+ 57	+10 10 20.50	-19.79	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 45 40.134	+2.807	- 1	+45 22 39.17	-19.63	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 48 24.006	+3.549	- 63	-59 45 05.06	-19.61	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 18.802	+3.273	- 23	-34 03 42.70	-19.56	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 15.473	+2.917	- 9	+27 28 41.80	-19.53	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 04.625	+3.345	+ 55	-40 14 28.58	-19.51	- 22
483*	1.77	A0p	0.000	12 54 31.933	+2.623	+133	+55 53 51.35	-19.48	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 54 57.119	+3.127	- 17	- 9 36 04.42	-19.48	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 10.998	+3.025	-313	+ 3 20 06.46	-19.50	- 54
485 <sub>sq</sub>	2.90	A0p	0.023	12 56 33.849	+2.798	-199	+38 15 23.29	-19.38	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 02 44.953	+2.987	-185	+10 53 51.13	-19.28	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 04.663	+4.222	+542	-71 36 38.04	-19.31	- 21
1337	5.11	B9	0.000	13 06 16.640	+2.798	- 25	+35 44 15.29	-19.19	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 07 35.256	+3.535	- 27	-49 58 03.26	-19.19	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 32.790	+3.113	- 21	- 5 36 00.54	-19.13	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 24.550	+2.796	-604	+27 49 12.37	-18.17	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 02.449	+4.143	- 73	-67 57 18.62	-18.96	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 03.402	+2.683	-110	+40 30 44.35	-18.87	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 11.159	+3.032	- 4	+ 5 24 34.30	-18.87	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 00.529	+3.150	-751	-18 22 29.86	-19.93	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 32.942	+3.275	+ 47	-23 13 55.03	-18.89	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 14.826	+3.393	-283	-36 46 21.57	-18.88	- 85
1347	4.62	B5	0.000	13 23 23.031	+3.929	- 53	-61 02 53.73	-18.74	- 14
497 <sub>pr</sub> *	2.27	A2p	0.037	13 24 23.217	+2.406	+141	+54 51 56.03	-18.72	- 20
498*	0.98	B2	0.021	13 25 48.026	+3.169	- 28	-11 13 15.67	-18.68	- 28
1349	5.16	G0	0.041	13 28 59.567	+2.936	-162	+13 43 03.43	-19.13	- 577
1351	4.93	A2p	0.016	13 34 42.939	+3.044	+ 30	+ 3 36 00.64	-18.38	- 24

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^s0001$			$0^m001$
501	3.44	A2	0.035	$13^h35^m16^s.797$	+3.062	− 190	− 0°39′15.88	−18.29	+ 42
502	4.96	F0	0.019	13 35 18.562	+2.674	+ 72	+37 07 25.64	−18.34	− 9
504	2.56	B1	0.000	13 40 37.368	+3.840	− 32	−53 31 27.97	−18.16	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 13.080	+3.158	− 64	− 8 45 38.54	−18.04	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 46 20.653	+3.428	− 367	−33 06 05.51	−18.07	− 146
507	4.51	F5	0.056	13 47 48.535	+2.852	− 336	+17 23 59.32	−17.82	+ 41
509*	1.86	B3	0.029	13 47 59.564	+2.359	− 125	+49 15 22.35	−17.87	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 50 18.832	+3.641	− 21	−42 31 50.22	−17.78	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 29.901	+3.272	− 70	−18 11 27.90	−17.80	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 51 46.078	+1.753	+ 1	+64 40 00.02	−17.71	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 13.933	+2.857	− 44	+18 20 25.50	−17.92	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 56 15.759	+3.774	− 56	−47 20 40.25	−17.56	− 42
514	4.68	K0	0.025	13 58 29.476	+4.407	− 67	−63 44 32.90	−17.45	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 10.022	+3.381	− 36	−25 01 40.61	−17.42	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 13.968	+3.059	+ 12	+ 1 29 21.37	−17.28	− 21
518	0.86	B1	0.016	14 04 38.677	+4.289	− 43	−60 25 40.46	−17.17	− 19
521	3.64	A0p	0.011	14 04 42.062	+1.628	− 84	+64 19 15.97	−17.13	+ 18
519	3.48	K0	0.039	14 07 01.761	+3.433	+ 33	−26 44 14.27	−17.18	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 07 21.782	+3.552	− 429	−36 25 33.99	−17.55	− 519
524*	4.82	K0	0.000	14 08 49.150	−0.145	− 98	+77 29 36.35	−16.92	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 10 55.404	+2.736	− 16	+25 02 15.15	−16.92	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 30.655	+3.210	+ 6	−10 19 36.47	−16.60	+ 140
526*	−0.04	K0	0.090	14 16 11.171	+2.739	− 770	+19 07 22.60	−18.61	−1999
528	4.87	A5	0.044	14 16 34.335	+2.123	− 160	+51 18 52.35	−16.50	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 16 37.187	+3.154	− 3	− 6 03 17.91	−17.02	− 432
527	4.26	A0	0.043	14 16 49.225	+2.278	− 179	+46 02 09.08	−16.41	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 28.967	+2.535	+ 3	+35 27 24.65	−16.48	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 19 44.036	+3.257	− 11	−13 25 24.78	−16.40	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 21 08.201	+4.237	− 16	−56 26 20.08	−16.37	− 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 15.640	+3.672	− 53	−37 56 15.67	−16.37	− 12
1375	5.08	A3	0.023	14 24 45.732	+2.990	− 52	+ 5 46 06.21	−16.17	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 35.280	+2.042	− 254	+51 47 52.56	−16.53	− 398
1377	4.65	B3	0.000	14 26 52.827	+3.881	− 12	−45 16 22.30	−16.08	− 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.816	−0.056	+ 23	+75 38 41.47	−16.01	+ 23
533	4.99	K0	0.043	14 28 47.766	+3.098	− 93	− 2 16 44.47	−15.97	− 2
532	5.00	B8	0.000	14 28 51.019	+3.531	− 18	−29 32 33.90	−15.98	− 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 19.526	+2.585	− 77	+30 19 16.91	−15.66	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 32.446	+2.415	− 97	+38 15 30.06	−15.61	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 10.862	+2.612	+ 145	+29 41 44.19	−15.49	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 36 14.514	+3.836	− 31	−42 12 27.99	−15.60	− 35
538 <sub>cg</sub>	$\begin{Bmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} G0 \\ K5 \end{Bmatrix}$	0.752	14 40 23.227	+4.121	−4993	−60 52 55.99	−14.64	+ 696
541	2.89	B2	0.000	14 42 41.982	+4.021	− 21	−47 26 12.78	−15.22	− 18
539	3.42	F0	0.049	14 43 26.931	+4.922	− 302	−65 01 27.80	−15.39	− 232
545	3.95	F5	0.039	14 43 40.076	+3.170	+ 73	− 5 42 27.57	−15.46	− 316
1383	4.93 <sub>v</sub>	M0	0.000	14 43 55.700	+2.638	− 10	+26 28 45.74	−15.15	− 17
544	4.13	K0	0.000	14 44 21.849	+3.690	− 52	−35 13 21.39	−15.29	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 46 49.878	+3.039	− 76	+ 1 50 41.59	−14.99	− 26
546	5.20	K0	0.015	14 47 49.967	+4.235	− 17	−52 25 53.49	−14.99	− 82
542	3.81	K5	0.020	14 49 20.345	+7.741	− 41	−79 05 32.21	−14.83	− 16
550*	2.08	K5	0.031	14 50 40.980	−0.113	− 76	+74 06 30.46	−14.72	+ 12

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
548	2.90	A3	0.049	$14^h 51^m 30^s.998$	+3.330	− 73	−16°05'20.31	−14.75	− 67
554	4.86 <sub>v</sub>	M3	0.011	14 57 46.156	+0.972	−129	+65 53 12.53	−14.28	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	14 59 17.395	+3.956	− 32	−43 10 46.61	−14.26	− 39
553	3.35	B3	0.000	14 59 54.842	+3.928	− 17	−42 08 58.96	−14.20	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 01 35.309	+3.214	− 43	− 8 33 50.40	−14.08	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 22.756	+2.261	− 36	+40 20 44.34	−14.05	− 28
556	3.41	M3	0.056	15 04 44.754	+3.526	− 54	−25 19 35.43	−13.92	− 43
557	4.67	K0	0.016	15 04 56.328	+2.573	−130	+26 54 11.75	−13.87	− 6
1396	5.03	F0	0.061	15 07 48.394	+2.637	+136	+24 49 29.54	−13.85	−165
1398	4.14	B9	0.000	15 12 44.376	+4.202	− 96	−48 46 50.83	−13.41	− 49
559	4.66	A0p	0.023	15 12 52.746	+3.432	− 25	−19 50 04.52	−13.39	− 39
558	3.50	K0	0.036	15 13 07.049	+4.346	−122	−52 08 31.92	−13.41	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 15 19.783	+3.693	− 4	−31 33 40.99	−13.19	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 15 58.004	+2.420	+ 69	+33 16 20.60	−13.26	−112
564	2.74	B8	0.000	15 17 37.640	+3.237	− 65	− 9 25 28.97	−13.06	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 18 25.362	+4.745	−129	−58 50 35.77	−13.13	−137
560	3.06	A0	0.000	15 19 59.894	+5.690	−132	−68 43 15.31	−12.91	− 31
569*	3.05	A2	0.000	15 20 43.105	−0.049	− 40	+71 47 35.12	−12.81	+ 20
1402	3.43	B2	0.000	15 22 07.856	+3.961	− 13	−40 41 18.49	−12.77	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 22 32.365	+3.827	− 74	−36 18 08.48	−12.80	− 84
1403	4.69	B3	0.000	15 23 53.641	+3.853	− 15	−36 53 56.42	−12.64	− 23
568 <sub>pr</sub>	4.47	F0	0.030	15 24 55.518	+2.268	−122	+37 20 14.29	−12.46	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 11.207	+1.344	− 12	+58 55 33.81	−12.51	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 18.208	+2.476	−137	+29 03 59.73	−12.23	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 20.569	+2.157	+ 10	+40 47 39.54	−12.11	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 23.630	+2.421	− 15	+31 19 14.81	−11.97	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 34 48.510	+3.288	+209	−10 06 11.78	−12.10	−234
578*	2.23	A0	0.043	15 35 10.514	+2.543	+ 91	+26 40 35.58	−11.93	− 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 10.278	+3.366	+ 45	−14 49 37.90	−11.76	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 37 43.500	+3.657	− 7	−28 10 20.48	−11.66	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 37 47.107	+5.562	+ 39	−66 21 16.53	−11.71	− 55
1413	4.96	K5	0.032	15 42 36.668	+3.468	− 26	−19 42 55.39	−11.41	−103
590*	4.32	A2	0.011	15 43 40.156	−2.019	+ 62	+77 45 31.09	−11.23	− 1
582	2.75	K0	0.046	15 44 50.123	+2.960	+ 92	+ 6 23 24.42	−11.10	+ 47
583	3.74	A2	0.034	15 46 43.143	+2.773	+ 46	+15 23 11.21	−11.05	− 45
587	5.13	A2	0.013	15 46 50.664	+0.929	+ 57	+62 33 51.21	−11.06	− 55
584	4.28	K5	0.019	15 49 15.477	+2.704	− 36	+18 06 23.90	−10.91	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 13.303	+3.138	− 57	− 3 27 53.00	−10.78	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 23.418	+2.996	+ 86	+ 4 26 37.66	−10.60	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 51 39.963	+2.263	− 5	+35 37 19.98	−10.99	−347
586	4.11	B9	0.000	15 51 41.552	+3.829	− 5	−33 39 40.90	−10.67	− 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 04.420	+2.076	+397	+42 25 11.52	− 9.91	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 00.227	+3.494	− 8	−20 12 02.48	−10.50	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 56 09.917	+5.341	−284	−63 27 53.95	−10.71	−398
591	3.86	F5	0.069	15 56 59.104	+2.776	+217	+15 37 29.05	−11.53	−1281
593	4.22	K0	0.021	15 58 03.852	+2.487	− 57	+26 50 42.50	−10.23	− 62
595	4.96	A5	0.019	15 58 03.878	+1.431	−173	+54 43 03.46	−10.06	+ 110
1417	4.68	B3p	0.000	15 58 50.106	+3.369	− 8	−14 18 42.44	−10.12	− 15
592	3.00	B2	0.000	15 59 32.988	+3.642	− 8	−26 08 46.98	−10.08	− 26
1418	5.07	G5	0.014	16 00 17.468	+4.106	− 36	−41 46 35.61	−10.02	− 18
594	2.54	B0	0.000	16 01 00.920	+3.558	− 8	−22 39 12.95	− 9.97	− 22



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
598	4.11	F8	0.046	16 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 06. <sup>s</sup> 360	+1. <sup>s</sup> 133	0 <sup>s</sup> 0001 −410	+58°32′05. <sup>″</sup> 31	−9. <sup>″</sup> 53	+335
597 <sub>pr</sub>	2.90	B1	0.000	16 06 06.456	+3.498	− 4	−19 50 09.90	−9.57	− 19
596	4.84	A3p	0.012	16 07 18.429	+4.262	+ 2	−45 12 12.50	−9.43	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 07 21.022	+3.956	− 14	−36 49 57.75	−9.49	− 29
601	4.26	B9p	0.012	16 09 07.954	+1.894	− 24	+44 54 18.79	−9.28	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 23.555	+2.196	− 44	+36 27 43.89	−8.97	+333
600	5.09	K0	0.016	16 14 23.481	+4.763	− 3	−54 39 32.98	−8.94	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 14 56.965	+3.150	− 29	− 3 43 23.46	−9.01	−143
602	4.03	G0	0.022	16 16 29.577	+5.509	+ 3	−63 42 49.51	−8.76	− 11
612	5.04	F0	0.038	16 17 10.919	−1.681	−232	+75 43 42.02	−8.44	+252
605	3.34	K0	0.036	16 18 55.862	+3.181	+ 57	− 4 43 11.18	−8.51	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 05.220	+1.807	− 11	+46 17 11.18	−8.42	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 20 42.326	+4.514	−161	−50 10 57.75	−8.47	− 53
607	3.10 <sub>v</sub>	B1	0.000	16 21 53.366	+3.657	− 8	−25 37 10.41	−8.34	− 21
1424	4.78	M3	0.013	16 22 05.998	+9.169	− 47	−78 43 21.38	−8.34	− 35
609	3.79	F0	0.015	16 22 25.687	+2.650	− 33	+19 07 36.27	−8.23	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 22 39.350	+3.043	−104	+ 1 00 09.84	−8.21	+ 50
613	4.53	A0p	0.033	16 25 56.843	+2.773	+ 30	+14 00 26.87	−8.06	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 57.932	−0.091	− 46	+68 44 35.64	−7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 29 43.073	+6.524	+384	−70 06 31.78	−7.58	+109
616 <sub>cg</sub>	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.22v \\ 5.2 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} M0 \\ A3 \end{smallmatrix} \right\}$	0.019	16 30 06.852	+3.689	− 7	−26 27 23.81	−7.68	− 20
618*	2.77	K0	0.017	16 30 42.893	+2.582	− 70	+21 27 54.62	−7.63	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 08.163	+3.933	− 7	−34 43 42.37	−7.51	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 28.468	+1.938	− 10	+42 24 49.63	−7.26	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 35 14.861	+9.392	−452	−78 55 14.68	−7.32	− 76
620	2.91	B0	0.014	16 36 36.020	+3.745	− 6	−28 14 20.35	−7.16	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 37 47.601	+3.310	+ 9	−10 35 22.47	−7.01	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 03.626	+1.633	− 48	+48 54 22.69	−6.90	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 14.374	+3.477	− 14	−17 45 48.89	−6.67	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 17.460	+2.060	+ 32	+38 54 03.45	−6.67	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 30.966	+1.145	+ 22	+56 45 41.84	−6.33	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 49 53.476	+6.405	+ 26	−69 02 50.21	−6.07	− 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 28.267	+3.325	+ 65	−10 48 09.14	−6.08	− 93
1435	3.68	K5	0.017	16 50 47.015	+5.208	+ 49	−59 03 38.49	−5.99	− 28
628	2.36	K0	0.049	16 50 54.622	+3.897	−493	−34 18 47.46	−6.21	−256
1440	5.20	K0	0.010	16 52 13.896	+2.490	+ 8	+24 38 15.79	−5.83	+ 6
1439	3.09 <sub>v</sub>	B3p	0.000	16 52 39.096	+4.076	− 9	−38 03 58.16	−5.83	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 33.166	+2.842	− 34	+10 08 49.56	−5.68	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 12.797	+2.843	−197	+ 9 21 28.31	−5.35	− 11
631	3.06	K5	0.036	16 59 34.525	+4.986	− 23	−56 00 25.46	−5.26	− 36
632	4.15	K2	0.000	17 00 30.253	+4.800	+ 4	−53 10 37.24	−5.13	+ 17
634	3.92	A0	0.022	17 00 43.807	+2.298	− 36	+30 54 36.26	−5.10	+ 28
1445	5.00	K0	0.014	17 01 40.030	+3.168	− 27	− 4 14 20.62	−5.12	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 05 54.722	+2.785	+ 35	+12 43 32.76	−4.70	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 49.324	+0.186	− 32	+65 42 01.98	−4.42	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 12 58.743	+4.308	+ 23	−43 15 11.65	−4.37	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 26.900	+2.092	− 22	+36 47 48.33	−3.87	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 30.281	+2.467	− 15	+24 49 34.66	−4.02	−157
1454	5.17	M0	0.000	17 20 49.307	+2.647	+ 6	+18 02 45.45	−3.46	− 55
644	3.37	B3	0.000	17 22 43.018	+3.690	− 3	−25 00 36.16	−3.27	− 20

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
645	2.80	K2	0.026	$17^h26^m15^s.489$	+5.000	− 10	−55°32'22".19	−2.97	− 25
1457	4.28	F0	0.043	17 27 04.412	+3.669	+ 0	−24 11 05.82	−2.99	−116
1459	4.44	K0	0.000	17 27 05.152	+2.980	+ 3	+ 4 07 52.03	−2.86	+ 7
647	4.61	F0	0.027	17 27 14.528	+3.187	− 62	− 5 05 45.38	−2.90	− 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 05.407	+3.837	+ 16	−29 52 35.45	−2.92	−139
653*	2.79	G0	0.000	17 30 41.583	+1.359	− 17	+52 17 35.77	−2.54	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 12.229	+2.427	+ 15	+26 06 09.48	−2.49	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 31 32.818	+4.085	− 1	−37 18 14.32	−2.51	− 31
648	3.79	B8	0.000	17 32 08.324	+5.430	− 80	−60 41 31.27	−2.53	− 96
655	4.98	A5	0.026	17 32 24.183	+1.185	+ 172	+55 10 36.26	−2.35	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 29.656	+1.186	+ 173	+55 09 55.54	−2.34	+ 57
651	2.97	B3p	0.000	17 32 43.937	+4.647	− 32	−49 53 02.90	−2.45	− 70
652	1.71	B2	0.000	17 34 23.446	+4.080	− 1	−37 06 40.15	−2.26	− 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 28.132	+2.788	+ 82	+12 33 08.65	−2.37	−226
664	4.87	F5	0.039	17 36 53.124	−0.344	+ 2	+68 45 09.26	−1.69	+323
654	2.04	F0	0.020	17 38 08.792	+4.317	+ 14	−43 00 14.59	−1.91	− 2
658	3.64	A5	0.026	17 38 14.745	+3.439	− 29	−15 24 17.62	−1.96	− 58
663	3.79	B3	0.000	17 39 47.399	+1.696	− 5	+46 00 02.50	−1.76	+ 5
670 <sub>pr</sub>	4.90	F5	0.046	17 41 44.214	−1.053	+ 56	+72 08 34.57	−1.86	−267
660	2.51	B2	0.000	17 43 17.057	+4.155	− 5	−39 02 05.59	−1.49	− 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 02.467	+2.966	− 27	+ 4 33 47.77	−1.24	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 07.183	+3.598	− 68	−21 41 16.31	−1.43	− 43
661	3.58	K0	0.017	17 46 51.791	+5.899	− 22	−64 43 40.17	−1.20	− 54
667	3.48	G5	0.108	17 46 54.552	+2.351	− 233	+27 42 52.32	−1.90	−752
1464	4.4–5.0	F5-G0	0.028	17 48 17.102	+3.780	− 1	−27 50 03.18	−1.03	− 10
666	3.14	F5p	0.013	17 48 23.383	+4.200	− 0	−40 07 49.53	−1.02	− 8
668	3.74	A0	0.032	17 48 28.185	+3.011	− 15	+ 2 42 13.46	−1.08	− 74
675	5.04	F5	0.031	17 48 56.211	−2.677	+ 105	+76 57 38.26	−0.72	+248
669	3.25	K2	0.032	17 50 38.494	+4.087	+ 41	−37 02 45.28	−0.79	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 43.683	+1.040	+ 114	+56 52 16.07	−0.47	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 38.869	+2.060	+ 4	+37 14 58.40	−0.29	+ 6
676*	2.23	K5	0.017	17 56 52.413	+1.395	− 8	+51 29 16.71	−0.29	− 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 12.728	+2.333	+ 64	+29 14 50.24	−0.17	− 17
673	3.50	K0	0.015	17 59 39.603	+3.305	− 4	− 9 46 27.09	−0.15	−116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 34.150	+2.673	− 5	+16 45 03.48	+0.04	− 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 13.297	+3.007	+ 1	+ 2 55 54.44	+0.10	− 8
679	3.07	K0	0.018	18 06 32.827	+3.855	− 41	−30 25 22.61	+0.39	−185
1471	3.90	B1p	0.000	18 07 31.578	+4.671	− 10	−50 05 22.61	+0.64	− 14
680	3.73	A3	0.037	18 07 53.717	+2.846	− 41	+ 9 33 58.45	+0.77	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 07 59.489	+2.342	+ 1	+28 45 52.93	+0.71	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 12 04.976	+4.453	− 16	−45 57 04.53	+1.02	− 37
685	5.03	F5	0.047	18 13 57.772	+0.345	+ 538	+64 24 04.60	+1.26	+ 36
682	4.01	B8p	0.000	18 14 27.081	+3.589	+ 1	−21 03 17.60	+1.26	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 18 24.325	+4.059	− 106	−36 45 25.97	+1.44	−167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 15.911	+2.104	− 13	+36 04 13.09	+1.81	+ 43
695*	3.57	F8	0.120	18 20 50.884	−1.087	+1197	+72 44 15.36	+1.47	−348
1476	4.92	G5	0.016	18 21 26.527	+2.997	+ 0	+ 3 22 59.08	+1.88	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 21 43.820	+3.840	+ 27	−29 49 20.20	+1.87	− 28
688	3.42	K0	0.054	18 21 54.319	+3.106	− 365	− 2 53 42.10	+1.21	−701
690	3.92	K0	0.016	18 24 11.310	+2.558	+ 141	+21 46 32.33	+1.87	−242

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
686	4.25	K2	0.010	18 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 17.109 <sup>s</sup>	+5.521	0 <sup>s</sup> .0001 + 2	-61°29'14.21"	+2.12	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 24 56.109	+3.981	- 31	-34 22 41.51	+2.05	-124
691	3.76	B3	0.000	18 27 49.545	+4.445	- 15	-45 57 39.55	+2.37	- 54
692	2.94	K0	0.046	18 28 40.819	+3.702	- 32	-25 24 51.87	+2.32	-185
696	4.73	A3	0.017	18 29 51.181	+3.419	+ 2	-14 33 27.33	+2.60	- 2
697	4.69	G5	0.000	18 34 19.408	+4.280	+ 28	-42 18 11.36	+2.97	- 22
1482	4.06	K0	0.013	18 35 49.986	+3.265	- 10	- 8 14 06.64	+2.81	-312
699*	0.03	A0	0.123	18 37 19.705	+2.033	+172	+38 47 41.64	+3.54	+286
1486	4.70 <sub>v</sub>	F0	0.020	18 42 54.207	+3.285	+ 6	- 9 02 26.59	+3.73	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 08.832	+3.267	+ 15	- 8 15 46.90	+3.84	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 44 22.334	+6.974	- 8	-71 24 59.34	+3.70	-156
703	4.26	F5	0.049	18 46 09.436	+2.584	- 5	+20 33 28.73	+3.67	-335
1487	3.30	B8	0.000	18 46 22.465	+3.745	+ 40	-26 58 40.85	+4.03	+ 0
1488	4.92	K0	0.023	18 46 32.299	+2.419	+ 13	+26 40 30.15	+4.07	+ 24
1491	4.37	A3	0.045	18 47 31.746	+2.651	+ 51	+18 11 41.94	+4.24	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 47 47.087	+3.183	- 3	- 4 44 05.14	+4.13	- 16
705	3.4-4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 30.289	+2.216	+ 3	+33 22 35.79	+4.38	- 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 22.236	+0.883	+104	+59 24 09.59	+4.48	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 53 16.714	+5.538	- 8	-62 10 22.94	+4.60	- 14
714*	4.82	K0	0.010	18 54 15.192	-0.755	+102	+71 18 44.55	+4.74	+ 44
711	4.0-4.5	M3	0.000	18 55 41.116	+1.827	+ 21	+43 57 42.22	+4.90	+ 83
706*	2.02	B3	0.000	18 55 58.667	+3.716	+ 10	-26 16 53.46	+4.79	- 54
709 <sub>pr</sub>	4.50	A5	0.026	18 56 47.493	+2.983	+ 32	+ 4 13 09.52	+4.95	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 58 24.927	+3.576	+ 24	-21 05 26.32	+5.04	- 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 22.445	+2.246	- 2	+32 42 21.28	+5.14	+ 2
708	5.03	B9	0.000	18 59 22.796	+4.785	+ 11	-52 55 20.66	+5.12	- 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 08.686	+2.724	- 35	+15 05 04.50	+5.13	- 73
716	3.02	A0	0.036	19 05 56.330	+2.758	- 3	+13 52 52.47	+5.59	- 96
717	3.55	B9	0.025	19 06 51.546	+3.183	- 11	- 4 51 52.18	+5.67	- 90
1496	3.42	K0	0.038	19 07 39.442	+3.741	- 40	-27 39 09.74	+5.58	-251
719	5.13	B5	0.000	19 07 42.765	+2.142	+ 1	+36 07 07.48	+5.83	- 4
718	4.12	A2	0.029	19 10 15.190	+4.073	+ 71	-37 53 08.17	+5.95	- 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 26.828	+3.564	- 0	-21 00 16.06	+6.03	- 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.283	-0.002	+165	+67 40 54.39	+6.33	+ 93
729*	4.45	K0	0.013	19 15 19.320	-1.193	-327	+73 22 35.38	+6.58	+106
724	4.46	K0	0.010	19 16 46.056	+2.084	- 1	+38 09 17.08	+6.59	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 22.081	+1.385	+ 66	+53 23 24.19	+6.76	+125
722	5.03	K0	0.000	19 18 18.404	+3.506	- 8	-18 55 53.97	+6.70	- 14
725	5.14	A5	0.000	19 18 21.394	+2.817	+ 2	+11 37 00.67	+6.73	+ 13
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 22 23.102	+3.432	+ 1	-15 55 57.39	+7.04	- 6
1502	4.31	B8	0.000	19 23 27.763	+4.300	+ 9	-44 26 10.81	+7.12	- 20
728	4.11	B8	0.000	19 24 40.853	+4.146	+ 27	-40 35 36.13	+7.11	-123
730	3.44	F0	0.062	19 26 04.683	+3.024	+171	+ 3 08 18.39	+7.43	+ 82
1508	4.63	M0	0.012	19 29 11.055	+2.498	- 92	+24 41 19.66	+7.50	-106
733*	3.79	A2	0.000	19 29 59.729	+1.511	+ 22	+51 45 16.82	+7.80	+130
732 <sub>pr</sub>	3.24	K0+A0	0.010	19 31 11.140	+2.421	+ 2	+27 59 03.90	+7.76	- 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 11.972	+2.231	+ 1	+34 28 40.75	+7.84	- 3
1511	4.65	K0	0.038	19 34 39.067	+2.931	+146	+ 7 24 14.62	+7.89	-157
735	5.02	K0	0.000	19 36 03.985	+4.433	- 9	-48 04 24.26	+8.12	- 38
738	4.64	F5	0.066	19 36 44.989	+1.608	- 19	+50 14 53.06	+8.47	+257

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>s</sup> 001
736	4.66	B9	0 <sup>''</sup> .000	19 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 24. <sup>s</sup> 349	+3. <sup>s</sup> 644	+ 51	-24°51'26 <sup>''</sup> .47	+ 8 <sup>''</sup> .24	- 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 30.544	+3.225	+ 2	- 7 00 04.17	+ 8.27	- 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 33.938	+2.695	+ 7	+17 30 11.98	+ 8.56	- 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 10.551	+3.427	+ 47	-16 05 46.54	+ 8.71	- 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 41.507	+2.165	+ 63	+37 22 57.52	+ 8.88	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 46 48.385	+2.852	+ 12	+10 38 31.07	+ 9.00	- 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 01.926	+3.494	- 91	-19 43 57.56	+ 8.93	- 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 47 54.041	+2.676	+ 5	+18 33 47.76	+ 9.10	+ 8
745*	0.77	A5	0.198	19 51 20.657	+2.926	+ 363	+ 8 53 57.85	+ 9.75	+ 387
746	3.7-4.4	G0p	0.000	19 53 03.504	+3.055	+ 7	+ 1 02 09.18	+ 9.48	- 7
749	3.90	K0	0.070	19 55 52.686	+2.947	+ 33	+ 6 26 10.14	+ 9.23	- 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 03.120	+4.123	+ 15	-41 50 13.97	+ 9.78	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 56 44.277	+2.252	- 26	+35 06 52.23	+ 9.75	- 27
1522	5.05	A0	0.046	19 58 36.108	+3.398	+ 12	-15 27 36.85	+ 9.81	- 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 16.119	+2.669	+ 46	+19 31 26.45	+ 9.99	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 00 28.955	+3.892	+ 5	-35 14 39.70	+10.03	- 26
1523	4.74	A5	0.025	20 01 34.481	+2.472	+ 44	+27 47 09.38	+10.15	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 01 54.162	+6.830	+ 169	-72 52 43.01	+10.03	- 132
753	4.60	M3	0.020	20 03 21.818	+3.680	+ 27	-27 40 37.35	+10.29	+ 17
755	4.86	M0	0.000	20 08 15.714	+4.568	- 15	-52 50 48.81	+10.65	+ 8
759*	4.39	B9	0.000	20 08 28.941	-2.131	+ 35	+77 44 44.05	+10.68	+ 24
754	3.64	G5	0.170	20 09 50.633	+5.825	+1996	-66 09 05.21	+ 9.63	-1128
1525	4.82	B2p	0.000	20 09 51.266	+2.230	+ 4	+36 52 26.35	+10.77	+ 14
756	3.37	A0	0.000	20 11 53.861	+3.093	+ 26	- 0 47 12.05	+10.91	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 39.871	+1.391	+ 76	+56 36 11.65	+11.12	+ 83
757	3.95 <sub>v</sub>	K0+B8	0.000	20 13 59.639	+1.890	+ 4	+46 46 35.96	+11.06	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 14 48.556	+2.776	+ 40	+15 13 59.58	+11.18	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 17.057	+3.320	+ 15	-12 28 18.96	+11.37	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 18 41.486	+3.323	+ 44	-12 30 30.53	+11.41	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 21 39.373	+3.365	+ 29	-14 44 39.67	+11.62	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 38.486	+2.155	+ 4	+40 17 38.35	+11.68	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 26 33.035	+4.708	+ 8	-56 41 50.22	+11.87	- 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 46.356	+0.997	+ 65	+63 01 58.63	+12.17	- 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 29 51.948	+2.453	+ 5	+30 24 26.86	+12.19	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 15.032	+3.133	+ 48	- 2 50 47.83	+12.20	- 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 20.599	-0.860	+ 14	+74 59 37.93	+12.28	- 15
768	3.98	B5	0.016	20 33 45.742	+2.866	+ 9	+11 20 34.64	+12.44	- 22
769	3.21	K0	0.039	20 38 22.304	+4.194	+ 52	-47 15 02.07	+12.84	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 02.163	+2.681	+ 51	+21 14 31.63	+12.82	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 10.347	+2.787	+ 46	+15 57 11.35	+12.89	- 2
777*	1.25	A2p	0.000	20 41 49.459	+2.047	+ 3	+45 19 18.74	+13.01	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 43 59.755	+2.801	- 13	+15 06 58.93	+13.11	- 43
776	4.70	F0	0.029	20 44 52.665	+4.373	+ 171	-51 52 44.89	+13.15	- 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 31.315	+1.211	+ 121	+61 53 01.34	+14.07	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 38.223	+1.487	- 79	+57 37 16.69	+13.02	- 237
775	3.60	A5	0.026	20 45 58.871	+5.332	- 76	-66 09 38.98	+13.29	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 46 40.629	+2.430	+ 286	+34 00 49.75	+13.65	+ 328
779	4.26	F8	0.090	20 46 46.482	+3.542	- 37	-25 13 44.03	+13.17	- 157
1541 <sub>sq</sub>	4.49	G5	0.022	20 47 11.517	+2.784	- 22	+16 09 58.59	+13.16	- 197
781	3.83	A0	0.015	20 48 17.855	+3.243	+ 24	- 9 27 10.92	+13.40	- 34

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^s.0001$			$0''.001$
1543	4.60	M0	0.000	20 48 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .608	+3.162	+ 2	− 4° 59' 05.95	+13.39	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 49 15.697	+4.045	+ 171	−43 56 44.98	+13.39	− 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 30.355	+3.569	− 5	−26 52 31.62	+13.70	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 16.400	+3.231	+ 30	− 8 56 22.38	+13.72	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 55 42.016	+4.642	+ 21	−58 24 35.73	+13.88	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 36.178	+2.240	+ 11	+41 12 42.81	+14.01	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 13.048	+2.043	+ 6	+47 33 58.56	+14.19	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 01 59.629	+3.665	− 2	−32 12 43.72	+14.30	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 20.999	+2.186	+ 8	+43 58 26.89	+14.50	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 06 35.536	+3.365	+ 58	−17 11 11.53	+14.51	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 07 47.921	+3.498	− 17	−24 57 33.34	+14.60	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 13.176	+3.262	+ 65	−11 19 28.42	+14.77	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 10 54.071	+2.918	+ 38	+10 10 42.16	+14.68	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 25.587	+2.557	+ 1	+30 16 28.50	+14.92	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 14 24.087	+5.521	+ 79	−70 04 42.54	+15.01	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 23.918	+2.998	+ 39	+ 5 17 45.27	+15.06	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 17 52.100	+2.361	+ 1	+39 26 35.86	+15.23	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 23.493	+2.471	+ 12	+34 56 44.02	+15.26	− 2
801	4.79	A0	0.027	21 18 37.974	+3.623	+ 46	−32 07 26.12	+15.25	− 26
803*	2.44	A5	0.063	21 18 51.193	+1.428	+ 218	+62 38 04.38	+15.34	+ 50
802	4.92	A2p	0.000	21 21 29.541	+3.816	+ 61	−40 45 37.29	+15.43	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 37.129	+2.777	+ 75	+19 51 15.07	+15.56	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 22 53.136	+3.333	+ 23	−16 47 06.21	+15.52	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 27 19.316	+3.415	+ 1	−22 21 39.54	+15.78	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 27 22.835	+4.883	+ 125	−65 18 48.28	+16.56	+ 799
809*	3.23	B1	0.000	21 28 48.254	+0.750	+ 21	+70 36 40.77	+15.84	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 28.185	+2.721	+ 18	+23 41 22.88	+15.93	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 09.816	+3.154	+ 14	− 5 31 12.35	+16.01	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 24.865	+2.262	− 22	+45 38 34.95	+16.04	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 24.696	+2.411	− 1	+40 27 56.08	+16.30	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 21.793	+3.189	+ 78	− 7 48 07.82	+16.31	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 40 43.599	+3.316	+ 132	−16 36 35.63	+16.43	− 23
817*	4.56	K0	0.000	21 42 05.170	+0.857	+ 243	+71 21 52.33	+16.62	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 42 42.869	+6.442	+ 139	−77 20 16.94	+16.31	− 240
815*	0.7–3.5	K0	0.000	21 44 45.056	+2.947	+ 21	+ 9 55 41.26	+16.65	− 1
814	4.35	A0	0.032	21 45 37.745	+3.557	+ 27	−32 58 22.15	+16.60	− 94
1572	4.46	A2p	0.000	21 45 46.856	+1.733	− 4	+61 10 26.83	+16.70	− 3
821	4.26	B3	0.000	21 47 13.171	+2.223	+ 4	+49 21 47.20	+16.77	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 47 40.448	+3.304	+ 183	−16 04 28.73	+16.50	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 21.271	+2.659	+ 15	+30 13 41.29	+16.89	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 35.211	+2.735	+ 7	+25 58 46.59	+17.07	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 53 55.325	+3.264	+ 215	−13 29 49.98	+17.10	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 54 37.305	+3.613	+ 86	−37 18 37.17	+17.10	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 58 41.605	+4.042	+ 55	−54 56 14.69	+17.29	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 04 13.935	+4.543	+4819	−56 44 17.25	+15.01	−2533
827	3.19	G0	0.000	22 06 22.454	+3.079	+ 13	− 0 15 48.98	+17.62	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 06 48.261	+3.595	− 19	−39 29 14.70	+17.52	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 03.421	+3.233	+ 29	−13 48 48.49	+17.60	− 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 32.848	+2.798	+ 220	+25 24 05.77	+17.70	+ 25
829	2.16	B5	0.051	22 08 57.188	+3.753	+ 126	−46 54 17.54	+17.58	− 151

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
832	4.62	A2	0.023	22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 03. <sup>s</sup> 105	+3. <sup>s</sup> 484	0 <sup>s</sup> .0001 + 63	-32°55'55".18	+17".71	0".001 - 31
837*	4.79	G5	0.011	22 10 01.533	+1.138	+ 72	+72 23 52.88	+17.78	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 29.958	+2.671	- 11	+33 14 05.85	+17.78	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 10 46.792	+3.027	+185	+ 6 15 17.25	+17.84	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 15.315	+2.090	+ 19	+58 15 29.48	+17.83	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 22.440	+2.584	+ 33	+39 46 20.09	+17.96	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 26.406	+3.162	+ 82	- 7 43 32.50	+18.05	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 19 16.822	+4.058	- 96	-60 12 06.67	+18.09	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 21 15.266	+6.385	+171	-80 22 54.52	+18.17	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 05.071	+2.955	+ 6	+12 15 48.40	+18.25	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 14.993	+3.097	+ 88	- 1 19 44.64	+18.25	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 00.879	+2.371	- 14	+52 17 12.94	+18.12	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 25 51.854	+3.063	+ 13	+ 1 26 09.72	+18.38	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 36.014	+2.240	+ 19	+58 28 27.34	+18.50	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 29 57.174	+3.562	+ 26	-43 26 11.39	+18.51	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 15.284	+3.170	+ 2	-10 37 07.70	+18.53	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 31 46.054	+2.484	+144	+50 20 30.79	+18.59	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 09.417	+3.396	+ 51	-32 17 12.34	+18.57	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 35 56.826	+3.082	+ 61	- 0 03 28.59	+18.65	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 39 46.757	+2.703	+ 1	+39 06 37.38	+18.82	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 17.394	+3.307	+ 23	-26 59 00.13	+18.87	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 02.170	+2.995	+ 55	+10 53 29.89	+18.88	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 43 20.984	+3.556	+133	-46 49 27.18	+18.92	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 32.575	+2.821	+ 11	+30 16 53.92	+18.91	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 05.188	+2.897	+ 42	+23 37 35.07	+19.03	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 14.649	+3.593	+115	-51 15 22.07	+19.02	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 05.552	+2.152	-108	+66 15 39.86	+18.99	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 11.976	+3.171	- 8	-13 31 54.09	+19.08	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 50 33.578	+2.903	+108	+24 39 45.13	+19.09	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 12.822	+3.127	+ 8	- 7 31 05.49	+19.23	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 15.565	+3.178	- 28	-15 45 33.97	+19.22	- 25
867*	1.16	A3	0.144	22 58 17.045	+3.302	+255	-29 33 39.89	+19.16	-165
868	4.18	G5	0.031	23 01 33.208	+3.510	- 74	-52 41 32.11	+19.38	- 14
869	3.63 <sub>v</sub>	B5+A2p	0.000	23 02 27.157	+2.774	+ 20	+42 23 16.62	+19.41	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 07.836	+3.305	+ 61	-34 41 13.52	+19.53	+ 80
870	2.61 <sub>v</sub>	M0	0.015	23 04 20.008	+2.918	+143	+28 08 43.34	+19.59	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 27.741	+3.054	+ 9	+ 3 52 55.70	+19.45	- 11
871*	2.49	A0	0.030	23 05 20.077	+2.993	+ 44	+15 16 02.31	+19.43	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 35.060	+3.025	+ 8	+ 9 28 18.35	+19.51	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 03.502	+3.191	+ 40	-21 06 35.30	+19.60	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 00.371	+3.373	+129	-45 11 03.43	+19.56	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 19.063	+3.032	- 4	+ 8 46 57.77	+19.60	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 14 55.075	+3.105	+ 28	- 5 59 12.67	+19.46	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 29.620	+3.140	+251	- 9 01 29.75	+19.67	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 17 45.727	+3.112	+509	+ 3 20 42.91	+19.72	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 05.630	+3.463	- 37	-58 10 21.12	+19.79	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 26.558	+3.226	+ 15	-32 28 09.14	+19.66	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 33.543	+3.118	+ 32	- 9 32 51.72	+19.73	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 21 12.489	+2.978	+ 24	+23 48 12.31	+19.75	- 7
1612	4.20	K0	0.029	23 23 34.387	+3.144	- 85	-20 02 15.56	+19.69	- 96

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2011.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2011.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>o</sup> 001
882	5.20	K5	0 <sup>o</sup> 000	23 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 21.195 <sup>s</sup>	+ 2 <sup>s</sup> 693	+ 15	+62°20'45 <sup>o</sup> .79	+19 <sup>o</sup> .80	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 25 57.320	+ 3.003	+ 140	+23 28 03.14	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 31.339	+ 3.077	+ 59	+ 1 19 07.09	+19.74	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 33.135	+ 3.046	− 82	+ 6 26 32.01	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 29 44.254	+ 3.040	+ 44	+12 49 26.76	+19.89	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 33 35.096	+ 3.202	+ 74	−37 45 17.13	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 35 41.490	+ 3.209	+ 42	−42 33 05.25	+19.93	− 1
890	4.00 <sub>v</sub>	K0	0.043	23 38 07.835	+ 2.957	+ 157	+46 31 14.00	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 38 27.931	+ 3.209	+ 69	−45 25 43.28	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 38 42.244	+ 2.961	+ 27	+43 19 54.55	+19.95	− 1
893*	3.21	K0	0.064	23 39 49.695	+ 2.516	− 211	+77 41 48.11	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 32.565	+ 3.089	+ 253	+ 5 41 19.16	+19.53	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 40 58.707	+ 2.974	+ 78	+44 23 51.64	+19.95	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 42 38.037	+ 3.063	− 86	+ 1 50 36.18	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 19.087	+ 3.107	+ 70	−14 28 52.54	+19.92	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 46 36.469	+ 2.994	+ 10	+46 29 03.12	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 28.209	+ 2.912	+ 26	+67 52 14.73	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 31.402	+ 3.116	+ 79	−28 04 00.06	+19.91	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 54 57.841	+ 3.029	− 3	+57 33 48.28	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 20.808	+ 3.068	− 25	+25 12 19.08	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 15.722	+ 3.072	− 34	− 3 29 31.92	+19.97	− 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 31.267	+ 3.085	+ 61	−52 40 53.77	+20.10	+ 61
902	4.03	F5	0.012	23 59 54.180	+ 3.085	+ 103	+ 6 55 36.99	+19.93	−115

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>o</sup> 001
906	4.52	K0	0 <sup>o</sup> 000	1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 31.865 <sup>s</sup>	+ 9 <sup>s</sup> 444	+ 793	+86°19'05 <sup>o</sup> .28	+19 <sup>o</sup> .09	− 12
907*	2.02 <sub>v</sub>	F8v	0.000	2 45 36.752	+77.013	+2078	+89 18 48.00	+15.02	− 17
1636	5.78	K0	0.022	3 35 15.139	+15.322	+ 463	+84 56 55.49	+11.70	−137
909	5.26	M0	0.000	7 45 29.876	+25.799	− 581	+86 59 32.00	− 8.93	− 28
1640	6.26	F0	0.000	9 17 35.085	+11.555	+ 180	+84 07 57.56	−15.20	+ 14
910*	4.29	K2	0.014	9 38 38.862	+ 8.102	− 83	+81 16 27.39	−16.36	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 32 23.458	+ 6.818	− 425	+82 29 57.85	−18.56	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 42 06.739	− 1.398	+ 182	+82 41 40.22	−18.13	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 49 38.084	− 3.646	+ 903	+82 27 50.47	−15.02	−221
912*	4.23	G5	0.014	16 44 49.649	− 5.936	+ 81	+82 01 00.57	− 6.45	+ 6
913*	4.36	A0	0.000	17 28 33.174	−19.054	+ 85	+86 34 42.26	− 2.69	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 22 36.848	− 8.037	+ 84	+83 10 54.38	+ 1.95	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 41 41.400	− 4.713	+ 147	+82 34 22.40	+13.02	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 12 03.776	− 5.919	+ 511	+86 09 54.86	+17.91	+ 46
1649*	4.71	K5	0.000	22 54 16.749	− 0.722	+ 630	+84 24 27.89	+19.25	+ 26

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>o</sup> 001
918	5.38	F0	0 <sup>o</sup> 000	8 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 48.636 <sup>s</sup>	− 9 <sup>s</sup> 898	−1039	−85°42'26 <sup>o</sup> .75	−13 <sup>o</sup> .81	+ 38
919	5.38	K0	0.000	12 56 18.115	+ 6.982	+ 493	−85 11 07.49	−19.41	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 01 16.272	+33.641	− 567	−87 35 25.07	+ 5.15	−140
923	5.48	F0	0.000	21 18 29.980	+48.588	+ 805	−88 54 30.90	+15.27	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 47 10.171	+ 5.781	− 295	−81 19 15.15	+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 <sup><i>s</i></sup> .9755	−69°43′01″.948	−30.3201	108.9132	29.340	−5.20	A2IV
45336	347	3.89	9 14 21.8590	+ 2 18 51.409	7.5108	−306.0711	25.340	−8.00	B9.5V
45556	351	2.21	9 17 05.4067	−59 16 30.825	−2.4831	13.1100	4.710	13.30	A8Ib
45860	352	3.14	9 21 03.3013	+34 23 33.223	−17.9998	14.7784	14.690	37.60	M0IIIvar
45902	1243	4.71	9 21 29.5908	−25 57 55.580	−0.9106	−9.2000	6.250	20.00	M0III
45941	353	2.47	9 22 06.8183	−55 00 38.405	−1.2463	11.2400	6.050	21.90	B2IV
46146	1244	4.47	9 24 39.2591	+26 10 56.367	−2.3126	−48.0596	15.280	28.20	K2III
46390*	354	1.99	9 27 35.2433	− 8 39 30.969	−0.9771	33.2500	18.400	−4.30	K3III
46515	356	4.51	9 29 14.7196	−35 57 04.808	−2.0374	5.0700	4.660	22.20	K3III
46701	361	3.16	9 31 13.3188	−57 02 03.757	−3.9917	6.0801	13.720	−13.90	K5III
46733	355	3.65	9 31 31.7081	+63 03 42.699	15.8270	26.8592	43.200	−9.50	F0IV
46771	1246	4.99	9 31 56.7388	+11 17 59.376	−6.1131	−83.9995	13.670	29.40	K0IIIvar
46853	358	3.17	9 32 51.4343	+51 40 38.281	−101.8146	−535.6372	74.149	15.40	F6IV
46880	1247	5.02	9 33 12.4599	−21 06 56.601	−1.4429	15.0900	9.760	15.70	K0III
46952	360	4.54	9 34 13.3819	+36 23 51.208	0.5649	−22.8901	18.520	−11.70	G8III
46977	357	4.54	9 34 28.8598	+69 49 49.234	−12.3552	77.5907	30.890	−27.40	G4III-IV
47310	1249	4.68	9 38 27.2883	+ 4 38 57.454	−11.0663	−49.9296	11.900	45.20	K3III
47431	1250	3.90	9 39 51.3619	− 1 08 34.117	3.1880	−62.9197	11.830	23.20	K3IIIvar
47452	364	5.07	9 40 18.3633	−14 19 56.252	−1.8110	−19.2500	6.330	18.00	B4IV/V
47508	365	3.52	9 41 09.0328	+ 9 53 32.309	−9.7224	−37.4497	24.120	27.00	A5V+...
47758 <sub>ph</sub>	366	4.78	9 44 12.0952	−27 46 10.096	−3.9977	37.7599	8.490	24.00	A7V+...
47854	1254	3.69	9 45 14.8113	−62 30 28.451	−1.8601	8.2800	2.160	3.30	G5Iab/Ib
47908	367	2.97	9 45 51.0730	+23 46 27.317	−3.3576	−9.5700	13.010	4.30	G0II
48113	1255	5.08	9 48 35.3714	+46 01 15.629	21.3201	−92.6217	54.260	5.10	G2V
48319	368	3.78	9 50 59.3578	+59 02 19.448	−38.1556	−151.7538	28.350	30.70	F0IV
48455	371	3.88	9 52 45.8173	+26 00 25.025	−16.0438	−54.9206	24.520	13.80	K0III
48615	373	4.94	9 54 52.2087	−19 00 33.696	−3.2499	−37.0398	4.620	50.00	K5III
48774	375	3.52	9 56 51.7416	−54 34 04.046	−1.5099	2.8300	1.690	14.10	B5Ib
48833	374	5.11	9 57 41.0540	+41 03 20.281	−10.3386	−26.2607	34.610	−9.80	F6Vs
49029	378	4.68	10 00 12.8066	+ 8 02 39.203	−2.0239	−22.1099	6.210	23.40	M2III
49402	1261	4.60	10 05 07.4700	−13 03 52.654	−2.5650	19.8999	11.770	28.00	B8V
49583	379	3.48	10 07 19.9523	+16 45 45.592	−0.1351	−0.5300	1.530	2.90	A0Ib
49669*	380	1.36	10 08 22.3107	+11 58 01.945	−16.9960	4.9094	42.090	3.50	B7V
49841 <sub>cg</sub>	381	3.61	10 10 35.2775	−12 21 14.699	−13.6718	−100.2786	28.440	19.40	K0III
50099	385	3.29	10 13 44.2179	−70 02 16.452	−6.9772	7.5501	8.810	7.00	B8III
50191	382	3.85	10 14 44.1553	−42 07 18.990	−13.5432	49.8407	31.720	7.40	A2V
50335	384	3.43	10 16 41.4169	+23 25 02.318	1.4414	−7.3000	12.560	−15.60	F0III
50371	1264	3.39	10 17 04.9758	−61 19 56.295	−3.3700	6.3800	4.430	8.60	K3II
50372	383	3.45	10 17 05.7915	+42 54 51.714	−15.4847	−42.6408	24.270	18.30	A2IV
50799	1268	4.82	10 22 19.5848	−41 38 59.857	−2.4294	60.7697	16.260	20.90	K1IIIvar
50801	386	3.06	10 22 19.7406	+41 29 58.259	−7.1629	34.0999	13.110	−20.50	M0III SB
50933	387	4.94	10 24 07.8462	+65 33 59.123	−1.4393	−20.8300	10.840	−0.10	A0sp...
50954	391	3.99	10 24 23.7063	−74 01 53.803	−3.9064	−27.6301	61.670	−4.80	F2IV
51069	389	3.83	10 26 05.4267	−16 50 10.646	−8.9509	−80.0590	13.140	39.60	K4III
51172	392	4.28	10 27 09.1011	−31 04 04.004	−6.2591	9.6301	8.900	12.20	K4III
51232	393	3.81	10 27 52.7302	−58 44 21.851	−1.7022	2.2100	3.130	9.40	F2II
51233 <sub>ph</sub>	390	4.20	10 27 52.9997	+36 42 25.962	−10.6041	−109.6203	22.340	5.60	G8III-IV
51459	394	4.82	10 30 37.5798	+55 58 49.931	−21.0933	−33.4515	77.820	9.20	F8V
51576	397	3.30	10 32 01.4634	−61 41 07.197	−2.3318	11.4200	6.560	26.00	B4Vne
51624	396	3.84	10 32 48.6718	+ 9 18 23.708	−0.3763	−3.5900	0.570	42.00	B1Ib SB

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

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



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

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

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

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

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
73199 <sub>cg</sub>	554	4.63	14 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .0072	+65°55'56".857	−12.7935	32.4794	8.200	7.30	M5III
73273	552	2.68	14 58 31.9268	−43 08 02.256	−3.1115	−38.3000	6.230	0.20	B2III
73334 <sub>ph</sub>	553	3.13	14 59 09.6850	−42 06 15.098	−1.5958	−21.3300	6.050	9.10	B2IV
73473	1394	4.91	15 00 58.3486	− 8 31 08.195	−4.4626	−3.4000	10.720	−38.70	B9.5V
73555	555	3.49	15 01 56.7623	+40 23 26.036	−3.5187	−29.2202	14.910	−19.90	G8III
73714	556	3.25	15 04 04.2156	−25 16 55.073	−5.2974	−44.6899	11.170	−4.20	M3/M4III
73745	557	4.52	15 04 26.7417	+26 56 51.536	−13.1858	−4.5207	13.040	−25.50	K2III
73996	1396	4.93	15 07 18.0659	+24 52 09.104	13.5800	−163.5121	50.700	−9.80	F5V
74376 <sub>A</sub>	1398	3.88	15 11 56.0757	−48 44 16.147	−9.7568	−47.9695	17.890	3.00	B9V
74392	559	4.54	15 12 13.2901	−19 47 30.158	−2.5216	−32.5500	8.660	−11.60	Asp...
74395	558	3.41	15 12 17.0950	−52 05 57.290	−12.3655	−70.9996	28.060	−9.70	G8III
74604	1399	4.91	15 14 37.3192	−31 31 08.836	−0.7601	1.8300	2.860	−22.80	F3III
74666	563	3.46	15 15 30.1630	+33 18 53.401	6.7683	−110.5709	27.940	−12.20	G8III
74785	564	2.61	15 17 00.4148	− 9 22 58.503	−6.5132	−20.7602	20.380	−35.20	B8V
74824	561	4.07	15 17 30.8494	−58 48 04.349	−12.6626	−135.4585	33.750	9.60	A3V
74946	560	2.87	15 18 54.5822	−68 40 46.362	−12.1898	−31.9996	17.850	−3.00	A1V
75097*	569	3.00	15 20 43.7155	+71 50 02.458	−3.8554	17.6800	6.790	−3.90	A3II-III
75141	1402	3.22	15 21 22.3217	−40 38 51.064	−1.6791	−24.0500	6.390	2.00	B1.5IV
75177	566	3.57	15 21 48.3700	−36 15 40.955	−7.5942	−86.0302	9.990	−29.40	K5III
75304	1403	4.54	15 23 09.3501	−36 51 30.559	−1.5039	−21.5300	5.380	2.30	B4V
75411	568	4.31	15 24 29.4278	+37 22 37.800	−12.3895	84.6897	26.960	−9.50	F0V
75458	571	3.29	15 24 55.7747	+58 57 57.836	−1.0694	17.3001	31.920	−11.10	K2III
75695 <sub>cg</sub>	572	3.66	15 27 49.7308	+29 06 20.530	−13.8405	86.8401	28.600	−18.70	F0p
75973	573	5.04	15 30 55.7593	+40 49 58.968	0.9710	−8.8100	3.740	−10.40	K5III
76127 <sub>A</sub>	576	4.14	15 32 55.7825	+31 21 32.880	−1.5318	−8.9401	10.490	−25.00	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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
96483	737	4.93	19 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 53. <sup>s</sup> 4493	− 7°01′38″918	0.0867	−2.6900	2.240	−19.40	B0.5III
96837	1513	4.39	19 41 02.9392	+17 28 33.748	0.6332	−33.9001	6.990	−22.40	G8II
96950	1514	5.06	19 42 31.1338	−16 07 26.387	4.7037	−9.2300	18.670	−28.00	F3IV/V
97118	740	4.89	19 44 16.6049	+37 21 15.678	6.0872	35.1400	11.700	−24.40	G8III
97278	741	2.72	19 46 15.5795	+10 36 47.740	1.0662	−3.0800	7.080	−2.10	K3II
97290	1517	4.87	19 46 21.7394	−19 45 40.007	−9.1303	−89.8092	15.920	19.80	K0III
97365 <sub>ph</sub>	743	3.68	19 47 23.2624	+18 32 03.430	−0.3220	11.1000	7.280	2.50	M2II + B6
97649*	745	0.76	19 50 46.9990	+ 8 52 05.959	36.2244	385.5734	194.449	−26.30	A7IV-V
97804	746	3.87	19 52 28.3679	+ 1 00 20.378	0.4627	−7.3000	2.780	−14.80	F6Ibv SB
98032	1520	4.12	19 55 15.6974	−41 52 05.837	2.0921	51.5995	17.240	35.80	K0III
98036	749	3.71	19 55 18.7934	+ 6 24 24.348	3.1096	−481.3450	72.952	−39.80	G8IVvar
98110	1521	3.89	19 56 18.3719	+35 05 00.325	−2.7699	−27.6003	23.400	−26.50	K0IIIvar
98258	1522	5.01	19 57 57.0311	−15 29 29.365	1.2335	−93.6601	11.180	−4.00	A2V
98337	752	3.51	19 58 45.4275	+19 29 31.732	4.5523	22.5801	11.900	−32.80	K5III
98412	751	4.37	19 59 44.1786	−35 16 34.700	0.4916	−25.1500	5.280	0.90	B2.5IV
98495	748	3.97	20 00 35.5532	−72 54 37.813	18.2718	−131.3392	30.730	−1.50	A0V
98543	1523	4.66	20 01 06.0483	+27 45 12.863	4.3686	3.7599	14.670	−20.90	A4III
98688	753	4.43	20 02 39.4806	−27 42 35.441	2.4308	14.3500	7.280	9.90	M4III
99120	755	4.93	20 07 23.1563	−52 52 50.855	−1.4052	6.8800	2.600	36.00	M1III
99240	754	3.55	20 08 43.6084	−66 10 55.446	199.8353	−1130.2698	163.735	−21.30	G5IV-Vvar
99255 <sub>A</sub>	759	4.38	20 08 53.3469	+77 42 41.110	3.4800	23.7201	9.970	−22.70	B9III
99303	1525	4.93	20 09 25.6190	+36 50 22.638	0.2624	12.9600	3.790	−13.60	B2.5V
99473 <sub>cg</sub>	756	3.24	20 11 18.2855	− 0 49 17.260	2.3656	6.0500	11.360	−27.30	B9.5III
99655	758	4.28	20 13 23.8656	+56 34 03.800	7.3631	82.2603	21.410	−18.00	A3IV-Vn
99675 <sub>cg</sub>	757	3.80	20 13 37.9063	+46 44 28.783	0.4086	1.8700	2.410	−6.90	K2II+...
99742	1526	4.94	20 14 16.6193	+15 11 51.391	3.8472	57.9805	21.240	−23.00	A2V
100027 <sub>A</sub>	1527	4.30	20 17 38.8694	−12 30 29.564	1.5187	0.7500	4.750	−25.90	G3Ib
100064	761	3.58	20 18 03.2554	−12 32 41.467	4.2194	2.8500	30.010	0.40	G6/G8III
100345 <sub>cg</sub>	762	3.05	20 21 00.6756	−14 46 52.922	3.3385	14.0001	9.480	−18.90	A5:n
100453	765	2.23	20 22 13.7019	+40 15 24.045	0.2123	−0.9300	2.140	−7.50	F8Ib
100751	764	1.94	20 25 38.8578	−56 44 06.324	0.9371	−86.1499	17.800	2.00	B2IV
101076	1534	4.01	20 29 23.7356	+30 22 06.798	0.5308	−0.6400	4.300	−18.40	F5II
101093 <sub>cg</sub>	767	4.21	20 29 34.8851	+62 59 38.778	6.6067	−13.3102	24.040	−8.00	A7III
101101	1533	4.91	20 29 39.0006	− 2 53 07.911	4.7981	−22.3901	17.080	−23.30	K2III
101260	770	5.18	20 31 30.4132	+74 57 16.630	1.6334	−16.4700	7.820	9.20	A0p...
101421	768	4.03	20 33 12.7712	+11 18 11.746	0.7308	−28.5401	9.090	−19.30	B6III
101772	769	3.11	20 37 34.0320	−47 17 29.406	4.8358	66.0702	32.210	−1.10	K0III
101867	1539	4.81	20 38 31.3389	+21 12 04.225	5.3187	−2.4801	15.270	−18.40	A0V
101958 <sub>ph</sub>	774	3.77	20 39 38.2874	+15 54 43.459	3.7531	7.9100	13.550	−6.00	B9V
102098*	777	1.25	20 41 25.9147	+45 16 49.217	0.1478	1.5500	1.010	−4.50	A2Ia
102281	778	4.43	20 43 27.5339	+15 04 28.491	−1.3539	−41.7399	16.030	9.30	A7IIIp d Del
102333	776	4.51	20 44 02.3338	−51 55 15.495	16.8076	−53.6388	41.380	−1.60	A6:var
102395	775	3.42	20 44 57.4944	−66 12 11.565	−7.0054	10.5701	23.710	9.80	A5IV
102422	783	3.41	20 45 17.3750	+61 50 19.615	12.1615	817.9785	69.734	−87.30	K0IV
102431	782	4.52	20 45 21.1281	+57 34 47.012	−7.8278	−235.5651	36.870	−31.40	F8IV-V
102485	779	4.13	20 46 05.7330	−25 16 15.231	−3.7877	−156.6550	68.159	25.80	F5V
102488	780	2.48	20 46 12.6827	+33 58 12.922	28.6309	330.2791	45.260	−10.30	K0III
102532 <sub>A</sub>	1541	4.27	20 46 39.5023	+16 07 27.466	−1.7960	−196.2708	32.140	−6.60	K1IV
102618	781	3.78	20 47 40.5514	− 9 29 44.793	2.1555	−35.3201	14.210	−16.00	A1V
102624	1543	4.43	20 47 44.2360	− 5 01 39.723	−0.2208	−40.2401	7.330	−22.00	M3IIIvar

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <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>mas/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 2011

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Styczeń	0.722	2462 286.0	−0 <sup>a</sup> 5014	−3 <sup>h</sup> 108	+0 <sup>m</sup> 147	− 3 <sup>s</sup> 318	+20 <sup>m</sup> 527	0 <sup>s</sup> 0001 + 24	0 <sup>m</sup> 001 − 63	0 <sup>s</sup> 001 + 59
	1.719	287.0	0.4987	3.002	0.182	3.647	20.462	+ 24	− 31	+ 93
	2.717	288.0	0.4960	2.887	0.196	3.976	20.390	+ 24	+ 10	+106
	3.714	289.0	0.4933	2.773	0.189	4.303	20.312	+ 24	+ 51	+ 99
	4.711	290.0	0.4905	2.667	0.162	4.629	20.227	+ 25	+ 84	+ 73
	5.709	291.0	−0.4878	−2.576	+0.123	− 4.954	+20.135	+ 25	+102	+ 35
	6.706	292.0	0.4851	2.503	0.078	5.277	20.037	+ 25	+103	− 7
	7.703	293.0	0.4823	2.447	0.036	5.598	19.932	+ 25	+ 87	− 47
	8.700	294.0	0.4796	2.406	+0.002	5.916	19.820	+ 25	+ 57	− 77
	9.698	295.0	0.4769	2.373	−0.018	6.233	19.703	+ 25	+ 18	− 94
	10.695	296.0	−0.4741	−2.345	−0.023	− 6.548	+19.579	+ 25	− 25	− 94
	11.692	297.0	0.4714	2.314	−0.013	6.860	19.450	+ 25	− 64	− 79
	12.689	298.0	0.4687	2.275	+0.011	7.169	19.314	+ 24	− 95	− 50
	13.687	299.0	0.4660	2.223	0.043	7.476	19.173	+ 24	−113	− 12
	14.684	300.0	0.4632	2.155	0.078	7.780	19.025	+ 25	−113	+ 29
	15.681	301.0	−0.4605	−2.068	+0.108	− 8.082	+18.873	+ 25	− 95	+ 67
	16.678	302.0	0.4578	1.965	0.126	8.381	18.714	+ 25	− 60	+ 92
	17.676	303.0	0.4550	1.851	0.123	8.677	18.551	+ 25	− 14	+ 98
	18.673	304.0	0.4523	1.737	0.097	8.970	18.382	+ 25	+ 34	+ 80
	19.670	305.0	0.4496	1.633	+0.049	9.260	18.208	+ 25	+ 72	+ 41
	20.668	306.0	−0.4468	−1.549	−0.011	− 9.548	+18.029	+ 25	+ 89	− 10
	21.665	307.0	0.4441	1.491	0.071	9.832	17.845	+ 25	+ 82	− 61
	22.662	308.0	0.4414	1.456	0.116	10.115	17.656	+ 25	+ 53	− 96
	23.659	309.0	0.4386	1.434	0.137	10.394	17.462	+ 25	+ 11	−107
	24.657	310.0	0.4359	1.413	0.131	10.671	17.262	+ 25	− 31	− 90
	25.654	311.0	−0.4332	−1.381	−0.104	−10.944	+17.057	+ 25	− 62	− 52
	26.651	312.0	0.4305	1.331	0.066	11.215	16.846	+ 25	− 73	− 3
	27.648	313.0	0.4277	1.260	0.028	11.483	16.630	+ 25	− 64	+ 46
	28.646	314.0	0.4250	1.172	−0.002	11.747	16.409	+ 25	− 37	+ 84
	29.643	315.0	0.4223	1.074	+0.007	12.007	16.182	+ 25	+ 1	+104
	30.640	316.0	−0.4195	−0.974	−0.005	−12.264	+15.950	+ 26	+ 42	+103
	31.638	317.0	0.4168	0.881	0.037	12.517	15.712	+ 26	+ 77	+ 84
	Luty	1.635	318.0	0.4141	0.800	0.082	12.766	15.470	+ 26	+ 99
2.632		319.0	0.4113	0.736	0.135	13.011	15.222	+ 26	+106	+ 9
3.629		320.0	0.4086	0.689	0.188	13.251	14.970	+ 26	+ 96	− 32
4.627		321.0	−0.4059	−0.658	−0.235	−13.487	+14.713	+ 26	+ 71	− 66
5.624		322.0	0.4032	0.639	0.269	13.718	14.451	+ 26	+ 35	− 88
6.621		323.0	0.4004	0.626	0.288	13.945	14.185	+ 25	− 7	− 95
7.618		324.0	0.3977	0.613	0.291	14.167	13.915	+ 25	− 48	− 86
8.616		325.0	0.3950	0.595	0.279	14.384	13.641	+ 25	− 83	− 63
9.613		326.0	−0.3922	−0.566	−0.257	−14.596	+13.362	+ 25	−107	− 29
10.610		327.0	0.3895	0.523	0.229	14.804	13.080	+ 25	−116	+ 10
11.607		328.0	0.3868	0.463	0.202	15.006	12.794	+ 25	−107	+ 49
12.605		329.0	0.3840	0.387	0.183	15.204	12.505	+ 25	− 81	+ 79
13.602		330.0	0.3813	0.298	0.179	15.397	12.213	+ 25	− 42	+ 94
14.599		331.0	−0.3786	−0.203	−0.195	−15.584	+11.917	+ 25	+ 3	+ 89
15.597		332.0	−0.3758	−0.111	−0.234	−15.767	+11.619	+ 26	+ 46	+ 61

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2011

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	A + A'	B + B'	C	D	E	A'	B'
Luty		2462						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
	15.597	332.0	−0. <sup>a</sup> 3758	−0. <sup>″</sup> 111	−0. <sup>″</sup> 234	−15. <sup>″</sup> 767	+11. <sup>″</sup> 619	+ 26	+ 46	+ 61
	16.594	333.0	0.3731	−0.034	0.290	15.945	11.317	+ 26	+ 75	+ 15
	17.591	334.0	0.3704	+0.021	0.353	16.118	11.013	+ 26	+ 82	− 38
	18.588	335.0	0.3677	0.050	0.408	16.287	10.706	+ 26	+ 64	− 83
	19.586	336.0	0.3649	0.059	0.441	16.451	10.396	+ 25	+ 27	−108
	20.583	337.0	−0.3622	+0.061	−0.445	−16.610	+10.084	+ 25	− 17	−103
	21.580	338.0	0.3595	0.070	0.422	16.765	9.768	+ 25	− 53	− 71
	22.577	339.0	0.3567	0.096	0.381	16.915	9.449	+ 25	− 71	− 23
	23.575	340.0	0.3540	0.144	0.336	17.060	9.128	+ 25	− 68	+ 30
	24.572	341.0	0.3513	0.212	0.300	17.200	8.803	+ 25	− 44	+ 74
	25.569	342.0	−0.3485	+0.292	−0.280	−17.335	+ 8.476	+ 25	− 7	+100
	26.567	343.0	0.3458	0.376	0.280	17.465	8.146	+ 25	+ 34	+106
	27.564	344.0	0.3431	0.455	0.300	17.589	7.813	+ 25	+ 72	+ 92
	28.561	345.0	0.3404	0.524	0.334	17.708	7.478	+ 25	+ 99	+ 63
Marzec	1.558	346.0	0.3376	0.577	0.378	17.821	7.140	+ 25	+110	+ 24
	2.556	347.0	−0.3349	+0.612	−0.423	−17.929	+ 6.800	+ 25	+105	− 18
	3.553	348.0	0.3322	0.632	0.463	18.031	6.458	+ 25	+ 85	− 54
	4.550	349.0	0.3294	0.640	0.492	18.127	6.115	+ 25	+ 52	− 80
	5.547	350.0	0.3267	0.639	0.507	18.217	5.769	+ 25	+ 12	− 93
	6.545	351.0	0.3240	0.637	0.505	18.301	5.422	+ 25	− 30	− 89
	7.542	352.0	−0.3212	+0.638	−0.488	−18.380	+ 5.074	+ 24	− 68	− 71
	8.539	353.0	0.3185	0.649	0.459	18.452	4.724	+ 24	− 96	− 41
	9.536	354.0	0.3158	0.673	0.421	18.519	4.373	+ 24	−110	− 4
	10.534	355.0	0.3130	0.712	0.383	18.579	4.022	+ 24	−109	+ 34
	11.531	356.0	0.3103	0.768	0.349	18.634	3.670	+ 24	− 91	+ 66
	12.528	357.0	−0.3076	+0.837	−0.326	−18.683	+ 3.317	+ 24	− 60	+ 87
	13.526	358.0	0.3049	0.914	0.320	18.726	2.964	+ 24	− 20	+ 90
	14.523	359.0	0.3021	0.993	0.334	18.764	2.611	+ 24	+ 22	+ 73
	15.520	360.0	0.2994	1.064	0.366	18.796	2.258	+ 24	+ 55	+ 37
	16.517	361.0	0.2967	1.118	0.410	18.822	1.905	+ 24	+ 72	− 13
	17.515	362.0	−0.2939	+1.150	−0.454	−18.843	+ 1.553	+ 24	+ 67	− 63
	18.512	363.0	0.2912	1.159	0.485	18.858	1.200	+ 24	+ 39	− 99
	19.509	364.0	0.2885	1.154	0.489	18.869	0.847	+ 24	− 2	−111
	20.506	365.0	0.2857	1.149	0.463	18.874	0.495	+ 24	− 44	− 92
	21.504	366.0	0.2830	1.158	0.411	18.875	+ 0.143	+ 23	− 72	− 49
	22.501	367.0	−0.2803	+1.189	−0.347	−18.870	− 0.210	+ 23	− 78	+ 6
	23.498	368.0	0.2776	1.244	0.286	18.860	0.562	+ 23	− 59	+ 58
	24.496	369.0	0.2748	1.317	0.240	18.844	0.914	+ 23	− 23	+ 94
	25.493	370.0	0.2721	1.398	0.214	18.823	1.267	+ 24	+ 21	+108
	26.490	371.0	0.2694	1.477	0.210	18.797	1.619	+ 24	+ 63	+100
	27.487	372.0	−0.2666	+1.546	−0.223	−18.765	− 1.970	+ 24	+ 95	+ 75
	28.485	373.0	0.2639	1.601	0.247	18.727	2.322	+ 24	+113	+ 38
	29.482	374.0	0.2612	1.639	0.274	18.684	2.672	+ 24	+113	− 3
	30.479	375.0	0.2584	1.661	0.298	18.635	3.022	+ 24	+ 98	− 42
	31.476	376.0	0.2557	1.669	0.313	18.580	3.370	+ 23	+ 69	− 71
Kwiecień	1.474	377.0	−0.2530	+1.669	−0.314	−18.519	− 3.718	+ 23	+ 30	− 88
	2.471	378.0	−0.2503	+1.665	−0.299	−18.453	− 4.064	+ 23	− 11	− 90

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2011

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Kwiecień		2462						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
	1.474	377.0	−0 <sup>a</sup> .2530	+1 <sup>u</sup> .669	−0 <sup>u</sup> .314	−18 <sup>u</sup> .519	− 3 <sup>u</sup> .718	+ 23	+ 30	− 88
	2.471	378.0	0.2503	1.665	0.299	18.453	4.064	+ 23	− 11	− 90
	3.468	379.0	0.2475	1.665	0.269	18.381	4.409	+ 23	− 51	− 76
	4.465	380.0	0.2448	1.672	0.225	18.303	4.752	+ 23	− 82	− 50
	5.463	381.0	0.2421	1.692	0.172	18.220	5.093	+ 23	−101	− 15
	6.460	382.0	−0.2393	+1.727	−0.116	−18.131	− 5.432	+ 22	−105	+ 23
	7.457	383.0	0.2366	1.779	0.062	18.037	5.769	+ 22	− 93	+ 57
	8.455	384.0	0.2339	1.845	−0.018	17.937	6.104	+ 22	− 67	+ 81
	9.452	385.0	0.2311	1.920	+0.010	17.832	6.437	+ 23	− 31	+ 89
	10.449	386.0	0.2284	2.000	0.021	17.721	6.766	+ 23	+ 8	+ 79
	11.446	387.0	−0.2257	+2.075	+0.014	−17.606	− 7.093	+ 23	+ 42	+ 50
	12.444	388.0	0.2229	2.137	−0.007	17.485	7.418	+ 23	+ 63	+ 8
	13.441	389.0	0.2202	2.181	0.033	17.360	7.739	+ 23	+ 66	− 41
	14.438	390.0	0.2175	2.205	0.053	17.230	8.058	+ 23	+ 47	− 84
	15.435	391.0	0.2148	2.212	0.054	17.096	8.373	+ 22	+ 11	−108
	16.433	392.0	−0.2120	+2.212	−0.028	−16.957	− 8.686	+ 22	− 32	−105
	17.430	393.0	0.2093	2.218	+0.027	16.814	8.996	+ 22	− 69	− 74
	18.427	394.0	0.2066	2.245	0.102	16.666	9.303	+ 22	− 86	− 24
	19.425	395.0	0.2038	2.297	0.183	16.515	9.608	+ 22	− 79	+ 32
	20.422	396.0	0.2011	2.372	0.255	16.359	9.910	+ 22	− 48	+ 79
	21.419	397.0	−0.1984	+2.462	+0.306	−16.199	−10.209	+ 22	− 4	+105
	22.416	398.0	0.1956	2.556	0.334	16.034	10.506	+ 22	+ 44	+107
	23.414	399.0	0.1929	2.642	0.341	15.864	10.800	+ 22	+ 84	+ 88
	24.411	400.0	0.1902	2.715	0.333	15.690	11.091	+ 22	+109	+ 54
	25.408	401.0	0.1875	2.770	0.318	15.512	11.378	+ 22	+117	+ 13
	26.405	402.0	−0.1847	+2.809	+0.304	−15.329	−11.663	+ 22	+108	− 28
	27.403	403.0	0.1820	2.833	0.298	15.141	11.944	+ 22	+ 83	− 62
	28.400	404.0	0.1793	2.846	0.303	14.949	12.222	+ 22	+ 47	− 83
	29.397	405.0	0.1765	2.855	0.324	14.752	12.496	+ 22	+ 6	− 90
	30.395	406.0	0.1738	2.865	0.360	14.551	12.766	+ 22	− 34	− 81
Maj	1.392	407.0	−0.1711	+2.882	+0.410	−14.346	−13.032	+ 22	− 68	− 58
	2.389	408.0	0.1683	2.910	0.471	14.136	13.295	+ 22	− 91	− 26
	3.386	409.0	0.1656	2.954	0.536	13.922	13.553	+ 22	−100	+ 12
	4.384	410.0	0.1629	3.014	0.600	13.704	13.806	+ 22	− 92	+ 48
	5.381	411.0	0.1601	3.089	0.655	13.482	14.056	+ 22	− 70	+ 76
	6.378	412.0	−0.1574	+3.176	+0.696	−13.256	−14.300	+ 22	− 37	+ 89
	7.375	413.0	0.1547	3.268	0.719	13.026	14.540	+ 22	+ 1	+ 84
	8.373	414.0	0.1520	3.358	0.724	12.793	14.776	+ 22	+ 36	+ 61
	9.370	415.0	0.1492	3.438	0.713	12.556	15.006	+ 22	+ 61	+ 23
	10.367	416.0	0.1465	3.501	0.694	12.316	15.232	+ 22	+ 68	− 23
	11.364	417.0	−0.1438	+3.545	+0.677	−12.073	−15.452	+ 22	+ 56	− 68
	12.362	418.0	0.1410	3.572	0.674	11.827	15.668	+ 22	+ 25	− 99
	13.359	419.0	0.1383	3.588	0.692	11.578	15.879	+ 22	− 16	−108
	14.356	420.0	0.1356	3.606	0.737	11.326	16.085	+ 22	− 57	− 90
	15.354	421.0	0.1328	3.636	0.804	11.072	16.287	+ 22	− 85	− 49
	16.351	422.0	−0.1301	+3.689	+0.885	−10.816	−16.484	+ 22	− 91	+ 5
	17.348	423.0	−0.1274	+3.768	+0.964	−10.557	−16.677	+ 22	− 73	+ 57

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2011

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	A + A'	B + B'	C	D	E	A'	B'
Maj		2462						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
	17.348	423.0	−0 <sup>a</sup> .1274	+3 <sup>u</sup> .768	+0 <sup>u</sup> .964	−10 <sup>u</sup> .557	−16 <sup>u</sup> .677	+ 22	− 73	+ 57
	18.345	424.0	0.1247	3.868	1.027	10.295	16.865	+ 22	− 33	+ 94
	19.343	425.0	0.1219	3.977	1.068	10.031	17.049	+ 22	+ 15	+109
	20.340	426.0	0.1192	4.085	1.084	9.764	17.228	+ 22	+ 62	+100
	21.337	427.0	0.1165	4.182	1.080	9.495	17.403	+ 22	+ 97	+ 71
	22.334	428.0	−0.1137	+4.262	+1.065	− 9.223	−17.573	+ 22	+114	+ 30
	23.332	429.0	0.1110	4.323	1.047	8.948	17.739	+ 23	+113	− 13
	24.329	430.0	0.1083	4.367	1.033	8.670	17.899	+ 22	+ 94	− 50
	25.326	431.0	0.1055	4.399	1.030	8.390	18.055	+ 22	+ 62	− 77
	26.324	432.0	0.1028	4.424	1.042	8.107	18.205	+ 22	+ 22	− 89
	27.321	433.0	−0.1001	+4.447	+1.068	− 7.822	−18.350	+ 22	− 19	− 86
	28.318	434.0	0.0973	4.475	1.109	7.534	18.490	+ 22	− 56	− 68
	29.315	435.0	0.0946	4.513	1.161	7.244	18.625	+ 22	− 83	− 38
	30.313	436.0	0.0919	4.565	1.220	6.952	18.754	+ 22	− 97	− 1
	31.310	437.0	0.0892	4.634	1.279	6.658	18.878	+ 22	− 94	+ 37
Czerwiec	1.307	438.0	−0.0864	+4.719	+1.332	− 6.362	−18.996	+ 22	− 76	+ 69
	2.304	439.0	0.0837	4.817	1.371	6.063	19.108	+ 22	− 45	+ 88
	3.302	440.0	0.0810	4.922	1.393	5.764	19.214	+ 23	− 6	+ 90
	4.299	441.0	0.0782	5.028	1.395	5.462	19.314	+ 23	+ 31	+ 72
	5.296	442.0	0.0755	5.124	1.379	5.160	19.409	+ 23	+ 60	+ 38
	6.293	443.0	−0.0728	+5.205	+1.352	− 4.856	−19.497	+ 23	+ 73	− 7
	7.291	444.0	0.0700	5.267	1.324	4.551	19.580	+ 23	+ 66	− 53
	8.288	445.0	0.0673	5.310	1.306	4.245	19.657	+ 23	+ 41	− 89
	9.285	446.0	0.0646	5.340	1.306	3.938	19.728	+ 23	+ 2	−105
	10.283	447.0	0.0619	5.366	1.330	3.631	19.793	+ 23	− 41	− 97
	11.280	448.0	−0.0591	+5.401	+1.377	− 3.324	−19.853	+ 23	− 75	− 66
	12.277	449.0	0.0564	5.454	1.439	3.016	19.907	+ 23	− 92	− 18
	13.274	450.0	0.0537	5.530	1.506	2.708	19.956	+ 23	− 85	+ 35
	14.272	451.0	0.0509	5.629	1.564	2.400	20.000	+ 23	− 56	+ 79
	15.269	452.0	0.0482	5.743	1.602	2.091	20.038	+ 23	− 12	+104
	16.266	453.0	−0.0455	+5.861	+1.616	− 1.782	−20.072	+ 23	+ 37	+105
	17.263	454.0	0.0427	5.973	1.607	1.472	20.100	+ 23	+ 78	+ 85
	18.261	455.0	0.0400	6.070	1.582	1.162	20.123	+ 24	+105	+ 49
	19.258	456.0	0.0373	6.148	1.550	0.851	20.141	+ 24	+112	+ 5
	20.255	457.0	0.0346	6.207	1.518	0.540	20.153	+ 24	+101	− 36
	21.253	458.0	−0.0318	+6.250	+1.495	− 0.229	−20.160	+ 24	+ 75	− 68
	22.250	459.0	0.0291	6.284	1.485	+ 0.083	20.162	+ 24	+ 38	− 87
	23.247	460.0	0.0264	6.313	1.490	0.395	20.158	+ 24	− 4	− 90
	24.244	461.0	0.0236	6.344	1.510	0.707	20.148	+ 23	− 43	− 77
	25.242	462.0	0.0209	6.382	1.543	1.019	20.133	+ 23	− 75	− 51
	26.239	463.0	−0.0182	+6.433	+1.585	+ 1.331	−20.111	+ 23	− 94	− 16
	27.236	464.0	0.0154	6.499	1.629	1.643	20.084	+ 23	− 98	+ 22
	28.233	465.0	0.0127	6.581	1.669	1.955	20.051	+ 24	− 86	+ 58
	29.231	466.0	0.0100	6.678	1.699	2.267	20.013	+ 24	− 59	+ 83
	30.228	467.0	0.0072	6.785	1.712	2.578	19.968	+ 24	− 21	+ 92
Lipiec	1.225	468.0	−0.0045	+6.895	+1.705	+ 2.888	−19.917	+ 24	+ 19	+ 82
	2.222	469.0	−0.0018	+6.999	+1.678	+ 3.198	−19.860	+ 24	+ 54	+ 53

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2011

UT1		0 <sup>h</sup> SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$	
Lipiec	1.225	2462 468.0	−0.0045	+6.895	+1.705	+ 2.888	−19.917	0 <sup>s</sup> 0001 + 24	0 <sup>s</sup> 001 + 19	0 <sup>s</sup> 001 + 82	
	2.222	469.0	−0.0018	6.999	1.678	3.198	19.860	+ 24	+ 54	+ 53	
	3.220	470.0	+0.0009	7.089	1.637	3.506	19.797	+ 24	+ 75	+ 10	
	4.217	471.0	0.0037	7.159	1.591	3.813	19.728	+ 24	+ 76	− 38	
	5.214	472.0	0.0064	7.208	1.551	4.119	19.654	+ 24	+ 56	− 78	
	6.212	473.0	+0.0091	+7.241	+1.528	+ 4.424	−19.573	+ 24	+ 21	−101	
	7.209	474.0	0.0119	7.267	1.528	4.726	19.487	+ 24	− 22	−101	
	8.206	475.0	0.0146	7.296	1.551	5.027	19.395	+ 24	− 60	− 77	
	9.203	476.0	0.0173	7.341	1.592	5.326	19.299	+ 24	− 83	− 34	
	10.201	477.0	0.0201	7.406	1.641	5.623	19.197	+ 24	− 86	+ 16	
	11.198	478.0	+0.0228	+7.492	+1.685	+ 5.918	−19.089	+ 24	− 66	+ 63	
	12.195	479.0	0.0255	7.596	1.714	6.212	18.977	+ 24	− 29	+ 95	
	13.192	480.0	0.0282	7.707	1.721	6.503	18.861	+ 25	+ 17	+106	
	14.190	481.0	0.0310	7.817	1.706	6.793	18.739	+ 25	+ 60	+ 94	
	15.187	482.0	0.0337	7.915	1.671	7.081	18.613	+ 25	+ 93	+ 64	
	16.184	483.0	+0.0364	+7.996	+1.626	+ 7.367	−18.481	+ 25	+109	+ 23	
	17.182	484.0	0.0392	8.058	1.578	7.651	18.345	+ 25	+106	− 20	
	18.179	485.0	0.0419	8.101	1.535	7.933	18.204	+ 25	+ 85	− 57	
	19.176	486.0	0.0446	8.132	1.504	8.214	18.058	+ 25	+ 52	− 82	
	20.173	487.0	0.0474	8.155	1.487	8.493	17.907	+ 25	+ 12	− 91	
	21.171	488.0	+0.0501	+8.177	+1.487	+ 8.769	−17.751	+ 25	− 29	− 85	
	22.168	489.0	0.0528	8.204	1.501	9.044	17.590	+ 25	− 64	− 64	
	23.165	490.0	0.0556	8.241	1.525	9.317	17.424	+ 25	− 89	− 32	
	24.162	491.0	0.0583	8.292	1.554	9.587	17.253	+ 24	−101	+ 5	
	25.160	492.0	0.0610	8.358	1.583	9.855	17.076	+ 25	− 96	+ 42	
	26.157	493.0	+0.0637	+8.438	+1.604	+10.120	−16.895	+ 25	− 75	+ 72	
	27.154	494.0	0.0665	8.532	1.613	10.383	16.708	+ 25	− 42	+ 89	
	28.151	495.0	0.0692	8.631	1.603	10.643	16.516	+ 25	− 2	+ 89	
	29.149	496.0	0.0719	8.730	1.573	10.901	16.319	+ 25	+ 37	+ 68	
	30.146	497.0	0.0747	8.817	1.525	11.155	16.117	+ 25	+ 67	+ 29	
	Sierpień	31.143	498.0	+0.0774	+8.886	+1.467	+11.406	−15.910	+ 25	+ 78	− 19
		1.141	499.0	0.0801	8.933	1.411	11.654	15.698	+ 25	+ 67	− 64
2.138		500.0	0.0829	8.960	1.370	11.898	15.481	+ 25	+ 37	− 96	
3.135		501.0	0.0856	8.975	1.351	12.138	15.260	+ 25	− 4	−104	
4.132		502.0	0.0883	8.990	1.358	12.375	15.034	+ 25	− 44	− 87	
5.130		503.0	+0.0910	+9.016	+1.386	+12.607	−14.804	+ 25	− 73	− 49	
6.127		504.0	0.0938	9.062	1.425	12.836	14.569	+ 25	− 82	+ 1	
7.124		505.0	0.0965	9.129	1.463	13.061	14.331	+ 25	− 69	+ 49	
8.121		506.0	0.0992	9.213	1.490	13.282	14.090	+ 25	− 37	+ 86	
9.119		507.0	0.1020	9.308	1.497	13.499	13.844	+ 25	+ 5	+104	
10.116		508.0	+0.1047	+9.404	+1.482	+13.712	−13.595	+ 25	+ 48	+100	
11.113		509.0	0.1074	9.491	1.448	13.922	13.343	+ 25	+ 84	+ 76	
12.111		510.0	0.1102	9.564	1.400	14.128	13.087	+ 25	+105	+ 39	
13.108		511.0	0.1129	9.618	1.348	14.330	12.827	+ 25	+109	− 3	
14.105		512.0	0.1156	9.653	1.298	14.529	12.564	+ 25	+ 95	− 43	
15.102		513.0	+0.1184	+9.674	+1.258	+14.724	−12.298	+ 25	+ 66	− 73	
16.100		514.0	+0.1211	+9.685	+1.232	+14.915	−12.028	+ 25	+ 28	− 88	
17.097	515.0	+0.1238	+9.692	+1.222	+15.103	−11.755	+ 25	− 13	− 88		

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2011

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
		2462						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
Sierpień	17.097	515.0	+0 <sup>a</sup> .1238	+ 9 <sup>h</sup> .692	+1 <sup>h</sup> .222	+15 <sup>h</sup> .103	−11 <sup>h</sup> .755	+ 25	− 13	− 88
	18.094	516.0	0.1265	9.702	1.227	15.286	11.478	+ 25	− 51	− 73
	19.091	517.0	0.1293	9.719	1.245	15.466	11.197	+ 25	− 81	− 46
	20.089	518.0	0.1320	9.749	1.271	15.641	10.913	+ 24	− 98	− 11
	21.086	519.0	0.1347	9.792	1.298	15.813	10.626	+ 24	−101	+ 26
	22.083	520.0	+0.1375	+ 9.851	+1.322	+15.980	−10.335	+ 24	− 88	+ 58
	23.081	521.0	0.1402	9.922	1.336	16.144	10.041	+ 24	− 61	+ 81
	24.078	522.0	0.1429	10.003	1.335	16.303	9.743	+ 25	− 25	+ 88
	25.075	523.0	0.1457	10.086	1.316	16.457	9.442	+ 25	+ 14	+ 77
	26.072	524.0	0.1484	10.164	1.279	16.607	9.138	+ 25	+ 48	+ 48
	27.070	525.0	+0.1511	+10.228	+1.228	+16.752	− 8.830	+ 25	+ 69	+ 3
	28.067	526.0	0.1538	10.271	1.172	16.892	8.520	+ 25	+ 70	− 45
	29.064	527.0	0.1566	10.292	1.125	17.027	8.206	+ 25	+ 49	− 86
	30.061	528.0	0.1593	10.297	1.099	17.157	7.889	+ 24	+ 12	−106
	31.059	529.0	0.1620	10.296	1.100	17.282	7.570	+ 24	− 30	− 99
Wrzesień	1.056	530.0	+0.1648	+10.302	+1.127	+17.401	− 7.248	+ 24	− 65	− 67
	2.053	531.0	0.1675	10.327	1.171	17.515	6.925	+ 24	− 80	− 18
	3.050	532.0	0.1702	10.374	1.219	17.623	6.599	+ 24	− 73	+ 34
	4.048	533.0	0.1730	10.442	1.257	17.727	6.272	+ 24	− 45	+ 77
	5.045	534.0	0.1757	10.522	1.278	17.825	5.943	+ 24	− 5	+101
	6.042	535.0	+0.1784	+10.605	+1.278	+17.917	− 5.613	+ 24	+ 40	+103
	7.040	536.0	0.1811	10.682	1.257	18.005	5.281	+ 24	+ 78	+ 85
	8.037	537.0	0.1839	10.745	1.223	18.088	4.948	+ 24	+104	+ 52
	9.034	538.0	0.1866	10.792	1.181	18.166	4.614	+ 24	+112	+ 12
	10.031	539.0	0.1893	10.821	1.140	18.239	4.278	+ 24	+104	− 29
	11.029	540.0	+0.1921	+10.834	+1.106	+18.307	− 3.941	+ 24	+ 79	− 62
	12.026	541.0	0.1948	10.836	1.086	18.370	3.603	+ 24	+ 44	− 83
	13.023	542.0	0.1975	10.833	1.081	18.428	3.264	+ 24	+ 4	− 88
	14.020	543.0	0.2003	10.830	1.093	18.481	2.923	+ 23	− 35	− 79
	15.018	544.0	0.2030	10.834	1.118	18.530	2.581	+ 23	− 68	− 56
	16.015	545.0	+0.2057	+10.848	+1.153	+18.573	− 2.239	+ 23	− 90	− 24
	17.012	546.0	0.2085	10.876	1.192	18.611	1.895	+ 23	− 99	+ 12
	18.010	547.0	0.2112	10.918	1.230	18.644	1.550	+ 23	− 92	+ 46
	19.007	548.0	0.2139	10.974	1.261	18.672	1.203	+ 23	− 72	+ 72
	20.004	549.0	0.2166	11.041	1.279	18.695	0.856	+ 23	− 42	+ 85
	21.001	550.0	+0.2194	+11.112	+1.282	+18.712	− 0.508	+ 23	− 6	+ 81
	21.999	551.0	0.2221	11.182	1.268	18.724	− 0.160	+ 23	+ 29	+ 60
	22.996	552.0	0.2248	11.244	1.239	18.731	+ 0.190	+ 23	+ 54	+ 23
	23.993	553.0	0.2276	11.289	1.200	18.732	0.540	+ 23	+ 64	− 23
	24.990	554.0	0.2303	11.314	1.164	18.727	0.891	+ 23	+ 54	− 68
	25.988	555.0	+0.2330	+11.320	+1.142	+18.716	+ 1.242	+ 23	+ 24	−100
	26.985	556.0	0.2358	11.315	1.144	18.700	1.594	+ 23	− 17	−107
	27.982	557.0	0.2385	11.311	1.176	18.677	1.945	+ 22	− 57	− 87
	28.979	558.0	0.2412	11.321	1.231	18.649	2.296	+ 22	− 82	− 43
	29.977	559.0	0.2439	11.356	1.298	18.614	2.646	+ 22	− 83	+ 12
	30.974	560.0	+0.2467	+11.415	+1.361	+18.574	+ 2.995	+ 22	− 61	+ 63
Paźdz.	1.971	561.0	+0.2494	+11.491	+1.408	+18.527	+ 3.343	+ 22	− 20	+ 96
	2.969	562.0	+0.2521	+11.575	+1.433	+18.476	+ 3.690	+ 22	+ 27	+107



# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2011

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Paźdz.	1.971	2462 561.0	+0. <sup>a</sup> 2494	+11. <sup>h</sup> 491	+1. <sup>m</sup> 408	+18. <sup>s</sup> 527	+ 3. <sup>s</sup> 343	0 <sup>s</sup> 0001 + 22	0 <sup>m</sup> 001 − 20	0 <sup>s</sup> 001 + 96
	2.969	562.0	0.2521	11.575	1.433	18.476	3.690	+ 22	+ 27	+107
	3.966	563.0	0.2549	11.654	1.436	18.418	4.036	+ 22	+ 70	+ 95
	4.963	564.0	0.2576	11.722	1.422	18.356	4.381	+ 23	+101	+ 65
	5.960	565.0	0.2603	11.774	1.399	18.288	4.724	+ 23	+116	+ 26
	6.958	566.0	+0.2631	+11.808	+1.374	+18.215	+ 5.065	+ 22	+112	− 15
	7.955	567.0	0.2658	11.825	1.356	18.136	5.405	+ 22	+ 93	− 51
	8.952	568.0	0.2685	11.831	1.349	18.053	5.744	+ 22	+ 61	− 76
	9.949	569.0	0.2713	11.830	1.356	17.964	6.081	+ 22	+ 22	− 86
	10.947	570.0	0.2740	11.829	1.380	17.871	6.417	+ 22	− 18	− 81
	11.944	571.0	+0.2767	+11.832	+1.418	+17.772	+ 6.751	+ 22	− 54	− 63
	12.941	572.0	0.2794	11.845	1.468	17.669	7.084	+ 21	− 79	− 34
	13.939	573.0	0.2822	11.872	1.523	17.560	7.415	+ 21	− 92	+ 1
	14.936	574.0	0.2849	11.914	1.579	17.447	7.744	+ 21	− 91	+ 35
	15.933	575.0	0.2876	11.969	1.629	17.328	8.071	+ 21	− 76	+ 64
	16.930	576.0	+0.2904	+12.036	+1.668	+17.204	+ 8.397	+ 21	− 50	+ 81
	17.928	577.0	0.2931	12.110	1.693	17.076	8.721	+ 21	− 17	+ 83
	18.925	578.0	0.2958	12.185	1.702	16.942	9.043	+ 21	+ 16	+ 68
	19.922	579.0	0.2986	12.254	1.695	16.802	9.363	+ 22	+ 43	+ 38
	20.919	580.0	0.3013	12.311	1.678	16.658	9.680	+ 22	+ 58	− 4
	21.917	581.0	+0.3040	+12.351	+1.657	+16.508	+ 9.996	+ 22	+ 55	− 48
	22.914	582.0	0.3067	12.373	1.644	16.353	10.309	+ 21	+ 33	− 86
	23.911	583.0	0.3095	12.381	1.650	16.193	10.620	+ 21	− 3	−107
	24.908	584.0	0.3122	12.384	1.681	16.027	10.928	+ 21	− 45	−101
	25.906	585.0	0.3149	12.395	1.739	15.856	11.232	+ 21	− 79	− 69
	26.903	586.0	+0.3177	+12.426	+1.817	+15.679	+11.534	+ 21	− 94	− 18
	27.900	587.0	0.3204	12.484	1.899	15.497	11.832	+ 21	− 82	+ 38
	28.898	588.0	0.3231	12.567	1.971	15.310	12.126	+ 21	− 47	+ 83
	29.895	589.0	0.3259	12.664	2.022	15.117	12.416	+ 21	+ 2	+106
	30.892	590.0	0.3286	12.762	2.047	14.920	12.703	+ 21	+ 52	+104
	Listopad	31.889	591.0	+0.3313	+12.851	+2.050	+14.719	+12.985	+ 21	+ 92
1.887		592.0	0.3340	12.924	2.040	14.513	13.263	+ 21	+115	+ 42
2.884		593.0	0.3368	12.978	2.026	14.303	13.537	+ 21	+119	− 0
3.881		594.0	0.3395	13.014	2.016	14.088	13.807	+ 21	+105	− 39
4.878		595.0	0.3422	13.037	2.015	13.870	14.072	+ 21	+ 76	− 68
5.876		596.0	+0.3450	+13.052	+2.028	+13.647	+14.334	+ 21	+ 39	− 83
6.873		597.0	0.3477	13.065	2.057	13.421	14.591	+ 21	− 1	− 83
7.870		598.0	0.3504	13.081	2.100	13.190	14.844	+ 21	− 38	− 69
8.868		599.0	0.3532	13.106	2.155	12.956	15.093	+ 21	− 68	− 42
9.865		600.0	0.3559	13.144	2.217	12.718	15.338	+ 21	− 85	− 9
10.862		601.0	+0.3586	+13.196	+2.280	+12.476	+15.578	+ 21	− 87	+ 26
11.859		602.0	0.3614	13.263	2.340	12.231	15.814	+ 21	− 76	+ 57
12.857		603.0	0.3641	13.343	2.389	11.981	16.046	+ 21	− 53	+ 78
13.854		604.0	0.3668	13.432	2.424	11.729	16.273	+ 21	− 22	+ 85
14.851		605.0	0.3695	13.523	2.443	11.472	16.496	+ 21	+ 11	+ 75
15.848		606.0	+0.3723	+13.610	+2.445	+11.212	+16.715	+ 21	+ 39	+ 50
16.846		607.0	+0.3750	+13.686	+2.435	+10.948	+16.929	+ 21	+ 57	+ 12

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2011

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Listopad	16.846	2462 607.0	+0 <sup>a</sup> .3750	+13 <sup>h</sup> .686	+2 <sup>h</sup> .435	+10 <sup>h</sup> .948	+16 <sup>h</sup> .929	+ 21	+ 57	+ 12
	17.843	608.0	0.3777	13.748	2.419	10.680	17.138	+ 21	+ 58	− 32
	18.840	609.0	0.3805	13.792	2.406	10.409	17.343	+ 21	+ 42	− 72
	19.837	610.0	0.3832	13.822	2.406	10.134	17.543	+ 21	+ 11	− 99
	20.835	611.0	0.3859	13.843	2.427	9.856	17.737	+ 21	− 30	−105
	21.832	612.0	+0.3887	+13.866	+2.473	+ 9.574	+17.927	+ 21	− 69	− 86
	22.829	613.0	0.3914	13.903	2.540	9.288	18.111	+ 21	− 95	− 45
	23.827	614.0	0.3941	13.964	2.619	8.998	18.289	+ 21	− 98	+ 9
	24.824	615.0	0.3968	14.050	2.697	8.706	18.462	+ 21	− 75	+ 61
	25.821	616.0	0.3996	14.159	2.758	8.410	18.629	+ 21	− 32	+ 96
	26.818	617.0	+0.4023	+14.277	+2.794	+ 8.111	+18.789	+ 21	+ 21	+108
	27.816	618.0	0.4050	14.392	2.804	7.810	18.943	+ 22	+ 70	+ 94
	28.813	619.0	0.4078	14.492	2.795	7.506	19.091	+ 22	+105	+ 61
	29.810	620.0	0.4105	14.574	2.775	7.200	19.233	+ 22	+119	+ 18
	30.807	621.0	0.4132	14.635	2.756	6.892	19.368	+ 22	+113	− 25
	Grudzień	1.805	622.0	+0.4160	+14.679	+2.744	+ 6.581	+19.498	+ 22	+ 90
2.802		623.0	0.4187	14.713	2.745	6.269	19.621	+ 22	+ 55	− 80
3.799		624.0	0.4214	14.742	2.760	5.956	19.739	+ 22	+ 15	− 85
4.797		625.0	0.4242	14.772	2.791	5.640	19.850	+ 22	− 23	− 75
5.794		626.0	0.4269	14.809	2.834	5.324	19.956	+ 21	− 56	− 52
6.791		627.0	+0.4296	+14.857	+2.885	+ 5.005	+20.055	+ 21	− 77	− 21
7.788		628.0	0.4323	14.920	2.940	4.686	20.149	+ 21	− 85	+ 15
8.786		629.0	0.4351	14.997	2.992	4.365	20.236	+ 22	− 78	+ 49
9.783		630.0	0.4378	15.088	3.035	4.042	20.318	+ 22	− 58	+ 74
10.780		631.0	0.4405	15.189	3.064	3.719	20.394	+ 22	− 28	+ 86
11.777		632.0	+0.4433	+15.295	+3.076	+ 3.394	+20.464	+ 22	+ 6	+ 82
12.775		633.0	0.4460	15.398	3.070	3.068	20.528	+ 22	+ 37	+ 61
13.772		634.0	0.4487	15.491	3.050	2.741	20.586	+ 22	+ 59	+ 26
14.769		635.0	0.4515	15.570	3.022	2.413	20.638	+ 22	+ 65	− 16
15.767		636.0	0.4542	15.631	2.994	2.084	20.684	+ 22	+ 54	− 58
16.764		637.0	+0.4569	+15.676	+2.975	+ 1.754	+20.724	+ 22	+ 27	− 90
17.761		638.0	0.4596	15.710	2.974	1.423	20.758	+ 22	− 12	−103
18.758		639.0	0.4624	15.742	2.994	1.091	20.786	+ 22	− 52	− 94
19.756		640.0	0.4651	15.782	3.036	0.758	20.807	+ 22	− 85	− 63
20.753		641.0	0.4678	15.841	3.093	0.424	20.822	+ 22	−100	− 15
21.750		642.0	+0.4706	+15.923	+3.154	+ 0.089	+20.830	+ 22	− 91	+ 36
22.747		643.0	0.4733	16.027	3.206	− 0.245	20.831	+ 22	− 59	+ 79
23.745		644.0	0.4760	16.148	3.237	0.581	20.825	+ 23	− 11	+103
24.742		645.0	0.4788	16.272	3.243	0.916	20.812	+ 23	+ 40	+102
25.739		646.0	0.4815	16.389	3.225	1.251	20.792	+ 23	+ 84	+ 78
26.736		647.0	+0.4842	+16.487	+3.191	− 1.585	+20.766	+ 23	+110	+ 39
27.734		648.0	0.4870	16.565	3.151	1.919	20.732	+ 23	+114	− 6
28.731		649.0	0.4897	16.622	3.116	2.251	20.692	+ 23	+ 99	− 46
29.728		650.0	0.4924	16.665	3.091	2.583	20.645	+ 23	+ 70	− 74
30.726		651.0	0.4951	16.699	3.081	2.914	20.592	+ 23	+ 31	− 86
31.723		652.0	+0.4979	+16.731	+3.087	− 3.243	+20.532	+ 23	− 9	− 82
32.720		653.0	+0.5006	+16.767	+3.106	− 3.571	+20.466	+ 23	− 44	− 64

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\beta$ Cassiopeiae		$\alpha$ Cassiopeiae		$\beta$ Ceti		$\gamma$ Cassiopeiae	
		$2^m 27$	F5	$2^m 23$	K0	$2^m 04$	K0	$2^m 80$ var.	B0p
		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		$0^h 09^m$	$+59^\circ 12'$	$0^h 41^m$	$+56^\circ 35'$	$0^h 44^m$	$-17^\circ 55'$	$0^h 57^m$	$+60^\circ 46'$
Styczeń	−5.3	47. <sup>s</sup> 267	61. <sup>''</sup> 57	09. <sup>s</sup> 710	74. <sup>''</sup> 45	09. <sup>s</sup> 631	35. <sup>''</sup> 55	24. <sup>s</sup> 586	57. <sup>''</sup> 69
	4.7	46.956	61.21	09.434	74.43	09.508	36.21	24.269	57.95
	14.7	46.649	60.29	09.150	73.86	09.382	36.62	23.936	57.65
	24.7	46.360	58.89	08.872	72.82	09.261	36.78	23.605	56.83
Luty	3.6	46.096	57.03	08.606	71.31	09.145	36.69	23.282	55.51
	13.6	45.875	54.80	08.371	69.40	09.043	36.32	22.988	53.73
	23.6	45.708	52.30	08.177	67.19	08.960	35.70	22.739	51.60
Marzec	5.6	45.602	49.62	08.033	64.74	08.900	34.81	22.543	49.18
	15.5	45.572	46.87	07.955	62.18	08.870	33.65	22.419	46.58
	25.5	45.620	44.20	07.947	59.63	08.875	32.25	22.373	43.94
Kwiecień	4.5	45.747	41.68	08.013	57.16	08.918	30.61	22.410	41.32
	14.4	45.958	39.43	08.159	54.90	09.004	28.74	22.538	38.86
	24.4	46.243	37.55	08.378	52.94	09.132	26.70	22.749	36.66
Maj	4.4	46.599	36.08	08.669	51.33	09.302	24.49	23.043	34.78
	14.4	47.018	35.11	09.026	50.17	09.513	22.19	23.415	33.31
	24.3	47.481	34.65	09.434	49.47	09.758	19.84	23.846	32.29
Czerwiec	3.3	47.983	34.71	09.887	49.26	10.034	17.46	24.332	31.75
	13.3	48.506	35.32	10.369	49.56	10.334	15.16	24.856	31.73
	23.3	49.034	36.43	10.866	50.35	10.648	12.97	25.401	32.20
Lipiec	3.2	49.558	38.01	11.369	51.60	10.971	10.94	25.958	33.15
	13.2	50.061	40.05	11.862	53.30	11.291	09.15	26.509	34.59
	23.2	50.531	42.45	12.332	55.38	11.601	07.62	27.040	36.43
Sierpień	2.1	50.963	45.19	12.774	57.80	11.895	06.39	27.545	38.65
	12.1	51.340	48.20	13.174	60.51	12.163	05.52	28.007	41.21
	22.1	51.663	51.39	13.527	63.43	12.401	05.00	28.422	44.02
Wrzesień	1.1	51.925	54.73	13.829	66.52	12.605	04.83	28.785	47.06
	11.0	52.121	58.12	14.073	69.70	12.770	05.02	29.085	50.23
	21.0	52.254	61.50	14.261	72.91	12.898	05.52	29.325	53.47
	31.0	52.323	64.82	14.392	76.11	12.986	06.32	29.502	56.76
Paźdz.	11.0	52.329	67.99	14.462	79.19	13.035	07.35	29.611	59.97
	20.9	52.278	70.95	14.480	82.13	13.052	08.55	29.661	63.08
	30.9	52.171	73.65	14.443	84.85	13.035	09.89	29.647	66.02
Listopad	9.9	52.014	76.00	14.354	87.28	12.990	11.27	29.573	68.69
	19.8	51.814	77.97	14.222	89.38	12.923	12.63	29.444	71.06
	29.8	51.573	79.49	14.045	91.09	12.835	13.94	29.260	73.06
Grudzień	9.8	51.301	80.51	13.831	92.35	12.732	15.11	29.029	74.61
	19.8	51.008	81.02	13.588	93.14	12.617	16.13	28.759	75.70
	29.7	50.697	80.97	13.317	93.41	12.493	16.94	28.453	76.27
	39.7	50.384	80.37	13.035	93.15	12.366	17.52	28.126	76.29
Miejsce śr. 2011.5		47. <sup>s</sup> 910	47. <sup>''</sup> 39	10. <sup>s</sup> 012	60. <sup>''</sup> 93	09. <sup>s</sup> 976	25. <sup>''</sup> 17	24. <sup>s</sup> 689	43. <sup>''</sup> 51
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.954	+1.678	+1.817	+1.517	+1.051	−0.323	+2.048	+1.788
dwukrotne górowanie		IX.23		X.01		X.02		X.06	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.158	+0.999	+0.171	+0.984	+0.149	+0.981	+0.183	+0.969
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.112	−0.043	+0.099	−0.179	−0.021	−0.192	+0.115	−0.248

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\beta$ Andromedae		$\delta$ Cassiopeiae		$\varepsilon$ Cassiopeiae		$\alpha$ Arietis	
		2 <sup>m</sup> 06	M0	2 <sup>m</sup> 68	A5	3 <sup>m</sup> 38	B3	2 <sup>m</sup> 00	K2
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	+35°40'	1 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+60°17'	1 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+63°43'	2 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+23°30'
Styczeń	−5.2	22 <sup>s</sup> 598	60 <sup>''</sup> 47	34 <sup>s</sup> 826	54 <sup>''</sup> 43	14 <sup>s</sup> 636	47 <sup>''</sup> 78	49 <sup>s</sup> 574	62 <sup>''</sup> 55
	4.8	22.452	60.28	34.535	55.00	14.325	48.77	49.475	62.35
	14.7	22.294	59.74	34.217	55.03	13.972	49.22	49.353	61.98
	24.7	22.131	58.89	33.889	54.55	13.596	49.15	49.216	61.44
Luty	3.7	21.968	57.76	33.559	53.56	13.206	48.54	49.067	60.74
	13.7	21.816	56.39	33.246	52.09	12.825	47.41	48.916	59.92
	23.6	21.684	54.85	32.969	50.24	12.473	45.84	48.772	59.00
Marzec	5.6	21.579	53.19	32.736	48.05	12.162	43.86	48.641	58.03
	15.6	21.512	51.49	32.567	45.63	11.916	41.57	48.536	57.05
	25.5	21.489	49.86	32.472	43.09	11.747	39.09	48.464	56.12
Kwiecień	4.5	21.514	48.33	32.456	40.52	11.663	36.48	48.430	55.28
	14.5	21.594	47.01	32.530	38.04	11.679	33.88	48.444	54.60
	24.5	21.726	45.94	32.689	35.76	11.789	31.40	48.504	54.13
Maj	4.4	21.912	45.17	32.932	33.72	11.997	29.10	48.612	53.85
	14.4	22.149	44.77	33.258	32.05	12.300	27.10	48.774	53.82
	24.4	22.427	44.73	33.650	30.78	12.683	25.45	48.979	54.08
Czerwiec	3.4	22.743	45.07	34.102	29.94	13.141	24.18	49.225	54.62
	13.3	23.087	45.80	34.603	29.60	13.661	23.39	49.506	55.43
	23.3	23.448	46.87	35.132	29.72	14.222	23.05	49.812	56.48
Lipiec	3.3	23.821	48.27	35.682	30.32	14.817	23.18	50.138	57.75
	13.2	24.192	49.97	36.237	31.40	15.428	23.79	50.473	59.20
	23.2	24.553	51.89	36.780	32.88	16.036	24.84	50.809	60.79
Sierpień	2.2	24.898	54.02	37.307	34.77	16.636	26.31	51.141	62.47
	12.2	25.218	56.28	37.799	37.00	17.209	28.17	51.459	64.21
	22.1	25.507	58.62	38.252	39.51	17.747	30.36	51.758	65.94
Wrzesień	1.1	25.763	61.01	38.660	42.28	18.243	32.85	52.035	67.64
	11.1	25.980	63.39	39.011	45.23	18.684	35.59	52.282	69.27
	21.1	26.159	65.70	39.307	48.28	19.070	38.49	52.501	70.79
Paźdz.	1.0	26.299	67.93	39.545	51.42	19.395	41.54	52.690	72.20
	11.0	26.399	70.01	39.718	54.54	19.651	44.64	52.845	73.45
	21.0	26.463	71.92	39.832	57.59	19.843	47.75	52.969	74.55
Listopad	30.9	26.490	73.65	39.883	60.54	19.963	50.81	53.061	75.49
	9.9	26.483	75.12	39.871	63.27	20.010	53.73	53.121	76.25
	19.9	26.446	76.36	39.803	65.76	19.990	56.46	53.151	76.85
Grudzień	29.9	26.378	77.31	39.674	67.93	19.895	58.93	53.150	77.28
	9.8	26.283	77.95	39.492	69.70	19.732	61.05	53.119	77.53
	19.8	26.166	78.28	39.262	71.06	19.508	62.78	53.060	77.62
	29.8	26.026	78.27	38.988	71.92	19.222	64.06	52.972	77.52
	39.7	25.872	77.92	38.682	72.27	18.890	64.82	52.861	77.24
Miejsce śr. 2011.5		22 <sup>s</sup> 779	52 <sup>''</sup> 45	34 <sup>s</sup> 663	40 <sup>''</sup> 75	14 <sup>s</sup> 060	34 <sup>''</sup> 21	49 <sup>s</sup> 452	58 <sup>''</sup> 69
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.231	+0.718	+2.018	+1.753	+2.259	+2.026	+1.091	+0.435
dwukrotne górowanie		X.09		X.13		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	−0.302	+0.109	−0.369	+0.118	−0.482	+0.025	−0.529

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Persei		$\gamma$ Camelopardalis		$\alpha$ Tauri		$\beta$ Orionis	
		1 <sup>m</sup> 79	F5	4 <sup>m</sup> 63	A0	0 <sup>m</sup> 85	<i>Aldebaran</i>	K5	0 <sup>m</sup> 12
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		3 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	+49°53'	3 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+71°21'	4 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	+16°31'	5 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	−8°11'
Styczeń	−5.1	09.809	72.69	37.813	68.18	35.624	54.26	06.317	22.96
	4.9	09.711	73.92	37.588	70.46	35.633	53.95	06.343	24.70
	14.8	09.560	74.81	37.248	72.35	35.598	53.64	06.324	26.27
	24.8	09.368	75.36	36.817	73.80	35.523	53.34	06.264	27.65
Luty	3.8	09.138	75.55	36.304	74.77	35.412	53.04	06.164	28.82
	13.7	08.885	75.33	35.736	75.18	35.269	52.73	06.030	29.74
	23.7	08.624	74.74	35.147	75.05	35.107	52.41	05.871	30.41
	5.7	08.365	73.79	34.553	74.38	34.931	52.09	05.694	30.84
Marzec	15.7	08.127	72.52	33.993	73.18	34.754	51.77	05.509	31.01
	25.6	07.924	71.01	33.494	71.54	34.589	51.46	05.329	30.93
	4.6	07.766	69.29	33.074	69.51	34.442	51.18	05.160	30.60
	14.6	07.666	67.46	32.762	67.17	34.326	50.95	05.014	30.02
Maj	24.6	07.630	65.61	32.568	64.64	34.247	50.80	04.898	29.21
	4.5	07.662	63.78	32.500	61.99	34.210	50.74	04.817	28.17
	14.5	07.766	62.08	32.570	59.33	34.220	50.80	04.779	26.92
	24.5	07.936	60.55	32.769	56.76	34.278	50.97	04.782	25.49
Czerwiec	3.4	08.170	59.23	33.094	54.33	34.375	51.26	04.828	23.89
	13.4	08.465	58.21	33.541	52.15	34.523	51.78	04.918	22.16
	23.4	08.807	57.48	34.088	50.27	34.710	52.38	05.047	20.35
	3.4	09.190	57.07	34.726	48.72	34.933	53.09	05.213	18.50
Lipiec	13.3	09.606	57.00	35.441	47.57	35.185	53.88	05.412	16.68
	23.3	10.039	57.24	36.207	46.82	35.459	54.73	05.637	14.94
	2.3	10.486	57.79	37.018	46.48	35.751	55.60	05.885	13.32
	12.3	10.934	58.65	37.849	46.59	36.054	56.46	06.150	11.92
Sierpień	22.2	11.375	59.75	38.685	47.08	36.361	57.27	06.425	10.75
	1.2	11.805	61.10	39.518	47.98	36.670	58.01	06.710	09.89
	11.2	12.212	62.66	40.324	49.28	36.974	58.63	06.996	09.37
	21.1	12.595	64.38	41.095	50.91	37.269	59.13	07.280	09.20
Paźdz.	1.1	12.950	66.25	41.824	52.87	37.555	59.49	07.561	09.41
	11.1	13.269	68.21	42.486	55.12	37.825	59.70	07.831	10.00
	21.1	13.552	70.24	43.081	57.60	38.078	59.78	08.088	10.93
	31.0	13.794	72.32	43.596	60.30	38.311	59.73	08.330	12.17
Listopad	10.0	13.990	74.38	44.012	63.13	38.517	59.58	08.549	13.68
	20.0	14.139	76.40	44.331	66.02	38.698	59.36	08.744	15.38
	30.0	14.236	78.35	44.536	68.95	38.847	59.08	08.909	17.22
	9.9	14.278	80.14	44.620	71.79	38.958	58.76	09.037	19.11
Grudzień	19.9	14.266	81.76	44.586	74.48	39.033	58.44	09.129	20.98
	29.9	14.196	83.14	44.426	76.94	39.064	58.12	09.179	22.80
	39.8	14.073	84.23	44.150	79.06	39.052	57.80	09.184	24.47
Miejsce śr. 2011.5		08.965	64.53	35.403	58.69	34.907	53.57	05.461	20.85
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.553	+1.188	+3.130	+2.966	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144
dwukrotne górowanie		XI.12		XI.19		XI.30		XII.10	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.215	+0.625	+0.321	+0.531	+0.172	+0.356	+0.144	+0.195
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.050	−0.780	+0.105	−0.847	+0.007	−0.934	−0.002	−0.981

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
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	−5.0	33 <sup>s</sup> 599	33 <sup>″</sup> 75	48 <sup>s</sup> 696	44 <sup>″</sup> 56	48 <sup>s</sup> 521	29 <sup>″</sup> 48	23 <sup>s</sup> 557	51 <sup>″</sup> 32		
	4.9	33.651	35.12	48.749	46.00	48.598	28.48	23.666	52.62		
	14.9	33.636	36.39	48.755	47.31	48.628	27.59	23.707	53.92		
	24.9	33.562	37.52	48.718	48.47	48.612	26.82	23.684	55.16		
Luty	3.8	33.429	38.47	48.638	49.45	48.550	26.16	23.598	56.30		
	13.8	33.245	39.17	48.520	50.25	48.447	25.64	23.453	57.28		
	23.8	33.026	39.59	48.375	50.85	48.313	25.24	23.264	58.03		
Marzec	5.8	32.779	39.71	48.207	51.28	48.153	24.94	23.038	58.53		
	15.7	32.523	39.52	48.028	51.50	47.978	24.76	22.791	58.75		
	25.7	32.273	39.03	47.850	51.55	47.800	24.67	22.540	58.67		
Kwiecień	4.7	32.040	38.26	47.680	51.41	47.628	24.68	22.295	58.31		
	14.7	31.840	37.24	47.530	51.07	47.473	24.80	22.073	57.67		
	24.6	31.686	36.03	47.408	50.57	47.345	25.01	21.887	56.80		
Maj	4.6	31.581	34.68	47.318	49.88	47.247	25.35	21.742	55.73		
	14.6	31.538	33.23	47.269	49.01	47.188	25.79	21.651	54.51		
	24.5	31.554	31.76	47.260	47.99	47.170	26.34	21.616	53.19		
Czerwiec	3.5	31.632	30.31	47.293	46.82	47.192	27.00	21.638	51.81		
	13.5	31.772	28.92	47.369	45.53	47.258	27.76	21.720	50.43		
	23.5	31.966	27.65	47.484	44.16	47.362	28.59	21.856	49.08		
Lipiec	3.4	32.213	26.50	47.636	42.71	47.504	29.51	22.044	47.79		
	13.4	32.506	25.53	47.821	41.27	47.681	30.44	22.282	46.60		
	23.4	32.834	24.75	48.034	39.87	47.886	31.37	22.559	45.53		
Sierpień	2.4	33.195	24.16	48.270	38.56	48.116	32.25	22.873	44.59		
	12.3	33.579	23.76	48.526	37.39	48.367	33.04	23.217	43.80		
	22.3	33.977	23.56	48.795	36.41	48.633	33.71	23.582	43.16		
Wrzesień	1.3	34.388	23.53	49.074	35.67	48.912	34.22	23.968	42.66		
	11.2	34.802	23.70	49.359	35.21	49.198	34.53	24.365	42.33		
	21.2	35.214	24.02	49.644	35.03	49.488	34.63	24.768	42.13		
Paźdz.	1.2	35.622	24.50	49.930	35.17	49.782	34.50	25.176	42.09		
	11.2	36.016	25.15	50.209	35.63	50.071	34.13	25.580	42.21		
	21.1	36.394	25.93	50.479	36.37	50.355	33.56	25.976	42.48		
Listopad	31.1	36.752	26.85	50.736	37.39	50.629	32.78	26.361	42.91		
	10.1	37.078	27.91	50.975	38.63	50.888	31.85	26.722	43.51		
	20.1	37.372	29.07	51.192	40.03	51.127	30.81	27.057	44.26		
Grudzień	30.0	37.623	30.35	51.381	41.55	51.340	29.69	27.357	45.18		
	10.0	37.823	31.69	51.536	43.12	51.521	28.55	27.610	46.25		
	20.0	37.971	33.07	51.655	44.68	51.666	27.44	27.813	47.42		
	29.9	38.056	34.46	51.732	46.19	51.768	26.38	27.956	48.69		
	39.9	38.077	35.79	51.763	47.58	51.824	25.42	28.034	49.99		
Miejsce śr. 2011.5		32 <sup>s</sup> 436	30 <sup>″</sup> 89	47 <sup>s</sup> 853	43 <sup>″</sup> 46	47 <sup>s</sup> 688	29 <sup>″</sup> 99	22 <sup>s</sup> 359	50 <sup>″</sup> 83		
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.440	+1.036	+1.000	−0.021	+1.008	+0.130	+1.413	+0.998		
dwukrotne górowanie		XII.11		XII.15		XII.20		XII.21			
$a$ $a'$		+0.221	+0.184	+0.152	+0.101	+0.162	+0.018	+0.220	−0.002		
$b$ $b'$		+0.013	−0.983	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000		

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
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
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$6^h 45^m$	$-16^{\circ} 43'$	$7^h 01^m$	$+76^{\circ} 57'$	$7^h 46^m$	$+27^{\circ} 59'$	$8^h 59^m$	$+47^{\circ} 59'$
Styczeń	−5.0	40.088	56.09	48.194	34.74	01.923	48.41	60.270	36.76
	5.0	40.188	58.63	48.609	37.44	02.130	48.30	60.611	37.30
	15.0	40.237	61.01	48.817	40.26	02.282	48.40	60.892	38.21
	24.9	40.238	63.18	48.828	43.05	02.380	48.67	61.107	39.42
Luty	3.9	40.190	65.13	48.638	45.77	02.420	49.09	61.251	40.90
	13.9	40.096	66.77	48.254	48.25	02.402	49.62	61.318	42.56
	23.9	39.965	68.10	47.710	50.40	02.334	50.20	61.315	44.30
Marzec	5.8	39.803	69.12	47.023	52.17	02.220	50.81	61.243	46.07
	15.8	39.619	69.80	46.230	53.43	02.070	51.38	61.110	47.76
	25.8	39.427	70.16	45.379	54.18	01.897	51.88	60.932	49.29
Kwiecień	4.7	39.231	70.20	44.497	54.38	01.709	52.28	60.716	50.61
	14.7	39.046	69.91	43.631	54.01	01.520	52.57	60.478	51.64
	24.7	38.879	69.34	42.822	53.13	01.342	52.71	60.234	52.36
Maj	4.7	38.736	68.46	42.091	51.75	01.179	52.73	59.990	52.75
	14.6	38.626	67.32	41.479	49.91	01.044	52.62	59.762	52.77
	24.6	38.551	65.95	41.002	47.73	00.942	52.39	59.560	52.46
Czerwiec	3.6	38.513	64.35	40.670	45.23	00.874	52.06	59.386	51.83
	13.6	38.517	62.59	40.508	42.50	00.846	51.64	59.252	50.87
	23.5	38.559	60.71	40.506	39.64	00.857	51.15	59.159	49.65
Lipiec	3.5	38.638	58.74	40.668	36.70	00.907	50.61	59.108	48.19
	13.5	38.755	56.76	40.997	33.77	00.996	50.04	59.104	46.50
	23.4	38.904	54.84	41.471	30.92	01.115	49.39	59.143	44.66
Sierpień	2.4	39.083	53.01	42.088	28.18	01.271	48.67	59.226	42.67
	12.4	39.290	51.39	42.839	25.64	01.460	47.93	59.354	40.57
	22.4	39.519	50.02	43.695	23.35	01.675	47.15	59.522	38.40
Wrzesień	1.3	39.769	48.95	44.656	21.32	01.916	46.31	59.733	36.18
	11.3	40.035	48.26	45.699	19.63	02.182	45.43	59.984	33.97
	21.3	40.313	47.98	46.801	18.28	02.467	44.51	60.271	31.79
Paźdz.	1.3	40.601	48.13	47.957	17.31	02.772	43.53	60.597	29.65
	11.2	40.894	48.75	49.135	16.77	03.093	42.52	60.956	27.65
	21.2	41.186	49.79	50.318	16.64	03.425	41.51	61.344	25.78
Listopad	31.2	41.475	51.26	51.492	16.96	03.767	40.50	61.759	24.10
	10.1	41.752	53.11	52.615	17.73	04.109	39.55	62.191	22.67
	20.1	42.012	55.24	53.674	18.92	04.447	38.68	62.633	21.52
Grudzień	30.1	42.250	57.63	54.640	20.55	04.772	37.93	63.076	20.71
	10.1	42.454	60.16	55.476	22.55	05.074	37.34	63.504	20.26
	20.0	42.624	62.75	56.170	24.87	05.346	36.92	63.908	20.18
	30.0	42.749	65.34	56.690	27.47	05.577	36.70	64.274	20.51
	40.0	42.827	67.80	57.015	30.23	05.759	36.69	64.588	21.21
Miejsce śr. 2011.5		39.087	57.36	43.674	38.05	01.085	51.19	59.392	44.79
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.044	−0.301	+4.432	+4.318	+1.133	+0.532	+1.494	+1.110
dwukrotne górowanie		I.02		I.06		I.17		II.05	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.134	−0.198	+0.431	−0.266	+0.185	−0.446	+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 2011**  
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°42′	10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+11°54′	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+75°38′	11 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+56°18′	
Styczeń	−4.9	09 <sup>s</sup> .587	27 <sup>″</sup> .94	59 <sup>s</sup> .206	36 <sup>″</sup> .88	63 <sup>s</sup> .989	56 <sup>″</sup> .27	31 <sup>s</sup> .891	60 <sup>″</sup> .37	
	5.1	09.848	30.32	59.504	35.24	64.938	56.89	32.388	60.01	
	15.1	10.068	32.64	59.768	33.83	65.793	58.11	32.847	60.23	
	25.1	10.243	34.81	59.990	32.67	66.527	59.84	33.254	60.96	
Luty	4.0	10.369	36.83	60.167	31.78	67.122	62.03	33.600	62.20	
	14.0	10.444	38.61	60.292	31.18	67.546	64.60	33.870	63.89	
	24.0	10.470	40.14	60.368	30.84	67.796	67.40	34.060	65.91	
Marzec	5.9	10.451	41.43	60.395	30.74	67.868	70.35	34.169	68.20	
	15.9	10.391	42.45	60.377	30.86	67.758	73.30	34.194	70.64	
	25.9	10.300	43.22	60.322	31.14	67.489	76.11	34.146	73.11	
Kwiecień	4.9	10.183	43.73	60.237	31.55	67.073	78.72	34.031	75.53	
	14.8	10.050	44.00	60.128	32.06	66.529	80.99	33.857	77.78	
	24.8	09.910	44.06	60.006	32.61	65.896	82.83	33.641	79.76	
Maj	4.8	09.767	43.90	59.876	33.19	65.189	84.23	33.390	81.45	
	14.7	09.631	43.53	59.746	33.76	64.441	85.07	33.117	82.74	
	24.7	09.507	42.99	59.622	34.31	63.687	85.39	32.838	83.61	
Czerwiec	3.7	09.396	42.28	59.508	34.82	62.939	85.16	32.556	84.06	
	13.7	09.307	41.41	59.408	35.26	62.230	84.37	32.285	84.03	
	23.6	09.238	40.43	59.326	35.64	61.581	83.10	32.034	83.57	
Lipiec	3.6	09.192	39.34	59.262	35.95	60.999	81.33	31.804	82.67	
	13.6	09.172	38.19	59.220	36.17	60.510	79.12	31.607	81.34	
	23.6	09.177	37.02	59.200	36.28	60.119	76.55	31.444	79.66	
Sierpień	2.5	09.208	35.86	59.203	36.28	59.831	73.64	31.319	77.61	
	12.5	09.268	34.78	59.234	36.14	59.666	70.47	31.239	75.25	
	22.5	09.354	33.80	59.316	35.92	59.613	67.11	31.203	72.64	
Wrzesień	1.4	09.470	32.99	59.366	35.43	59.683	63.60	31.216	69.79	
	11.4	09.617	32.42	59.481	34.77	59.882	60.03	31.284	66.78	
	21.4	09.793	32.11	59.625	33.93	60.199	56.48	31.404	63.66	
Paźdz.	1.4	10.000	32.12	59.802	32.87	60.642	52.98	31.583	60.46	
	11.3	10.237	32.48	60.012	31.60	61.206	49.66	31.820	57.28	
	21.3	10.499	33.20	60.252	30.13	61.877	46.56	32.114	54.16	
Listopad	31.3	10.787	34.28	60.523	28.47	62.658	43.74	32.466	51.17	
	10.3	11.093	35.71	60.820	26.68	63.527	41.32	32.868	48.42	
	20.2	11.410	37.44	61.136	24.78	64.467	39.32	33.314	45.94	
	30.2	11.733	39.44	61.466	22.82	65.466	37.83	33.799	43.81	
Grudzień	10.2	12.049	41.63	61.798	20.88	66.484	36.91	34.303	42.14	
	20.1	12.350	43.94	62.125	19.01	67.499	36.56	34.816	40.93	
	30.1	12.628	46.32	62.435	17.28	68.483	36.84	35.322	40.26	
	40.1	12.869	48.66	62.716	15.75	69.390	37.71	35.801	40.14	
Miejsce śr. 2011.5		09 <sup>s</sup> .154	32 <sup>″</sup> .32	59 <sup>s</sup> .000	38 <sup>″</sup> .13	62 <sup>s</sup> .477	71 <sup>″</sup> .49	31 <sup>s</sup> .721	73 <sup>″</sup> .85	
sec δ      tan δ		+1.012	−0.153	+1.022	+0.211	+4.036	+3.910	+1.803	+1.501	
dwukrotne górowanie		II.12		II.22		III.01		III.08		
a      a′		+0.147	−0.788	+0.160	−0.885	+0.247	−0.934	+0.178	−0.969	
b      b′		+0.008	−0.615	−0.012	−0.466	−0.243	−0.358	−0.097	−0.248	



**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
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
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$11^h04^m$	$+61^{\circ}40'$	$11^h54^m$	$+53^{\circ}37'$	$12^h54^m$	$+55^{\circ}53'$	$13^h24^m$	$+54^{\circ}51'$
Styczeń	−4.8	26.013	64.43	25.537	37.22	31.064	37.35	22.095	42.60
	5.2	26.575	64.22	26.019	36.17	31.556	35.67	22.563	40.58
	15.1	27.096	64.62	26.483	35.72	32.050	34.59	23.042	39.14
	25.1	27.559	65.55	26.912	35.82	32.527	34.11	23.514	38.31
Luty	4.1	27.952	67.00	27.296	36.49	32.977	34.25	23.969	38.09
	14.1	28.258	68.90	27.620	37.70	33.380	35.01	24.387	38.53
	24.0	28.472	71.12	27.876	39.34	33.725	36.32	24.757	39.55
Marzec	6.0	28.593	73.62	28.062	41.38	34.009	38.12	25.072	41.11
	16.0	28.617	76.25	28.172	43.70	34.219	40.34	25.321	43.15
	26.0	28.555	78.88	28.213	46.16	34.358	42.84	25.505	45.53
Kwiecień	4.9	28.413	81.45	28.187	48.71	34.427	45.55	25.622	48.18
	14.9	28.201	83.81	28.099	51.22	34.426	48.34	25.670	50.99
	24.9	27.937	85.88	27.962	53.56	34.365	51.07	25.658	53.81
Maj	4.8	27.631	87.62	27.783	55.70	34.248	53.70	25.589	56.59
	14.8	27.297	88.92	27.570	57.52	34.081	56.08	25.466	59.19
	24.8	26.953	89.78	27.338	58.97	33.879	58.15	25.303	61.52
Czerwiec	3.8	26.606	90.17	27.089	60.04	33.643	59.88	25.100	63.55
	13.7	26.270	90.05	26.836	60.64	33.384	61.16	24.866	65.17
	23.7	25.956	89.47	26.587	60.82	33.111	62.01	24.613	66.37
Lipiec	3.7	25.667	88.43	26.343	60.54	32.828	62.39	24.340	67.12
	13.7	25.417	86.93	26.117	59.80	32.546	62.26	24.059	67.37
	23.6	25.207	85.06	25.911	58.65	32.270	61.68	23.777	67.15
Sierpień	2.6	25.042	82.81	25.728	57.09	32.004	60.63	23.497	66.45
	12.6	24.932	80.24	25.579	55.14	31.761	59.11	23.231	65.27
	22.5	24.874	77.42	25.464	52.88	31.543	57.20	22.983	63.67
Wrzesień	1.5	24.874	74.36	25.389	50.29	31.357	54.88	22.761	61.63
	11.5	24.939	71.15	25.361	47.44	31.216	52.22	22.577	59.21
	21.5	25.065	67.85	25.382	44.40	31.120	49.28	22.433	56.46
Paźdz.	1.4	25.259	64.48	25.457	41.18	31.078	46.06	22.340	53.40
	11.4	25.522	61.17	25.592	37.88	31.100	42.67	22.308	50.10
	21.4	25.849	57.94	25.784	34.55	31.184	39.16	22.336	46.64
Listopad	31.4	26.243	54.87	26.038	31.25	31.339	35.58	22.435	43.05
	10.3	26.696	52.08	26.351	28.09	31.564	32.06	22.604	39.47
	20.3	27.198	49.59	26.716	25.12	31.853	28.66	22.841	35.94
Grudzień	30.3	27.744	47.50	27.130	22.43	32.209	25.47	23.147	32.56
	10.2	28.314	45.90	27.579	20.14	32.616	22.60	23.511	29.46
	20.2	28.894	44.79	28.051	18.26	33.065	20.12	23.923	26.70
	30.2	29.468	44.25	28.533	16.90	33.546	18.13	24.374	24.39
	40.2	30.011	44.30	29.006	16.10	34.037	16.70	24.845	22.62
Miejsce śr. 2011.5		25.737	78.79	25.857	50.85	31.933	51.35	23.217	56.03
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.109	+1.856	+1.686	+1.358	+1.784	+1.477	+1.738	+1.421
dwukrotne górowanie		III.08		III.21		IV.05		IV.13	
<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 2011**  
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> 47 <sup>m</sup>	+49°14′	14 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°29′	14 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	+19°06′
Styczeń	−4.7	47.065	09 <sup>h</sup> 20	58.338	70 <sup>h</sup> 48	46.153	21 <sup>h</sup> 20	10.001	79 <sup>h</sup> 94
	5.3	47.406	11.16	58.751	68.16	47.098	19.04	10.319	77.49
	15.2	47.746	13.17	59.180	66.38	48.124	17.52	10.650	75.31
	25.2	48.076	15.16	59.609	65.17	49.186	16.63	10.981	73.45
Luty	4.2	48.388	17.08	60.027	64.55	50.258	16.42	11.306	71.96
	14.2	48.672	18.86	60.418	64.59	51.291	16.90	11.613	70.92
	24.1	48.925	20.47	60.772	65.20	52.245	18.02	11.895	70.31
Marzec	6.1	49.145	21.88	61.082	66.39	53.100	19.74	12.151	70.14
	16.1	49.327	23.06	61.337	68.09	53.812	22.00	12.371	70.42
	26.1	49.473	24.01	61.538	70.18	54.365	24.64	12.558	71.07
Kwiecień	5.0	49.586	24.74	61.682	72.61	54.751	27.62	12.710	72.07
	15.0	49.665	25.25	61.767	75.26	54.948	30.78	12.825	73.35
	25.0	49.715	25.57	61.800	77.99	54.969	33.99	12.908	74.82
Maj	4.9	49.738	25.71	61.782	80.74	54.814	37.17	12.960	76.43
	14.9	49.734	25.69	61.715	83.39	54.486	40.18	12.979	78.10
	24.9	49.709	25.55	61.609	85.84	54.014	42.91	12.971	79.75
Czerwiec	3.9	49.663	25.28	61.465	88.05	53.405	45.33	12.937	81.35
	13.8	49.598	24.91	61.289	89.90	52.677	47.30	12.877	82.82
	23.8	49.518	24.45	61.090	91.38	51.865	48.81	12.796	84.13
Lipiec	3.8	49.423	23.91	60.867	92.46	50.974	49.83	12.693	85.25
	13.8	49.316	23.32	60.631	93.07	50.036	50.29	12.573	86.13
	23.7	49.203	22.67	60.388	93.24	49.076	50.23	12.440	86.77
Sierpień	2.7	49.083	21.99	60.139	92.94	48.104	49.63	12.294	87.15
	12.7	48.967	21.31	59.896	92.17	47.155	48.48	12.145	87.24
	22.6	48.856	20.64	59.663	90.98	46.244	46.86	11.995	87.06
Wrzesień	1.6	48.758	20.01	59.448	89.34	45.386	44.76	11.851	86.59
	11.6	48.681	19.47	59.261	87.29	44.617	42.22	11.722	85.82
	21.6	48.630	19.04	59.108	84.90	43.943	39.32	11.613	84.76
Paźdz.	1.5	48.612	18.77	58.996	82.15	43.384	36.07	11.531	83.41
	11.5	48.637	18.73	58.937	79.13	42.971	32.57	11.487	81.78
	21.5	48.691	18.85	58.932	75.89	42.701	28.90	11.483	79.88
Listopad	31.5	48.809	19.24	58.990	72.46	42.599	25.08	11.526	77.73
	10.4	48.972	19.94	59.114	68.97	42.676	21.27	11.620	75.36
	20.4	49.180	20.92	59.300	65.47	42.922	17.52	11.762	72.84
Grudzień	30.4	49.431	22.18	59.551	62.04	43.352	13.93	11.954	70.19
	10.3	49.717	23.68	59.859	58.82	43.949	10.64	12.190	67.51
	20.3	50.030	25.39	60.214	55.87	44.692	07.70	12.463	64.85
	30.3	50.363	27.26	60.609	53.29	45.574	05.24	12.765	62.31
	40.3	50.700	29.22	61.026	51.20	46.552	03.35	13.086	59.98
Miejsce śr. 2011.5		48.026	15 <sup>h</sup> 67	59.564	82 <sup>h</sup> 35	49.150	36 <sup>h</sup> 35	11.171	82 <sup>h</sup> 60
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.019	−0.198	+1.532	+1.161	+4.618	+4.508	+1.058	+0.347
dwukrotne górowanie		IV.13		IV.19		IV.24		IV.26	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.158	−0.931	+0.118	−0.891	−0.007	−0.846	+0.140	−0.829
<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 2011**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\beta$ 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°06′	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+71°47′	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+26°40′	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+77°45′
Styczeń	−4.6	37 <sup>s</sup> .847	17 <sup>″</sup> .15	39 <sup>s</sup> .916	23 <sup>″</sup> .41	08 <sup>s</sup> .894	31 <sup>″</sup> .02	35 <sup>s</sup> .359	20 <sup>″</sup> .31
	5.3	38.527	14.50	40.459	20.46	09.169	28.29	36.017	17.27
	15.3	39.298	12.42	41.095	18.02	09.473	25.82	36.830	14.69
Luty	25.3	40.120	10.93	41.792	16.14	09.793	23.68	37.754	12.64
	4.2	40.978	10.10	42.536	14.87	10.123	21.94	38.770	11.19
	14.2	41.833	09.97	43.294	14.31	10.453	20.69	39.834	10.42
Marzec	24.2	42.650	10.51	44.037	14.41	10.772	19.94	40.898	10.31
	6.2	43.412	11.70	44.747	15.20	11.078	19.72	41.940	10.88
	16.1	44.083	13.50	45.394	16.64	11.361	20.04	42.908	12.12
Kwiecień	26.1	44.647	15.79	45.959	18.61	11.618	20.83	43.773	13.92
	5.1	45.092	18.50	46.432	21.08	11.847	22.07	44.516	16.24
	15.1	45.398	21.52	46.792	23.94	12.044	23.70	45.101	18.98
Maj	25.0	45.569	24.70	47.039	27.04	12.208	25.61	45.521	22.00
	5.0	45.602	27.97	47.168	30.30	12.339	27.76	45.769	25.24
	15.0	45.493	31.19	47.173	33.60	12.434	30.04	45.828	28.54
Czerwiec	24.9	45.261	34.23	47.066	36.80	12.496	32.36	45.715	31.80
	3.9	44.908	37.05	46.847	39.85	12.523	34.68	45.430	34.94
	13.9	44.444	39.51	46.522	42.61	12.514	36.88	44.977	37.84
Lipiec	23.9	43.893	41.58	46.110	45.03	12.474	38.92	44.385	40.42
	3.8	43.259	43.20	45.613	47.07	12.400	40.76	43.655	42.65
	13.8	42.563	44.31	45.046	48.62	12.296	42.32	42.810	44.42
Sierpień	23.8	41.826	44.92	44.429	49.70	12.165	43.60	41.880	45.73
	2.8	41.053	45.00	43.766	50.27	12.010	44.57	40.871	46.55
	12.7	40.274	44.52	43.080	50.28	11.837	45.18	39.816	46.83
Wrzesień	22.7	39.503	43.55	42.387	49.80	11.651	45.45	38.740	46.60
	1.7	38.751	42.06	41.696	48.79	11.459	45.35	37.655	45.86
	11.6	38.049	40.09	41.035	47.26	11.270	44.87	36.602	44.59
Paźdz.	21.6	37.407	37.70	40.414	45.29	11.092	44.05	35.598	42.87
	1.6	36.841	34.89	39.850	42.85	10.933	42.85	34.663	40.67
	11.6	36.380	31.74	39.368	40.03	10.804	41.30	33.838	38.07
Listopad	21.5	36.027	28.33	38.976	36.89	10.711	39.44	33.132	35.12
	31.5	35.801	24.69	38.691	33.44	10.662	37.25	32.572	31.83
	10.5	35.719	20.93	38.530	29.80	10.665	34.81	32.186	28.34
Grudzień	20.5	35.777	17.14	38.492	26.06	10.718	32.15	31.973	24.70
	30.4	35.988	13.39	38.591	22.28	10.826	29.31	31.956	20.97
	10.4	36.345	09.84	38.825	18.61	10.987	26.41	32.139	17.32
	20.4	36.833	06.55	39.182	15.13	11.195	23.50	32.507	13.82
	30.3	37.451	03.63	39.662	11.95	11.446	20.67	33.066	10.57
	40.3	38.168	01.22	40.243	09.21	11.730	18.05	33.788	07.72
Miejsce śr. 2011.5		40 <sup>s</sup> .980	30 <sup>″</sup> .46	43 <sup>s</sup> .105	35 <sup>″</sup> .12	10 <sup>s</sup> .514	35 <sup>″</sup> .58	40 <sup>s</sup> .156	31 <sup>″</sup> .09
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.652	+3.512	+3.201	+3.040	+1.119	+0.502	+4.716	+4.609
dwukrotne górowanie		V.05		V.12		V.16		V.18	
<i>a</i> <i>a'</i>		−0.005	−0.735	−0.002	−0.640	+0.126	−0.591	−0.101	−0.560
<i>b</i> <i>b'</i>		−0.172	+0.678	−0.130	+0.768	−0.020	+0.807	−0.172	+0.828

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\beta$ Herculis		$\beta$ Draconis		$\gamma$ Draconis		$\chi$ Draconis	
		$2^m 77$	K0	$2^m 79$	G0	$2^m 23$	K5	$3^m 57$	F8
		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		$16^h 30^m$	$+21^\circ 27'$	$17^h 30^m$	$+52^\circ 17'$	$17^h 56^m$	$+51^\circ 28'$	$18^h 20^m$	$+72^\circ 43'$
Styczeń	−4.6	41. <sup>s</sup> 121	51. <sup>''</sup> 96	39.130	32. <sup>''</sup> 53	49. <sup>s</sup> 957	74. <sup>''</sup> 94	46. <sup>s</sup> 356	75. <sup>''</sup> 27
	5.4	41.345	49.33	39.290	29.05	50.078	71.49	46.388	71.74
	15.4	41.605	46.87	39.517	25.75	50.265	68.15	46.568	68.26
	25.3	41.888	44.65	39.797	22.75	50.508	65.05	46.879	64.98
Luty	4.3	42.189	42.75	40.125	20.11	50.803	62.26	47.318	61.96
	14.3	42.500	41.26	40.493	17.99	51.141	59.95	47.872	59.38
	24.3	42.811	40.22	40.883	16.45	51.509	58.18	48.510	57.31
Marzec	6.2	43.118	39.66	41.292	15.52	51.901	56.99	49.222	55.82
	16.2	43.414	39.63	41.705	15.28	52.304	56.48	49.979	55.00
	26.2	43.694	40.06	42.110	15.68	52.707	56.61	50.751	54.84
	5.2	43.956	40.96	42.502	16.73	53.104	57.39	51.523	55.34
Kwiecień	15.1	44.194	42.28	42.867	18.38	53.482	58.80	52.262	56.52
	25.1	44.407	43.92	43.199	20.52	53.833	60.73	52.947	58.25
	5.1	44.592	45.85	43.493	23.12	54.153	63.15	53.565	60.53
Maj	15.0	44.745	47.99	43.737	26.07	54.428	65.97	54.087	63.25
	25.0	44.867	50.22	43.931	29.23	54.657	69.05	54.508	66.30
	4.0	44.955	52.52	44.071	32.56	54.834	72.35	54.816	69.62
Czerwiec	14.0	45.005	54.78	44.149	35.92	54.952	75.73	54.995	73.09
	23.9	45.021	56.93	44.170	39.21	55.014	79.10	55.054	76.59
	3.9	44.999	58.96	44.130	42.38	55.014	82.40	54.984	80.07
Lipiec	13.9	44.940	60.77	44.030	45.32	54.952	85.50	54.784	83.41
	23.9	44.849	62.34	43.875	47.97	54.834	88.36	54.471	86.54
	2.8	44.725	63.65	43.667	50.29	54.659	90.93	54.042	89.42
Sierpień	12.8	44.574	64.65	43.412	52.19	54.434	93.10	53.510	91.93
	22.8	44.403	65.35	43.119	53.67	54.167	94.89	52.896	94.06
	1.7	44.215	65.72	42.794	54.69	53.861	96.24	52.202	95.76
Wrzesień	11.7	44.021	65.74	42.449	55.19	53.532	97.08	51.455	96.97
	21.7	43.829	65.43	42.096	55.23	53.188	97.46	50.673	97.71
	1.7	43.647	64.77	41.743	54.74	52.838	97.33	49.869	97.92
Paźdz.	11.6	43.487	63.76	41.408	53.74	52.499	96.67	49.075	97.58
	21.6	43.356	62.43	41.099	52.27	52.182	95.53	48.307	96.74
	31.6	43.263	60.76	40.828	50.30	51.895	93.89	47.583	95.36
Listopad	10.6	43.215	58.81	40.609	47.91	51.656	91.78	46.935	93.48
	20.5	43.215	56.61	40.448	45.15	51.468	89.28	46.374	91.15
	30.5	43.267	54.17	40.352	42.05	51.342	86.39	45.919	88.38
Grudzień	10.5	43.372	51.60	40.328	38.73	51.283	83.23	45.591	85.30
	20.4	43.524	48.94	40.373	35.27	51.291	79.88	45.393	81.96
	30.4	43.722	46.27	40.492	31.75	51.370	76.42	45.338	78.46
	40.4	43.958	43.71	40.677	28.35	51.516	73.02	45.430	74.94
Miejsce śr. 2011.5		42. <sup>s</sup> 893	54. <sup>''</sup> 62	41. <sup>s</sup> 583	35. <sup>''</sup> 77	52. <sup>s</sup> 413	76. <sup>''</sup> 71	50. <sup>s</sup> 884	75. <sup>''</sup> 36
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.075	+0.393	+1.635	+1.294	+1.606	+1.257	+3.370	+3.218
dwukrotne górowanie		V.30		VI.14		VI.21		VI.27	
$a$ $a'$		+0.129	−0.380	+0.068	−0.128	+0.070	−0.014	−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 2011**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Lyrae		$\nu$ Draconis		$\sigma$ Sagittarii		$\tau$ Draconis	
		0 <sup>m</sup> 03	<i>Vega</i> A0	4 <sup>m</sup> 82	K0	2 <sup>m</sup> 02	B3	4 <sup>m</sup> 45	K0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+38°47'	18 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+71°18'	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	−26°16'	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+73°22'
Styczeń	−4.5	17 <sup>s</sup> 580	41 <sup>''</sup> 50	11 <sup>s</sup> 047	46 <sup>''</sup> 71	56 <sup>s</sup> 510	56 <sup>''</sup> 37	14 <sup>s</sup> 844	39 <sup>''</sup> 05
	5.5	17.661	38.44	10.981	43.28	56.623	56.06	14.688	35.72
	15.5	17.796	35.40	11.053	39.80	56.790	55.58	14.684	32.30
	25.4	17.976	32.50	11.249	36.43	56.991	55.20	14.821	28.91
Luty	4.4	18.198	29.82	11.569	33.23	57.225	54.81	15.101	25.64
	14.4	18.457	27.51	12.005	30.39	57.487	54.41	15.518	22.67
	24.3	18.744	25.65	12.533	28.00	57.768	53.99	16.048	20.10
Marzec	6.3	19.056	24.29	13.144	26.13	58.069	53.53	16.681	18.01
	16.3	19.385	23.53	13.816	24.89	58.383	53.02	17.395	16.52
	26.3	19.721	23.35	14.519	24.29	58.705	52.48	18.157	15.64
Kwiecień	5.2	20.062	23.77	15.243	24.36	59.035	51.89	18.954	15.42
	15.2	20.398	24.80	15.956	25.11	59.366	51.28	19.753	15.89
	25.2	20.721	26.34	16.636	26.46	59.693	50.67	20.526	16.97
Maj	5.2	21.029	28.38	17.271	28.39	60.015	50.08	21.260	18.65
	15.1	21.309	30.83	17.833	30.84	60.322	49.54	21.921	20.88
	25.1	21.560	33.58	18.312	33.68	60.610	49.06	22.496	23.53
Czerwiec	4.1	21.775	36.58	18.697	36.86	60.875	48.68	22.973	26.57
	14.0	21.946	39.72	18.969	40.27	61.106	48.41	23.328	29.89
	24.0	22.073	42.90	19.131	43.79	61.303	48.25	23.562	33.37
Lipiec	4.0	22.151	46.08	19.176	47.38	61.459	48.21	23.668	36.97
	14.0	22.176	49.13	19.098	50.90	61.567	48.29	23.635	40.56
	23.9	22.153	52.00	18.909	54.29	61.629	48.47	23.477	44.05
Sierpień	2.9	22.078	54.65	18.606	57.49	61.642	48.74	23.191	47.40
	12.9	21.956	56.98	18.198	60.38	61.606	49.06	22.782	50.49
	22.9	21.793	58.98	17.702	62.95	61.527	49.41	22.270	53.30
Wrzesień	1.8	21.591	60.61	17.121	65.14	61.407	49.77	21.657	55.76
	11.8	21.361	61.81	16.477	66.86	61.255	50.09	20.965	57.78
	21.8	21.113	62.60	15.786	68.14	61.080	50.35	20.214	59.38
Paźdz.	1.7	20.851	62.93	15.060	68.90	60.889	50.53	19.412	60.48
	11.7	20.593	62.78	14.327	69.12	60.698	50.61	18.593	61.05
	21.7	20.345	62.19	13.603	68.83	60.515	50.60	17.774	61.11
Listopad	31.7	20.118	61.12	12.905	67.98	60.351	50.48	16.970	60.60
	10.6	19.923	59.61	12.263	66.58	60.217	50.26	16.217	59.54
	20.6	19.767	57.70	11.688	64.71	60.121	49.98	15.528	57.97
Grudzień	30.6	19.657	55.38	11.198	62.33	60.068	49.64	14.923	55.87
	10.6	19.599	52.77	10.817	59.56	60.063	49.26	14.429	53.34
	20.5	19.592	49.92	10.547	56.46	60.106	48.88	14.052	50.44
	30.5	19.640	46.89	10.403	53.11	60.199	48.53	13.810	47.22
	40.5	19.741	43.83	10.393	49.65	60.325	48.13	13.715	43.85
Miejsce śr. 2011.5		19 <sup>s</sup> 705	41 <sup>''</sup> 64	15 <sup>s</sup> 192	44 <sup>''</sup> 55	58 <sup>s</sup> 667	53 <sup>''</sup> 46	19 <sup>s</sup> 320	35 <sup>''</sup> 38
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.283	+0.804	+3.121	+2.956	+1.115	−0.494	+3.496	+3.349
dwukrotne górowanie		VII.01		VII.05		VII.06		VII.11	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.101	+0.162	−0.038	+0.235	+0.185	+0.242	−0.058	+0.323
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.009	+0.987	+0.046	+0.972	−0.008	+0.970	+0.072	+0.946

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		<i>ι Cygni</i>		<i>α Aquilae</i>		<i>κ Cephei</i>		<i>α Cygni</i>	
		<i>3<sup>m</sup>79</i>	<i>A2</i>	<i>0<sup>m</sup>77</i>	<i>Altair A5</i>	<i>4<sup>m</sup>39</i>	<i>B9</i>	<i>1<sup>m</sup>25</i>	<i>Deneb A2p</i>
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		19 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+51°44′	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+8°53′	20 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°44′	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+45°19′
Styczeń	−4.5	57.344	80.16	18.853	56.62	23.528	51.58	47.518	24.79
	5.5	57.324	77.01	18.896	55.09	23.063	48.64	47.435	22.21
	15.5	57.371	73.75	18.976	53.53	22.791	45.45	47.403	19.41
	25.5	57.479	70.52	19.090	52.02	22.708	42.14	47.420	16.51
Luty	4.4	57.647	67.41	19.237	50.60	22.822	38.80	47.487	13.57
	14.4	57.873	64.58	19.415	49.37	23.138	35.60	47.607	10.75
	24.4	58.148	62.12	19.618	48.39	23.630	32.66	47.775	08.18
Marzec	6.4	58.467	60.12	19.847	47.69	24.292	30.07	47.991	05.91
	16.3	58.824	58.70	20.097	47.36	25.101	27.97	48.251	04.10
	26.3	59.206	57.88	20.363	47.39	26.016	26.42	48.548	02.79
Kwiecień	5.3	59.609	57.69	20.646	47.80	27.020	25.47	48.879	02.03
	15.2	60.019	58.16	20.938	48.59	28.070	25.18	49.235	01.89
	25.2	60.426	59.23	21.234	49.72	29.127	25.52	49.606	02.32
Maj	5.2	60.823	60.88	21.533	51.18	30.169	26.49	49.988	03.33
	15.2	61.196	63.07	21.825	52.90	31.151	28.07	50.367	04.90
	25.1	61.538	65.67	22.105	54.82	32.047	30.15	50.734	06.94
Czerwiec	4.1	61.842	68.65	22.368	56.90	32.838	32.71	51.082	09.42
	14.1	62.094	71.90	22.606	59.06	33.488	35.67	51.398	12.26
	24.1	62.294	75.30	22.814	61.24	33.991	38.90	51.676	15.35
Lipiec	4.0	62.436	78.82	22.987	63.40	34.334	42.38	51.911	18.65
	14.0	62.512	82.33	23.119	65.46	34.498	45.98	52.092	22.05
	24.0	62.526	85.75	23.209	67.40	34.495	49.61	52.220	25.47
Sierpień	2.9	62.476	89.03	23.254	69.18	34.316	53.22	52.290	28.85
	12.9	62.362	92.05	23.254	70.75	33.965	56.70	52.299	32.10
	22.9	62.193	94.79	23.212	72.12	33.463	59.99	52.255	35.16
Wrzesień	1.9	61.970	97.21	23.130	73.26	32.810	63.05	52.156	37.98
	11.8	61.704	99.19	23.015	74.14	32.027	65.76	52.008	40.48
	21.8	61.405	100.77	22.873	74.79	31.139	68.10	51.820	42.64
Paźdz.	1.8	61.079	101.87	22.710	75.19	30.154	70.03	51.597	44.40
	11.8	60.743	102.46	22.538	75.33	29.109	71.46	51.350	45.72
	21.7	60.406	102.56	22.366	75.24	28.028	72.40	51.090	46.59
Listopad	31.7	60.078	102.11	22.200	74.90	26.927	72.79	50.823	46.96
	10.7	59.775	101.14	22.053	74.31	25.852	72.60	50.564	46.83
	20.6	59.505	99.68	21.930	73.51	24.821	71.87	50.319	46.21
Grudzień	30.6	59.277	97.71	21.836	72.48	23.861	70.56	50.096	45.07
	10.6	59.102	95.33	21.778	71.27	23.015	68.72	49.906	43.47
	20.6	58.981	92.59	21.756	69.90	22.293	66.41	49.752	41.45
	30.5	58.922	89.54	21.772	68.41	21.726	63.66	49.639	39.05
	40.5	58.927	86.34	21.827	66.86	21.340	60.61	49.575	36.37
Miejsce śr. 2011.5		59.729	76.82	20.657	57.85	28.941	44.05	49.459	18.74
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.615	+1.269	+1.012	+0.157	+4.711	+4.604	+1.422	+1.011
dwukrotne górowanie		VII.15		VII.20		VII.24		VIII.02	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.075	+0.383	+0.144	+0.467	−0.107	+0.532	+0.102	+0.649
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.032	+0.924	+0.005	+0.884	+0.163	+0.847	+0.044	+0.761

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Cephei		$\beta$ Cephei		11 Cephei		$\varepsilon$ Pegasi	
		$2^m44$	A5	$3^m23$	B1	$4^m56$	K0	$0^m7-3^m5$	K0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		$21^h18^m$	$+62^{\circ}37'$	$21^h28^m$	$+70^{\circ}36'$	$21^h42^m$	$+71^{\circ}21'$	$21^h44^m$	$+9^{\circ}55'$
Styczeń	−4.4	48.819	74.55	45.326	52.40	02.298	64.62	43.682	40.58
	5.6	48.568	72.16	44.908	50.17	01.838	62.54	43.628	39.40
	15.6	48.386	69.39	44.586	47.50	01.470	60.00	43.603	38.14
	25.5	48.277	66.39	44.364	44.54	01.204	57.14	43.605	36.88
Luty	4.5	48.247	63.21	44.253	41.36	01.049	54.02	43.636	35.64
	14.5	48.304	60.02	44.265	38.10	01.020	50.79	43.698	34.52
	24.5	48.441	56.96	44.395	34.92	01.114	47.60	43.791	33.56
Marzec	6.4	48.662	54.11	44.644	31.90	01.334	44.53	43.916	32.81
	16.4	48.964	51.62	45.010	29.21	01.678	41.76	44.075	32.35
	26.4	49.332	49.60	45.473	26.94	02.127	39.37	44.264	32.20
Kwiecień	5.4	49.764	48.08	46.028	25.16	02.677	37.44	44.484	32.40
	15.3	50.246	47.18	46.656	23.97	03.309	36.09	44.732	32.97
	25.3	50.760	46.88	47.331	23.38	03.996	35.33	45.003	33.88
Maj	5.3	51.299	47.20	48.042	23.41	04.727	35.17	45.295	35.13
	15.2	51.842	48.16	48.761	24.09	05.473	35.67	45.600	36.69
	25.2	52.373	49.68	49.466	25.34	06.211	36.75	45.911	38.49
Czerwiec	4.2	52.883	51.74	50.143	27.16	06.927	38.40	46.222	40.50
	14.2	53.351	54.28	50.764	29.50	07.591	40.59	46.523	42.67
	24.1	53.768	57.19	51.318	32.25	08.190	43.20	46.808	44.91
Lipiec	4.1	54.126	60.43	51.792	35.38	08.712	46.22	47.070	47.20
	14.1	54.409	63.92	52.168	38.78	09.135	49.55	47.299	49.45
	24.1	54.617	67.53	52.444	42.37	09.458	53.09	47.494	51.62
Sierpień	3.0	54.745	71.24	52.613	46.10	09.673	56.80	47.648	53.67
	13.0	54.786	74.93	52.667	49.85	09.770	60.56	47.757	55.55
	23.0	54.750	78.52	52.617	53.56	09.758	64.30	47.823	57.24
Wrzesień	1.9	54.632	81.97	52.458	57.17	09.635	67.98	47.845	58.72
	11.9	54.441	85.16	52.197	60.56	09.404	71.46	47.825	59.96
	21.9	54.186	88.07	51.850	63.69	09.081	74.71	47.769	60.96
Paźdz.	1.9	53.871	90.63	51.418	66.51	08.667	77.68	47.680	61.72
	11.8	53.511	92.75	50.918	68.91	08.179	80.24	47.566	62.22
	21.8	53.118	94.42	50.368	70.89	07.633	82.40	47.435	62.49
Listopad	31.8	52.699	95.58	49.773	72.36	07.036	84.06	47.293	62.52
	10.8	52.273	96.19	49.160	73.27	06.412	85.18	47.149	62.31
	20.7	51.849	96.25	48.541	73.63	05.777	85.75	47.010	61.90
Grudzień	30.7	51.439	95.72	47.931	73.37	05.142	85.71	46.879	61.26
	10.7	51.061	94.61	47.356	72.52	04.536	85.06	46.766	60.44
	20.6	50.721	92.99	46.827	71.12	03.970	83.85	46.672	59.45
	30.6	50.431	90.84	46.360	69.16	03.463	82.06	46.601	58.31
	40.6	50.205	88.29	45.980	66.73	03.038	79.78	46.556	57.09
Miejsce śr. 2011.5		$51^s193$	$64''38$	$48^s254$	$40''77$	$05^s170$	$52''33$	$45^s056$	$41''26$
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.176	+1.932	+3.012	+2.841	+3.129	+2.965	+1.015	+0.175
dwukrotne górowanie		VIII.11		VIII.14		VIII.17		VIII.18	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.070	+0.763	+0.037	+0.790	+0.042	+0.824	+0.147	+0.831
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.098	+0.647	+0.150	+0.613	+0.163	+0.566	+0.010	+0.556

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2011**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		24 Cephei		$\alpha$ Piscis Austrini		$\alpha$ Pegasi		$\gamma$ Cephei	
		4 <sup>m</sup> 79	G5	1 <sup>m</sup> 16	Fomalhaut A3	2 <sup>m</sup> 49	A0	3 <sup>m</sup> 21	K0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+72°23'	22 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	−29°33'	23 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	+15°15'	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+77°41'
Styczeń	−4.3	58.918	66.49	15.919	53.39	19.118	63.53	48.194	64.52
	5.6	58.381	64.75	15.810	53.18	19.018	62.51	47.283	64.07
	15.6	57.929	62.51	15.723	52.67	18.933	61.36	46.418	62.98
	25.6	57.573	59.87	15.661	51.90	18.867	60.13	45.631	61.34
Luty	4.6	57.326	56.91	15.624	50.87	18.820	58.86	44.944	59.18
	14.5	57.208	53.76	15.618	49.59	18.802	57.62	44.400	56.59
	24.5	57.218	50.57	15.642	48.09	18.811	56.48	44.015	53.73
Marzec	6.5	57.361	47.43	15.700	46.36	18.853	55.48	43.807	50.65
	16.4	57.642	44.50	15.797	44.43	18.932	54.70	43.797	47.52
	26.4	58.041	41.90	15.930	42.37	19.047	54.18	43.977	44.47
Kwiecień	5.4	58.557	39.70	16.101	40.17	19.202	53.97	44.349	41.59
	15.4	59.173	38.02	16.312	37.88	19.396	54.11	44.907	39.03
	25.3	59.860	36.90	16.557	35.57	19.624	54.60	45.619	36.87
Maj	5.3	60.609	36.37	16.836	33.24	19.885	55.45	46.474	35.17
	15.3	61.390	36.48	17.143	30.98	20.172	56.64	47.442	34.02
	25.3	62.177	37.18	17.470	28.83	20.477	58.14	48.482	33.43
Czerwiec	4.2	62.955	38.47	17.812	26.83	20.797	59.91	49.578	33.41
	14.2	63.694	40.32	18.160	25.06	21.119	61.92	50.687	34.01
	24.2	64.376	42.63	18.504	23.53	21.437	64.08	51.779	35.14
Lipiec	4.1	64.988	45.40	18.837	22.30	21.744	66.36	52.835	36.81
	14.1	65.506	48.52	19.148	21.41	22.028	68.70	53.815	38.98
	24.1	65.926	51.91	19.430	20.85	22.285	71.02	54.704	41.57
Sierpień	3.1	66.239	55.53	19.677	20.64	22.509	73.30	55.488	44.55
	13.0	66.432	59.26	19.879	20.79	22.694	75.47	56.138	47.83
	23.0	66.513	63.03	20.036	21.25	22.840	77.49	56.655	51.34
Wrzesień	2.0	66.477	66.79	20.145	22.02	22.943	79.34	57.027	55.04
	11.9	66.324	70.42	20.203	23.04	23.003	80.97	57.242	58.81
	21.9	66.072	73.87	20.216	24.24	23.025	82.38	57.313	62.59
Paźdz.	1.9	65.717	77.09	20.184	25.59	23.010	83.55	57.229	66.33
	11.9	65.276	79.95	20.113	27.00	22.962	84.46	56.996	69.91
	21.8	64.764	82.45	20.012	28.40	22.890	85.13	56.631	73.27
Listopad	31.8	64.185	84.49	19.885	29.75	22.794	85.55	56.127	76.34
	10.8	63.565	86.00	19.742	30.95	22.685	85.71	55.507	79.01
	20.8	62.918	86.98	19.590	31.98	22.566	85.64	54.788	81.25
Grudzień	30.7	62.255	87.36	19.436	32.79	22.442	85.32	53.975	82.97
	10.7	61.606	87.13	19.288	33.33	22.319	84.78	53.105	84.11
	20.7	60.983	86.31	19.150	33.61	22.202	84.03	52.196	84.67
	30.6	60.406	84.89	19.026	33.60	22.091	83.09	51.271	84.57
	40.6	59.901	82.93	18.923	33.29	21.994	82.00	50.376	83.85
Miejsce śr. 2011.5		61.533	52.88	17.045	39.89	20.077	62.31	49.695	48.11
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.307	+3.152	+1.150	−0.567	+1.037	+0.273	+4.693	+4.585
dwukrotne górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.16	
$a$ $a'$		+0.056	+0.887	+0.163	+0.964	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
$b$ $b'$		+0.186	+0.462	−0.036	+0.266	+0.018	+0.236	+0.304	+0.088



**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2011**  
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> 45 <sup>m</sup>	+89°19'					2 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+89°18'					2 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+89°18'
Styczeń	0.8	87 <sup>s</sup> .24	03 <sup>''</sup> .19	Luty	15.7	71 <sup>s</sup> .86	67 <sup>''</sup> .17	Kwiecień	2.6	09 <sup>s</sup> .42	58 <sup>''</sup> .46	Maj	18.5	11 <sup>s</sup> .06	44 <sup>''</sup> .29		
	1.8	86.17	03.42		16.7	70.05	67.15		3.6	08.60	58.13		19.5	12.08	44.04		
	2.8	85.02	03.66		17.7	68.13	67.12		4.6	07.90	57.80		20.5	13.01	43.80		
	3.8	83.76	03.91		18.7	66.16	67.05		5.6	07.31	57.47		21.5	13.84	43.57		
	4.8	82.36	04.16		19.7	64.23	66.95		6.6	06.83	57.15		22.4	14.59	43.33		
	5.8	80.83	04.39		20.7	62.41	66.82		7.6	06.42	56.84		23.4	15.29	43.09		
	6.8	79.20	04.61		21.7	60.74	66.67		8.6	06.05	56.54		24.4	15.98	42.82		
	7.8	77.50	04.81		22.7	59.22	66.53		9.6	05.68	56.26		25.4	16.70	42.55		
	8.8	75.77	04.99		23.7	57.80	66.39		10.6	05.28	56.00		26.4	17.48	42.26		
	9.8	74.05	05.15		24.7	56.43	66.26		11.6	04.82	55.74		27.4	18.36	41.96		
10.8	72.37	05.28	25.7	55.04	66.15	12.6	04.28	55.47	28.4	19.34	41.67						
11.8	70.75	05.41	26.7	53.58	66.06	13.6	03.68	55.20	29.4	20.44	41.37						
12.8	69.20	05.52	27.7	52.04	65.96	14.6	03.07	54.90	30.4	21.65	41.08						
13.8	67.74	05.64	28.7	50.41	65.86	15.5	02.51	54.58	31.4	22.94	40.81						
14.8	66.33	05.76	Marzec	1.7	48.70	65.74	16.5	02.08	54.23	Czerwiec	1.4	24.30	40.56				
15.8	64.97	05.89		2.7	46.94	65.61	17.5	01.83	53.87		2.4	25.67	40.34				
16.8	63.59	06.03		3.7	45.15	65.46	18.5	01.76	53.52		3.4	27.02	40.13				
17.8	62.17	06.19		4.7	43.39	65.29	19.5	01.83	53.18		4.4	28.32	39.93				
18.8	60.63	06.36		5.7	41.68	65.09	20.5	01.98	52.86		5.4	29.53	39.75				
19.8	58.95	06.53		6.7	40.05	64.88	21.5	02.11	52.57		6.4	30.66	39.56				
20.8	57.13	06.69		7.7	38.53	64.66	22.5	02.19	52.29		7.4	31.75	39.36				
21.8	55.22	06.82		8.7	37.11	64.43	23.5	02.17	52.02		8.4	32.83	39.15				
22.8	53.28	06.91		9.7	35.80	64.21	24.5	02.07	51.75		9.4	33.98	38.92				
23.8	51.39	06.98		10.6	34.57	63.99	25.5	01.92	51.46		10.4	35.24	38.67				
24.8	49.61	07.02	11.6	33.41	63.78	26.5	01.73	51.16	11.4	36.65	38.42						
25.8	47.95	07.05	12.6	32.26	63.58	27.5	01.56	50.85	12.4	38.22	38.18						
26.8	46.40	07.08	13.6	31.10	63.40	28.5	01.44	50.52	13.4	39.90	37.96						
27.8	44.91	07.13	14.6	29.88	63.23	29.5	01.39	50.18	14.4	41.65	37.76						
28.8	43.43	07.18	15.6	28.57	63.06	30.5	01.45	49.83	15.4	43.38	37.59						
29.8	41.90	07.25	16.6	27.18	62.88	Maj	1.5	01.63	49.47	16.4	45.05	37.45					
30.8	40.28	07.33	17.6	25.72	62.68		2.5	01.93	49.12	17.4	46.61	37.32					
31.8	38.55	07.41	18.6	24.27	62.44		3.5	02.34	48.78	18.4	48.07	37.18					
Luty	1.7	36.71	07.48	19.6	22.90		62.18	4.5	02.83	48.45	19.4	49.45	37.05				
	2.7	34.78	07.54	20.6	21.70		61.90	5.5	03.38	48.14	20.4	50.79	36.90				
	3.7	32.79	07.57	21.6	20.67		61.60	6.5	03.94	47.85	21.4	52.14	36.74				
	4.7	30.77	07.59	22.6	19.80		61.32	7.5	04.47	47.57	22.4	53.52	36.56				
	5.7	28.76	07.58	23.6	19.03		61.05	8.5	04.94	47.31	23.4	54.98	36.38				
	6.7	26.80	07.55	24.6	18.27		60.80	9.5	05.34	47.05	24.4	56.53	36.19				
	7.7	24.91	07.50	25.6	17.47		60.57	10.5	05.68	46.78	25.4	58.18	36.01				
	8.7	23.11	07.44	26.6	16.60	60.34	11.5	05.99	46.50	26.4	59.93	35.83					
	9.7	21.40	07.38	27.6	15.65	60.12	12.5	06.33	46.20	27.4	61.77	35.67					
	10.7	19.77	07.32	28.6	14.62	59.88	13.5	06.75	45.87	28.3	63.67	35.53					
11.7	18.21	07.26	29.6	13.54	59.63	14.5	07.33	45.54	29.3	65.60	35.41						
12.7	16.69	07.22	30.6	12.45	59.37	15.5	08.08	45.20	30.3	67.52	35.31						
13.7	15.15	07.19	31.6	11.37	59.08	16.5	08.99	44.87	Lipiec	1.3	69.38	35.24					
14.7	13.56	07.18	Kwiecień	1.6	10.35	58.78	17.5	10.01		44.57	2.3	71.15	35.17				
15.7	11.86	07.17		2.6	09.42	58.46	18.5	11.06		44.29	3.3	72.82	35.11				

Dwukrotne dołowanie 3.V, dwukrotne górowanie 3.XI .  
Miejsca średnie 2011.5  $\alpha = 2^h 45^m 36^s.75$   $\delta = +89^\circ 18' 48.00''$

**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2011**  
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> 45 <sup>m</sup>	+89°18′			2 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	+89°18′			2 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+89°18′			2 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+89°19′
Lipiec	3.3	12 <sup>s</sup> 82	35 <sup>u</sup> 11	Sierpień	18.2	40 <sup>s</sup> 50	35 <sup>u</sup> 84	Paźdz.	3.1	57 <sup>s</sup> 85	46 <sup>u</sup> 32	Listopad	18.0	88 <sup>s</sup> 18	02 <sup>u</sup> 44
	4.3	14.42	35.04		19.2	42.43	35.93		4.1	59.20	46.67		19.0	87.94	02.81
	5.3	15.98	34.96		20.2	44.42	36.04		5.1	60.41	47.03		20.0	87.66	03.16
	6.3	17.58	34.86		21.2	46.48	36.15		6.1	61.50	47.38		21.0	87.41	03.49
	7.3	19.26	34.74		22.2	48.57	36.29		7.1	62.49	47.72		21.9	87.24	03.80
	8.3	21.07	34.62		23.2	50.66	36.45		8.1	63.42	48.05		22.9	87.19	04.11
	9.3	23.02	34.51		24.2	52.71	36.63		9.1	64.33	48.37		23.9	87.23	04.43
	10.3	25.09	34.41		25.2	54.69	36.83		10.1	65.26	48.67		24.9	87.33	04.77
	11.3	27.23	34.33		26.2	56.56	37.04		11.1	66.22	48.96		25.9	87.39	05.13
	12.3	29.37	34.29		27.2	58.32	37.26		12.1	67.24	49.25		26.9	87.35	05.51
	13.3	31.45	34.26		28.2	59.97	37.46		13.1	68.31	49.55		27.9	87.15	05.91
	14.3	33.44	34.26		29.2	61.57	37.65		14.1	69.43	49.85		28.9	86.78	06.30
Sierpień	15.3	35.31	34.26	30.2	63.19	37.82	15.1	70.58	50.16	29.9	86.26	06.68			
	16.3	37.09	34.26	31.2	64.90	37.97	16.0	71.74	50.49	30.9	85.64	07.04			
	17.3	38.80	34.25	Wrzesień	1.2	66.73	38.12	17.0	72.86	50.84	Grudzień	1.9	84.96	07.38	
	18.3	40.47	34.23	2.2	68.69	38.28	18.0	73.91	51.21	2.9	84.26	07.70			
	19.3	42.16	34.20	3.2	70.73	38.46	19.0	74.87	51.59	3.9	83.58	08.01			
	20.3	43.90	34.16	4.2	72.78	38.66	20.0	75.72	51.97	4.9	82.93	08.30			
	21.3	45.71	34.11	5.2	74.78	38.89	21.0	76.45	52.36	5.9	82.34	08.59			
	22.3	47.61	34.06	6.2	76.69	39.14	22.0	77.07	52.73	6.9	81.80	08.88			
	23.3	49.60	34.02	7.2	78.48	39.40	23.0	77.63	53.09	7.9	81.29	09.17			
	24.3	51.67	33.99	8.2	80.14	39.66	24.0	78.18	53.43	8.9	80.81	09.47			
	25.3	53.80	33.98	9.1	81.70	39.92	25.0	78.79	53.75	9.9	80.30	09.79			
	26.3	55.97	33.99	10.1	83.18	40.17	26.0	79.52	54.06	10.9	79.75	10.11			
27.3	58.13	34.02	11.1	84.61	40.41	27.0	80.38	54.37	11.9	79.11	10.45				
Sierpień	28.3	60.25	34.08	12.1	86.05	40.63	28.0	81.31	54.70	12.9	78.36	10.80			
	29.3	62.27	34.15	13.1	87.52	40.84	29.0	82.25	55.06	13.9	77.49	11.14			
	30.3	64.19	34.24	14.1	89.05	41.05	30.0	83.11	55.45	14.9	76.50	11.47			
	31.3	66.01	34.31	15.1	90.64	41.26	31.0	83.84	55.85	15.9	75.41	11.79			
	1.3	67.75	34.38	16.1	92.29	41.48	Listopad	1.0	84.40	56.25	16.9	74.28	12.08		
	2.3	69.49	34.43	17.1	94.00	41.70	2.0	84.82	56.66	17.9	73.16	12.35			
	3.3	71.29	34.46	18.1	95.74	41.95	3.0	85.11	57.05	18.9	72.10	12.60			
	4.2	73.20	34.48	19.1	97.48	42.21	4.0	85.33	57.42	19.9	71.14	12.84			
	5.2	75.24	34.50	20.1	99.19	42.49	5.0	85.50	57.78	20.9	70.28	13.08			
	6.2	77.40	34.53	21.1	100.83	42.79	6.0	85.67	58.12	21.9	69.49	13.32			
	7.2	79.62	34.59	22.1	102.37	43.11	7.0	85.87	58.45	22.9	68.72	13.59			
	8.2	81.85	34.67	23.1	103.80	43.43	8.0	86.11	58.78	23.9	67.89	13.88			
Sierpień	9.2	84.04	34.78	24.1	105.11	43.74	9.0	86.40	59.10	24.9	66.94	14.19			
	10.2	86.13	34.91	25.1	106.33	44.05	10.0	86.74	59.43	25.9	65.83	14.49			
	11.2	88.11	35.05	26.1	107.52	44.33	11.0	87.11	59.76	26.9	64.56	14.79			
	12.2	89.97	35.19	27.1	108.76	44.60	12.0	87.49	60.11	27.9	63.17	15.07			
	13.2	91.74	35.33	28.1	110.10	44.85	13.0	87.84	60.48	28.8	61.70	15.32			
	14.2	93.46	35.45	29.1	111.57	45.10	14.0	88.12	60.86	29.8	60.20	15.55			
	15.2	95.16	35.56	30.1	113.15	45.37	15.0	88.31	61.25	30.8	58.71	15.76			
	16.2	96.88	35.66	Paźdz.	1.1	114.77	45.66	16.0	88.39	61.65	31.8	57.26	15.95		
	17.2	98.65	35.75	2.1	116.36	45.98	17.0	88.34	62.05	32.8	55.87	16.14			
	18.2	100.50	35.84	3.1	117.85	46.32	18.0	88.18	62.44	33.8	54.54	16.31			

$\delta$	+89°18'30 <sup>u</sup> 0	+89°18'40 <sup>u</sup> 0	+89°18'50 <sup>u</sup> 0	+89°19'00 <sup>u</sup> 0	+89°19'10 <sup>u</sup> 0	+89°19'20 <sup>u</sup> 0	+89°19'30 <sup>u</sup> 0	+89°19'40 <sup>u</sup> 0
sec $\delta$	82.8393	83.1733	83.5100	83.8495	84.1917	84.5367	84.8846	85.2353
tan $\delta$	82.8332	83.1673	83.5040	83.8435	84.1858	84.5308	84.8787	85.2295

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2011**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°16'			9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°16'			9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°16'			9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°16'
Styczeń	1.1	44. <sup>s</sup> 02	15. <sup>''</sup> 02	Luty	16.0	47. <sup>s</sup> 53	26. <sup>''</sup> 35	Kwiecień	2.9	45. <sup>s</sup> 18	38. <sup>''</sup> 92	Maj	18.7	39. <sup>s</sup> 42	42. <sup>''</sup> 41
	2.1	44.15	15.14		17.0	47.56	26.66		3.9	45.05	39.13		19.7	39.31	42.31
	3.1	44.30	15.26		18.0	47.59	26.99		4.9	44.92	39.33		20.7	39.21	42.23
	4.1	44.44	15.41		19.0	47.59	27.34		5.9	44.80	39.51		21.7	39.11	42.17
	5.1	44.59	15.59		20.0	47.58	27.68		6.9	44.68	39.67		22.7	39.01	42.11
	6.1	44.73	15.78		21.0	47.56	28.01		7.9	44.56	39.81		23.7	38.89	42.07
	7.1	44.86	16.00		22.0	47.52	28.31		8.9	44.45	39.95		24.7	38.77	42.03
	8.1	44.99	16.23		23.0	47.49	28.59		9.9	44.36	40.09		25.7	38.64	41.99
	9.1	45.10	16.47		24.0	47.47	28.85		10.8	44.26	40.23		26.7	38.51	41.94
	10.1	45.20	16.71		25.0	47.46	29.10		11.8	44.17	40.38		27.7	38.37	41.87
11.1	45.29	16.94	26.0	47.45	29.36	12.8	44.08	40.55	28.7	38.22	41.78				
12.1	45.37	17.17	27.0	47.45	29.63	13.8	43.97	40.73	29.7	38.08	41.67				
13.1	45.46	17.39	28.0	47.45	29.91	14.8	43.86	40.91	30.7	37.95	41.54				
14.1	45.54	17.59	29.0	47.44	30.21	15.8	43.72	41.09	31.7	37.82	41.40				
15.1	45.63	17.78	Marzec	2.0	47.43	30.53	16.8	43.58	41.25	Czerwiec	1.7	37.71	41.24		
16.1	45.73	17.97		3.0	47.41	30.86	17.8	43.43	41.38		2.7	37.60	41.07		
17.1	45.83	18.15		4.0	47.38	31.20	18.8	43.29	41.47		3.7	37.50	40.91		
18.1	45.95	18.35		5.0	47.33	31.53	19.8	43.15	41.54		4.7	37.42	40.76		
19.1	46.07	18.56		5.9	47.28	31.86	20.8	43.03	41.60		5.7	37.33	40.62		
20.1	46.18	18.80		6.9	47.22	32.18	21.8	42.92	41.66		6.7	37.24	40.49		
21.1	46.29	19.07		7.9	47.15	32.49	22.8	42.82	41.73		7.7	37.14	40.37		
22.1	46.39	19.36		8.9	47.08	32.77	23.8	42.71	41.81		8.7	37.03	40.25		
23.1	46.46	19.65		9.9	47.01	33.04	24.8	42.61	41.91		9.7	36.91	40.12		
24.1	46.52	19.94		10.9	46.95	33.29	25.8	42.49	42.02		10.7	36.78	39.97		
25.1	46.57	20.21	11.9	46.89	33.54	26.8	42.37	42.13	11.7	36.65	39.80				
26.1	46.62	20.47	12.9	46.84	33.78	27.8	42.24	42.25	12.7	36.53	39.60				
27.1	46.68	20.71	13.9	46.80	34.02	28.8	42.10	42.36	13.7	36.42	39.37				
28.0	46.74	20.93	14.9	46.76	34.27	29.8	41.96	42.45	14.7	36.32	39.13				
29.0	46.80	21.16	15.9	46.72	34.54	30.8	41.81	42.53	15.7	36.24	38.89				
30.0	46.88	21.39	16.9	46.68	34.82	Maj	1.8	41.65	42.59	16.7	36.17	38.66			
Luty	31.0	46.96	21.64	17.9	46.62		35.12	2.8	41.50	42.63	17.7	36.10	38.45		
	1.0	47.04	21.91	18.9	46.54		35.42	3.8	41.36	42.65	18.7	36.03	38.26		
	2.0	47.11	22.20	19.9	46.45		35.71	4.8	41.22	42.65	19.7	35.95	38.07		
	3.0	47.18	22.51	20.9	46.35		35.98	5.8	41.09	42.64	20.7	35.87	37.90		
	4.0	47.23	22.83	21.9	46.24		36.21	6.8	40.97	42.63	21.7	35.78	37.72		
	5.0	47.27	23.16	22.9	46.14		36.42	7.8	40.86	42.62	22.7	35.68	37.54		
	6.0	47.31	23.49	23.9	46.05		36.62	8.8	40.75	42.62	23.6	35.58	37.35		
	7.0	47.33	23.82	24.9	45.98		36.81	9.8	40.64	42.63	24.6	35.48	37.14		
	8.0	47.34	24.14	25.9	45.91		37.00	10.8	40.53	42.66	25.6	35.37	36.91		
	9.0	47.35	24.44	26.9	45.84	37.21	11.8	40.41	42.69	26.6	35.28	36.66			
10.0	47.36	24.73	27.9	45.77	37.44	12.8	40.27	42.72	27.6	35.18	36.40				
11.0	47.37	25.01	28.9	45.69	37.68	13.8	40.12	42.73	28.6	35.10	36.12				
12.0	47.39	25.27	29.9	45.61	37.93	14.8	39.97	42.72	29.6	35.04	35.83				
13.0	47.42	25.53	30.9	45.52	38.18	15.8	39.82	42.67	30.6	34.98	35.54				
14.0	47.45	25.79	31.9	45.41	38.43	16.8	39.67	42.60	Lipiec	1.6	34.93	35.26			
15.0	47.49	26.06	Kwiecień	1.9	45.30	38.68	17.7	39.54		42.51	2.6	34.89	34.99		
16.0	47.53	26.35		2.9	45.18	38.92	18.7	39.42		42.41	3.6	34.84	34.74		

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 15.II .  
Miejsca średnie 2011.5  $\alpha = 9^h38^m38^s.86$   $\delta = +81^\circ16'27''.39$

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2011**  
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°16'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°16'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°15'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°15'
Lipiec 3.6	34 <sup>s</sup> 84	34 <sup>"</sup> 74	Sierpień 18.5	33 <sup>s</sup> 96	20 <sup>"</sup> 14	Paźdz. 3.4	37 <sup>s</sup> 41	64 <sup>"</sup> 65	Listopad 18.2	44 <sup>s</sup> 16	55 <sup>"</sup> 52
4.6	34.79	34.51	19.5	33.97	19.79	4.4	37.55	64.35	19.2	44.33	55.47
5.6	34.73	34.28	20.5	33.99	19.43	5.4	37.70	64.06	20.2	44.49	55.42
6.6	34.66	34.04	21.5	34.01	19.05	6.4	37.84	63.80	21.2	44.64	55.38
7.6	34.58	33.79	22.5	34.04	18.67	7.4	37.97	63.56	22.2	44.78	55.31
8.6	34.50	33.52	23.5	34.09	18.28	8.4	38.09	63.32	23.2	44.92	55.23
9.6	34.42	33.22	24.5	34.14	17.90	9.4	38.21	63.09	24.2	45.07	55.13
10.6	34.36	32.89	25.5	34.21	17.53	10.4	38.32	62.86	25.2	45.23	55.03
11.6	34.30	32.56	26.5	34.28	17.17	11.3	38.43	62.62	26.2	45.40	54.92
12.6	34.26	32.22	27.5	34.35	16.84	12.3	38.54	62.37	27.2	45.59	54.83
13.6	34.24	31.88	28.5	34.41	16.52	13.3	38.65	62.11	28.2	45.78	54.77
14.6	34.21	31.57	29.5	34.46	16.21	14.3	38.77	61.84	29.2	45.97	54.74
15.6	34.20	31.26	30.5	34.50	15.90	15.3	38.89	61.57	30.2	46.15	54.74
16.6	34.17	30.98	31.5	34.54	15.57	16.3	39.03	61.29	Grudzień 1.2	46.32	54.75
17.6	34.15	30.71	Wrzesień 1.5	34.57	15.22	17.3	39.17	61.01	2.2	46.49	54.78
18.6	34.11	30.44	2.5	34.61	14.85	18.3	39.32	60.75	3.2	46.64	54.81
19.6	34.07	30.17	3.5	34.66	14.46	19.3	39.48	60.49	4.2	46.79	54.84
20.6	34.02	29.90	4.4	34.72	14.06	20.3	39.64	60.26	5.2	46.93	54.87
21.6	33.97	29.61	5.4	34.80	13.67	21.3	39.81	60.05	6.2	47.07	54.88
22.6	33.92	29.30	6.4	34.89	13.30	22.3	39.96	59.86	7.2	47.21	54.89
23.6	33.87	28.98	7.4	34.98	12.94	23.3	40.10	59.68	8.2	47.35	54.89
24.6	33.83	28.64	8.4	35.08	12.61	24.3	40.24	59.50	9.2	47.51	54.89
25.6	33.80	28.29	9.4	35.17	12.29	25.3	40.36	59.31	10.2	47.67	54.89
26.6	33.78	27.92	10.4	35.25	11.99	26.3	40.48	59.10	11.2	47.84	54.90
27.6	33.77	27.56	11.4	35.32	11.70	27.3	40.61	58.86	12.2	48.01	54.92
28.6	33.78	27.20	12.4	35.39	11.40	28.3	40.75	58.62	13.2	48.19	54.96
29.5	33.79	26.86	13.4	35.46	11.10	29.3	40.91	58.37	14.2	48.36	55.02
30.5	33.80	26.53	14.4	35.52	10.79	30.3	41.08	58.13	15.2	48.53	55.11
31.5	33.81	26.22	15.4	35.58	10.47	31.3	41.25	57.91	16.2	48.69	55.21
Sierpień 1.5	33.81	25.92	16.4	35.65	10.13	Listopad 1.3	41.43	57.72	17.2	48.84	55.32
2.5	33.80	25.62	17.4	35.72	09.79	2.3	41.61	57.56	18.2	48.98	55.43
3.5	33.78	25.31	18.4	35.81	09.43	3.3	41.78	57.42	19.2	49.11	55.53
4.5	33.75	24.99	19.4	35.90	09.08	4.3	41.94	57.29	20.2	49.23	55.62
5.5	33.73	24.64	20.4	36.00	08.72	5.3	42.09	57.17	21.2	49.36	55.69
6.5	33.72	24.26	21.4	36.12	08.38	6.3	42.23	57.05	22.2	49.50	55.75
7.5	33.72	23.88	22.4	36.24	08.05	7.3	42.37	56.93	23.1	49.65	55.80
8.5	33.73	23.48	23.4	36.36	07.74	8.3	42.51	56.80	24.1	49.81	55.86
9.5	33.75	23.10	24.4	36.48	07.45	9.3	42.65	56.66	25.1	49.98	55.95
10.5	33.79	22.73	25.4	36.59	07.17	10.3	42.79	56.52	26.1	50.14	56.06
11.5	33.82	22.37	26.4	36.69	06.90	11.3	42.94	56.36	27.1	50.31	56.20
12.5	33.86	22.04	27.4	36.78	06.63	12.3	43.10	56.21	28.1	50.46	56.37
13.5	33.89	21.72	28.4	36.86	06.33	13.3	43.27	56.05	29.1	50.60	56.55
14.5	33.92	21.41	29.4	36.95	06.01	14.3	43.44	55.91	30.1	50.73	56.73
15.5	33.94	21.10	30.4	37.04	05.68	15.3	43.62	55.78	31.1	50.84	56.92
16.5	33.95	20.79	Paźdz. 1.4	37.15	05.33	16.2	43.81	55.67	32.1	50.95	57.10
17.5	33.95	20.47	2.4	37.28	04.98	17.2	43.99	55.59	33.1	51.06	57.28
18.5	33.96	20.14	3.4	37.41	04.65	18.2	44.16	55.52	34.1	51.17	57.44

$\delta$	+81°15'50 <sup>"</sup> 0	+81°16'00 <sup>"</sup> 0	+81°16'10 <sup>"</sup> 0	+81°16'20 <sup>"</sup> 0	+81°16'30 <sup>"</sup> 0	+81°16'40 <sup>"</sup> 0	+81°16'50 <sup>"</sup> 0	+81°17'00 <sup>"</sup> 0
sec $\delta$	6.5840	6.5861	6.5881	6.5902	6.5923	6.5944	6.5965	6.5986
tan $\delta$	6.5076	6.5097	6.5118	6.5139	6.5160	6.5181	6.5202	6.5223

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>23) 2011**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'			16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'			16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'			16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'
Styczeń	1.4	41 <sup>s</sup> 76	51 <sup>"</sup> 64	Luty	16.3	46 <sup>s</sup> 98	40 <sup>"</sup> 84	Kwiecień	3.2	54 <sup>s</sup> 00	42 <sup>"</sup> 78	Maj	19.0	57 <sup>s</sup> 60	55 <sup>"</sup> 63
	2.4	41.81	51.32		17.3	47.13	40.68		4.2	54.13	43.00		20.0	57.61	55.94
	3.4	41.86	50.98		18.3	47.30	40.54		5.2	54.26	43.23		21.0	57.62	56.23
	4.4	41.92	50.62		19.3	47.47	40.43		6.2	54.39	43.47		22.0	57.63	56.52
	5.4	41.99	50.26		20.3	47.63	40.36		7.2	54.50	43.71		23.0	57.65	56.80
	6.4	42.07	49.90		21.3	47.80	40.32		8.2	54.61	43.94		24.0	57.66	57.10
	7.4	42.15	49.55		22.3	47.95	40.29		9.2	54.72	44.16		25.0	57.68	57.41
	8.4	42.24	49.22		23.3	48.10	40.28		10.1	54.83	44.36		26.0	57.70	57.74
	9.4	42.34	48.91		24.3	48.25	40.26		11.1	54.94	44.55		27.0	57.71	58.09
	10.4	42.43	48.61		25.3	48.39	40.23		12.1	55.05	44.74		28.0	57.72	58.44
	11.4	42.53	48.34		26.3	48.53	40.18		13.1	55.17	44.92		29.0	57.72	58.81
	12.4	42.63	48.08		27.3	48.68	40.12		14.1	55.29	45.12		30.0	57.71	59.18
	13.4	42.72	47.83		28.3	48.84	40.05		15.1	55.41	45.34		31.0	57.69	59.55
	14.4	42.81	47.58	Marzec	1.3	49.00	39.99		16.1	55.53	45.60	Czerwiec	1.0	57.67	59.91
	15.4	42.89	47.33		2.3	49.16	39.93		17.1	55.64	45.88		2.0	57.64	60.26
	16.4	42.98	47.07		3.3	49.33	39.89		18.1	55.74	46.19		3.0	57.61	60.58
	17.4	43.06	46.80		4.2	49.50	39.87		19.1	55.83	46.49		4.0	57.58	60.89
	18.4	43.15	46.50		5.2	49.68	39.87		20.1	55.91	46.80		5.0	57.55	61.18
	19.4	43.25	46.19		6.2	49.85	39.89		21.1	55.99	47.08		6.0	57.52	61.46
	20.4	43.36	45.88		7.2	50.02	39.93		22.1	56.07	47.34		7.0	57.49	61.74
	21.4	43.48	45.57		8.2	50.18	39.99		23.1	56.15	47.58		8.0	57.47	62.03
	22.4	43.60	45.29		9.2	50.34	40.06		24.1	56.23	47.82		9.0	57.45	62.34
	23.4	43.73	45.03		10.2	50.49	40.14		25.1	56.32	48.05		10.0	57.42	62.68
	24.4	43.86	44.81		11.2	50.64	40.21		26.1	56.41	48.30		11.0	57.39	63.03
	25.4	43.98	44.61		12.2	50.79	40.28		27.1	56.50	48.56		12.0	57.34	63.40
	26.3	44.10	44.43		13.2	50.93	40.33		28.1	56.59	48.83		13.0	57.29	63.76
	27.3	44.21	44.25		14.2	51.07	40.37		29.1	56.68	49.13		14.0	57.22	64.12
	28.3	44.32	44.05		15.2	51.22	40.40		30.1	56.77	49.44		15.0	57.15	64.44
	29.3	44.44	43.85		16.2	51.37	40.43	Maj	1.1	56.85	49.77		16.0	57.08	64.75
	30.3	44.55	43.63		17.2	51.53	40.46		2.1	56.92	50.11		17.0	57.02	65.02
Luty	31.3	44.67	43.39		18.2	51.70	40.52		3.1	56.98	50.45		18.0	56.95	65.29
	1.3	44.80	43.15		19.2	51.86	40.61		4.1	57.04	50.79		19.0	56.89	65.55
	2.3	44.94	42.91		20.2	52.02	40.73		5.1	57.09	51.12		20.0	56.84	65.81
	3.3	45.08	42.69		21.2	52.17	40.88		6.1	57.13	51.44		21.0	56.78	66.08
	4.3	45.23	42.47		22.2	52.32	41.05		7.1	57.18	51.75		21.9	56.73	66.37
	5.3	45.39	42.28		23.2	52.45	41.21		8.1	57.22	52.03		22.9	56.67	66.67
	6.3	45.54	42.11		24.2	52.58	41.37		9.1	57.26	52.31		23.9	56.61	66.99
	7.3	45.70	41.96		25.2	52.71	41.50		10.1	57.31	52.58		24.9	56.54	67.31
	8.3	45.85	41.83		26.2	52.84	41.62		11.1	57.36	52.86		25.9	56.46	67.64
	9.3	46.00	41.72		27.2	52.98	41.73		12.1	57.42	53.16		26.9	56.38	67.96
	10.3	46.14	41.61		28.2	53.12	41.84		13.1	57.47	53.47		27.9	56.29	68.28
	11.3	46.28	41.51		29.2	53.26	41.96		14.1	57.51	53.82		28.9	56.19	68.58
	12.3	46.42	41.40		30.2	53.41	42.08		15.1	57.55	54.19		29.9	56.09	68.86
	13.3	46.55	41.28		31.2	53.56	42.23		16.0	57.58	54.57		30.9	55.98	69.12
	14.3	46.69	41.15	Kwiecień	1.2	53.71	42.39		17.0	57.59	54.94	Lipiec	1.9	55.88	69.36
	15.3	46.83	41.00		2.2	53.85	42.57		18.0	57.60	55.30		2.9	55.78	69.58
	16.3	46.98	40.84		3.2	54.00	42.78		19.0	57.60	55.63		3.9	55.69	69.80

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 3.VI .  
Miejsca średnie 2011.5  $\alpha = 16^h44^m49^s.65$   $\delta = +82^\circ01'00''.57$

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>23) 2011**  
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°01'		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+82°00'
Lipiec 3.9	55 <sup>s</sup> .69	09 <sup>m</sup> .80	Sierpień 18.8	49 <sup>s</sup> .33	17 <sup>m</sup> .59	Paźdz. 3.7	41 <sup>s</sup> .34	15 <sup>m</sup> .32	Listopad 18.5	35 <sup>s</sup> .72	63 <sup>m</sup> .36
4.9	55.60	10.02	19.8	49.16	17.69	4.7	41.18	15.12	19.5	35.66	63.01
5.9	55.51	10.26	20.8	48.99	17.79	5.7	41.02	14.91	20.5	35.61	62.67
6.9	55.42	10.52	21.8	48.81	17.87	6.7	40.86	14.69	21.5	35.55	62.36
7.9	55.32	10.80	22.8	48.63	17.94	7.7	40.72	14.48	22.5	35.49	62.06
8.9	55.21	11.09	23.8	48.44	17.98	8.7	40.58	14.27	23.5	35.43	61.77
9.9	55.10	11.38	24.8	48.26	18.00	9.6	40.43	14.08	24.5	35.36	61.48
10.9	54.97	11.66	25.8	48.08	18.00	10.6	40.29	13.90	25.5	35.29	61.16
11.9	54.84	11.92	26.8	47.91	17.98	11.6	40.15	13.73	26.5	35.22	60.81
12.9	54.71	12.16	27.8	47.74	17.95	12.6	40.01	13.56	27.5	35.16	60.44
13.9	54.58	12.36	28.8	47.57	17.93	13.6	39.86	13.39	28.5	35.11	60.06
14.9	54.45	12.55	29.8	47.41	17.93	14.6	39.70	13.22	29.5	35.07	59.66
15.9	54.33	12.73	30.8	47.25	17.95	15.6	39.55	13.03	30.5	35.03	59.27
16.9	54.21	12.90	31.8	47.08	17.98	16.6	39.40	12.82	Grudzień 1.5	35.01	58.89
17.9	54.10	13.08	Wrzesień 1.8	46.90	18.03	17.6	39.24	12.60	2.5	34.99	58.52
18.9	53.98	13.27	2.7	46.72	18.07	18.6	39.09	12.35	3.5	34.97	58.17
19.9	53.87	13.47	3.7	46.53	18.09	19.6	38.95	12.09	4.5	34.96	57.84
20.9	53.75	13.69	4.7	46.34	18.08	20.6	38.81	11.81	5.5	34.94	57.51
21.9	53.63	13.91	5.7	46.15	18.05	21.6	38.68	11.52	6.5	34.93	57.20
22.9	53.50	14.14	6.7	45.96	17.99	22.6	38.55	11.25	7.5	34.91	56.88
23.9	53.36	14.37	7.7	45.78	17.92	23.6	38.43	10.98	8.5	34.89	56.56
24.9	53.22	14.59	8.7	45.61	17.84	24.6	38.31	10.74	9.5	34.87	56.23
25.9	53.07	14.80	9.7	45.44	17.75	25.6	38.19	10.52	10.5	34.85	55.88
26.9	52.91	14.99	10.7	45.28	17.67	26.6	38.06	10.31	11.5	34.83	55.52
27.9	52.76	15.15	11.7	45.12	17.61	27.6	37.93	10.10	12.5	34.82	55.14
28.8	52.60	15.29	12.7	44.96	17.55	28.6	37.79	09.87	13.5	34.82	54.75
29.8	52.45	15.41	13.7	44.79	17.50	29.6	37.65	09.61	14.5	34.82	54.35
30.8	52.30	15.52	14.7	44.63	17.46	30.6	37.51	09.32	15.5	34.84	53.96
31.8	52.16	15.63	15.7	44.46	17.43	31.6	37.39	09.01	16.5	34.86	53.58
Sierpień 1.8	52.03	15.75	16.7	44.28	17.39	Listopad 1.6	37.27	08.68	17.5	34.88	53.22
2.8	51.89	15.89	17.7	44.10	17.33	2.6	37.16	08.35	18.5	34.91	52.88
3.8	51.74	16.05	18.7	43.92	17.27	3.6	37.06	08.03	19.5	34.93	52.56
4.8	51.59	16.23	19.7	43.73	17.18	4.6	36.96	07.71	20.5	34.95	52.26
5.8	51.43	16.40	20.7	43.55	17.08	5.6	36.87	07.41	21.4	34.97	51.95
6.8	51.27	16.57	21.7	43.37	16.95	6.6	36.78	07.12	22.4	34.98	51.64
7.8	51.10	16.72	22.7	43.20	16.80	7.6	36.69	06.85	23.4	35.00	51.31
8.8	50.92	16.84	23.7	43.03	16.64	8.6	36.60	06.57	24.4	35.01	50.95
9.8	50.75	16.94	24.7	42.86	16.48	9.6	36.51	06.31	25.4	35.04	50.57
10.8	50.58	17.01	25.7	42.71	16.33	10.6	36.41	06.03	26.4	35.08	50.18
11.8	50.41	17.07	26.7	42.55	16.19	11.6	36.31	05.75	27.4	35.12	49.79
12.8	50.26	17.12	27.7	42.39	16.08	12.6	36.21	05.46	28.4	35.18	49.42
13.8	50.10	17.18	28.7	42.23	15.99	13.6	36.12	05.14	29.4	35.24	49.06
14.8	49.95	17.24	29.7	42.06	15.90	14.5	36.02	04.81	30.4	35.31	48.72
15.8	49.80	17.31	30.7	41.88	15.79	15.5	35.94	04.46	31.4	35.38	48.40
16.8	49.65	17.40	Paźdz. 1.7	41.70	15.67	16.5	35.86	04.09	32.4	35.44	48.10
17.8	49.49	17.49	2.7	41.52	15.51	17.5	35.79	03.72	33.4	35.51	47.81
18.8	49.33	17.59	3.7	41.34	15.32	18.5	35.72	03.36	34.4	35.57	47.52

$\delta$	+82°00'30".0	+82°00'40".0	+82°00'50".0	+82°01'00".0	+82°01'10".0	+82°01'20".0	+82°01'30".0	+82°01'40".0
sec $\delta$	7.1927	7.1952	7.1977	7.2002	7.2027	7.2052	7.2077	7.2102
tan $\delta$	7.1229	7.1254	7.1279	7.1304	7.1329	7.1354	7.1380	7.1405

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>36) 2011**  
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> 28 <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'			17 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+86°34'
Styczeń	1.4	13 <sup>s</sup> 92	36 <sup>u</sup> 40	Luty	16.3	23 <sup>s</sup> 09	24 <sup>u</sup> 28	Kwiecień	3.2	39 <sup>s</sup> 21	23 <sup>u</sup> 65	Maj	19.1	49 <sup>s</sup> 60	34 <sup>u</sup> 82
	2.4	13.94	36.08		17.3	23.40	24.08		4.2	39.56	23.82		20.1	49.65	35.12
	3.4	13.96	35.74		18.3	23.74	23.89		5.2	39.90	24.00		21.1	49.71	35.40
	4.4	14.00	35.39		19.3	24.10	23.72		6.2	40.23	24.18		22.1	49.78	35.68
	5.4	14.07	35.02		20.3	24.47	23.59		7.2	40.53	24.37		23.1	49.86	35.95
	6.4	14.16	34.65		21.3	24.83	23.49		8.2	40.82	24.55		24.1	49.96	36.23
	7.4	14.27	34.29		22.3	25.18	23.41		9.2	41.10	24.73		25.1	50.06	36.52
	8.4	14.40	33.94		23.3	25.51	23.35		10.2	41.37	24.89		26.1	50.16	36.84
	9.4	14.55	33.60		24.3	25.83	23.28		11.2	41.65	25.04		27.0	50.25	37.16
	10.4	14.71	33.29		25.3	26.13	23.20		12.2	41.93	25.17		28.0	50.33	37.51
	11.4	14.87	32.99		26.3	26.43	23.10		13.2	42.22	25.31		29.0	50.40	37.86
	12.4	15.03	32.71		27.3	26.75	23.00		14.2	42.53	25.46		30.0	50.45	38.23
	13.4	15.18	32.44		28.3	27.07	22.88		15.2	42.85	25.63		31.0	50.47	38.59
	14.4	15.32	32.18	Marzec	1.3	27.41	22.76		16.2	43.17	25.83	Czerwiec	1.0	50.47	38.95
	15.4	15.45	31.91		2.3	27.77	22.64		17.2	43.48	26.06		2.0	50.46	39.30
	16.4	15.57	31.64		3.3	28.15	22.54		18.2	43.77	26.32		3.0	50.43	39.63
	17.4	15.69	31.35		4.3	28.54	22.46		19.2	44.03	26.59		4.0	50.39	39.94
	18.4	15.82	31.04		5.3	28.94	22.39		20.2	44.27	26.85		5.0	50.36	40.24
	19.4	15.96	30.71		6.3	29.33	22.35		21.1	44.48	27.10		6.0	50.34	40.52
	20.4	16.12	30.37		7.3	29.73	22.33		22.1	44.69	27.33		7.0	50.32	40.81
	21.4	16.31	30.04		8.3	30.11	22.33		23.1	44.90	27.54		8.0	50.32	41.10
	22.4	16.53	29.72		9.3	30.49	22.34		24.1	45.13	27.74		9.0	50.33	41.41
	23.4	16.77	29.43		10.3	30.85	22.36		25.1	45.37	27.93		10.0	50.33	41.74
	24.4	17.01	29.17		11.3	31.19	22.38		26.1	45.62	28.14		11.0	50.31	42.10
	25.4	17.25	28.94		12.3	31.52	22.39		27.1	45.87	28.35		12.0	50.27	42.47
	26.4	17.48	28.72		13.3	31.84	22.39		28.1	46.14	28.58		13.0	50.21	42.85
	27.4	17.69	28.51		14.3	32.16	22.38		29.1	46.40	28.83		14.0	50.11	43.22
	28.4	17.89	28.29		15.2	32.49	22.36		30.1	46.66	29.10		15.0	50.00	43.57
	29.4	18.08	28.06		16.2	32.84	22.33	Maj	1.1	46.90	29.39		16.0	49.87	43.89
	30.4	18.28	27.81		17.2	33.20	22.31		2.1	47.13	29.69		17.0	49.75	44.19
	31.4	18.49	27.54		18.2	33.59	22.30		3.1	47.34	30.00		18.0	49.64	44.47
Luty	1.4	18.73	27.27		19.2	33.98	22.32		4.1	47.52	30.31		19.0	49.54	44.75
	2.4	18.98	26.99		20.2	34.37	22.38		5.1	47.69	30.62		20.0	49.45	45.02
	3.4	19.25	26.72		21.2	34.75	22.47		6.1	47.84	30.92		21.0	49.37	45.31
	4.4	19.55	26.46		22.2	35.11	22.58		7.1	47.98	31.20		22.0	49.30	45.61
	5.4	19.85	26.22		23.2	35.44	22.70		8.1	48.12	31.46		23.0	49.22	45.92
	6.3	20.17	26.00		24.2	35.75	22.80		9.1	48.26	31.71		24.0	49.13	46.25
	7.3	20.49	25.80		25.2	36.06	22.89		10.1	48.41	31.96		25.0	49.03	46.59
	8.3	20.81	25.63		26.2	36.37	22.96		11.1	48.58	32.21		26.0	48.91	46.93
	9.3	21.12	25.46		27.2	36.68	23.02		12.1	48.75	32.48		27.0	48.77	47.28
	10.3	21.42	25.31		28.2	37.01	23.08		13.1	48.93	32.77		28.0	48.61	47.63
	11.3	21.71	25.16		29.2	37.36	23.13		14.1	49.10	33.09		29.0	48.43	47.96
	12.3	21.99	25.01		30.2	37.72	23.20		15.1	49.26	33.43		30.0	48.23	48.27
	13.3	22.26	24.85		31.2	38.09	23.28		16.1	49.38	33.79		31.0	48.02	48.56
	14.3	22.53	24.68	Kwiecień	1.2	38.46	23.39		17.1	49.48	34.14	Lipiec	2.0	47.82	48.84
	15.3	22.80	24.49		2.2	38.84	23.51		18.1	49.55	34.49		2.9	47.62	49.09
	16.3	23.09	24.28		3.2	39.21	23.65		19.1	49.60	34.82		3.9	47.43	49.34

Dwukrotne dołowanie 13.XII, dwukrotne górowanie 14.VI .  
Miejsca średnie 2011.5  $\alpha = 17^h28^m33^s.17$   $\delta = +86^\circ34'42''.26$

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae Minoris (4<sup>m</sup>36) 2011**  
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> 28 <sup>m</sup>	+86°34′			17 <sup>h</sup> 28 <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	47 <sup>s</sup> .43	49 <sup>''</sup> .34	Sierpień	18.8	33 <sup>s</sup> .87	59 <sup>''</sup> .34	Paźdz.	3.7	74 <sup>s</sup> .69	60 <sup>''</sup> .26	Listopad	18.6	58 <sup>s</sup> .95	51 <sup>''</sup> .02	
	4.9	47.26	49.59		19.8	33.51	59.51		4.7	74.25	60.13		19.6	58.74	50.71	
	5.9	47.09	49.85		20.8	33.12	59.66		5.7	73.83	59.99		20.6	58.54	50.41	
	6.9	46.93	50.14		21.8	32.72	59.81		6.7	73.43	59.84		21.6	58.35	50.13	
	7.9	46.76	50.45		22.8	32.30	59.95		7.7	73.05	59.69		22.6	58.15	49.87	
	8.9	46.56	50.77		23.8	31.87	60.06		8.7	72.68	59.55		23.6	57.93	49.63	
	9.9	46.34	51.10		24.8	31.44	60.16		9.7	72.32	59.42		24.6	57.69	49.37	
	10.9	46.10	51.42		25.8	31.01	60.22		10.7	71.96	59.30		25.5	57.44	49.10	
	11.9	45.83	51.72		26.8	30.59	60.27		11.7	71.60	59.19		26.5	57.19	48.80	
	12.9	45.55	52.00		27.8	30.18	60.31		12.7	71.23	59.08		27.5	56.95	48.48	
	13.9	45.27	52.26		28.8	29.80	60.36		13.7	70.85	58.98		28.5	56.74	48.13	
	14.9	44.99	52.49		29.8	29.42	60.41		14.7	70.45	58.87		29.5	56.55	47.77	
	15.9	44.73	52.71		30.8	29.05	60.49		15.7	70.05	58.75		30.5	56.38	47.41	
	16.9	44.48	52.92		31.8	28.67	60.59		16.7	69.64	58.61		Grudzień	1.5	56.24	47.06
	17.9	44.24	53.14		Wrzesień	1.8	28.27		60.70	17.7	69.23			58.46	2.5	56.12
	18.9	44.01	53.37		2.8	27.85	60.81		18.7	68.82	58.28		3.5	56.00	46.39	
	19.9	43.79	53.61		3.8	27.41	60.90		19.7	68.42	58.09		4.5	55.90	46.08	
	20.9	43.55	53.86		4.8	26.95	60.98		20.6	68.03	57.87		5.5	55.79	45.78	
	21.9	43.31	54.12		5.8	26.49	61.02		21.6	67.66	57.65		6.5	55.68	45.48	
	22.9	43.05	54.39		6.8	26.03	61.04		22.6	67.32	57.43		7.5	55.56	45.19	
	23.9	42.77	54.67		7.8	25.59	61.04		23.6	66.99	57.23		8.5	55.43	44.90	
	24.9	42.47	54.94		8.8	25.17	61.03		24.6	66.66	57.04		9.5	55.30	44.59	
	25.9	42.16	55.20		9.8	24.76	61.01		25.6	66.34	56.88		10.5	55.16	44.27	
	26.9	41.82	55.44		10.8	24.36	61.00		26.6	65.99	56.73		11.5	55.03	43.93	
	27.9	41.48	55.66		11.8	23.98	60.99		27.6	65.63	56.58		12.5	54.91	43.58	
28.9	41.13	55.86	12.8	23.60	61.00	28.6	65.25	56.41	13.5	54.81	43.21					
29.9	40.79	56.04	13.7	23.22	61.01	29.6	64.85	56.22	14.5	54.72	42.83					
30.9	40.46	56.20	14.7	22.83	61.04	30.6	64.47	56.00	15.5	54.66	42.45					
31.9	40.15	56.36	15.7	22.42	61.07	31.6	64.09	55.76	16.5	54.62	42.09					
Sierpień	1.9	39.85	56.53	16.7	22.01	61.09	Listopad	1.6	63.74	55.49	17.5	54.60	41.73			
	2.9	39.56	56.71	17.7	21.58	61.12		2.6	63.42	55.22	18.5	54.59	41.40			
	3.9	39.26	56.92	18.7	21.13	61.12		3.6	63.11	54.95	19.5	54.58	41.09			
	4.9	38.94	57.15	19.7	20.68	61.11		4.6	62.83	54.68	20.5	54.55	40.80			
	5.9	38.61	57.38	20.7	20.23	61.08		5.6	62.55	54.43	21.5	54.51	40.51			
	6.9	38.25	57.61	21.7	19.77	61.03		6.6	62.29	54.19	22.5	54.46	40.21			
	7.9	37.86	57.82	22.7	19.32	60.96		7.6	62.02	53.96	23.5	54.40	39.89			
	8.8	37.47	58.01	23.7	18.89	60.87		8.6	61.75	53.73	24.5	54.34	39.55			
	9.8	37.07	58.17	24.7	18.48	60.77		9.6	61.48	53.51	25.5	54.30	39.18			
	10.8	36.68	58.31	25.7	18.09	60.69		10.6	61.19	53.29	26.5	54.29	38.80			
	11.8	36.30	58.43	26.7	17.71	60.62		11.6	60.89	53.06	27.5	54.30	38.42			
	12.8	35.93	58.54	27.7	17.32	60.58		12.6	60.59	52.82	28.5	54.34	38.04			
	13.8	35.58	58.65	28.7	16.92	60.55		13.6	60.29	52.56	29.5	54.40	37.67			
	14.8	35.24	58.77	29.7	16.50	60.53		14.6	59.99	52.28	30.5	54.48	37.33			
	15.8	34.91	58.90	30.7	16.06	60.50		15.6	59.70	51.98	31.5	54.57	37.00			
	16.8	34.57	59.04	Paźdz.	1.7	15.61		60.45	16.6	59.43	51.67	32.4	54.65	36.69		
	17.8	34.23	59.19	2.7	15.15	60.37		17.6	59.18	51.34	33.4	54.74	36.38			
	18.8	33.87	59.34	3.7	14.69	60.26		18.6	58.95	51.02	34.4	54.82	36.09			

$\delta$	+86°34'10 <sup>''</sup> 0	+86°34'20 <sup>''</sup> 0	+86°34'30 <sup>''</sup> 0	+86°34'40 <sup>''</sup> 0	+86°34'50 <sup>''</sup> 0	+86°35'00 <sup>''</sup> 0	+86°35'10 <sup>''</sup> 0	+86°35'20 <sup>''</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) 2011**  
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°24'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°24'		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°24'
Styczeń 1.7	10 <sup>s</sup> 61	43 <sup>u</sup> 40	Luty 16.5	03 <sup>s</sup> 89	33 <sup>u</sup> 42	Kwiecień 3.4	05 <sup>s</sup> 28	19 <sup>u</sup> 26	Maj 19.3	13 <sup>s</sup> 99	12 <sup>u</sup> 48
2.7	10.41	43.34	17.5	03.79	33.11	4.4	05.43	18.97	20.3	14.21	12.50
3.7	10.21	43.27	18.5	03.70	32.77	5.4	05.58	18.71	21.3	14.41	12.52
4.7	09.99	43.18	19.5	03.63	32.42	6.4	05.74	18.46	22.3	14.61	12.52
5.7	09.76	43.06	20.5	03.58	32.07	7.4	05.90	18.23	23.3	14.81	12.50
6.7	09.54	42.92	21.5	03.56	31.74	8.4	06.06	18.02	24.3	15.01	12.48
7.7	09.32	42.76	22.5	03.55	31.42	9.4	06.21	17.82	25.3	15.22	12.45
8.7	09.11	42.58	23.5	03.54	31.12	10.4	06.35	17.62	26.3	15.44	12.42
9.7	08.91	42.39	24.5	03.53	30.84	11.4	06.48	17.41	27.3	15.67	12.41
10.6	08.72	42.20	25.5	03.52	30.57	12.4	06.61	17.20	28.3	15.91	12.40
11.6	08.54	42.01	26.5	03.50	30.29	13.4	06.73	16.97	29.3	16.16	12.42
12.6	08.38	41.82	27.5	03.46	30.01	14.4	06.87	16.72	30.3	16.41	12.46
13.6	08.23	41.65	28.5	03.43	29.70	15.4	07.01	16.47	31.3	16.67	12.51
14.6	08.07	41.48	Marzec 1.5	03.39	29.38	16.4	07.18	16.23	Czerwiec 1.3	16.92	12.59
15.6	07.92	41.33	2.5	03.35	29.05	17.4	07.37	16.00	2.3	17.16	12.69
16.6	07.77	41.19	3.5	03.32	28.70	18.4	07.57	15.80	3.3	17.38	12.79
17.6	07.60	41.04	4.5	03.31	28.34	19.4	07.78	15.63	4.3	17.60	12.89
18.6	07.42	40.89	5.5	03.30	27.97	20.4	07.99	15.48	5.3	17.80	12.99
19.6	07.22	40.72	6.5	03.32	27.61	21.4	08.18	15.35	6.2	18.00	13.07
20.6	07.03	40.52	7.5	03.34	27.26	22.4	08.36	15.22	7.2	18.19	13.15
21.6	06.84	40.29	8.5	03.38	26.92	23.4	08.53	15.08	8.2	18.39	13.21
22.6	06.66	40.04	9.5	03.43	26.60	24.4	08.70	14.92	9.2	18.61	13.27
23.6	06.49	39.78	10.5	03.48	26.29	25.4	08.86	14.76	10.2	18.84	13.34
24.6	06.35	39.52	11.5	03.53	26.00	26.4	09.02	14.58	11.2	19.08	13.42
25.6	06.23	39.27	12.5	03.58	25.72	27.4	09.19	14.39	12.2	19.33	13.54
26.6	06.12	39.04	13.5	03.62	25.44	28.4	09.38	14.20	13.2	19.58	13.68
27.6	06.00	38.83	14.5	03.66	25.17	29.4	09.57	14.02	14.2	19.83	13.85
28.6	05.89	38.62	15.5	03.68	24.88	30.3	09.78	13.85	15.2	20.06	14.03
29.6	05.76	38.42	16.5	03.70	24.57	Maj 1.3	09.99	13.69	16.2	20.27	14.22
30.6	05.63	38.21	17.5	03.73	24.25	2.3	10.22	13.55	17.2	20.47	14.40
31.6	05.48	37.98	18.5	03.76	23.91	3.3	10.45	13.43	18.2	20.66	14.56
Luty 1.6	05.34	37.73	19.5	03.82	23.56	4.3	10.68	13.33	19.2	20.84	14.71
2.6	05.19	37.46	20.5	03.90	23.23	5.3	10.91	13.26	20.2	21.03	14.85
3.6	05.04	37.18	21.5	04.00	22.91	6.3	11.13	13.19	21.2	21.22	14.98
4.6	04.90	36.87	22.5	04.12	22.62	7.3	11.34	13.13	22.2	21.41	15.11
5.6	04.78	36.56	23.5	04.23	22.36	8.3	11.54	13.07	23.2	21.62	15.24
6.6	04.67	36.24	24.4	04.34	22.11	9.3	11.73	13.00	24.2	21.83	15.39
7.6	04.57	35.92	25.4	04.43	21.87	10.3	11.92	12.92	25.2	22.06	15.55
8.6	04.49	35.60	26.4	04.52	21.62	11.3	12.10	12.82	26.2	22.28	15.73
9.6	04.42	35.30	27.4	04.60	21.36	12.3	12.30	12.72	27.2	22.51	15.93
10.6	04.35	35.02	28.4	04.67	21.08	13.3	12.52	12.62	28.2	22.73	16.15
11.6	04.29	34.74	29.4	04.75	20.79	14.3	12.75	12.54	29.2	22.94	16.39
12.6	04.23	34.48	30.4	04.83	20.49	15.3	13.00	12.47	30.2	23.14	16.64
13.6	04.16	34.23	31.4	04.92	20.17	16.3	13.26	12.44	Lipiec 1.2	23.33	16.89
14.6	04.08	33.97	Kwiecień 1.4	05.03	19.86	17.3	13.51	12.44	2.2	23.50	17.14
15.6	03.99	33.70	2.4	05.15	19.55	18.3	13.76	12.45	3.2	23.66	17.37
16.5	03.89	33.42	3.4	05.28	19.26	19.3	13.99	12.48	4.2	23.82	17.59

Dwukrotne dołowanie 6.III, dwukrotne górowanie 4.IX .  
Miejsca średnie 2011.5  $\alpha = 22^h54^m16^s.75$   $\delta = +84^\circ24'27''.89$

**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2011**  
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><i>h</i></sup> 54 <sup><i>m</i></sup>	+84°24′			22 <sup><i>h</i></sup> 54 <sup><i>m</i></sup>	+84°24′			22 <sup><i>h</i></sup> 54 <sup><i>m</i></sup>	+84°24′			22 <sup><i>h</i></sup> 54 <sup><i>m</i></sup>	+84°25′
Lipiec	4.2	23 <sup><i>s</i></sup> .82	17 <sup><i>s</i></sup> .59	Sierpień	19.0	29 <sup><i>s</i></sup> .51	31 <sup><i>s</i></sup> .86	Paźdz.	3.9	28 <sup><i>s</i></sup> .57	49 <sup><i>s</i></sup> .27	Listopad	18.8	21 <sup><i>s</i></sup> .30	01 <sup><i>s</i></sup> .73
	5.2	23.97	17.80		20.0	29.58	32.22		4.9	28.45	49.64		19.8	21.08	01.86
	6.2	24.14	18.00		21.0	29.66	32.60		5.9	28.32	49.99		20.8	20.87	01.98
	7.2	24.32	18.20		22.0	29.72	32.99		6.9	28.19	50.32		21.8	20.68	02.10
	8.2	24.52	18.42		23.0	29.78	33.40		7.9	28.06	50.63		22.8	20.49	02.24
	9.2	24.72	18.66		24.0	29.83	33.81		8.9	27.94	50.93		23.8	20.32	02.40
	10.2	24.92	18.93		25.0	29.85	34.22		9.9	27.82	51.23		24.8	20.14	02.57
	11.2	25.12	19.22		26.0	29.87	34.63		10.9	27.71	51.52		25.8	19.95	02.76
	12.1	25.31	19.53		27.0	29.87	35.01		11.9	27.61	51.82		26.8	19.74	02.94
	13.1	25.48	19.85		28.0	29.86	35.38		12.9	27.50	52.13		27.8	19.52	03.10
14.1	25.63	20.16	29.0	29.86	35.73	13.9	27.40	52.45	28.8	19.28	03.24				
15.1	25.77	20.46	30.0	29.86	36.08	14.9	27.30	52.79	29.8	19.04	03.35				
16.1	25.90	20.74	31.0	29.89	36.42	15.9	27.19	53.13	30.8	18.79	03.43				
17.1	26.03	21.01	Wrzesień	1.0	29.92	36.78	16.9	27.07	53.48	Grudzień	1.8	18.55	03.50		
18.1	26.16	21.27		2.0	29.96	37.16	17.9	26.94	53.82		2.8	18.32	03.55		
19.1	26.29	21.52		3.0	30.00	37.56	18.9	26.79	54.16		3.8	18.10	03.59		
20.1	26.43	21.77		4.0	30.03	37.98	19.9	26.63	54.49		4.8	17.89	03.63		
21.1	26.58	22.03		5.0	30.04	38.41	20.9	26.46	54.79		5.7	17.69	03.68		
22.1	26.74	22.30		6.0	30.03	38.84	21.9	26.29	55.08		6.7	17.49	03.73		
23.1	26.90	22.59		7.0	30.01	39.25	22.9	26.12	55.35		7.7	17.30	03.79		
24.1	27.06	22.89		8.0	29.98	39.65	23.9	25.95	55.60		8.7	17.10	03.86		
25.1	27.22	23.22		9.0	29.93	40.03	24.9	25.81	55.85		9.7	16.90	03.93		
26.1	27.37	23.56		10.0	29.89	40.39	25.9	25.67	56.12		10.7	16.69	04.01		
27.1	27.51	23.92	11.0	29.85	40.74	26.9	25.55	56.40	11.7	16.47	04.07				
28.1	27.64	24.28	12.0	29.81	41.07	27.9	25.42	56.70	12.7	16.23	04.13				
29.1	27.74	24.63	13.0	29.78	41.41	28.9	25.29	57.02	13.7	15.99	04.16				
30.1	27.84	24.98	14.0	29.76	41.76	29.8	25.13	57.34	14.7	15.74	04.17				
31.1	27.92	25.31	15.0	29.74	42.11	30.8	24.96	57.66	15.7	15.50	04.16				
Sierpień	1.1	28.01	25.62	16.0	29.72	42.47	31.8	24.77	57.95	16.7	15.26	04.13			
	2.1	28.10	25.92	17.0	29.71	42.85	Listopad	1.8	24.58	58.21	17.7	15.03	04.09		
	3.1	28.20	26.22	18.0	29.69	43.24		2.8	24.37	58.46	18.7	14.82	04.05		
	4.1	28.31	26.53	19.0	29.66	43.64		3.8	24.17	58.68	19.7	14.62	04.01		
	5.1	28.44	26.85	20.0	29.61	44.05		4.8	23.98	58.88	20.7	14.43	03.98		
	6.1	28.57	27.21	21.0	29.56	44.46		5.8	23.79	59.08	21.7	14.25	03.98		
	7.1	28.69	27.58	22.0	29.49	44.86		6.8	23.61	59.27	22.7	14.06	03.99		
	8.1	28.81	27.97	23.0	29.40	45.25		7.8	23.43	59.47	23.7	13.86	04.00		
	9.1	28.90	28.37	23.9	29.31	45.61		8.8	23.27	59.67	24.7	13.64	04.00		
	10.1	28.98	28.76	24.9	29.21	45.96		9.8	23.10	59.88	25.7	13.41	03.98		
11.1	29.05	29.15	25.9	29.12	46.30	10.8		22.94	60.10	26.7	13.17	03.93			
12.1	29.10	29.51	26.9	29.05	46.62	11.8	22.77	60.32	27.7	12.92	03.86				
13.1	29.15	29.86	27.9	28.98	46.95	12.8	22.59	60.56	28.7	12.69	03.76				
14.1	29.19	30.20	28.9	28.93	47.30	13.8	22.40	60.79	29.7	12.46	03.64				
15.1	29.24	30.53	29.9	28.89	47.68	14.8	22.19	61.01	30.7	12.25	03.51				
16.1	29.30	30.85	30.9	28.83	48.07	15.8	21.98	61.22	31.7	12.04	03.38				
17.1	29.36	31.18	Paźdz.	1.9	28.76	48.48	16.8	21.76	61.41	32.7	11.85	03.25			
18.0	29.43	31.51		2.9	28.68	48.88	17.8	21.53	61.58	33.7	11.67	03.13			
19.0	29.51	31.86		3.9	28.57	49.27	18.8	21.30	61.73	34.7	11.49	03.01			

$\delta$	+84°24'10 <sup>o</sup>	+84°24'20 <sup>o</sup>	+84°24'30 <sup>o</sup>	+84°24'40 <sup>o</sup>	+84°24'50 <sup>o</sup>	+84°25'00 <sup>o</sup>	+84°25'10 <sup>o</sup>	+84°25'20 <sup>o</sup>
sec $\delta$	10.2528	10.2578	10.2629	10.2680	10.2731	10.2782	10.2833	10.2884
tan $\delta$	10.2039	10.2090	10.2141	10.2192	10.2243	10.2294	10.2346	10.2397

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2011**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	−158518410	891700848	386591249	−17275112	−2538240	−1100822	−154343811	891050198	386291661
I 1	−175769157	889023521	385430071	−17225431	−2816315	−1221486	−171595377	888378528	385132944
2	−192967367	886068446	384148388	−17170035	−3093707	−1341818	−188794415	885429108	383853722
3	−210107319	882836394	382746572	−17108917	−3370241	−1461741	−205935203	882202707	382454365
4	−227183301	879328308	381225068	−17042099	−3645744	−1581179	−223012031	878700271	380935319
5	−244189633	875545305	379584399	−16969626	−3920051	−1700062	−240019216	874922912	379297107
6	−261120688	871488658	377825150	−16891558	−4193006	−1818327	−256951135	870871908	377540314
7	−277970909	867159791	375947969	−16807972	−4464468	−1935917	−273802229	866548681	375665588
8	−294734821	862560263	373953557	−16718951	−4734309	−2052783	−290567021	861954790	373673629
9	−311407029	857691751	371842660	−16624582	−5002416	−2168880	−307240119	857091912	371565184
10	−327982231	852556043	369616067	−16524951	−5268684	−2284169	−323816219	851961837	369341043
11	−344455208	847155028	367274604	−16420148	−5533016	−2398613	−340290103	846566450	367002030
12	−360820832	841490686	364819133	−16310260	−5795323	−2512180	−356656643	840907734	364549008
13	−377074064	835565085	362250547	−16195380	−6055519	−2624838	−372910799	834987757	361982871
14	−393209959	829380377	359569770	−16075603	−6313526	−2736558	−389047628	828808670	359304542
15	−409223671	822938787	356777752	−15951032	−6569274	−2847316	−405062282	822372698	356514970
16	−425110459	816242602	353875465	−15821773	−6822705	−2957095	−420950021	815682129	353615128
17	−440865691	809294162	350863893	−15687936	−7073780	−3065883	−436706211	808739303	350606001
18	−456484841	802095834	347744029	−15549627	−7322480	−3173680	−452326329	801546586	347488581
19	−471963484	794649991	344516861	−15406936	−7568813	−3280492	−467805949	794106351	344263856
20	−487297273	786958988	341183368	−15259925	−7812805	−3386334	−483140722	786420954	340932804
21	−502481904	779025149	337744513	−15108620	−8054491	−3491218	−498326346	778492719	337496390
22	−517513076	770850764	334201250	−14953003	−8293901	−3595150	−513358521	770323935	333955567
23	−532386456	762438104	330554533	−14793023	−8531040	−3698123	−528232911	761916874	330311290
24	−547097644	753789451	326805333	−14628609	−8765878	−3800110	−542945118	753273818	326564528
25	−561642170	744907138	322954654	−14459687	−8998346	−3901070	−557490672	744397099	322716287
26	−576015495	735793583	319003553	−14286198	−9228341	−4000946	−571865033	735289137	318767623
27	−590213033	726451322	314953145	−14108108	−9455737	−4099673	−586063614	725952466	314719651
28	−604230175	716883024	310804614	−13925409	−9680389	−4197181	−600081810	716389756	310573555
29	−618062321	707091507	306559212	−13738120	−9902150	−4293402	−613915017	706603825	306330588
30	−631704900	697079738	302218261	−13546284	−10120870	−4388269	−627558666	696597639	301992070
31	−645153395	686850830	297783148	−13349965	−10336401	−4481717	−641008239	686374314	297559390
II 1	−658403363	676408044	293255320	−13149247	−10548606	−4573687	−654259295	675937107	293033995
2	−671450454	665754770	288636283	−12944228	−10757354	−4664127	−667307482	665289411	288417390
3	−684290422	654894528	283927592	−12735019	−10962526	−4752989	−680148553	654434744	283711130
4	−696919136	643830947	279130846	−12521742	−11164014	−4840230	−692778380	643376737	278916814
5	−709332592	632567759	274247683	−12304524	−11361725	−4925817	−705192957	632119121	274036081
6	−721526914	621108783	269279774	−12083495	−11555577	−5009718	−717388408	620665715	269070601
7	−733498355	609457916	264228817	−11858786	−11745497	−5091909	−729360987	609020416	264022073
8	−745243303	597619120	259096533	−11630529	−11931425	−5172369	−741107082	597187186	258892216
9	−756758275	585596414	253884662	−11398855	−12113307	−5251079	−752623208	585170045	253682773
10	−768039919	573393869	248594962	−11163897	−12291097	−5328026	−763906016	572973064	248395500
11	−779085018	561015598	243229202	−10925787	−12464754	−5403198	−774952287	560600354	243032165
12	−789890487	548465748	237789161	−10684661	−12634251	−5476587	−785758937	548056062	237594550
13	−800453381	535748488	232276623	−10440659	−12799570	−5548192	−796323020	535344361	232084437
14	−810770893	522868001	226693369	−10193920	−12960710	−5618019	−806641730	522469429	226503609

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2011**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	−820840352	509828455	221041173	−9944576	−13117692	−5686081	−816712396	509435438	220853837
	16	−830659216	496633989	215321788	−9692747	−13270558	−5752401	−826532476	496246525	215136875
	17	−840225047	483288688	209536943	−9438520	−13419375	−5817007	−836099530	482906775	209354453
	18	−849535475	469796564	203688336	−9181946	−13564217	−5879929	−845411191	469420200	203508269
	19	−858588157	456161556	197777640	−8923026	−13705151	−5941187	−854465114	455790741	197599995
	20	−867380731	442387550	191806514	−8661722	−13842217	−6000787	−863258939	442022281	191631291
	21	−875910786	428478412	185776623	−8397975	−13975412	−6058713	−871790252	428118688	185603821
	22	−884175848	414438034	179689658	−8131730	−14104682	−6114928	−880056583	414083854	179519277
	23	−892173402	400270386	173547354	−7862955	−14229938	−6169381	−888055413	399921747	173379394
	24	−899900915	385979535	167351503	−7591653	−14351065	−6222013	−895784212	385636437	167185963
	25	−907355878	371569674	161103954	−7317864	−14467939	−6272768	−903240469	371232115	160940834
	26	−914535837	357045115	154806612	−7041658	−14580441	−6321589	−910421732	356713094	154645912
	27	−921438419	342410288	148461436	−6763129	−14688457	−6368430	−917325627	342083803	148303154
	28	−928061357	327669729	142070426	−6482387	−14791889	−6413249	−923949886	327348778	141914563
III	1	−934402497	312828067	135635624	−6199556	−14890648	−6456010	−930292357	312512651	135482179
	2	−940459815	297890017	129159102	−5914765	−14984656	−6496685	−936351015	297580132	129008075
	3	−946231420	282860362	122642958	−5628152	−15073847	−6535248	−942123968	282556007	122494349
	4	−951715560	267743947	116089315	−5339861	−15158166	−6571682	−947609467	267445121	115943123
	5	−956910630	252545669	109500309	−5050036	−15237568	−6605972	−952805904	252252370	109356533
	6	−961815171	237270461	102878089	−4758827	−15312020	−6638109	−957711821	236982688	102736730
	7	−966427873	221923287	96224810	−4466383	−15381497	−6668089	−962325909	221641039	96085867
	8	−970747575	206509130	89542631	−4172853	−15445986	−6695911	−966647007	206232404	89406103
	9	−974773266	191032980	82833707	−3878384	−15505483	−6721579	−970674102	190761775	82699593
	10	−978504080	175499827	76100188	−3583123	−15559993	−6745101	−974406330	175234142	75968490
	11	−981939297	159914653	69344217	−3287215	−15609529	−6766487	−977842970	159654485	69214933
	12	−985078342	144282418	62567921	−2990802	−15654117	−6785753	−980983448	144027767	62441050
	13	−987920780	128608057	55773411	−2694027	−15693791	−6802920	−983827329	128358920	55648953
	14	−990466320	112896457	48962773	−2397026	−15728603	−6818012	−986374320	112652833	48840728
	15	−992714801	97152450	42138066	−2099929	−15758619	−6831064	−988624261	96914336	42018433
	16	−994666184	81380788	35301312	−1802847	−15783928	−6842114	−990577114	81148184	35184090
	17	−996320528	65586128	28454490	−1505863	−15804634	−6851207	−992232938	65359031	28339679
	18	−997677958	49773017	21599536	−1209023	−15820849	−6858386	−993591857	49551425	21487135
	19	−998738623	33945893	14738345	−912326	−15832675	−6863686	−994654019	33729805	14628354
	20	−999502646	18109103	7872784	−615733	−15840189	−6867127	−995419550	17898517	7765202
	21	−999970102	2266941	1004712	−319180	−15843419	−6868706	−995888522	2061856	899538
	22	−1000141001	−13576301	−5864000	−22611	−15842343	−6868400	−996060947	−13775888	−5966766
	23	−1000015308	−29416287	−12731448	274004	−15836894	−6866169	−995936789	−29610377	−12831805
	24	−999592981	−45248601	−19595682	570651	−15826982	−6861967	−995516006	−45437196	−19693632
	25	−998874013	−61068732	−26454709	867275	−15812512	−6855748	−994798591	−61251833	−26550253
	26	−997858469	−76872077	−33306494	1163784	−15793398	−6847477	−993784610	−77049687	−33399632
	27	−996546520	−92653956	−40148970	1460066	−15769569	−6837126	−992474233	−92826076	−40239702
	28	−994938455	−108409627	−46980046	1755993	−15740973	−6824676	−990867749	−108576258	−47068374
	29	−993034696	−124134300	−53797618	2051434	−15707570	−6810114	−988965579	−124295444	−53883541
	30	−990835796	−139823157	−60599570	2346250	−15669338	−6793437	−986768279	−139978815	−60683089
	31	−988342449	−155471360	−67383785	2640306	−15626262	−6774642	−984276541	−155621535	−67464900
IV	1	−985555485	−171074064	−74148148	2933462	−15578337	−6753733	−981491194	−171218756	−74226860

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2011**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	−982475872	−186626420	−80890549	3225579	−15525569	−6730717	−978413209	−186765631	−80966857
	3	−979104720	−202123591	−87608885	3516517	−15467969	−6705607	−975043694	−202257322	−87682791
	4	−975443278	−217560755	−94301069	3806135	−15405561	−6678416	−971383898	−217689008	−94372573
	5	−971492937	−232933121	−100965031	4094293	−15338377	−6649166	−967435213	−233055897	−101034133
	6	−967255226	−248235932	−107598721	4380852	−15266459	−6617878	−963199167	−248353233	−107665422
	7	−962731812	−263464479	−114200118	4665676	−15189860	−6584582	−958677428	−263576306	−114264417
	8	−957924495	−278614112	−120767227	4948636	−15108643	−6549310	−953871796	−278720466	−120829126
	9	−952835203	−293680250	−127298092	5229605	−15022882	−6512098	−948784199	−293781133	−127357590
	10	−947465988	−308658390	−133790790	5508465	−14932664	−6472986	−943416688	−308753804	−133847889
	11	−941819014	−323544123	−140243446	5785106	−14838085	−6432020	−937771427	−323634069	−140298145
	12	−935896547	−338333143	−146654228	6059435	−14739256	−6389248	−931850684	−338417622	−146706527
	13	−929700940	−353021260	−153021357	6331375	−14636301	−6344722	−925656810	−353100273	−153071257
	14	−923234609	−367604413	−159343106	6600878	−14529352	−6298498	−919192223	−367677963	−159390608
	15	−916500001	−382078677	−165617803	6867929	−14418543	−6250626	−912459368	−382146764	−165662907
	16	−909499559	−396440253	−171843822	7132553	−14303996	−6201148	−905460690	−396502880	−171886528
	17	−902235686	−410685455	−178019573	7394806	−14185805	−6150092	−898198590	−410742622	−178059881
	18	−894710714	−424810665	−184143483	7654762	−14064019	−6097465	−890675401	−424862375	−184181393
	19	−886926903	−438812295	−190213977	7912492	−13938640	−6043255	−882893384	−438858548	−190249490
	20	−878886458	−452686733	−196229456	8168036	−13809626	−5987433	−874854743	−452727532	−196262573
	21	−870591561	−466430315	−202188295	8421389	−13676914	−5929966	−866561660	−466465660	−202219015
	22	−862044424	−480039305	−208088830	8672506	−13540433	−5870822	−858016348	−480069199	−208117154
	23	−853247324	−493509906	−213929373	8921300	−13400127	−5809980	−849221082	−493534350	−213955302
	24	−844202634	−506838270	−219708219	9167665	−13255956	−5747427	−840178237	−506857267	−219731753
	25	−834912843	−520020525	−225423655	9411482	−13107905	−5683161	−830890301	−520034075	−225444795
	26	−825380559	−533052787	−231073973	9652629	−12955974	−5617190	−821359883	−533060892	−231092718
	27	−815608514	−545931185	−236657471	9890985	−12800179	−5549525	−811589715	−545933847	−236673822
	28	−805599559	−558651866	−242172465	10126431	−12640547	−5480185	−801582646	−558649088	−242186423
	29	−795356662	−571211010	−247617289	10358850	−12477111	−5409189	−791341646	−571202793	−247628855
	30	−784882908	−583604834	−252990300	10588127	−12309913	−5336562	−780869799	−583591179	−252999473
	V	1	−774181495	−595829599	−258289877	10814147	−12139002	−5262328	−770170305	−595810508
2		−763255738	−607881618	−263514431	11036795	−11964433	−5186519	−759246477	−607857094	−263518821
3		−752109068	−619757268	−268662402	11255956	−11786273	−5109169	−748101746	−619727312	−268664401
4		−740745027	−631452992	−273732267	11471517	−11604597	−5030315	−736739656	−631417607	−273731876
5		−729167271	−642965318	−278722545	11683368	−11419493	−4950001	−725163861	−642924505	−278719764
6		−717379561	−654290868	−283631799	11891409	−11231061	−4868275	−713378122	−654244630	−283626629
7		−705385755	−665426368	−288458642	12095545	−11039413	−4785189	−701386299	−665374706	−288451083
8		−693189798	−676368663	−293201741	12295698	−10844672	−4700797	−689192335	−676311580	−293191794
9		−680795708	−687114725	−297859820	12491803	−10646971	−4615158	−676800250	−687052224	−297847485
10		−668207557	−697661664	−302431661	12683814	−10446449	−4528331	−664214114	−697593746	−302416939
11		−655429452	−708006731	−306916105	12871710	−10243250	−4440375	−651438035	−707933398	−306898997
12		−642465508	−718147321	−311312053	13055494	−10037520	−4351346	−638476128	−718068576	−311292559
13		−629319825	−728080972	−315618457	13235197	−9829394	−4261296	−625332492	−727996817	−315596578
14		−615996455	−737805350	−319834317	13410880	−9618991	−4170264	−612011181	−737715788	−319810055
15		−602499379	−747318226	−323958667	13582623	−9406401	−4078277	−598516175	−747223259	−323932021
16		−588832491	−756617442	−327990557	13750517	−9191677	−3985345	−584851368	−756517072	−327961528
17		−574999600	−765700871	−331929040	13914643	−8974828	−3891460	−571020569	−765595102	−331897628

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2011**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	−561004443	−774566380	−335773153	14075054	−8755829	−3796603	−557027515	−774455214	−335739360
	19	−546850726	−783211798	−339521913	14231762	−8534636	−3700750	−542875912	−783095237	−339485739
	20	−532542163	−791634906	−343174314	14384739	−8311201	−3603882	−528569474	−791512953	−343135761
	21	−518082512	−799833440	−346729334	14533923	−8085486	−3505986	−514111959	−799706098	−346688402
	22	−503475609	−807805113	−350185943	14679227	−7857476	−3407060	−499507204	−807672384	−350142632
	23	−488725382	−815547628	−353543114	14820556	−7627174	−3307114	−484759136	−815409516	−353497426
	24	−473835856	−823058705	−356799836	14957809	−7394606	−3206165	−469871781	−822915213	−356751772
	25	−458811155	−830336098	−359955118	15090891	−7159812	−3104237	−454849260	−830187228	−359904679
	26	−443655494	−837377604	−363007994	15219713	−6922842	−3001359	−439695792	−837223359	−362955180
	27	−428373179	−844181076	−365957528	15344186	−6683754	−2897560	−424415681	−844021460	−365902341
	28	−412968600	−850744427	−368802818	15464227	−6442612	−2792874	−409013317	−850579442	−368745258
	29	−397446229	−857065638	−371542993	15579754	−6199485	−2687337	−393493173	−856895288	−371483061
	30	−381810624	−863142760	−374177221	15690684	−5954449	−2580987	−377859805	−862967048	−374114919
	31	−366066421	−868973927	−376704710	15796935	−5707589	−2473866	−362117851	−868792857	−376640039
VI	1	−350218342	−874557362	−379124712	15898424	−5459000	−2366021	−346272032	−874370936	−379057672
	2	−334271185	−879891387	−381436528	15995077	−5208791	−2257504	−330327147	−879699610	−381367122
	3	−318229822	−884974443	−383639515	16086825	−4957083	−2148372	−314288068	−884777318	−383567743
	4	−302099188	−889805099	−385733087	16173613	−4704013	−2038685	−298159728	−889602629	−385658950
	5	−285884261	−894382063	−387716722	16255406	−4449726	−1928509	−281947107	−894174254	−387640222
	6	−269590046	−898704197	−389589963	16332189	−4194377	−1817908	−265655209	−898491051	−389511102
	7	−253221549	−902770516	−391352418	16403975	−3938121	−1706946	−249289040	−902552037	−391271196
	8	−236783751	−906580186	−393003754	16470799	−3681106	−1595681	−232853582	−906356378	−392920173
	9	−220281584	−910132523	−394543695	16532723	−3423474	−1484165	−216353766	−909903390	−394457757
	10	−203719910	−913426969	−395972014	16589829	−3165344	−1372441	−199794454	−913192516	−395883719
	11	−187103499	−916463079	−397288518	16642215	−2906816	−1260539	−183180416	−916223309	−397197869
	12	−170437017	−919240490	−398493039	16689988	−2647957	−1148478	−166516318	−918995409	−398400037
	13	−153725027	−921758895	−399585423	16733249	−2388804	−1036263	−149806723	−921508506	−399490070
	14	−136971993	−924018002	−400565512	16772088	−2129362	−923887	−133056095	−923762310	−400467809
	15	−120182304	−926017515	−401433139	16806565	−1869611	−811336	−116268823	−925756525	−401333088
	16	−103360307	−927757111	−402188120	16836708	−1609519	−698593	−99449253	−927490825	−402085723
	17	−86510335	−929236429	−402830256	16862509	−1349052	−585645	−82601719	−928964854	−402725515
	18	−69636748	−930455083	−403359341	16883930	−1088188	−472488	−65730581	−930178222	−403252256
	19	−52743954	−931412671	−403775164	16900913	−826922	−359126	−48840246	−931130530	−403665739
	20	−35836423	−932108798	−404077529	16913392	−565271	−245573	−31935185	−931821381	−403965764
	21	−18918695	−932543095	−404266254	16921296	−303269	−131851	−15019937	−932250406	−404152151
	22	−1995378	−932715235	−404341184	16924560	−40966	−17990	1900889	−932417279	−404224746
	23	14928857	−932624948	−404302197	16923123	221576	95979	18822624	−932321729	−404183425
	24	31849283	−932272027	−404149202	16916931	484289	210020	35740539	−931963550	−404028097
	25	48761117	−931656337	−403882145	16905933	747100	324095	52649852	−931342607	−403758710
	26	65659530	−930777819	−403501013	16890079	1009931	438166	69545733	−930458840	−403375249
	27	82539641	−929636495	−403005828	16869321	1272699	552191	86423302	−929312272	−402877737
	28	99396522	−928232473	−402396661	16843611	1535311	666125	103277631	−927903010	−402266244
	29	116225196	−926565959	−401673625	16812901	1797665	779919	120103744	−926231261	−401540885
	30	133020642	−924637268	−400836889	16777147	2059645	893517	136896617	−924297339	−400701827
VII	1	149777798	−922446837	−399886677	16736318	2321120	1006859	153651192	−922101682	−399749296
	2	166491579	−919995245	−398823278	16690395	2581943	1119880	170362381	−919644869	−398683579

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2011**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	183156893	−917283222	−397647047	16639388	2841955	1232512	187025093	−916927629	−397505031	
	4	199768671	−914311659	−396358407	16583332	3100995	1344688	203634259	−913950853	−396214076	
	5	216321896	−911081608	−394957844	16522295	3358905	1456346	220184861	−910715595	−394811201	
	6	232811631	−907594273	−393445905	16456372	3615542	1567433	236671965	−907223056	−393296951	
	7	249233051	−903850988	−391823182	16385682	3870786	1677908	253090742	−903474573	−391671919	
	8	265581450	−899853196	−390090303	16310355	4124544	1787742	269436490	−899471588	−389936732	
	9	281852259	−895602418	−388247918	16230522	4376751	1896918	285704637	−895215620	−388092041	
	10	298041036	−891100222	−386296688	16146311	4627374	2005431	301890742	−890708240	−386138508	
	11	314143460	−886348201	−384237275	16057835	4876403	2113286	317990484	−885951039	−384076792	
	12	330155313	−881347945	−382070332	15965183	5123848	2220493	333999646	−880945608	−381907549	
	13	346072455	−876101026	−379796501	15868420	5369733	2327064	349914087	−875693519	−379631420	
	14	361890796	−870608989	−377416411	15767584	5614088	2433013	365729717	−870196317	−377249034	
	15	377606268	−864873352	−374930681	15662683	5856937	2538347	381442468	−864455519	−374761009	
	16	393214804	−858895611	−372339922	15553705	6098297	2643067	397048273	−858472622	−372167958	
	17	408712311	−852677256	−369644752	15440622	6338164	2747168	412543040	−852249116	−369470497	
	18	424094667	−846219786	−366845798	15323397	6576521	2850633	427922646	−845786500	−366669254	
	19	439357711	−839524729	−363943706	15201992	6813332	2953440	443182931	−839086301	−363764874	
	20	454497246	−832593654	−360939148	15076372	7048548	3055560	458319696	−832150089	−360758031	
	21	469509040	−825428185	−357832826	14946508	7282108	3156962	473328712	−824979489	−357649426	
	22	484388838	−818030011	−354625476	14812375	7513946	3257610	488205721	−817576188	−354439794	
	23	499132362	−810400891	−351317869	14673955	7743989	3357469	502946446	−809941946	−351129908	
	24	513735314	−802542657	−347910814	14531231	7972161	3456499	517546591	−802078595	−347720576	
	25	528193383	−794457221	−344405160	14384187	8198379	3554661	532001843	−793988046	−344212646	
	26	542502243	−786146580	−340801796	14232809	8422555	3651912	546307876	−785672297	−340607008	
	27	556657552	−777612824	−337101656	14077083	8644590	3748203	560460348	−777133439	−336904596	
	28	570654956	−768858150	−333305726	13916999	8864372	3843483	574454907	−768373667	−333106396	
	29	584490098	−759884874	−329415047	13752559	9081771	3937693	588287194	−759395299	−329213449	
	30	598158629	−750695449	−325430719	13583783	9296643	4030768	601952860	−750200786	−325226855	
	31	611656234	−741292482	−321353910	13410717	9508831	4122643	615447591	−740792736	−321147782	
	VIII	1	624978661	−731678736	−317185854	13233446	9718174	4213254	628767135	−731173912	−316977464
		2	638121762	−721857132	−312927842	13052088	9924525	4302545	641907344	−721347234	−312717192
3		651081525	−711830727	−308581218	12866795	10127757	4390474	654864204	−711315761	−308368309	
4		663854098	−701602687	−304147359	12677736	10327782	4477012	667633865	−701082658	−303932193	
5		676435800	−691176251	−299627660	12485084	10524544	4562151	680212647	−690651164	−299410241	
6		688823122	−680554692	−295023524	12289000	10718026	4645890	692597039	−680024552	−294803852	
7		701012704	−669741290	−290336342	12089626	10908234	4728242	704783682	−669206102	−290114420	
8		713001316	−658739308	−285567496	11887078	11095192	4809223	716769346	−658199076	−285343325	
9		724785831	−647551977	−280718348	11681445	11278937	4888850	728550903	−647006707	−280491930	
10		736363201	−636182494	−275790243	11472794	11459504	4967138	740125306	−635632190	−275561581	
11		747730428	−624634018	−270784514	11261167	11636927	5044100	751489557	−624078686	−270553610	
12		758884550	−612909680	−265702484	11046587	11811232	5119742	762640694	−612349324	−265469338	
13		769822620	−601012588	−260545469	10829063	11982434	5194067	773575769	−600447214	−260310085	
14		780541693	−588945845	−255314791	10608593	12150535	5267067	784291839	−588375457	−255077170	
15		791038822	−576712557	−250011781	10385171	12315520	5338730	794785955	−576137160	−249771925	
16		801311050	−564315852	−244637783	10158790	12477364	5409038	805055161	−563735451	−244395695	
17		811355413	−551758890	−239194165	9929443	12636027	5477967	815096494	−551173490	−238949845	

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2011**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	821168947	−539044874	−233682318	9697130	12791461	5545491	824906987	−538454481	−233435769
	19	830748687	−526177062	−228103662	9461856	12943611	5611579	834483678	−525581680	−227854887
	20	840091676	−513158768	−222459647	9223631	13092414	5676202	843823609	−512558402	−222208647
	21	849194969	−499993370	−216751758	8982466	13237807	5739325	852923834	−499388026	−216498535
	22	858055634	−486684315	−210981508	8738378	13379718	5800915	861781422	−486073997	−210726064
	23	866670756	−473235121	−205150452	8491384	13518071	5860933	870393459	−472619834	−204892789
	24	875037439	−459649388	−199260178	8241502	13652780	5919341	878757047	−459029137	−199000299
	25	883152806	−445930807	−193312323	7988757	13783749	5976091	886869310	−445305598	−193050228
	26	891014010	−432083175	−187308566	7733183	13910862	6031133	894727401	−431453012	−187044258
	27	898618246	−418110410	−181250644	7474833	14033993	6084412	902328515	−417475299	−180984125
	28	905962777	−404016565	−175140349	7213790	14152998	6135870	909669915	−403376510	−174871622
	29	913044968	−389805836	−168979530	6950176	14267737	6185452	916748965	−389160843	−168708596
	30	919862326	−375482556	−162770086	6684154	14378082	6233113	923563174	−374832629	−162496947
	31	926412539	−361051169	−156513954	6415920	14483937	6278825	930110228	−360396315	−156238613
IX	1	932693500	−346516196	−150213089	6145686	14585250	6322579	936388022	−345856419	−149935547
	2	938703314	−331882184	−143869445	5873659	14682017	6364386	942394660	−331217490	−143589704
	3	944440282	−317153668	−137484958	5600022	14774268	6404268	948128442	−316484061	−137203022
	4	949902871	−302335134	−131061539	5324924	14862062	6442256	953587837	−301660621	−130777409
	5	955089681	−287431007	−124601067	5048480	14945465	6478381	958771444	−286751593	−124314744
	6	959999410	−272445646	−118105390	4770774	15024543	6512670	963677961	−271761335	−117816877
	7	964630830	−257383343	−111576331	4491869	15099355	6545146	968306159	−256694142	−111285631
	8	968982763	−242248341	−105015696	4211808	15169950	6575826	972654863	−241554254	−104722811
	9	973054071	−227044837	−98425275	3930623	15236364	6604719	976722932	−226345870	−98130207
	10	976843643	−211776999	−91806851	3648339	15298622	6631832	980509257	−211073157	−91509602
	11	980350389	−196448973	−85162205	3364976	15356740	6657162	984012748	−195740262	−84862778
	12	983573239	−181064899	−78493122	3080548	15410718	6680706	987232334	−180351324	−78191518
	13	986511137	−165628918	−71801393	2795074	15460550	6702453	990166959	−164910486	−71497615
	14	989163045	−150145186	−65088821	2508572	15506218	6722389	992815586	−149421901	−64782871
	15	991527946	−134617880	−58357224	2221064	15547695	6740498	995177198	−133889746	−58049105
	16	993604846	−119051205	−51608440	1932576	15584948	6756760	997250800	−118318229	−51298154
	17	995392781	−103449404	−44844326	1643139	15617940	6771155	999035429	−102711590	−44531875
	18	996890819	−87816761	−38066761	1352789	15646625	6783659	1000530153	−87074115	−37752146
	19	998098067	−72157605	−31277648	1061565	15670956	6794247	1001734078	−71410133	−30960872
	20	999013672	−56476319	−24478914	769510	15690878	6802894	1002646353	−55724024	−24159979
	21	999636825	−40777340	−17672516	476670	15706329	6809570	1003266167	−40020229	−17351425
	22	999966767	−25065175	−10860441	183097	15717238	6814243	1003592761	−24303251	−10537195
	23	1000002795	−9344406	−4044710	−111145	15723520	6816875	1003625434	−8577676	−3719311
	24	999744280	6380290	2772615	−405974	15725077	6817426	1003363556	7151823	3100165
	25	999190687	22104138	9589434	−701280	15721803	6815854	1002806591	22880467	9919132
	26	998341610	37822251	16403604	−996915	15713591	6812122	1001954133	38603373	16735449
	27	997196810	53529644	23212949	−1292689	15700351	6806202	1000805946	54315553	23546938
	28	995756259	69221258	30015276	−1588381	15682028	6798085	999361997	70011949	30351407
	29	994020155	84892002	36808390	−1883753	15658616	6787782	997622489	85687472	37146662
	30	991988934	100536810	43590121	−2178581	15630165	6775326	995587855	101337052	43930532
X	1	989663240	116150681	50358339	−2472671	15596762	6760764	993258739	116955692	50700887
	2	987043888	131728720	57110964	−2765876	15558518	6744147	990635957	132538494	57455646



**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2011**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	984131819	147266143	63845965	−3058092	15515551	6725525	987720449	148080676	64192780	
	4	980928059	162758282	70561359	−3349246	15467965	6704939	984513243	163577569	70910306	
	5	977433696	178200563	77255200	−3639292	15415850	6682423	981015425	179024599	77606276	
	6	973649857	193588497	83925571	−3928192	15359281	6658003	977228122	194417278	84278774	
	7	969577704	208917660	90570578	−4215916	15298316	6631698	973152497	209751180	90925906	
	8	965218426	224183679	97188342	−4502438	15233002	6603520	968789738	225021935	97545794	
	9	960573238	239382227	103776997	−4787730	15163377	6573481	964141061	240225213	104136571	
	10	955643384	254509005	110334685	−5071766	15089468	6541585	959207709	255356717	110696378	
	11	950430133	269559741	116859550	−5354518	15011296	6507837	953990952	270412174	117223361	
	12	944934784	284530180	123349740	−5635958	14928875	6472235	948492089	285387329	123715668	
	13	939158665	299416076	129803402	−5916054	14842210	6434779	942712446	300277937	130171444	
	14	933103136	314213186	136218678	−6194773	14751301	6395462	936653384	315079754	136588832	
	15	926769592	328917262	142593704	−6472075	14656141	6354278	930316299	329788532	142965969	
	16	920159471	343524048	148926609	−6747920	14556717	6311218	923702628	344400015	149300983	
	17	913274254	358029269	155215512	−7022258	14453011	6266272	916813853	358909930	155591992	
	18	906115475	372428634	161458520	−7295036	14344997	6219426	909651507	373313982	161837105	
	19	898684722	386717819	167653726	−7566194	14232648	6170667	902217178	387607851	168034415	
	20	890983649	400892471	173799210	−7835664	14115923	6119979	894512520	401787181	174182000	
	21	883013984	414948192	179893034	−8103364	13994779	6067343	886539261	415847576	180277924	
	22	874777543	428880537	185933240	−8369198	13869160	6012739	878299217	429784590	186320227	
	23	866276252	442685001	191917851	−8633040	13739009	5956149	869794315	443593719	192306934	
	24	857512179	456357025	197844872	−8894735	13604270	5897559	861026621	457270402	198236049	
	25	848487562	469892000	203712300	−9154091	13464908	5836963	851998375	470810032	204105568	
	26	839204849	483285298	209518134	−9410890	13320920	5774376	842712023	484207980	209913493	
	27	829666713	496532313	215260399	−9664899	13172354	5709832	833170239	497459640	215657846	
	28	819876054	509628513	220937164	−9915901	13019309	5643386	823375924	510560479	221336697	
	29	809835974	522569485	226546559	−10163716	12861927	5575105	813332178	523506087	226948177	
	30	799549728	535350975	232086786	−10408215	12700372	5505062	803042257	536292208	232490487	
	31	789020677	547968894	237556118	−10649316	12534811	5433326	792509522	548914752	237961900	
	XI	1	778252243	560419311	242952893	−10886976	12365391	5359955	781737395	561369789	243360754
		2	767247878	572698432	248275499	−11121175	12192239	5284996	770729327	573653526	248685437
3		756011050	584802581	253522369	−11351902	12015462	5208487	759488787	585762285	253934381	
4		744545234	596728176	258691967	−11579148	11835146	5130459	748019250	597692487	259106053	
5		732853917	608471719	263782789	−11802903	11651367	5050936	736324203	609440630	264198946	
6		720940597	620029777	268793349	−12023153	11464188	4969941	724407143	621003283	269211576	
7		708808784	631398981	273722187	−12239885	11273668	4887493	712271580	632377078	274142481	
8		696462005	642576018	278567857	−12453081	11079861	4803609	699921044	643558699	278990217	
9		683903806	653557623	283328932	−12662724	10882813	4718305	687359077	654544885	283753355	
10		671137748	664340577	288003999	−12868797	10682565	4631594	674589241	665332414	288430483	
11		658167410	674921699	292591655	−13071279	10479152	4543486	661615116	675918105	293020199	
12		644996393	685297835	297090508	−13270150	10272599	4453990	648440303	686298805	297521110	
13		631628323	695465858	301499173	−13465381	10062928	4363110	635068427	696471387	301931830	
14		618066856	705422655	305816268	−13656939	9850149	4270851	621503144	706432738	306250979	
15		604315683	715165122	310040415	−13844783	9634269	4177214	607748146	716179753	310477177	
16		590378544	724690160	314170236	−14028861	9415289	4082200	593807172	725709334	314609048	
17		576259236	733994665	318204356	−14209110	9193204	3985809	579684020	735018377	318645215	

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2011**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	561961626	743075531	322141396	-14385452	8968008	3888043	565382555	744103774	322584301
	19	547489666	751929640	325979983	-14557792	8739690	3788901	550906731	752962409	326424930
	20	532847415	760553868	329718743	-14726012	8508244	3688390	536260606	761591157	330165731
	21	518039061	768945087	333356311	-14889973	8273674	3586521	521448369	769986891	333805338
	22	503068945	777100182	336891338	-15049507	8036003	3483315	506474359	778146495	337342402
	23	487941584	785016076	340322507	-15204430	7795285	3378809	491343095	786066893	340775604
	24	472661685	792689769	343648541	-15354553	7551620	3273058	476059283	793745083	344103671
	25	457234136	800118380	346868231	-15499702	7305149	3166134	460627811	801178185	347325391
	26	441663984	807299192	349980445	-15639741	7056053	3058120	445053727	808363482	350439633
	27	425956387	814229679	352984137	-15774582	6804535	2949103	429342187	815298449	353445350
	28	410116567	820907522	355878346	-15904186	6550795	2839167	413498414	821980764	356341581
	29	394149761	827330589	358662188	-16028554	6295014	2728381	397527646	828408298	359127443
XII	30	378061195	833496922	361334845	-16147712	6037350	2616806	381435108	834579091	361802118
	1	361856062	839404706	363895552	-16261694	5777936	2504489	365225992	840491329	364364841
	2	345539520	845052247	366343589	-16370535	5516881	2391470	348905459	846143317	366814890
	3	329116696	850437954	368678270	-16474264	5254282	2277784	332478634	851533464	369151582
	4	312592688	855560325	370898945	-16572907	4990224	2163461	315950614	856660269	371374264
	5	295972570	860417942	373004990	-16666487	4724787	2048531	299326475	861522313	373482314
	6	279261396	865009464	374995814	-16755021	4458046	1933021	282611271	866118256	375475140
	7	262464204	869333624	376870847	-16838528	4190072	1816957	265810038	870446828	377352173
	8	245586010	873389219	378629550	-16917027	3920929	1700362	248927795	874506830	379112872
	9	228631812	877175112	380271402	-16990538	3650675	1583259	231969538	878297123	380756718
	10	211606591	880690216	381795904	-17059077	3379360	1465664	214940248	881816620	382283211
	11	194515311	883933492	383202572	-17122657	3107024	1347594	197844891	885064281	383691867
	12	177362928	886903933	384490937	-17181283	2833695	1229060	180688421	888039101	384982218
	13	160154399	889600559	385660540	-17234949	2559397	1110071	163475795	890740099	386153804
	14	142894691	892022410	386710931	-17283635	2284145	990638	146211982	893166314	387206175
	15	125588802	894168537	387641670	-17327303	2007954	870769	128901979	895316799	388138891
	16	108241774	896038009	388452329	-17365901	1730838	750478	111550828	897190621	388951524
	17	90858715	897629912	389142491	-17399353	1452819	629781	94163636	898786867	389643658
	18	73444812	898943356	389711764	-17427571	1173929	508702	76745592	900104648	390214899
	19	56005353	899977495	390159778	-17450448	894217	387272	59301982	901143116	390664879
	20	38545737	900731540	390486204	-17467864	613754	265532	41838206	901901483	390993268
	21	21071486	901204787	390690757	-17479696	332642	143538	24359787	902379045	391199781
	22	3588245	901396651	390773218	-17485826	51014	21358	6872369	902575217	391284199
	23	-13898231	901306699	390733437	-17486153	-230961	-100930	-10618294	902489565	391246372
	24	-31382104	900934678	390571351	-17480613	-513089	-223237	-28106363	902121838	391086238
	25	-48857494	900280540	390286986	-17469184	-795161	-345475	-45585956	901471986	390803821
	26	-66318516	899344444	389880452	-17451886	-1076971	-467560	-63051191	900540169	390399233
	27	-83759329	898126748	389351941	-17428777	-1358331	-589418	-80496226	899326745	389872665
	28	-101174159	896627986	388701712	-17399937	-1639077	-710988	-97915288	897832247	389224376
	29	-118557322	894848843	387930079	-17365456	-1919073	-832218	-115302691	896057362	388454680
	30	-135903222	892790129	387037402	-17325426	-2198203	-953070	-132652839	894002897	387563937
	31	-153206353	890452759	386024078	-17279932	-2476371	-1073507	-149960228	891669769	386552544
I	1	-170461291	887837737	384890537	-17229052	-2753491	-1193498	-167219431	889058982	385420932
	2	-187662686	884946152	383637240	-17172860	-3029485	-1313015	-184425102	886171625	384169560

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2011**  
 $(\times 10^{-12})$  w momencie  $0^h$  TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Grudzień	31	607117	16955	1101922699	-14781	2	-1972407	-1101922699	1972390	607119
Styczeń	1	607623	17202	1102382007	-14780	2	-2196363	-1102382007	2196346	607626
	2	608209	17362	1102913267	-14779	3	-2341610	-1102913267	2341592	608212
	3	608830	17408	1103475751	-14778	3	-2383109	-1103475751	2383091	608832
	4	609435	17337	1104024479	-14777	3	-2319278	-1104024479	2319260	609438
	5	609983	17172	1104520579	-14776	2	-2169439	-1104520579	2169421	609985
	6	610445	16948	1104938569	-14775	2	-1966838	-1104938569	1966821	610447
	7	610810	16708	1105269244	-14774	2	-1750002	-1105269244	1749984	610812
	8	611086	16492	1105518638	-14773	1	-1555035	-1105518638	1555018	611087
	9	611291	16332	1105704537	-14773	1	-1410370	-1105704537	1410352	611292
	10	611455	16248	1105852228	-14773	1	-1334138	-1105852228	1334121	611456
	11	611608	16247	1105990622	-14773	1	-1333503	-1105990622	1333485	611609
	12	611783	16326	1106149150	-14772	1	-1404951	-1106149150	1404933	611784
	13	612011	16470	1106355181	-14772	1	-1534814	-1106355181	1534797	612012
	14	612317	16653	1106631363	-14771	1	-1699808	-1106631363	1699791	612318
	15	612716	16839	1106992293	-14771	2	-1867985	-1106992293	1867968	612718
	16	613212	16986	1107440251	-14770	2	-2001164	-1107440251	2001146	613214
	17	613789	17051	1107960708	-14769	2	-2060249	-1107960708	2060231	613791
	18	614408	17000	1108519739	-14767	2	-2014425	-1108519739	2014408	614410
	19	615015	16822	1109066795	-14766	2	-1853144	-1109066795	1853126	615016
	20	615546	16537	1109545752	-14766	1	-1596289	-1109545752	1596272	615547
	21	615954	16203	1109913104	-14765	1	-1295286	-1109913104	1295269	615955
	22	616223	15897	1110155873	-14765	1	-1020170	-1110155873	1020153	616224
	23	616382	15693	1110298896	-14765	0	-835893	-1110298896	835876	616382
	24	616490	15630	1110396161	-14765	0	-779296	-1110396161	779279	616490
	25	616617	15707	1110510784	-14765	0	-848327	-1110510784	848310	616618
	26	616821	15883	1110694275	-14765	1	-1006904	-1110694275	1006887	616822
	27	617131	16097	1110973682	-14764	1	-1199969	-1110973682	1199952	617132
	28	617548	16287	1111348794	-14764	1	-1370515	-1111348794	1370498	617549
	29	618046	16400	1111796892	-14763	1	-1472886	-1111796892	1472869	618047
	30	618585	16409	1112281265	-14762	1	-1480358	-1112281265	1480341	618586
	31	619118	16305	1112760528	-14762	1	-1387350	-1112760528	1387333	619119
Luty	1	619604	16105	1113196961	-14761	1	-1207468	-1113196961	1207450	619605
	2	620011	15839	1113562838	-14761	0	-968609	-1113562838	968592	620012
	3	620325	15547	1113844143	-14760	0	-706377	-1113844143	706360	620325
	4	620544	15269	1114041397	-14760	0	-457167	-1114041397	457151	620544
	5	620685	15041	1114167977	-14760	0	-252243	-1114167977	252226	620685
	6	620773	14887	1114246711	-14760	0	-113605	-1114246711	113589	620773
	7	620839	14818	1114305738	-14760	0	-51947	-1114305738	51931	620839
	8	620915	14834	1114374528	-14760	0	-66416	-1114374528	66400	620915
	9	621034	14922	1114480541	-14760	0	-145540	-1114480541	145524	621034
	10	621219	15060	1114646504	-14760	0	-268682	-1114646504	268665	621219
	11	621488	15214	1114887946	-14760	0	-407749	-1114887946	407732	621488
	12	621848	15350	1115210607	-14760	0	-529357	-1115210607	529340	621848
	13	622290	15427	1115607506	-14759	0	-598135	-1115607506	598119	622290
	14	622791	15409	1116056228	-14759	0	-582238	-1116056228	582222	622791

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2011**  
 $(\times 10^{-12})$  w momencie  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Luty	15	623307	15274	1116518186	-14759	0	-461777	-1116518186	461761	623307
	16	623781	15026	1116942776	-14759	0	-239165	-1116942776	239148	623781
	17	624157	14699	1117279124	-14758	0	52811	-1117279124	-52827	624157
	18	624397	14365	1117494535	-14758	0	352383	-1117494535	-352399	624397
	19	624506	14105	1117591889	-14759	0	585237	-1117591889	-585253	624506
	20	624531	13985	1117613973	-14759	0	692260	-1117613973	-692276	624531
	21	624547	14028	1117628528	-14759	0	654069	-1117628528	-654085	624547
	22	624628	14203	1117701252	-14759	0	497386	-1117701252	-497402	624628
	23	624820	14445	1117872464	-14759	0	280767	-1117872464	-280783	624820
	24	625128	14679	1118148432	-14758	0	70649	-1118148432	-70665	625128
	25	625529	14846	1118506867	-14758	0	-78907	-1118506867	78891	625529
	26	625979	14911	1118909171	-14758	0	-136462	-1118909171	136445	625979
	27	626431	14864	1119312611	-14758	0	-94393	-1119312611	94377	626431
	28	626841	14719	1119679237	-14758	0	35164	-1119679237	-35181	626841
Marzec	1	627179	14505	1119981186	-14758	0	226370	-1119981186	-226386	627179
	2	627428	14259	1120203187	-14759	0	445894	-1120203187	-445910	627428
	3	627585	14021	1120343105	-14759	0	658685	-1120343105	-658702	627585
	4	627661	13826	1120410939	-14759	0	833042	-1120410939	-833058	627661
	5	627678	13701	1120426523	-14759	0	944697	-1120426523	-944713	627678
	6	627667	13662	1120416279	-14759	0	979630	-1120416279	-979646	627667
	7	627659	13711	1120409391	-14759	0	935414	-1120409391	-935430	627659
	8	627686	13840	1120433951	-14759	0	821036	-1120433951	-821052	627687
	9	627775	14025	1120513505	-14760	0	655449	-1120513505	-655465	627776
	10	627944	14238	1120664258	-14760	0	465253	-1120664258	-465269	627944
	11	628201	14444	1120892869	-14760	0	281773	-1120892869	-281789	628201
	12	628539	14605	1121194755	-14760	0	137575	-1121194755	-137591	628539
	13	628941	14690	1121552888	-14760	0	62187	-1121552888	-62204	628941
	14	629372	14674	1121937523	-14760	0	76578	-1121937523	-76595	629372
	15	629788	14551	1122308112	-14760	0	186234	-1122308112	-186250	629788
	16	630137	14340	1122619319	-14760	0	374061	-1122619319	-374078	630137
	17	630377	14090	1122832580	-14760	0	596573	-1122832580	-596589	630377
	18	630488	13874	1122931860	-14760	0	788840	-1122931860	-788856	630488
	19	630494	13769	1122936858	-14760	0	882354	-1122936858	-882370	630494
	20	630456	13826	1122903016	-14760	0	831979	-1122903016	-831995	630456
	21	630456	14044	1122902787	-14760	0	637798	-1122902787	-637815	630456
	22	630560	14371	1122996175	-14760	0	346631	-1122996175	-346648	630560
	23	630798	14724	1123208031	-14760	0	31312	-1123208031	-31329	630798
	24	631153	15027	1123524167	-14759	0	-238452	-1123524167	238435	631154
	25	631580	15228	1123903887	-14759	0	-417051	-1123903887	417034	631580
	26	632023	15309	1124297805	-14759	0	-489184	-1124297805	489167	632023
	27	632432	15281	1124661809	-14758	0	-465053	-1124661809	465036	632432
	28	632773	15176	1124964407	-14759	0	-371296	-1124964407	371279	632773
	29	633025	15031	1125188785	-14759	0	-242266	-1125188785	242249	633025
	30	633186	14887	1125331932	-14759	0	-113429	-1125331932	113412	633186
	31	633266	14778	1125402635	-14759	0	-16748	-1125402635	16732	633266
Kwiecień	1	633284	14734	1125419055	-14759	0	22584	-1125419055	-22600	633284

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2011**  
 $(\times 10^{-12})$  w momencie  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Kwiecień	2	633270	14772	1125406006	-14759	0	-11478	-1125406006	11462	633270
	3	633254	14899	1125391870	-14759	0	-124283	-1125391870	124266	633254
	4	633269	15108	1125405154	-14759	0	-309858	-1125405154	309841	633269
	5	633342	15380	1125470825	-14759	0	-551501	-1125470825	551484	633343
	6	633496	15686	1125606847	-14759	0	-823740	-1125606847	823723	633496
	7	633737	15992	1125821374	-14759	1	-1095521	-1125821374	1095504	633738
	8	634063	16261	1126110954	-14759	1	-1334346	-1126110954	1334328	634064
	9	634456	16460	1126459969	-14758	1	-1511075	-1126459969	1511058	634457
	10	634886	16566	1126841532	-14758	1	-1605037	-1126841532	1605019	634887
	11	635313	16571	1127220085	-14757	1	-1609106	-1127220085	1609089	635314
	12	635692	16486	1127556231	-14757	1	-1534286	-1127556231	1534269	635693
	13	635983	16349	1127814468	-14756	1	-1412433	-1127814468	1412415	635984
	14	636163	16216	1127973697	-14756	1	-1294587	-1127973697	1294569	636163
	15	636235	16157	1128038259	-14756	1	-1241856	-1128038259	1241838	636236
	16	636242	16231	1128044105	-14756	1	-1307671	-1128044105	1307654	636243
	17	636252	16466	1128053090	-14756	1	-1515925	-1128053090	1515907	636253
	18	636342	16839	1128132778	-14756	2	-1846367	-1128132778	1846349	636344
	19	636564	17281	1128329613	-14755	3	-2238778	-1128329613	2238760	636567
	20	636926	17707	1128650740	-14754	3	-2616289	-1128650740	2616271	636930
	21	637394	18043	1129064849	-14753	4	-2914506	-1129064849	2914487	637398
	22	637907	18253	1129518888	-14751	5	-3100350	-1129518888	3100331	637911
	23	638403	18337	1129958510	-14750	5	-3174395	-1129958510	3174377	638408
	24	638837	18323	1130342239	-14749	5	-3161661	-1130342239	3161643	638842
	25	639181	18252	1130646854	-14748	5	-3099226	-1130646854	3099208	639186
	26	639430	18169	1130866536	-14747	5	-3026116	-1130866536	3026097	639434
Maj	27	639591	18114	1131009288	-14747	4	-2976967	-1131009288	2976948	639596
	28	639686	18116	1131093011	-14747	4	-2978715	-1131093011	2978696	639690
	29	639741	18195	1131142098	-14747	5	-3048971	-1131142098	3048953	639746
	30	639789	18361	1131184486	-14747	5	-3195154	-1131184486	3195136	639794
	1	639862	18609	1131248797	-14746	6	-3414043	-1131248797	3414024	639868
	2	639989	18923	1131361248	-14746	7	-3691835	-1131361248	3691816	639996
	3	640194	19277	1131542229	-14745	8	-4005155	-1131542229	4005136	640202
	4	640489	19637	1131802869	-14744	9	-4323516	-1131802869	4323497	640498
	5	640873	19966	1132142305	-14743	11	-4613387	-1132142305	4613367	640884
	6	641331	20226	1132546459	-14741	12	-4843583	-1132546459	4843563	641343
	7	641832	20394	1132988943	-14738	12	-4991273	-1132988943	4991253	641845
	8	642337	20457	1133434441	-14736	13	-5047542	-1133434441	5047522	642350
	9	642802	20428	1133844458	-14734	13	-5021293	-1133844458	5021273	642814
	10	643188	20336	1134184870	-14733	12	-4940410	-1134184870	4940390	643200
	11	643471	20232	1134434412	-14731	12	-4849192	-1134434412	4849172	643483
	12	643650	20178	1134592581	-14731	12	-4801059	-1134592582	4801039	643662
	13	643755	20229	1134684387	-14730	12	-4846227	-1134684387	4846207	643766
	14	643839	20422	1134758481	-14730	13	-5016086	-1134758481	5016066	643851
	15	643972	20755	1134875933	-14729	14	-5309263	-1134875933	5309243	643986
	16	644216	21183	1135090817	-14728	16	-5686903	-1135090817	5686883	644232
	17	644601	21633	1135429918	-14726	19	-6082801	-1135429918	6082780	644619

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2011**  
 $(\times 10^{-12})$  w momencie  $0^h$  TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Maj	18	645114	22023	1135882219	-14723	21	-6426125	-1135882219	6426104	645135
	19	645708	22295	1136404381	-14720	22	-6665758	-1136404381	6665737	645730
	20	646315	22430	1136938485	-14717	23	-6784086	-1136938485	6784065	646338
	21	646876	22443	1137431646	-14713	23	-6795824	-1137431646	6795803	646899
	22	647350	22376	1137848674	-14710	23	-6736604	-1137848674	6736583	647373
	23	647722	22276	1138175544	-14708	22	-6649378	-1138175544	6649357	647744
	24	647996	22190	1138416460	-14706	22	-6574092	-1138416460	6574071	648018
	25	648192	22154	1138588481	-14705	21	-6542037	-1138588481	6542016	648213
	26	648338	22190	1138716352	-14704	22	-6573764	-1138716352	6573743	648359
	27	648465	22310	1138828483	-14704	22	-6678851	-1138828483	6678829	648488
	28	648608	22512	1138953942	-14703	24	-6856289	-1138953942	6856268	648632
	29	648797	22784	1139119857	-14702	25	-7094991	-1139119857	7094970	648822
	30	649058	23102	1139348691	-14700	27	-7374470	-1139348691	7374449	649085
	31	649407	23435	1139655105	-14698	29	-7666288	-1139655105	7666267	649436
Czerwiec	1	649849	23743	1140042676	-14695	31	-7936983	-1140042676	7936962	649880
	2	650372	23989	1140501358	-14691	33	-8152937	-1140501358	8152915	650405
	3	650949	24142	1141006945	-14687	34	-8286904	-1141006946	8286882	650983
	4	651538	24186	1141523688	-14682	35	-8325052	-1141523688	8325030	651573
	5	652094	24126	1142010492	-14678	34	-8272483	-1142010492	8272461	652128
	6	652573	23992	1142429889	-14675	33	-8155032	-1142429889	8155010	652606
	7	652948	23833	1142757703	-14672	32	-8015905	-1142757703	8015883	652980
	8	653214	23708	1142990762	-14671	31	-7907175	-1142990762	7907153	653245
	9	653396	23675	1143150165	-14669	31	-7877608	-1143150165	7877586	653427
	10	653543	23768	1143278449	-14668	32	-7959489	-1143278449	7959467	653575
	11	653717	23995	1143430243	-14667	33	-8157984	-1143430244	8157962	653750
	12	653977	24326	1143657806	-14665	36	-8446882	-1143657806	8446860	654012
	13	654363	24700	1143995155	-14662	38	-8773660	-1143995155	8773637	654401
	14	654879	25043	1144446523	-14659	41	-9073973	-1144446523	9073950	654920
	15	655495	25292	1144984524	-14654	43	-9291173	-1144984524	9291150	655538
	16	656154	25409	1145559535	-14649	44	-9393028	-1145559536	9393005	656198
	17	656791	25393	1146116101	-14644	44	-9378716	-1146116101	9378693	656835
	18	657356	25273	1146608903	-14639	43	-9274461	-1146608903	9274438	657399
	19	657819	25098	1147012299	-14635	42	-9121833	-1147012299	9121811	657860
	20	658174	24918	1147321885	-14632	40	-8964961	-1147321885	8964938	658214
	21	658436	24775	1147550427	-14630	39	-8841159	-1147550427	8841136	658475
	22	658633	24701	1147721694	-14628	39	-8776250	-1147721694	8776228	658671
	23	658797	24709	1147864758	-14627	39	-8783503	-1147864759	8783480	658836
	24	658963	24802	1148009721	-14626	39	-8864451	-1148009721	8864429	659003
	25	659164	24970	1148184734	-14624	41	-9010283	-1148184734	9010260	659205
	26	659427	25191	1148413701	-14622	42	-9203163	-1148413701	9203140	659470
	27	659772	25437	1148713962	-14619	44	-9417536	-1148713962	9417513	659816
	28	660208	25672	1149093567	-14616	46	-9622008	-1149093567	9621985	660255
	29	660731	25857	1149548370	-14611	48	-9782675	-1149548370	9782652	660779
	30	661319	25955	1150059897	-14606	49	-9868531	-1150059897	9868508	661368
Lipiec	1	661935	25944	1150595577	-14601	49	-9858788	-1150595577	9858765	661984
	2	662531	25820	1151113041	-14596	48	-9750552	-1151113041	9750528	662578

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2011**  
 $(\times 10^{-12})$  w momencie  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Lipiec	3	663056	25605	1151569096	-14591	46	-9563816	-1151569096	9563793	663102
	4	663474	25347	1151931681	-14588	44	-9340393	-1151931681	9340370	663517
	5	663772	25111	1152190749	-14585	42	-9135185	-1152190750	9135162	663814
	6	663971	24957	1152363438	-14584	41	-9001659	-1152363438	9001636	664011
	7	664118	24928	1152490796	-14583	40	-8976352	-1152490796	8976329	664158
	8	664275	25034	1152626821	-14582	41	-9067936	-1152626821	9067913	664316
	9	664501	25249	1152823505	-14580	43	-9254494	-1152823506	9254471	664544
	10	664839	25520	1153116641	-14577	45	-9489552	-1153116642	9489529	664884
	11	665300	25780	1153516450	-14573	47	-9714760	-1153516451	9714737	665348
	12	665865	25965	1154005500	-14569	49	-9875454	-1154005500	9875431	665913
	13	666487	26033	1154544353	-14564	49	-9934598	-1154544353	9934574	666536
	14	667109	25972	1155083043	-14558	49	-9881012	-1155083043	9880989	667157
	15	667676	25797	1155574494	-14553	47	-9729706	-1155574494	9729683	667724
	16	668151	25549	1155985477	-14549	45	-9515049	-1155985477	9515026	668197
	17	668518	25277	1156302146	-14546	43	-9280042	-1156302147	9280019	668561
	18	668781	25029	1156529675	-14544	41	-9065728	-1156529675	9065705	668822
	19	668963	24842	1156687736	-14543	40	-8903689	-1156687737	8903666	669003
	20	669098	24736	1156804405	-14542	39	-8812562	-1156804405	8812539	669137
	21	669221	24719	1156910546	-14541	39	-8797790	-1156910546	8797767	669260
	22	669366	24783	1157035615	-14540	39	-8853179	-1157035615	8853156	669405
	23	669562	24910	1157204828	-14538	40	-8963029	-1157204828	8963006	669602
	24	669831	25073	1157437157	-14536	41	-9104181	-1157437158	9104158	669872
	25	670185	25240	1157743510	-14533	43	-9247950	-1157743510	9247927	670228
	26	670627	25372	1158124641	-14529	44	-9362476	-1158124641	9362453	670670
	27	671141	25435	1158568959	-14525	44	-9416313	-1158568959	9416290	671186
	28	671700	25397	1159051136	-14521	44	-9383983	-1159051136	9383960	671744
	29	672259	25246	1159533240	-14516	43	-9253407	-1159533240	9253384	672302
	30	672766	24991	1159970412	-14513	41	-9033474	-1159970412	9033451	672807
	31	673174	24671	1160321905	-14509	38	-8757962	-1160321905	8757939	673212
Sierpień	1	673456	24350	1160565138	-14507	36	-8481353	-1160565138	8481330	673492
	2	673620	24099	1160706698	-14506	34	-8264780	-1160706698	8264758	673654
	3	673709	23973	1160783579	-14505	33	-8156212	-1160783579	8156189	673743
	4	673789	23993	1160852304	-14505	33	-8173672	-1160852304	8173650	673823
	5	673926	24139	1160970405	-14504	34	-8299502	-1160970405	8299480	673961
	6	674168	24358	1161178660	-14502	36	-8487525	-1161178660	8487502	674204
	7	674531	24580	1161490858	-14499	38	-8678548	-1161490858	8678526	674568
	8	674998	24741	1161893048	-14496	39	-8817264	-1161893048	8817241	675037
	9	675529	24796	1162350248	-14492	39	-8865197	-1162350248	8865175	675569
	10	676072	24729	1162817046	-14488	39	-8807345	-1162817046	8807322	676111
	11	676574	24549	1163248773	-14484	37	-8652436	-1163248773	8652414	676612
	12	676995	24288	1163610764	-14481	36	-8428107	-1163610764	8428085	677031
	13	677313	23991	1163884150	-14479	33	-8172903	-1163884151	8172881	677347
	14	677527	23705	1164067533	-14477	31	-7927309	-1164067533	7927287	677558
	15	677652	23471	1164174911	-14477	30	-7725935	-1164174911	7725912	677682
	16	677717	23315	1164231091	-14476	29	-7592301	-1164231091	7592279	677746
	17	677758	23251	1164266183	-14476	28	-7536686	-1164266183	7536664	677787

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2011**  
 $(\times 10^{-12})$  w momencie  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Sierpień	18	677810	23274	1164310510	-14476	29	-7556535	-1164310510	7556513	677838
	19	677903	23369	1164390722	-14475	29	-7638508	-1164390722	7638486	677932
	20	678062	23512	1164527214	-14474	30	-7761167	-1164527215	7761145	678092
	21	678301	23671	1164732471	-14472	31	-7897652	-1164732471	7897630	678332
	22	678624	23811	1165009809	-14470	32	-8018266	-1165009810	8018244	678656
	23	679023	23899	1165352189	-14467	33	-8093308	-1165352189	8093285	679056
	24	679476	23903	1165741134	-14464	33	-8096799	-1165741134	8096777	679509
	25	679949	23804	1166146539	-14461	32	-8011699	-1166146540	8011677	679981
	26	680395	23599	1166528927	-14458	31	-7836536	-1166528927	7836514	680426
	27	680765	23314	1166846066	-14455	29	-7591725	-1166846066	7591703	680794
	28	681020	22999	1167064774	-14454	27	-7321673	-1167064774	7321651	681047
	29	681149	22725	1167175254	-14453	25	-7087779	-1167175254	7087757	681174
Wrzesień	30	681179	22565	1167200795	-14453	24	-6950506	-1167200795	6950485	681203
	31	681172	22560	1167194617	-14453	24	-6946270	-1167194617	6946249	681196
	1	681204	22706	1167221972	-14452	25	-7071417	-1167221973	7071396	681229
	2	681337	22953	1167335875	-14451	27	-7283275	-1167335875	7283253	681363
	3	681598	23227	1167559416	-14450	28	-7517413	-1167559416	7517391	681626
	4	681975	23452	1167882202	-14447	30	-7710561	-1167882202	7710539	682004
	5	682426	23577	1168268926	-14444	31	-7818135	-1168268926	7818113	682457
	6	682899	23581	1168673049	-14440	31	-7821696	-1168673050	7821674	682929
	7	683339	23471	1169049458	-14437	30	-7727721	-1169049458	7727699	683368
	8	683705	23277	1169363244	-14435	29	-7561340	-1169363245	7561318	683734
	9	683976	23040	1169594242	-14433	27	-7358325	-1169594242	7358303	684003
	10	684144	22805	1169738132	-14433	26	-7157289	-1169738132	7157268	684169
	11	684222	22613	1169805016	-14432	24	-6993028	-1169805016	6993007	684247
	12	684235	22494	1169816155	-14433	24	-6891492	-1169816155	6891470	684259
	13	684216	22466	1169799575	-14433	24	-6866806	-1169799575	6866784	684239
	14	684199	22528	1169785345	-14433	24	-6920412	-1169785345	6920391	684223
	15	684218	22670	1169801239	-14433	25	-7042051	-1169801239	7042029	684242
	16	684297	22869	1169869296	-14432	26	-7212116	-1169869296	7212094	684323
	17	684454	23095	1170003535	-14431	27	-7404763	-1170003535	7404741	684482
	18	684694	23313	1170208700	-14430	29	-7591191	-1170208700	7591169	684723
	19	685012	23490	1170479701	-14428	30	-7742851	-1170479702	7742829	685042
	20	685388	23598	1170801520	-14425	31	-7834746	-1170801520	7834724	685419
	21	685796	23615	1171149621	-14422	31	-7849131	-1171149621	7849109	685827
	22	686196	23534	1171491392	-14420	30	-7779910	-1171491393	7779888	686227
	23	686546	23367	1171789754	-14418	29	-7637524	-1171789755	7637502	686575
	24	686804	23151	1172010310	-14416	28	-7452739	-1172010310	7452716	686832
	25	686947	22943	1172132360	-14415	26	-7275994	-1172132360	7275972	686974
	26	686981	22817	1172161128	-14415	26	-7168156	-1172161128	7168134	687007
	27	686950	22832	1172134319	-14415	26	-7181305	-1172134319	7181283	686975
	28	686927	23013	1172114905	-14415	27	-7335814	-1172114905	7335792	686954
	29	686990	23331	1172168801	-14414	29	-7607145	-1172168801	7607123	687019
	30	687188	23713	1172338021	-14413	31	-7933227	-1172338021	7933205	687220
Paźdz.	1	687525	24072	1172625250	-14411	34	-8239481	-1172625250	8239459	687559
	2	687962	24338	1172997528	-14407	36	-8466261	-1172997528	8466238	687998



**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2011**  
 $(\times 10^{-12})$  w momencie  $0^h$  TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Paźdz.	3	688438	24477	1173403186	-14404	37	-8584502	-1173403186	8584479	688475
	4	688892	24491	1173790302	-14400	37	-8596454	-1173790302	8596431	688929
	5	689278	24409	1174119079	-14397	36	-8527161	-1174119079	8527139	689314
	6	689569	24276	1174366935	-14395	35	-8413503	-1174366935	8413480	689604
	7	689759	24136	1174528412	-14394	34	-8294794	-1174528412	8294771	689793
	8	689857	24033	1174612408	-14393	34	-8206190	-1174612408	8206168	689891
	9	689888	23996	1174638507	-14394	33	-8174556	-1174638507	8174534	689921
	10	689882	24045	1174633092	-14394	34	-8216052	-1174633092	8216030	689915
	11	689873	24185	1174625388	-14394	35	-8335082	-1174625388	8335059	689907
	12	689894	24407	1174643581	-14394	36	-8524542	-1174643581	8524520	689930
	13	689974	24692	1174711269	-14393	38	-8767281	-1174711269	8767258	690012
	14	690130	25011	1174844536	-14392	41	-9038656	-1174844536	9038633	690171
	15	690371	25330	1175049963	-14390	43	-9309967	-1175049963	9309943	690415
	16	690693	25615	1175323799	-14388	46	-9552299	-1175323800	9552275	690739
	17	691079	25836	1175652224	-14385	47	-9740381	-1175652224	9740358	691127
	18	691503	25972	1176012574	-14381	49	-9856259	-1176012574	9856235	691552
	19	691930	26015	1176375525	-14378	49	-9892707	-1176375525	9892684	691979
	20	692322	25972	1176708420	-14374	49	-9856295	-1176708420	9856272	692370
	21	692641	25870	1176980253	-14372	48	-9769680	-1176980254	9769656	692689
	22	692863	25755	1177168800	-14370	47	-9671871	-1177168800	9671848	692910
	23	692982	25687	1177269448	-14369	46	-9614138	-1177269448	9614115	693028
	24	693022	25729	1177303128	-14369	47	-9649130	-1177303128	9649107	693068
	25	693039	25922	1177317928	-14369	48	-9813196	-1177317928	9813172	693087
	26	693110	26268	1177378477	-14368	51	-10107742	-1177378478	10107718	693161
	27	693304	26720	1177542920	-14366	55	-10491245	-1177542920	10491221	693359
	28	693651	27191	1177837880	-14363	59	-10891186	-1177837880	10891162	693711
	29	694133	27593	1178246951	-14359	63	-11232229	-1178246951	11232204	694196
	30	694691	27866	1178719925	-14353	66	-11464270	-1178719926	11464245	694756
	31	695251	27997	1179195118	-14348	67	-11575096	-1179195118	11575071	695318
Listopad	1	695752	28009	1179620406	-14343	67	-11585333	-1179620406	11585308	695820
	2	696158	27948	1179964254	-14338	67	-11534261	-1179964254	11534236	696225
	3	696456	27867	1180216947	-14335	66	-11465790	-1180216948	11465765	696522
	4	696656	27812	1180386408	-14333	65	-11418915	-1180386408	11418890	696721
	5	696781	27817	1180492455	-14332	65	-11422850	-1180492455	11422825	696847
	6	696863	27902	1180561635	-14331	66	-11495350	-1180561635	11495325	696929
	7	696936	28076	1180623130	-14331	68	-11642608	-1180623130	11642583	697004
	8	697033	28333	1180705405	-14330	70	-11859836	-1180705406	11859811	697103
	9	697184	28655	1180833202	-14328	74	-12132381	-1180833203	12132355	697257
	10	697410	29015	1181024759	-14326	77	-12437539	-1181024760	12437513	697487
	11	697723	29381	1181289397	-14323	81	-12747236	-1181289397	12747210	697804
	12	698120	29717	1181625830	-14319	85	-13031689	-1181625830	13031663	698205
	13	698588	29991	1182021741	-14313	88	-13263767	-1182021741	13263741	698676
	14	699100	30180	1182454934	-14308	90	-13423477	-1182454935	13423451	699190
	15	699622	30273	1182896092	-14301	91	-13501908	-1182896093	13501882	699713
	16	700115	30275	1183312958	-14296	91	-13504033	-1183312958	13504006	700206
	17	700544	30211	1183675631	-14291	90	-13449813	-1183675632	13449787	700635

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2011**  
 $(\times 10^{-12})$  w momencie  $0^h$  TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Listopad	18	700884	30120	1183962592	-14287	89	-13373154	-1183962593	13373128	700973
	19	701126	30055	1184166932	-14284	89	-13318065	-1184166933	13318039	701215
	20	701285	30071	1184301693	-14282	89	-13331176	-1184301693	13331150	701374
	21	701404	30212	1184402064	-14281	90	-13450260	-1184402065	13450234	701495
	22	701545	30496	1184521203	-14279	94	-13690428	-1184521203	13690402	701639
	23	701778	30902	1184717129	-14276	98	-14032995	-1184717130	14032968	701876
	24	702151	31366	1185032464	-14272	104	-14424743	-1185032464	14424716	702255
	25	702676	31802	1185475568	-14266	109	-14792795	-1185475568	14792768	702786
	26	703316	32132	1186014740	-14258	114	-15070880	-1186014740	15070853	703429
	27	703999	32313	1186590518	-14250	116	-15223319	-1186590518	15223292	704115
	28	704650	32350	1187138947	-14241	116	-15253718	-1187138947	15253690	704766
	29	705212	32281	1187612306	-14234	115	-15196488	-1187612306	15196461	705327
Grudzień	30	705659	32166	1187988511	-14228	114	-15099846	-1187988512	15099818	705773
	1	705992	32059	1188269534	-14223	113	-15010351	-1188269535	15010324	706105
	2	706236	32004	1188474236	-14220	112	-14963788	-1188474236	14963761	706348
	3	706422	32025	1188630531	-14217	112	-14982035	-1188630531	14982007	706534
	4	706586	32134	1188769281	-14215	114	-15073533	-1188769281	15073505	706700
	5	706766	32326	1188920246	-14213	116	-15235107	-1188920247	15235079	706882
	6	706991	32587	1189109397	-14210	119	-15453904	-1189109398	15453876	707110
	7	707285	32890	1189356787	-14206	123	-15709244	-1189356788	15709216	707408
	8	707663	33206	1189674562	-14201	128	-15974658	-1189674563	15974629	707791
	9	708128	33499	1190065071	-14195	132	-16220595	-1190065071	16220567	708259
	10	708669	33734	1190519496	-14188	135	-16418175	-1190519496	16418146	708803
	11	709262	33884	1191017790	-14180	137	-16543920	-1191017790	16543891	709399
	12	709873	33932	1191530656	-14171	138	-16584789	-1191530656	16584760	710010
	13	710461	33882	1192023899	-14163	137	-16542298	-1192023899	16542270	710598
	14	710986	33753	1192464758	-14155	135	-16434401	-1192464758	16434373	711121
	15	711421	33585	1192829120	-14149	133	-16294046	-1192829120	16294018	711554
	16	711754	33430	1193108027	-14145	131	-16164104	-1193108028	16164076	711884
	17	711997	33341	1193311843	-14142	129	-16089211	-1193311843	16089182	712126
	18	712186	33361	1193470732	-14139	130	-16105659	-1193470732	16105630	712316
	19	712377	33510	1193630398	-14136	132	-16231119	-1193630398	16231091	712509
	20	712630	33780	1193842590	-14133	135	-16456798	-1193842591	16456769	712766
	21	712999	34124	1194151269	-14128	140	-16745406	-1194151270	16745377	713139
	22	713508	34474	1194577751	-14120	145	-17038061	-1194577752	17038032	713653
	23	714145	34752	1195110818	-14112	149	-17270552	-1195110818	17270523	714294
	24	714859	34900	1195707883	-14102	151	-17394145	-1195707883	17394116	715010
	25	715577	34897	1196308652	-14091	151	-17391671	-1196308652	17391641	715729
	26	716232	34765	1196855357	-14082	149	-17280886	-1196855358	17280857	716381
	27	716776	34554	1197309744	-14074	146	-17104486	-1197309744	17104457	716922
	28	717195	34325	1197660027	-14068	143	-16913545	-1197660028	16913516	717338
	29	717504	34132	1197917829	-14063	140	-16752824	-1197917829	16752795	717644
	30	717734	34012	1198109771	-14060	139	-16652579	-1198109771	16652550	717872
	31	717924	33981	1198268680	-14057	138	-16626751	-1198268681	16626722	718062
Styczeń	1	718114	34038	1198427061	-14055	139	-16674980	-1198427062	16674951	718253
	2	718337	34171	1198613200	-14052	141	-16785856	-1198613200	16785827	718478

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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°12'	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+56°35'	0 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	−17°55'	0 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+60°46'
Styczeń	1.0	12 <sup>s</sup> .1678	61 <sup>''</sup> .357	34 <sup>s</sup> .6298	74 <sup>''</sup> .332	34 <sup>s</sup> .6514	36 <sup>''</sup> .034	49 <sup>s</sup> .5010	57 <sup>''</sup> .913
	8.0	11.8568	61.053	34.3430	74.285	34.4866	36.263	49.1819	58.067
	15.0	11.5777	60.151	34.0748	73.619	34.3219	36.724	48.8782	57.577
	22.0	11.2891	59.395	33.7989	73.125	34.1662	36.654	48.5652	57.251
	29.0	11.0459	58.120	33.5551	72.075	34.0122	36.800	48.2838	56.335
Luty	5.0	10.7865	56.820	33.2952	71.037	33.8738	36.570	47.9816	55.430
	12.0	10.5885	55.087	33.0830	69.513	33.7423	36.494	47.7293	53.997
	19.0	10.3899	53.540	32.8723	68.195	33.6301	35.929	47.4779	52.757
	26.0	10.2625	51.682	32.7201	66.498	33.5249	35.500	47.2900	51.090
Marzec	5.0	10.1268	49.817	32.5598	64.824	33.4436	34.797	47.0904	49.444
	12.0	10.0708	47.768	32.4680	62.890	33.3734	34.159	46.9665	47.484
	19.0	10.0168	45.966	32.3813	61.217	33.3283	33.125	46.8483	45.776
	26.0	10.0450	44.120	32.3675	59.416	33.2921	32.130	46.8127	43.887
Kwiecień	2.0	10.0659	42.304	32.3478	57.671	33.2832	30.989	46.7680	42.056
	9.0	10.1690	40.573	32.4032	55.926	33.2859	29.825	46.8096	40.171
	16.0	10.2675	39.117	32.4589	54.472	33.3149	28.404	46.8519	38.580
	23.0	10.4434	37.871	32.5874	53.142	33.3516	26.935	46.9792	37.064
Maj	30.0	10.6056	36.665	32.7051	51.879	33.4141	25.472	47.0926	35.627
	7.0	10.8383	35.768	32.8910	50.846	33.4856	23.918	47.2866	34.376
	14.0	11.0544	35.107	33.0666	50.073	33.5803	22.289	47.4695	33.400
	21.0	11.3304	34.841	33.3024	49.621	33.6787	20.551	47.7252	32.709
Czerwiec	28.0	11.5839	34.574	33.5192	49.199	33.7977	18.987	47.9579	32.070
	4.0	11.8868	34.758	33.7879	49.165	33.9209	17.292	48.2544	31.792
	11.0	12.1620	35.078	34.0350	49.296	34.0604	15.724	48.5268	31.704
	18.0	12.4726	35.886	34.3219	49.864	34.1985	14.018	48.8498	32.036
Lipiec	25.0	12.7537	36.604	34.5825	50.375	34.3488	12.652	49.1417	32.338
	2.0	13.0605	37.835	34.8746	51.355	34.4972	11.137	49.4751	33.099
	9.0	13.3330	39.064	35.1375	52.367	34.6526	09.934	49.7751	33.925
	16.0	13.6141	40.792	35.4162	53.851	34.8009	08.584	50.0989	35.221
Sierpień	23.0	13.8641	42.317	35.6655	55.160	34.9513	07.711	50.3879	36.375
	30.0	14.1167	44.348	35.9254	56.956	35.0934	06.678	50.6947	38.019
	6.0	14.3345	46.243	36.1535	58.643	35.2319	06.086	50.9650	39.588
	13.0	14.5356	48.577	36.3737	60.771	35.3578	05.346	51.2315	41.613
Wrzesień	20.0	14.7096	50.602	36.5661	62.609	35.4755	05.158	51.4648	43.377
	27.0	14.8653	53.077	36.7493	64.899	35.5792	04.787	51.6932	45.608
	3.0	14.9913	55.303	36.9032	66.961	35.6693	04.905	51.8874	47.640
	10.0	15.0791	57.864	37.0279	69.383	35.7429	04.861	52.0527	50.058
Paźdz.	17.0	15.1476	60.034	37.1302	71.424	35.7995	05.363	52.1907	52.118
	24.0	15.1805	62.560	37.2059	73.845	35.8388	05.640	52.3027	54.580
	1.0	15.1927	64.758	37.2586	75.948	35.8570	06.367	52.3875	56.745
	8.0	15.1505	67.155	37.2651	78.297	35.8577	06.900	52.4224	59.189
Listopad	15.0	15.0998	69.114	37.2575	80.209	35.8364	07.889	52.4391	61.206
	22.0	15.0005	71.303	37.2091	82.394	35.7985	08.602	52.4122	63.524
	29.0	14.8931	73.112	37.1476	84.200	35.7366	09.658	52.3687	65.470
	5.0	14.7227	74.970	37.0295	86.119	35.6606	10.481	52.2614	67.564
Grudzień	12.0	14.5569	76.373	36.9081	87.574	35.5628	11.616	52.1477	69.190
	19.0	14.3370	77.858	36.7383	89.169	35.4542	12.437	51.9795	70.984
	26.0	14.1257	78.944	36.5695	90.352	35.3242	13.465	51.8101	72.359
	3.0	13.8528	79.924	36.3425	91.504	35.1881	14.242	51.5729	73.731
	10.0	13.6016	80.471	36.1275	92.201	35.0359	15.175	51.3461	74.631
	17.0	13.3011	80.956	35.8660	92.900	34.8827	15.799	51.0648	75.553
	24.0	13.0303	81.072	35.6245	93.201	34.7153	16.494	50.8035	76.052
	31.0	12.7106	80.953	35.3342	93.336	34.5527	16.971	50.4830	76.406

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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°40'	1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	+60°17'	1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+63°43'	2 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+23°30'
Styczeń	1.0	47 <sup>s</sup> .6027	60 <sup>s</sup> .367	59 <sup>s</sup> .7446	54 <sup>s</sup> .821	39 <sup>s</sup> .5651	48 <sup>s</sup> .459	14 <sup>s</sup> .6186	62 <sup>s</sup> .427
	8.0	47.4125	60.280	59.4428	55.216	39.2458	49.158	14.4610	62.410
	15.0	47.2264	59.653	59.1447	54.959	38.9181	49.194	14.2972	61.912
	22.0	47.0379	59.299	58.8386	54.877	38.5822	49.403	14.1306	61.768
	29.0	46.8617	58.446	58.5528	54.182	38.2575	48.971	13.9645	61.153
Luty	5.0	46.6793	57.729	58.2454	53.526	37.9062	48.591	13.7931	60.795
	12.0	46.5192	56.574	57.9769	52.300	37.5872	47.595	13.6306	60.009
	19.0	46.3646	55.716	57.7107	51.275	37.2716	46.788	13.4736	59.595
	26.0	46.2388	54.497	57.4986	49.767	37.0073	45.439	13.3315	58.791
Marzec	5.0	46.1138	53.404	57.2739	48.302	36.7264	44.141	13.1920	58.224
	12.0	46.0249	52.053	57.1169	46.457	36.5138	42.389	13.0744	57.347
	19.0	45.9459	51.027	56.9681	44.868	36.3121	40.880	12.9687	56.854
	26.0	45.9060	49.842	56.8960	43.022	36.1915	39.034	12.8887	56.114
Kwiecień	2.0	45.8697	48.780	56.8152	41.253	36.0597	37.274	12.8160	55.589
	9.0	45.8755	47.675	56.8167	39.352	36.0173	35.297	12.7731	54.915
	16.0	45.8900	46.889	56.8228	37.752	35.9832	33.617	12.7438	54.608
	23.0	45.9455	46.156	56.9126	36.147	36.0430	31.847	12.7448	54.221
Maj	30.0	46.0025	45.522	56.9898	34.644	36.0884	30.197	12.7534	54.005
	7.0	46.0995	45.036	57.1482	33.249	36.2270	28.574	12.7936	53.802
	14.0	46.1993	44.810	57.3002	32.148	36.3619	27.257	12.8444	53.894
	21.0	46.3345	44.806	57.5276	31.259	36.5861	26.078	12.9242	54.057
Czerwiec	28.0	46.4660	44.833	57.7339	30.451	36.7867	25.012	13.0084	54.310
	4.0	46.6292	45.145	58.0083	29.940	37.0699	24.175	13.1203	54.703
	11.0	46.7875	45.598	58.2629	29.648	37.3341	23.588	13.2369	55.266
	18.0	46.9704	46.378	58.5741	29.720	37.6695	23.311	13.3760	56.009
Lipiec	25.0	47.1435	47.078	58.8555	29.798	37.9714	23.083	13.5143	56.715
	2.0	47.3369	48.138	59.1851	30.288	38.3362	23.222	13.6727	57.644
	9.0	47.5185	49.187	59.4846	30.878	38.6692	23.503	13.8291	58.581
	16.0	47.7111	50.603	59.8157	31.906	39.0472	24.196	13.9984	59.762
Sierpień	23.0	47.8890	51.807	60.1120	32.829	39.3850	24.830	14.1611	60.757
	30.0	48.0749	53.396	60.4342	34.214	39.7620	25.905	14.3346	62.018
	6.0	48.2442	54.822	60.7214	35.559	40.1001	26.987	14.4996	63.125
	13.0	48.4102	56.605	61.0131	37.353	40.4534	28.517	14.6664	64.501
Wrzesień	20.0	48.5590	58.054	61.2699	38.917	40.7649	29.864	14.8215	65.552
	27.0	48.7036	59.875	61.5303	40.942	41.0906	31.671	14.9772	66.888
	3.0	48.8292	61.414	61.7559	42.797	41.3763	33.353	15.1193	67.937
	10.0	48.9386	63.265	61.9604	45.056	41.6472	35.463	15.2520	69.258
Paźdz.	17.0	49.0305	64.695	62.1341	46.978	41.8797	37.274	15.3692	70.154
	24.0	49.1071	66.463	62.2896	49.317	42.1010	39.521	15.4771	71.346
	1.0	49.1651	67.873	62.4153	51.378	42.2862	41.526	15.5679	72.166
	8.0	49.1964	69.530	62.4975	53.758	42.4294	43.893	15.6398	73.251
Listopad	15.0	49.2122	70.727	62.5561	55.723	42.5409	45.871	15.6941	73.868
	22.0	49.2042	72.208	62.5773	58.022	42.6175	48.218	15.7312	74.784
	29.0	49.1809	73.294	62.5774	59.959	42.6660	50.224	15.7502	75.295
	5.0	49.1246	74.550	62.5176	62.099	42.6511	52.490	15.7438	76.054
Grudzień	12.0	49.0577	75.351	62.4446	63.773	42.6148	54.300	15.7209	76.357
	19.0	48.9628	76.358	62.3208	65.663	42.5252	56.372	15.6762	76.942
	26.0	48.8596	76.969	62.1893	67.129	42.4208	58.022	15.6163	77.129
	3.0	48.7231	77.658	61.9911	68.659	42.2417	59.796	15.5294	77.527
	10.0	48.5846	77.929	61.7951	69.703	42.0571	61.075	15.4313	77.515
	17.0	48.4202	78.313	61.5455	70.823	41.8123	62.476	15.3121	77.742
	24.0	48.2588	78.338	61.3080	71.500	41.5736	63.413	15.1853	77.608
	31.0	48.0703	78.339	61.0094	72.094	41.2626	64.321	15.0358	77.618

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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°53'	3 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+71°21'	4 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+16°31'	5 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	−8°11'
Styczeń	1.0	34. <sup>s</sup> 8583	73. <sup>''</sup> 260	62. <sup>s</sup> 7943	69. <sup>''</sup> 513	60. <sup>s</sup> 7341	54. <sup>''</sup> 066	31. <sup>s</sup> 4430	24. <sup>''</sup> 038
	8.0	34.6945	74.201	62.5274	71.179	60.6486	54.014	31.3669	25.063
	15.0	34.5007	74.595	62.1800	72.272	60.5405	53.639	31.2744	26.282
	22.0	34.3030	75.219	61.8319	73.527	60.4227	53.604	31.1627	27.115
	29.0	34.0874	75.270	61.4294	74.165	60.2877	53.200	31.0382	28.189
Luty	5.0	33.8544	75.503	60.9894	74.927	60.1405	53.174	30.8982	28.784
	12.0	33.6165	75.148	60.5219	75.022	59.9817	52.773	30.7484	29.602
	19.0	33.3833	75.032	60.0672	75.261	59.8211	52.757	30.5887	29.945
	26.0	33.1592	74.341	59.6167	74.837	59.6556	52.329	30.4239	30.566
Marzec	5.0	32.9253	73.821	59.1396	74.511	59.4863	52.290	30.2543	30.660
	12.0	32.7135	72.772	58.6955	73.543	59.3189	51.867	30.0839	31.002
	19.0	32.5147	71.997	58.2789	72.752	59.1586	51.854	29.9145	30.830
	26.0	32.3499	70.751	57.9246	71.380	59.0066	51.444	29.7487	30.953
Kwiecień	2.0	32.1819	69.693	57.5547	70.132	58.8589	51.416	29.5888	30.558
	9.0	32.0573	68.255	57.2694	68.382	58.7254	51.052	29.4365	30.407
	16.0	31.9484	67.135	57.0153	66.877	58.6057	51.105	29.2953	29.749
	23.0	31.8902	65.721	56.8662	64.971	58.5047	50.830	29.1645	29.374
Maj	30.0	31.8305	64.514	56.7036	63.237	58.4133	50.909	29.0483	28.531
	7.0	31.8255	63.120	56.6570	61.212	58.3445	50.741	28.9457	27.907
	14.0	31.8320	62.058	56.6310	59.488	58.2922	50.959	28.8613	26.833
	21.0	31.8952	60.899	56.7297	57.584	58.2642	50.949	28.7915	26.007
Czerwiec	28.0	31.9531	59.937	56.8064	55.884	58.2474	51.228	28.7414	24.811
	4.0	32.0674	58.974	57.0089	54.111	58.2565	51.358	28.7076	23.800
	11.0	32.1841	58.301	57.2114	52.649	58.2811	51.793	28.6956	22.456
	18.0	32.3536	57.710	57.5362	51.223	58.3307	52.107	28.6989	21.312
Lipiec	25.0	32.5110	57.252	57.8240	49.980	58.3896	52.598	28.7233	19.949
	2.0	32.7186	56.944	58.2302	48.855	58.4735	53.023	28.7634	18.743
	9.0	32.9185	56.831	58.6134	47.989	58.5687	53.617	28.8250	17.375
	16.0	33.1597	56.936	59.0991	47.340	58.6851	54.186	28.8993	16.156
Sierpień	23.0	33.3814	57.065	59.5327	46.801	58.8062	54.780	28.9925	14.909
	30.0	33.6423	57.449	60.0649	46.524	58.9477	55.376	29.0975	13.796
	6.0	33.8864	57.896	60.5556	46.409	59.0942	55.975	29.2198	12.720
	13.0	34.1557	58.653	61.1168	46.642	59.2548	56.633	29.3496	11.741
Wrzesień	20.0	34.3998	59.301	61.6149	46.875	59.4140	57.148	29.4924	10.934
	27.0	34.6684	60.272	62.1838	47.469	59.5860	57.727	29.6405	10.229
	3.0	34.9140	61.166	62.6992	48.103	59.7557	58.146	29.7984	09.750
	10.0	35.1660	62.423	63.2463	49.166	59.9301	58.701	29.9561	09.301
Paźdz.	17.0	35.3892	63.442	63.7248	50.107	60.0961	58.967	30.1183	09.193
	24.0	35.6203	64.822	64.2400	51.467	60.2654	59.367	30.2773	09.120
	1.0	35.8247	66.002	64.6957	52.742	60.4248	59.481	30.4363	09.415
	8.0	36.0164	67.560	65.1420	54.474	60.5784	59.809	30.5864	09.644
Listopad	15.0	36.1778	68.781	65.5186	55.970	60.7167	59.759	30.7309	10.308
	22.0	36.3297	70.376	65.8939	57.902	60.8484	59.928	30.8633	10.895
	29.0	36.4538	71.667	66.2087	59.622	60.9634	59.737	30.9858	11.913
	5.0	36.5480	73.318	66.4742	61.777	61.0628	59.843	31.0911	12.737
Grudzień	12.0	36.6131	74.563	66.6738	63.592	61.1417	59.543	31.1818	14.001
	19.0	36.6533	76.158	66.8350	65.805	61.2055	59.551	31.2537	15.039
	26.0	36.6684	77.366	66.9409	67.682	61.2484	59.174	31.3078	16.498
	3.0	36.6414	78.873	66.9656	69.909	61.2689	59.159	31.3398	17.623
	10.0	36.5912	79.927	66.9361	71.698	61.2674	58.753	31.3518	19.126
	17.0	36.5069	81.260	66.8411	73.787	61.2462	58.715	31.3427	20.264
	24.0	36.4064	82.146	66.7084	75.422	61.2048	58.294	31.3128	21.766
	31.0	36.2598	83.226	66.4772	77.267	61.1393	58.253	31.2611	22.829

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Aurigae		$\varepsilon$ Orionis		$\alpha$ Orionis		$\beta$ Aurigae	
		0 <sup>m</sup> 08 <i>Capella</i>	M1	1 <sup>m</sup> 69	B0	0 <sup>m</sup> 45 <i>Betelgeuse</i>	M2	1 <sup>m</sup> 90	A2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		5 <sup>h</sup> 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	58.7381	34.340	13.8369	45.406	13.6705	28.886	48.7276	51.990
	8.0	58.6817	35.427	13.7801	46.243	13.6323	28.344	48.7130	53.036
	15.0	58.5770	36.175	13.7038	47.264	13.5703	27.627	48.6463	53.845
	22.0	58.4694	37.133	13.6098	47.952	13.4930	27.196	48.5769	54.841
	29.0	58.3222	37.676	13.5001	48.877	13.3959	26.530	48.4624	55.512
Luty	5.0	58.1594	38.481	13.3741	49.359	13.2828	26.266	48.3334	56.459
	12.0	57.9652	38.811	13.2353	50.075	13.1528	25.756	48.1654	57.007
	19.0	57.7745	39.354	13.0866	50.368	13.0141	25.608	47.9998	57.746
	26.0	57.5646	39.370	12.9303	50.956	12.8644	25.147	47.8063	58.012
Marzec	5.0	57.3452	39.636	12.7671	51.049	12.7065	25.138	47.6033	58.548
	12.0	57.1179	39.365	12.6007	51.414	12.5423	24.823	47.3825	58.579
	19.0	56.9032	39.326	12.4345	51.313	12.3787	24.916	47.1730	58.816
	26.0	56.6938	38.739	12.2704	51.537	12.2151	24.649	46.9586	58.513
Kwiecień	2.0	56.4825	38.410	12.1094	51.262	12.0524	24.845	46.7425	58.483
	9.0	56.2874	37.575	11.9549	51.266	11.8948	24.718	46.5322	57.934
	16.0	56.1113	37.015	11.8101	50.795	11.7466	25.021	46.3405	57.632
	23.0	55.9621	35.978	11.6756	50.642	11.6085	24.964	46.1664	56.815
Maj	30.0	55.8162	35.220	11.5526	50.023	11.4792	25.354	45.9965	56.292
	7.0	55.7049	34.062	11.4435	49.659	11.3640	25.445	45.8526	55.316
	14.0	55.6133	33.220	11.3508	48.853	11.2644	25.954	45.7297	54.634
	21.0	55.5630	32.033	11.2740	48.328	11.1820	26.146	45.6409	53.536
Czerwiec	28.0	55.5161	31.130	11.2136	47.415	11.1132	26.728	45.5580	52.742
	4.0	55.5145	29.971	11.1712	46.717	11.0641	27.059	45.5143	51.612
	11.0	55.5275	29.127	11.1485	45.670	11.0331	27.744	45.4884	50.791
	18.0	55.5877	28.098	11.1434	44.846	11.0226	28.178	45.5055	49.695
Lipiec	25.0	55.6468	27.315	11.1564	43.764	11.0268	28.899	45.5252	48.877
	2.0	55.7541	26.419	11.1877	42.860	11.0525	29.418	45.5902	47.851
	9.0	55.8678	25.784	11.2385	41.754	11.0955	30.172	45.6658	47.099
	16.0	56.0265	25.123	11.3053	40.811	11.1584	30.751	45.7858	46.226
Sierpień	23.0	56.1770	24.621	11.3881	39.783	11.2339	31.463	45.9018	45.558
	30.0	56.3723	24.131	11.4863	38.902	11.3289	32.020	46.0626	44.805
	6.0	56.5644	23.802	11.6000	38.002	11.4373	32.649	46.2249	44.241
	13.0	56.7931	23.586	11.7251	37.201	11.5612	33.182	46.4263	43.706
Wrzesień	20.0	57.0056	23.409	11.8610	36.507	11.6929	33.672	46.6156	43.264
	27.0	57.2546	23.351	12.0063	35.921	11.8388	34.058	46.8439	42.852
	3.0	57.4912	23.329	12.1603	35.498	11.9915	34.344	47.0642	42.516
	10.0	57.7514	23.538	12.3183	35.102	12.1526	34.619	47.3132	42.342
Paźdz.	17.0	57.9880	23.659	12.4793	34.981	12.3142	34.689	47.5419	42.141
	24.0	58.2487	23.996	12.6415	34.898	12.4821	34.729	47.7993	42.082
	1.0	58.4887	24.245	12.8035	35.126	12.6485	34.526	48.0395	41.981
	8.0	58.7365	24.822	12.9603	35.281	12.8140	34.415	48.2943	42.163
Listopad	15.0	58.9542	25.202	13.1110	35.817	12.9716	33.987	48.5210	42.211
	22.0	59.1807	25.886	13.2537	36.280	13.1259	33.643	48.7625	42.512
	29.0	59.3795	26.377	13.3868	37.130	13.2699	32.967	48.9782	42.670
	5.0	59.5691	27.264	13.5057	37.782	13.4031	32.507	49.1924	43.209
Grudzień	12.0	59.7240	27.875	13.6098	38.839	13.5203	31.689	49.3720	43.535
	19.0	59.8715	28.853	13.6981	39.678	13.6253	31.093	49.5506	44.206
	26.0	59.9868	29.546	13.7691	40.915	13.7124	30.137	49.6967	44.646
	3.0	60.0777	30.660	13.8194	41.818	13.7808	29.523	49.8254	45.524
	10.0	60.1328	31.433	13.8495	43.088	13.8278	28.565	49.9162	46.121
	17.0	60.1672	32.583	13.8597	44.006	13.8567	27.954	49.9919	47.106
	24.0	60.1705	33.364	13.8491	45.287	13.8642	26.989	50.0331	47.772
	31.0	60.1391	34.525	13.8163	46.135	13.8493	26.456	50.0448	48.866

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Canis Majoris A*)		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°43′	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°59′
Styczeń	1.0	05 <sup>s</sup> .3059	57 <sup>″</sup> .909	13 <sup>s</sup> .5741	36 <sup>″</sup> .214	27 <sup>s</sup> .1528	48 <sup>″</sup> .344	25 <sup>s</sup> .5837	37 <sup>″</sup> .641
	8.0	05.2785	59.554	13.7696	38.250	27.2094	48.390	25.7409	38.136
	15.0	05.2360	61.269	13.7584	40.183	27.2276	48.474	25.8408	38.874
	22.0	05.1653	62.738	13.7738	42.215	27.2377	48.669	25.9429	39.647
	29.0	05.0824	64.325	13.5972	44.020	27.2114	48.811	25.9865	40.553
Luty	5.0	04.9752	65.488	13.4006	46.037	27.1719	49.244	26.0252	41.693
	12.0	04.8567	66.755	13.0239	47.697	27.0963	49.560	26.0021	42.871
	19.0	04.7171	67.634	12.6788	49.402	27.0147	50.036	25.9796	44.088
	26.0	04.5707	68.687	12.1853	50.640	26.9027	50.289	25.8995	45.210
Marzec	5.0	04.4098	69.205	11.6738	52.041	26.7803	50.877	25.8135	46.574
	12.0	04.2445	69.878	11.0445	52.886	26.6319	51.190	25.6732	47.745
	19.0	04.0689	70.080	10.4668	53.754	26.4840	51.693	25.5387	48.945
	26.0	03.8936	70.514	09.8148	54.002	26.3183	51.829	25.3594	49.827
Kwiecień	2.0	03.7157	70.371	09.1610	54.398	26.1491	52.318	25.1793	50.943
	9.0	03.5409	70.427	08.4711	54.150	25.9685	52.420	24.9627	51.675
	16.0	03.3677	69.976	07.8525	53.964	25.7966	52.752	24.7607	52.454
	23.0	03.2015	69.797	07.2422	53.127	25.6220	52.634	24.5341	52.758
Maj	30.0	03.0438	69.054	06.6456	52.472	25.4514	52.883	24.3148	53.303
	7.0	02.8956	68.535	06.0919	51.201	25.2845	52.702	24.0810	53.354
	14.0	02.7596	67.524	05.6154	50.076	25.1328	52.795	23.8696	53.505
	21.0	02.6355	66.799	05.2181	48.380	24.9924	52.429	23.6559	53.117
Czerwiec	28.0	02.5287	65.578	04.8371	46.921	24.8613	52.434	23.4555	52.996
	4.0	02.4355	64.593	04.5604	44.961	24.7465	52.022	23.2618	52.352
	11.0	02.3625	63.192	04.3476	43.230	24.6499	51.910	23.0941	51.875
	18.0	02.3036	62.070	04.2627	41.083	24.5749	51.387	22.9437	50.879
Lipiec	25.0	02.2677	60.579	04.1807	39.215	24.5110	51.212	22.8079	50.176
	2.0	02.2466	59.334	04.2412	37.002	24.4718	50.668	22.6960	48.982
	9.0	02.2499	57.812	04.3379	35.066	24.4500	50.404	22.6083	48.003
	16.0	02.2667	56.550	04.5864	32.908	24.4556	49.818	22.5525	46.589
Sierpień	23.0	02.3084	55.098	04.8122	31.031	24.4703	49.512	22.5078	45.471
	30.0	02.3629	53.901	05.1969	28.976	24.5140	48.901	22.4987	43.932
	6.0	02.4417	52.617	05.5835	27.196	24.5713	48.500	22.5076	42.619
	13.0	02.5305	51.560	06.1229	25.397	24.6571	47.886	22.5572	40.996
Wrzesień	20.0	02.6416	50.522	06.6092	23.840	24.7477	47.452	22.6107	39.640
	27.0	02.7603	49.733	07.2519	22.269	24.8666	46.790	22.7059	37.964
	3.0	02.8987	49.061	07.8625	20.928	24.9928	46.234	22.8101	36.485
	10.0	03.0404	48.565	08.6075	19.759	25.1443	45.590	22.9577	34.849
Paździ.	17.0	03.1976	48.282	09.2705	18.762	25.2936	45.005	23.0997	33.428
	24.0	03.3543	48.204	10.0707	17.909	25.4670	44.296	23.2840	31.815
	1.0	03.5221	48.415	10.8074	17.216	25.6395	43.583	23.4665	30.351
	8.0	03.6841	48.711	11.6447	16.858	25.8300	42.918	23.6891	28.900
Listopad	15.0	03.8514	49.356	12.3747	16.591	26.0103	42.209	23.8954	27.605
	22.0	04.0084	50.097	13.2074	16.613	26.2063	41.511	24.1392	26.279
	29.0	04.1655	51.229	13.9473	16.705	26.3921	40.721	24.3686	25.055
	5.0	04.3071	52.306	14.7415	17.257	26.5855	40.127	24.6292	24.018
Grudzień	12.0	04.4427	53.773	15.4071	17.809	26.7597	39.424	24.8620	23.090
	19.0	04.5591	55.169	16.1272	18.757	26.9390	38.887	25.1220	22.306
	26.0	04.6650	56.970	16.7289	19.665	27.0984	38.201	25.3539	21.580
	3.0	04.7478	58.538	17.3303	21.092	27.2534	37.853	25.6029	21.200
	10.0	04.8154	60.460	17.7883	22.405	27.3815	37.356	25.8127	20.879
	17.0	04.8588	62.118	18.2475	24.146	27.5035	37.164	26.0349	20.852
	24.0	04.8845	64.138	18.5741	25.703	27.5982	36.772	26.2166	20.816
	31.0	04.8849	65.755	18.8468	27.747	27.6779	36.821	26.3985	21.236

\*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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°42′	10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+11°54′	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+75°38′	11 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	+56°18′
Styczeń	1.0	34 <sup>s</sup> 8404	29 <sup>″</sup> 142	24 <sup>s</sup> 4766	35 <sup>″</sup> 968	29 <sup>s</sup> 5333	56 <sup>″</sup> 533	57 <sup>s</sup> 2666	60 <sup>″</sup> 236
	8.0	34.9313	30.832	24.6002	34.822	30.1404	57.077	57.5432	60.062
	15.0	35.0076	32.358	24.7033	33.978	30.6124	58.128	57.7713	60.425
	22.0	35.0615	33.976	24.7949	33.029	31.1159	59.155	58.0076	60.735
	29.0	35.1013	35.471	24.8646	32.325	31.4648	60.578	58.1862	61.494
Luty	5.0	35.1172	36.808	24.9205	31.757	31.8420	62.178	58.3734	62.409
	12.0	35.1163	38.030	24.9503	31.400	32.0411	64.068	58.4913	63.699
	19.0	35.0915	39.187	24.9656	31.042	32.2592	65.899	58.6108	64.935
	26.0	35.0529	40.301	24.9562	30.803	32.2923	67.870	58.6566	66.411
Marzec	5.0	34.9917	41.097	24.9319	30.812	32.3418	69.993	58.7054	68.054
	12.0	34.9161	41.870	24.8819	30.884	32.2024	72.123	58.6767	69.823
	19.0	34.8207	42.461	24.8194	31.025	32.0863	74.133	58.6505	71.505
	26.0	34.7157	43.123	24.7355	31.114	31.7918	75.993	58.5499	73.158
Kwiecień	2.0	34.5942	43.363	24.6402	31.515	31.5185	77.958	58.4537	74.952
	9.0	34.4641	43.692	24.5250	31.815	31.0814	79.656	58.2873	76.608
	16.0	34.3218	43.743	24.4033	32.242	30.6871	81.207	58.1314	78.156
	23.0	34.1765	43.980	24.2679	32.457	30.1532	82.364	57.9143	79.428
Maj	30.0	34.0234	43.735	24.1276	33.023	29.6570	83.606	57.7092	80.823
	7.0	33.8689	43.676	23.9766	33.347	29.0475	84.381	57.4523	81.864
	14.0	33.7116	43.268	23.8267	33.864	28.5035	85.044	57.2168	82.823
	21.0	33.5585	43.132	23.6728	34.048	27.8775	85.162	56.9422	83.331
Czerwiec	28.0	33.4067	42.493	23.5213	34.610	27.3050	85.391	56.6877	83.977
	4.0	33.2608	42.114	23.3691	34.833	26.6792	85.048	56.4053	84.132
	11.0	33.1213	41.350	23.2252	35.304	26.1329	84.677	56.1528	84.273
	18.0	32.9921	40.911	23.0869	35.378	25.5668	83.716	55.8864	83.878
Lipiec	25.0	32.8726	39.993	22.9571	35.838	25.0593	82.925	55.6449	83.664
	2.0	32.7649	39.390	22.8356	35.901	24.5554	81.543	55.3990	82.900
	9.0	32.6713	38.424	22.7279	36.234	24.1300	80.235	55.1859	82.206
	16.0	32.5925	37.805	22.6337	36.155	23.7420	78.380	54.9832	80.972
Sierpień	23.0	32.5297	36.784	22.5521	36.435	23.4032	76.763	54.8046	79.972
	30.0	32.4823	36.122	22.4857	36.290	23.1154	74.602	54.6419	78.425
	6.0	32.4543	35.184	22.4360	36.392	22.8912	72.604	54.5092	77.018
	13.0	32.4428	34.592	22.4053	36.101	22.7505	70.169	54.4072	75.138
Wrzesień	20.0	32.4508	33.727	22.3885	36.106	22.6376	68.026	54.3232	73.529
	27.0	32.4748	33.250	22.3906	35.685	22.6121	65.437	54.2715	71.429
	3.0	32.5200	32.633	22.4099	35.438	22.6253	63.072	54.2421	69.516
	10.0	32.5803	32.340	22.4503	34.852	22.7548	60.426	54.2587	67.244
Paźdz.	17.0	32.6598	31.933	22.5033	34.466	22.8841	58.105	54.2835	65.265
	24.0	32.7522	31.910	22.5760	33.687	23.1256	55.478	54.3524	62.898
	1.0	32.8633	31.901	22.6625	32.995	23.3754	53.113	54.4325	60.745
	8.0	32.9844	32.160	22.7684	32.050	23.7590	50.653	54.5674	58.388
Listopad	15.0	33.1199	32.452	22.8822	31.207	24.1122	48.534	54.6989	56.333
	22.0	33.2616	33.066	23.0125	30.063	24.5895	46.284	54.8805	54.042
	29.0	33.4154	33.815	23.1502	28.929	25.0404	44.320	55.0594	51.986
	5.0	33.5706	34.726	23.3016	27.671	25.6253	42.459	55.2944	49.912
Grudzień	12.0	33.7317	35.765	23.4534	26.451	26.1479	40.941	55.5123	48.146
	19.0	33.8895	36.987	23.6146	25.080	26.7893	39.488	55.7788	46.333
	26.0	34.0500	38.406	23.7742	23.679	27.3649	38.323	56.0258	44.774
	3.0	34.2017	39.822	23.9385	22.327	28.0544	37.450	56.3211	43.392
	10.0	34.3490	41.394	24.0936	20.986	28.6463	36.892	56.5832	42.314
	17.0	34.4834	42.956	24.2489	19.682	29.3313	36.569	56.8835	41.378
	24.0	34.6106	44.723	24.3924	18.335	29.9086	36.492	57.1453	40.684
	31.0	34.7200	46.288	24.5305	17.222	30.5595	36.840	57.4387	40.337



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Ursae Maioris		$\gamma$ Ursae Maioris		$\varepsilon$ Ursae Maioris		$\zeta$ Ursae Maioris	
		1 <sup>m</sup> 81	Dubhe F7	2 <sup>m</sup> 41	A0	1 <sup>m</sup> 76	A0p	2 <sup>m</sup> 23	A2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		11 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	+61°40′	11 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+53°37′	12 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+55°53′	13 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	+54°51′
Styczeń	1.0	51. <sup>s</sup> 4058	65. <sup>″</sup> 141	50. <sup>s</sup> 9369	36. <sup>″</sup> 624	56. <sup>s</sup> 4445	36. <sup>″</sup> 252	47. <sup>s</sup> 4586	41. <sup>″</sup> 377
	8.0	51.7315	65.082	51.2055	35.934	56.7235	35.087	47.7210	39.954
	15.0	51.9991	65.574	51.4433	35.856	56.9887	34.596	47.9796	39.213
	22.0	52.2786	66.018	51.6880	35.687	57.2611	33.987	48.2448	38.341
	29.0	52.4888	66.920	51.8913	36.065	57.5061	34.014	48.4924	38.131
Luty	5.0	52.7119	67.982	52.1054	36.554	57.7674	34.103	48.7571	37.952
	12.0	52.8516	69.423	52.2651	37.539	57.9857	34.806	48.9887	38.430
	19.0	52.9957	70.807	52.4240	38.448	58.2021	35.413	49.2173	38.806
	26.0	53.0510	72.431	52.5214	39.735	58.3642	36.537	49.4005	39.756
Marzec	5.0	53.1123	74.216	52.6230	41.158	58.5345	37.755	49.5925	40.777
	12.0	53.0803	76.123	52.6565	42.857	58.6401	39.403	49.7276	42.299
	19.0	53.0534	77.929	52.6875	44.448	58.7396	40.922	49.8544	43.688
	26.0	52.9365	79.700	52.6496	46.164	58.7691	42.730	49.9170	45.444
Kwiecień	2.0	52.8272	81.598	52.6156	47.993	58.8042	44.604	49.9850	47.247
	9.0	52.6328	83.347	52.5134	49.832	58.7664	46.651	49.9841	49.305
	16.0	52.4529	84.969	52.4148	51.533	58.7265	48.523	49.9778	51.182
	23.0	52.1984	86.302	52.2533	53.097	58.6149	50.415	49.9019	53.162
Maj	30.0	51.9601	87.740	52.1014	54.749	58.5134	52.336	49.8344	55.149
	7.0	51.6586	88.809	51.8932	56.168	58.3439	54.166	49.6994	57.125
	14.0	51.3842	89.776	51.6986	57.461	58.1827	55.811	49.5682	58.899
	21.0	51.0615	90.277	51.4574	58.405	57.9606	57.232	49.3747	60.524
Czerwiec	28.0	50.7643	90.898	51.2337	59.441	57.7565	58.673	49.1969	62.141
	4.0	50.4321	91.012	50.9724	60.069	57.4992	59.810	48.9630	63.519
	11.0	50.1367	91.095	50.7343	60.626	57.2614	60.798	48.7441	64.722
	18.0	49.8232	90.627	50.4709	60.702	56.9818	61.386	48.4791	65.581
Lipiec	25.0	49.5402	90.326	50.2310	60.911	56.7275	62.028	48.2374	66.459
	2.0	49.2505	89.462	49.9741	60.606	56.4393	62.218	47.9564	66.933
	9.0	49.0003	88.655	49.7459	60.313	56.1788	62.337	47.6996	67.300
	16.0	48.7612	87.300	49.5150	59.489	55.8995	61.955	47.4177	67.200
Sierpień	23.0	48.5507	86.169	49.3092	58.854	55.6492	61.690	47.1640	67.181
	30.0	48.3581	84.484	49.1058	57.669	55.3852	60.893	46.8898	66.657
	6.0	48.2008	82.934	48.9315	56.574	55.1521	60.115	46.6447	66.117
	13.0	48.0793	80.907	48.7753	54.968	54.9236	58.808	46.3970	65.054
Wrzesień	20.0	47.9784	79.151	48.6411	53.606	54.7234	57.691	46.1782	64.150
	27.0	47.9151	76.904	48.5263	51.712	54.5289	56.024	45.9581	62.701
	3.0	47.8773	74.847	48.4364	49.970	54.3637	54.457	45.7671	61.323
	10.0	47.8939	72.435	48.3817	47.795	54.2245	52.399	45.5953	59.435
Paźdz.	17.0	47.9190	70.324	48.3424	45.904	54.1089	50.596	45.4496	57.779
	24.0	47.9962	67.832	48.3363	43.552	54.0168	48.282	45.3205	55.596
	1.0	48.0853	65.566	48.3472	41.400	53.9485	46.143	45.2172	53.567
	8.0	48.2400	63.107	48.4056	38.941	53.9237	43.605	45.1515	51.097
Listopad	15.0	48.3891	60.966	48.4702	36.794	53.9150	41.379	45.1063	48.928
	22.0	48.5981	58.601	48.5774	34.315	53.9444	38.742	45.0936	46.309
	29.0	48.8025	56.490	48.6907	32.080	53.9887	36.354	45.0997	43.932
	5.0	49.0748	54.376	48.8569	29.707	54.0877	33.713	45.1565	41.240
Grudzień	12.0	49.3253	52.590	49.0178	27.673	54.1928	31.440	45.2254	38.916
	19.0	49.6350	50.773	49.2241	25.484	54.3444	28.914	45.3372	36.287
	26.0	49.9201	49.232	49.4220	23.586	54.4979	26.717	45.4567	33.990
	3.0	50.2647	47.884	49.6696	21.746	54.7085	24.455	45.6318	31.561
	10.0	50.5687	46.860	49.8972	20.266	54.9106	22.614	45.8058	29.564
	17.0	50.9203	45.992	50.1641	18.830	55.1585	20.714	46.0244	27.452
	24.0	51.2249	45.385	50.4046	17.703	55.3899	19.201	46.2337	25.747
	31.0	51.5699	45.137	50.6825	16.827	55.6703	17.829	46.4932	24.118

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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> 08 <sup>m</sup>	+77°29′	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+19°07′
Styczeń	1.0	12 <sup>s</sup> 3492	10 <sup>″</sup> 290	23 <sup>s</sup> 6715	68 <sup>″</sup> 955	11 <sup>s</sup> 7985	20 <sup>″</sup> 075	35 <sup>s</sup> 2723	18 <sup>″</sup> 589
	8.0	12.5102	11.860	23.8940	67.302	12.4237	18.560	35.4230	16.756
	15.0	12.6735	13.060	24.1201	66.317	13.0783	17.759	35.5806	15.462
	22.0	12.8339	14.675	24.3513	65.179	13.7489	16.841	35.7413	13.898
	29.0	12.9936	15.898	24.5741	64.704	14.4071	16.631	35.9029	12.896
Luty	5.0	13.1451	17.370	24.8114	64.226	15.1256	16.434	36.0689	11.754
	12.0	13.2904	18.434	25.0267	64.422	15.7872	16.953	36.2282	11.205
	19.0	13.4224	19.807	25.2381	64.506	16.4428	17.372	36.3819	10.454
	26.0	13.5469	20.781	25.4163	65.198	16.9995	18.439	36.5230	10.273
Marzec	5.0	13.6537	21.858	25.6011	65.937	17.5979	19.541	36.6606	10.042
	12.0	13.7484	22.563	25.7420	67.224	18.0603	21.222	36.7791	10.348
	19.0	13.8227	23.476	25.8731	68.378	18.5019	22.756	36.8853	10.481
Kwiecień	26.0	13.8855	24.065	25.9531	69.959	18.7768	24.744	36.9688	11.075
	2.0	13.9257	24.642	26.0356	71.574	19.0833	26.727	37.0436	11.657
	9.0	13.9514	24.950	26.0616	73.511	19.2035	29.050	37.0916	12.623
	16.0	13.9541	25.375	26.0791	75.270	19.3089	31.151	37.1251	13.419
	23.0	13.9450	25.606	26.0383	77.206	19.2149	33.444	37.1312	14.490
Maj	30.0	13.9129	25.737	26.0018	79.138	19.1589	35.671	37.1278	15.559
	7.0	13.8676	25.735	25.9075	81.135	18.9034	37.965	37.0957	16.808
	14.0	13.8008	25.757	25.8119	82.928	18.6582	39.991	37.0513	17.900
	21.0	13.7252	25.731	25.6619	84.647	18.2183	41.944	36.9806	19.056
Czerwiec	28.0	13.6302	25.524	25.5223	86.344	17.8351	43.799	36.9032	20.227
	4.0	13.5260	25.325	25.3325	87.873	17.2707	45.478	36.8004	21.375
	11.0	13.4056	25.047	25.1513	89.219	16.7488	46.899	36.6905	22.409
	18.0	13.2813	24.858	24.9278	90.284	16.0668	48.029	36.5601	23.314
Lipiec	25.0	13.1443	24.410	24.7217	91.351	15.4621	49.084	36.4280	24.275
	2.0	13.0042	24.096	24.4786	92.071	14.7139	49.778	36.2773	25.042
	9.0	12.8557	23.606	24.2528	92.671	14.0357	50.279	36.1261	25.765
	16.0	12.7096	23.323	24.0019	92.845	13.2506	50.342	35.9631	26.205
	23.0	12.5593	22.714	23.7736	93.083	12.5561	50.400	35.8044	26.765
Sierpień	30.0	12.4130	22.351	23.5239	92.854	11.7660	49.981	35.6358	26.997
	6.0	12.2674	21.747	23.2973	92.590	11.0606	49.468	35.4734	27.264
	13.0	12.1309	21.444	23.0646	91.824	10.3106	48.442	35.3094	27.137
	20.0	11.9996	20.785	22.8570	91.196	09.6532	47.510	35.1553	27.197
	27.0	11.8790	20.471	22.6443	90.041	08.9525	46.048	35.0010	26.831
Wrzesień	3.0	11.7685	19.900	22.4568	88.939	08.3378	44.605	34.8587	26.567
	10.0	11.6728	19.706	22.2820	87.318	07.7422	42.642	34.7252	25.844
	17.0	11.5907	19.174	22.1317	85.911	07.2310	40.878	34.6062	25.357
	24.0	11.5245	19.072	21.9924	83.972	06.7305	38.589	34.4963	24.384
Paźdz.	1.0	11.4760	18.745	21.8772	82.167	06.3068	36.436	34.4027	23.562
	8.0	11.4457	18.848	21.7915	79.890	05.9616	33.819	34.3269	22.259
	15.0	11.4345	18.672	21.7271	77.894	05.6856	31.501	34.2685	21.222
	22.0	11.4407	18.976	21.6880	75.421	05.4728	28.726	34.2266	19.686
	29.0	11.4690	19.107	21.6689	73.170	05.3197	26.205	34.2029	18.344
Listopad	5.0	11.5149	19.684	21.6915	70.552	05.2936	23.336	34.2031	16.554
	12.0	11.5811	20.050	21.7297	68.285	05.3153	20.864	34.2204	15.056
	19.0	11.6621	20.889	21.8031	65.665	05.4431	18.066	34.2583	13.113
	26.0	11.7637	21.594	21.8883	63.363	05.6034	15.642	34.3124	11.419
Grudzień	3.0	11.8775	22.686	22.0205	60.862	05.9201	13.041	34.3916	09.381
	10.0	12.0073	23.608	22.1580	58.783	06.2517	10.927	34.4834	07.674
	17.0	12.1445	24.912	22.3330	56.532	06.7099	08.665	34.5948	05.651
	24.0	12.2962	26.089	22.5061	54.685	07.1578	06.878	34.7157	03.941
	31.0	12.4508	27.511	22.7227	52.847	07.7632	05.116	34.8572	02.061

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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°06′	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+71°47′	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+26°40′	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	+77°45′
Styczeń	1.0	63 <sup>s</sup> 2943	15 <sup>″</sup> 737	05 <sup>s</sup> 3162	21 <sup>″</sup> 741	34 <sup>s</sup> 1356	29 <sup>″</sup> 513	60 <sup>s</sup> 8330	18 <sup>″</sup> 712
	8.0	63.7243	13.846	05.6450	19.621	34.2585	27.474	61.2532	16.516
	15.0	64.2081	12.638	06.0387	18.148	34.4012	25.955	61.7897	14.936
	22.0	64.6994	11.306	06.4362	16.548	34.5497	24.208	62.3271	13.231
	29.0	65.2116	10.677	06.8707	15.633	34.7108	23.034	62.9403	12.191
Luty	5.0	65.7705	10.025	07.3450	14.669	34.8824	21.698	63.6112	11.084
	12.0	66.3159	10.112	07.8274	14.446	35.0588	21.000	64.3165	10.709
	19.0	66.8518	10.105	08.2990	14.135	35.2328	20.130	65.0027	10.250
	26.0	67.3386	10.796	08.7467	14.543	35.4035	19.908	65.6749	10.515
Marzec	5.0	67.8579	11.498	09.2222	14.945	35.5767	19.593	66.3890	10.756
	12.0	68.2963	12.855	09.6448	16.041	35.7385	19.920	67.0453	11.708
	19.0	68.7110	14.081	10.0429	17.021	35.8901	20.086	67.6617	12.549
	26.0	69.0157	15.857	10.3603	18.608	36.0234	20.844	68.1760	14.027
Kwiecień	2.0	69.3428	17.611	10.6953	20.162	36.1526	21.527	68.7169	15.456
	9.0	69.5397	19.814	10.9294	22.235	36.2574	22.735	69.1227	17.441
	16.0	69.7139	21.812	11.1373	24.116	36.3476	23.755	69.4847	19.240
	23.0	69.7416	24.120	11.2265	26.388	36.4096	25.206	69.6813	21.477
Maj	30.0	69.7938	26.344	11.3332	28.563	36.4643	26.564	69.9027	23.599
	7.0	69.6941	28.757	11.3131	31.012	36.4877	28.256	69.9432	26.045
	14.0	69.5889	30.903	11.2799	33.199	36.4968	29.728	69.9575	28.228
	21.0	69.3298	33.097	11.1146	35.520	36.4740	31.420	69.7786	30.601
Czerwiec	28.0	69.1083	35.164	10.9769	37.694	36.4451	33.006	69.6385	32.805
	4.0	68.7387	37.168	10.7091	39.890	36.3837	34.711	69.3046	35.085
	11.0	68.3892	38.895	10.4501	41.800	36.3124	36.199	68.9769	37.068
	18.0	67.9035	40.435	10.0681	43.602	36.2114	37.692	68.4619	38.997
Lipiec	25.0	67.4726	41.856	09.7290	45.255	36.1084	39.098	68.0085	40.751
	2.0	66.9153	43.010	09.2733	46.714	35.9769	40.428	67.3749	42.363
	9.0	66.4025	43.933	08.8488	47.920	35.8417	41.587	66.7819	43.701
	16.0	65.7886	44.490	08.3271	48.820	35.6838	42.559	66.0342	44.780
Sierpień	23.0	65.2436	44.989	07.8624	49.624	35.5296	43.503	65.3703	45.731
	30.0	64.6046	45.076	07.3057	50.072	35.3540	44.210	64.5576	46.371
	6.0	64.0264	45.020	06.7969	50.345	35.1820	44.822	63.8129	46.812
	13.0	63.3924	44.486	06.2275	50.174	34.9972	45.097	62.9634	46.842
Wrzesień	20.0	62.8338	43.988	05.7237	49.998	34.8220	45.425	62.2130	46.834
	27.0	62.2199	42.994	05.1593	49.359	34.6352	45.391	61.3573	46.397
	3.0	61.6735	41.965	04.6522	48.649	34.4585	45.348	60.5858	45.865
	10.0	61.1206	40.412	04.1261	47.422	34.2808	44.864	59.7695	44.833
Paźdz.	17.0	60.6420	39.002	03.6681	46.296	34.1183	44.515	59.0586	43.871
	24.0	60.1506	37.068	03.1859	44.656	33.9550	43.715	58.2948	42.417
	1.0	59.7253	35.218	02.7635	43.063	33.8076	42.992	57.6219	40.986
	8.0	59.3422	32.862	02.3649	40.943	33.6710	41.769	56.9676	39.028
Listopad	15.0	59.0265	30.756	02.0320	39.034	33.5539	40.754	56.4176	37.256
	22.0	58.7417	28.160	01.7136	36.620	33.4468	39.244	55.8728	34.984
	29.0	58.5154	25.774	01.4524	34.383	33.3596	37.897	55.4181	32.868
	5.0	58.3737	22.966	01.2541	31.678	33.2933	36.050	55.0422	30.268
Grudzień	12.0	58.2875	20.517	01.1143	29.297	33.2486	34.479	54.7627	27.971
	19.0	58.2707	17.680	01.0251	26.493	33.2225	32.436	54.5448	25.238
	26.0	58.2967	15.189	00.9834	24.007	33.2169	30.651	54.4064	22.808
	3.0	58.4370	12.426	01.0341	21.188	33.2385	28.443	54.3950	20.012
	10.0	58.6112	10.131	01.1277	18.812	33.2797	26.591	54.4599	17.646
	17.0	58.8777	07.612	01.2958	16.162	33.3432	24.366	54.6271	14.979
	24.0	59.1580	05.564	01.4895	13.971	33.4229	22.509	54.8452	12.764
	31.0	59.5613	03.444	01.7881	11.640	33.5301	20.382	55.2152	10.365

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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> 30 <sup>m</sup>	+52°17'	17 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+51°28'	18 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+72°43'
Styczeń	1.0	06 <sup>s</sup> .3403	50 <sup>''</sup> .618	04 <sup>s</sup> .3222	30 <sup>''</sup> .502	15 <sup>s</sup> .1221	72 <sup>''</sup> .872	11 <sup>s</sup> .4727	73 <sup>''</sup> .280
	8.0	06.4285	48.640	04.3661	27.952	15.1371	70.333	11.4277	70.683
	15.0	06.5410	47.093	04.4695	25.778	15.2136	68.105	11.5312	68.334
	22.0	06.6619	45.326	04.5735	23.487	15.2904	65.774	11.6195	65.898
	29.0	06.8011	44.066	04.7272	21.675	15.4205	63.866	11.8403	63.831
Luty	5.0	06.9524	42.599	04.8976	19.715	15.5660	61.801	12.0840	61.605
	12.0	07.1159	41.720	05.1087	18.354	15.7573	60.287	12.4458	59.886
	19.0	07.2801	40.670	05.3142	16.942	15.9436	58.736	12.7853	58.151
	26.0	07.4488	40.247	05.5463	16.192	16.1625	57.815	13.2150	57.015
Marzec	5.0	07.6219	39.677	05.7896	15.356	16.3920	56.797	13.6631	55.783
	12.0	07.7922	39.750	06.0463	15.236	16.6420	56.474	14.1747	55.229
	19.0	07.9546	39.663	06.2879	15.071	16.8775	56.126	14.6477	54.678
Kwiecień	26.0	08.1072	40.201	06.5273	15.621	17.1183	56.488	15.1498	54.835
	2.0	08.2563	40.607	06.7697	16.084	17.3615	56.756	15.6570	54.904
	9.0	08.3893	41.592	06.9970	17.240	17.5973	57.727	16.1641	55.685
	16.0	08.5081	42.384	07.2022	18.290	17.8110	58.612	16.6189	56.414
Maj	23.0	08.6060	43.687	07.3790	19.971	18.0034	60.153	17.0407	57.822
	30.0	08.6954	44.839	07.5534	21.513	18.1923	61.549	17.4573	59.091
	7.0	08.7598	46.416	07.6898	23.607	18.3500	63.532	17.8168	60.981
	14.0	08.8079	47.757	07.8037	25.503	18.4839	65.333	18.1229	62.718
Czerwiec	21.0	08.8291	49.428	07.8710	27.852	18.5769	67.632	18.3473	64.995
	28.0	08.8408	50.928	07.9358	29.993	18.6655	69.715	18.5666	67.057
	4.0	08.8237	52.661	07.9488	32.487	18.7072	72.201	18.6885	69.571
	11.0	08.7925	54.144	07.9453	34.706	18.7300	74.420	18.7703	71.834
Lipiec	18.0	08.7337	55.753	07.8869	37.153	18.7015	76.923	18.7409	74.433
	25.0	08.6679	57.204	07.8313	39.355	18.6729	79.164	18.7186	76.761
	2.0	08.5745	58.698	07.7190	41.695	18.5905	81.603	18.5772	79.342
	9.0	08.4719	59.975	07.6002	43.735	18.4983	83.736	18.4186	81.617
Sierpień	16.0	08.3457	61.181	07.4274	45.772	18.3534	85.926	18.1394	84.000
	23.0	08.2173	62.286	07.2659	47.576	18.2165	87.856	17.8870	86.103
	30.0	08.0665	63.269	07.0501	49.323	18.0262	89.789	17.5106	88.261
	6.0	07.9128	64.105	06.8392	50.795	17.8371	91.431	17.1431	90.114
Wrzesień	13.0	07.7433	64.702	06.5827	52.058	17.6013	92.916	16.6629	91.855
	20.0	07.5779	65.283	06.3467	53.146	17.3830	94.193	16.2311	93.353
	27.0	07.3979	65.604	06.0649	54.010	17.1178	95.301	15.6844	94.728
	3.0	07.2223	65.869	05.7985	54.669	16.8647	96.178	15.1709	95.846
Paźdz.	10.0	07.0410	65.763	05.5007	54.951	16.5770	96.719	14.5664	96.661
	17.0	06.8705	65.733	05.2318	55.146	16.3159	97.136	14.0300	97.307
	24.0	06.6952	65.333	04.9306	54.982	16.0196	97.237	13.3996	97.675
	1.0	06.5317	64.971	04.6540	54.709	15.7454	97.200	12.8237	97.867
Listopad	8.0	06.3736	64.144	04.3638	53.943	15.4530	96.695	12.1888	97.610
	15.0	06.2326	63.479	04.1097	53.192	15.1952	96.164	11.6382	97.278
	22.0	06.0974	62.365	03.8406	51.990	14.9184	95.212	11.0253	96.547
	29.0	05.9802	61.384	03.6041	50.798	14.6727	94.235	10.4855	95.750
Grudzień	5.0	05.8788	59.898	03.3736	49.060	14.4276	92.721	09.9260	94.417
	12.0	05.7992	58.651	03.1844	47.454	14.2235	91.295	09.4633	93.123
	19.0	05.7344	56.933	02.9992	45.368	14.0188	89.401	08.9779	91.367
	26.0	05.6913	55.451	02.8519	43.437	13.8523	87.626	08.5805	89.687
	3.0	05.6715	53.496	02.7292	40.993	13.7048	85.326	08.2055	87.467
	10.0	05.6742	51.867	02.6492	38.820	13.6015	83.255	07.9335	85.431
	17.0	05.6970	49.824	02.5897	36.227	13.5143	80.756	07.6790	82.959
	24.0	05.7402	48.133	02.5674	33.961	13.4667	78.550	07.5165	80.740
	31.0	05.8090	46.085	02.5833	31.307	13.4528	75.926	07.4141	78.077

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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	42 <sup>s</sup> 7251	40 <sup>''</sup> 010	36 <sup>s</sup> 1143	44 <sup>''</sup> 846	21 <sup>s</sup> 6642	56 <sup>''</sup> 039	39 <sup>s</sup> 9735	37 <sup>''</sup> 295	
	8.0	42.7113	37.745	35.9968	42.313	21.6886	55.854	39.7902	34.836	
	15.0	42.7449	35.685	36.0218	39.929	21.7251	55.528	39.7698	32.461	
	22.0	42.7829	33.544	36.0309	37.471	21.7969	55.331	39.7287	30.022	
	29.0	42.8634	31.725	36.1713	35.292	21.8776	54.927	39.8407	27.800	
Luty	5.0	42.9574	29.736	36.3284	32.944	21.9878	54.800	39.9667	25.404	
	12.0	43.0902	28.202	36.6077	31.021	22.1067	54.424	40.2384	23.375	
	19.0	43.2233	26.640	36.8667	29.099	22.2532	54.254	40.4862	21.358	
	26.0	43.3863	25.627	37.2250	27.711	22.4042	53.764	40.8563	19.827	
Marzec	5.0	43.5585	24.491	37.5976	26.218	22.5734	53.620	41.2394	18.185	
	12.0	43.7528	23.982	38.0476	25.354	22.7455	53.138	41.7220	17.134	
	19.0	43.9393	23.457	38.4627	24.521	22.9333	52.929	42.1653	16.129	
Kwiecień	26.0	44.1368	23.599	38.9247	24.370	23.1194	52.326	42.6751	15.781	
	2.0	44.3360	23.620	39.3890	24.129	23.3105	52.118	43.1851	15.342	
	9.0	44.5370	24.316	39.8735	24.593	23.4980	51.535	43.7323	15.595	
	16.0	44.7225	24.939	40.3091	25.041	23.6877	51.293	44.2237	15.853	
	23.0	44.8994	26.218	40.7341	26.182	23.8702	50.643	44.7176	16.806	
Maj	30.0	45.0711	27.326	41.1504	27.189	24.0446	50.419	45.1988	17.627	
	7.0	45.2265	29.038	41.5323	28.848	24.2101	49.841	45.6549	19.112	
	14.0	45.3620	30.579	41.8613	30.389	24.3648	49.653	46.0493	20.503	
	21.0	45.4732	32.657	42.1312	32.519	24.5085	49.099	46.3895	22.506	
	28.0	45.5762	34.496	42.3903	34.438	24.6332	48.974	46.7137	24.302	
Czerwiec	4.0	45.6495	36.789	42.5734	36.868	24.7454	48.548	46.9633	26.640	
	11.0	45.7039	38.819	42.7127	39.074	24.8365	48.518	47.1595	28.774	
	18.0	45.7241	41.203	42.7602	41.686	24.9148	48.198	47.2615	31.352	
Lipiec	25.0	45.7374	43.298	42.8062	44.022	24.9663	48.260	47.3566	33.656	
	2.0	45.7139	45.667	42.7508	46.686	25.0046	48.086	47.3451	36.331	
	9.0	45.6763	47.725	42.6707	49.057	25.0150	48.250	47.3007	38.723	
	16.0	45.6011	49.925	42.4838	51.613	25.0136	48.214	47.1405	41.349	
	23.0	45.5241	51.834	42.3128	53.870	24.9816	48.457	46.9929	43.668	
Sierpień	30.0	45.4088	53.837	42.0304	56.264	24.9387	48.523	46.7235	46.173	
	6.0	45.2866	55.535	41.7469	58.347	24.8662	48.810	46.4474	48.367	
	13.0	45.1295	57.170	41.3575	60.392	24.7857	48.988	46.0521	50.573	
	20.0	44.9777	58.558	41.0048	62.163	24.6759	49.298	45.6933	52.487	
	27.0	44.7909	59.874	40.5438	63.887	24.5609	49.488	45.2123	54.404	
Wrzesień	3.0	44.6061	60.940	40.1053	65.331	24.4201	49.745	44.7518	56.031	
	10.0	44.3936	61.760	39.5753	66.536	24.2783	49.985	44.1837	57.462	
	17.0	44.1946	62.413	39.1019	67.526	24.1139	50.194	43.6758	58.654	
	24.0	43.9684	62.845	38.5351	68.302	23.9531	50.353	43.0587	59.675	
Paźdz.	1.0	43.7534	63.114	38.0125	68.867	23.7755	50.424	42.4877	60.466	
	8.0	43.5219	62.990	37.4233	69.026	23.6064	50.574	41.8335	60.884	
	15.0	43.3122	62.797	36.9084	69.054	23.4259	50.555	41.2607	61.139	
	22.0	43.0868	62.260	36.3256	68.729	23.2595	50.582	40.6041	61.074	
	29.0	42.8818	61.670	35.8073	68.289	23.0885	50.397	40.0181	60.866	
Listopad	5.0	42.6741	60.591	35.2557	67.333	22.9365	50.398	39.3839	60.161	
	12.0	42.4958	59.554	34.7934	66.351	22.7862	50.139	38.8495	59.391	
	19.0	42.3154	58.097	34.2975	64.929	22.6594	50.047	38.2678	58.199	
	26.0	42.1636	56.720	33.8838	63.524	22.5402	49.661	37.7788	56.988	
Grudzień	3.0	42.0232	54.833	33.4754	61.573	22.4478	49.568	37.2839	55.234	
	10.0	41.9175	53.122	33.1661	59.736	22.3682	49.170	36.9024	53.548	
	17.0	41.8226	50.993	32.8605	57.458	22.3173	49.048	36.5153	51.424	
	24.0	41.7603	49.110	32.6462	55.372	22.2825	48.584	36.2342	49.450	
	31.0	41.7211	46.783	32.4740	52.809	22.2765	48.492	35.9899	46.984	

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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°44′	19 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+8°53′	20 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+77°44′	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+45°19′
Styczeń	1.0	22 <sup>s</sup> .4426	78 <sup>″</sup> .395	43 <sup>s</sup> .9673	55 <sup>″</sup> .732	48 <sup>s</sup> .3960	50 <sup>″</sup> .096	12 <sup>s</sup> .5696	23 <sup>″</sup> .330
	8.0	22.3547	76.068	43.9273	54.590	47.9877	47.909	12.4341	21.435
	15.0	22.3351	73.799	43.9132	53.500	47.8002	45.638	12.3534	19.410
	22.0	22.3132	71.490	43.9153	52.414	47.5779	43.328	12.2723	17.412
	29.0	22.3559	69.371	43.9413	51.480	47.5728	41.073	12.2462	15.413
Luty	5.0	22.4089	67.089	43.9853	50.395	47.5713	38.634	12.2270	13.280
	12.0	22.5244	65.145	44.0535	49.568	47.7875	36.403	12.2650	11.293
	19.0	22.6358	63.229	44.1353	48.738	47.9700	34.208	12.3033	09.391
	26.0	22.8002	61.769	44.2367	48.265	48.3478	32.360	12.3939	07.767
Marzec	5.0	22.9731	60.201	44.3518	47.621	48.7325	30.390	12.4917	06.047
	12.0	23.1903	59.196	44.4839	47.407	49.2897	28.891	12.6377	04.730
	19.0	23.3954	58.246	44.6226	47.161	49.7958	27.476	12.7785	03.527
	26.0	23.6309	57.929	44.7720	47.412	50.4354	26.630	12.9581	02.828
Kwiecień	2.0	23.8676	57.516	44.9274	47.458	51.0674	25.693	13.1392	02.044
	9.0	24.1229	57.775	45.0893	48.023	51.7965	25.389	13.3508	01.832
	16.0	24.3569	58.042	45.2492	48.479	52.4508	25.145	13.5486	01.695
	23.0	24.5946	58.989	45.4091	49.480	53.1570	25.572	13.7652	02.178
Maj	30.0	24.8258	59.796	45.5665	50.214	53.8366	25.880	13.9755	02.534
	7.0	25.0493	61.256	45.7199	51.462	54.5296	26.859	14.1952	03.515
	14.0	25.2461	62.620	45.8633	52.497	55.1339	27.806	14.3936	04.469
	21.0	25.4226	64.593	45.9971	54.031	55.7099	29.401	14.5900	06.039
Czerwiec	28.0	25.5888	66.345	46.1215	55.232	56.2505	30.809	14.7745	07.401
	4.0	25.7257	68.641	46.2331	56.871	56.7309	32.819	14.9486	09.342
	11.0	25.8368	70.725	46.3293	58.205	57.1274	34.682	15.0985	11.127
	18.0	25.9100	73.260	46.4088	59.928	57.4308	37.072	15.2284	13.430
Lipiec	25.0	25.9747	75.505	46.4750	61.275	57.7077	39.200	15.3453	15.440
	2.0	25.9959	78.130	46.5225	62.953	57.8700	41.796	15.4363	17.917
	9.0	25.9977	80.462	46.5522	64.279	57.9709	44.150	15.5052	20.130
	16.0	25.9517	83.043	46.5617	65.851	57.9359	46.848	15.5415	22.700
Sierpień	23.0	25.9039	85.299	46.5568	67.054	57.8984	49.233	15.5680	24.919
	30.0	25.8058	87.758	46.5311	68.472	57.7136	51.924	15.5588	27.463
	6.0	25.6981	89.894	46.4884	69.554	57.5008	54.318	15.5334	29.681
	13.0	25.5405	92.064	46.4254	70.730	57.1317	56.847	15.4685	32.067
Wrzesień	20.0	25.3908	93.923	46.3503	71.600	56.7934	59.053	15.4007	34.088
	27.0	25.1904	95.809	46.2558	72.570	56.2943	61.387	15.2927	36.278
	3.0	24.9918	97.394	46.1481	73.278	55.8047	63.420	15.1771	38.133
	10.0	24.7480	98.810	46.0239	73.935	55.1596	65.373	15.0209	39.965
Paźdz.	17.0	24.5229	99.969	45.8927	74.387	54.5800	67.031	14.8709	41.459
	24.0	24.2528	100.989	45.7470	74.828	53.8441	68.638	14.6814	42.963
	1.0	23.9965	101.768	45.5948	75.112	53.1556	69.975	14.4946	44.170
	8.0	23.7056	102.207	45.4333	75.218	52.3310	71.037	14.2718	45.173
Listopad	15.0	23.4440	102.467	45.2723	75.236	51.6046	71.858	14.0652	45.901
	22.0	23.1488	102.442	45.1049	75.130	50.7445	72.457	13.8251	46.484
	29.0	22.8798	102.266	44.9400	74.987	49.9694	72.847	13.5996	46.837
	5.0	22.5915	101.626	44.7751	74.557	49.0948	72.805	13.3478	46.842
Grudzień	12.0	22.3427	100.908	44.6199	74.154	48.3489	72.601	13.1232	46.658
	19.0	22.0763	99.802	44.4679	73.524	47.5096	72.038	12.8760	46.199
	26.0	21.8479	98.669	44.3279	72.977	46.7923	71.363	12.6560	45.613
	3.0	21.6186	97.019	44.1979	72.071	46.0272	70.169	12.4239	44.586
	10.0	21.4372	95.428	44.0860	71.304	45.4172	68.928	12.2295	43.492
	17.0	21.2561	93.422	43.9863	70.246	44.7671	67.269	12.0270	42.053
	24.0	21.1210	91.558	43.9059	69.401	44.2676	65.650	11.8627	40.638
	31.0	21.0031	89.217	43.8435	68.176	43.7800	63.517	11.7026	38.768

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
w momencie 0<sup>*h*</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Cephei		$\beta$ Cephei		11 Cephei		$\varepsilon$ Pegasi	
		2 <sup><i>m</i></sup> 45	A7	3 <sup><i>m</i></sup> 23	B2	4 <sup><i>m</i></sup> 55	K0	2 <sup><i>m</i></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><i>h</i></sup> 18 <sup><i>m</i></sup>	+62°37'	21 <sup><i>h</i></sup> 28 <sup><i>m</i></sup>	+70°36'	21 <sup><i>h</i></sup> 41 <sup><i>m</i></sup>	+71°21'	21 <sup><i>h</i></sup> 44 <sup><i>m</i></sup>	+9°55'
Styczeń	1.0	13. <sup><i>s</i></sup> 7896	73. <sup><i>"</i></sup> 268	10. <sup><i>s</i></sup> 2113	51. <sup><i>"</i></sup> 223	27. <sup><i>s</i></sup> 1621	63. <sup><i>"</i></sup> 335	08. <sup><i>s</i></sup> 7429	40. <sup><i>"</i></sup> 068
	8.0	13.5285	71.492	09.8291	49.548	26.7481	61.774	08.6321	39.250
	15.0	13.3557	69.450	09.5705	47.564	26.4587	59.868	08.5427	38.266
	22.0	13.1707	67.435	09.2901	45.599	26.1462	57.988	08.4665	37.465
	29.0	13.0779	65.289	09.1403	43.459	25.9671	55.895	08.4124	36.589
Luty	5.0	12.9827	62.996	08.9817	41.160	25.7762	53.647	08.3738	35.703
	12.0	12.9861	60.720	08.9637	38.833	25.7310	51.327	08.3609	34.847
	19.0	12.9807	58.540	08.9296	36.594	25.6693	49.103	08.3632	34.160
	26.0	13.0699	56.524	09.0322	34.479	25.7507	46.960	08.3892	33.604
Marzec	5.0	13.1602	54.413	09.1317	32.258	25.8272	44.714	08.4308	32.993
	12.0	13.3407	52.605	09.3627	30.303	26.0430	42.694	08.4963	32.610
	19.0	13.5063	50.947	09.5701	28.497	26.2356	40.832	08.5742	32.358
Kwiecień	26.0	13.7496	49.717	09.8926	27.088	26.5521	39.331	08.6713	32.422
	2.0	13.9882	48.423	10.2052	25.614	26.8571	37.769	08.7797	32.376
	9.0	14.2920	47.649	10.6158	24.636	27.2695	36.672	08.9053	32.705
	16.0	14.5692	47.011	10.9870	23.803	27.6423	35.734	09.0366	33.078
Maj	23.0	14.8939	46.966	11.4321	23.547	28.0985	35.350	09.1788	33.881
	30.0	15.2039	46.836	11.8540	23.215	28.5296	34.897	09.3252	34.493
	7.0	15.5456	47.329	12.3273	23.498	29.0212	35.044	09.4792	35.547
	14.0	15.8500	47.873	12.7469	23.850	29.4576	35.275	09.6311	36.515
	21.0	16.1676	49.052	13.1919	24.840	29.9278	36.136	09.7842	37.943
Czerwiec	28.0	16.4629	50.077	13.6038	25.690	30.3622	36.867	09.9341	39.079
	4.0	16.7564	51.720	14.0195	27.166	30.8078	38.224	10.0817	40.653
	11.0	17.0088	53.287	14.3764	28.591	31.1919	39.546	10.2201	42.000
	18.0	17.2425	55.428	14.7129	30.605	31.5619	41.463	10.3506	43.765
Lipiec	25.0	17.4535	57.325	15.0163	32.393	31.8952	43.163	10.4716	45.146
	2.0	17.6347	59.758	15.2830	34.738	32.1971	45.431	10.5821	46.913
	9.0	17.7792	61.993	15.4975	36.909	32.4430	47.541	10.6782	48.345
	16.0	17.8799	64.663	15.6547	39.541	32.6351	50.128	10.7590	50.103
	23.0	17.9649	67.013	15.7894	41.870	32.8008	52.418	10.8267	51.424
Sierpień	30.0	18.0001	69.771	15.8576	44.634	32.9028	55.163	10.8778	53.058
	6.0	18.0094	72.243	15.8894	47.134	32.9644	57.655	10.9119	54.306
	13.0	17.9584	74.969	15.8384	49.919	32.9437	60.455	10.9264	55.768
	20.0	17.9044	77.333	15.7835	52.352	32.9154	62.904	10.9266	56.795
	27.0	17.7882	79.950	15.6429	55.069	32.8016	65.663	10.9073	58.054
Wrzesień	3.0	17.6611	82.242	15.4873	57.474	32.6694	68.114	10.8713	58.945
	10.0	17.4659	84.588	15.2356	59.964	32.4385	70.678	10.8148	59.933
	17.0	17.2832	86.568	15.0021	62.091	32.2229	72.873	10.7460	60.546
	24.0	17.0336	88.633	14.6740	64.331	31.9107	75.209	10.6583	61.308
Paźdz.	1.0	16.7901	90.374	14.3552	66.250	31.6049	77.221	10.5574	61.772
	8.0	16.4796	91.973	13.9391	68.053	31.1968	79.146	10.4389	62.225
	15.0	16.1977	93.236	13.5639	69.511	30.8277	80.714	10.3133	62.401
	22.0	15.8524	94.410	13.0965	70.903	30.3621	82.242	10.1731	62.634
Listopad	29.0	15.5319	95.294	12.6645	71.996	29.9302	83.461	10.0267	62.673
	5.0	15.1544	95.866	12.1468	72.792	29.4058	84.409	09.8693	62.601
	12.0	14.8220	96.159	11.6931	73.290	28.9446	85.040	09.7128	62.370
	19.0	14.4386	96.209	11.1622	73.557	28.4003	85.463	09.5495	62.098
Grudzień	26.0	14.1003	96.041	10.6950	73.584	27.9196	85.627	09.3893	61.749
	3.0	13.7237	95.441	10.1667	73.182	27.3701	85.381	09.2276	61.204
	10.0	13.4091	94.662	09.7259	72.571	26.9090	84.900	09.0763	60.623
	17.0	13.0639	93.544	09.2352	71.622	26.3918	84.096	08.9278	59.918
	24.0	12.7826	92.338	08.8352	70.552	25.9673	83.144	08.7922	59.266
	31.0	12.4885	90.658	08.4093	68.998	25.5098	81.719	08.6650	58.358

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2011**  
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°23'	22 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	−29°33'	23 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+15°15'	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+77°41'
Styczeń	1.0	23 <sup>s</sup> .7473	65 <sup>s</sup> .497	40 <sup>s</sup> .9423	53 <sup>s</sup> .318	44 <sup>s</sup> .1578	63 <sup>s</sup> .000	12 <sup>s</sup> .9194	63 <sup>s</sup> .419
	8.0	23.2754	64.188	40.7985	52.996	44.0095	62.343	12.1667	63.044
	15.0	22.9249	62.461	40.6579	52.778	43.8779	61.369	11.5235	62.062
	22.0	22.5495	60.774	40.5450	52.128	43.7540	60.668	10.8466	61.162
	29.0	22.3082	58.796	40.4348	51.552	43.6497	59.727	10.3111	59.748
Luty	5.0	22.0493	56.673	40.3571	50.755	43.5549	58.870	09.7290	58.232
	12.0	21.9408	54.392	40.2865	49.980	43.4853	57.873	09.3246	56.297
	19.0	21.8161	52.216	40.2504	48.878	43.4284	57.146	08.9050	54.491
	26.0	21.8434	50.036	40.2184	47.761	43.3971	56.373	08.6836	52.406
Marzec	5.0	21.8617	47.759	40.2223	46.578	43.3786	55.643	08.4327	50.248
	12.0	22.0317	45.622	40.2333	45.331	43.3882	54.975	08.3963	47.946
	19.0	22.1802	43.657	40.2793	43.898	43.4107	54.553	08.3458	45.846
	26.0	22.4679	41.977	40.3278	42.362	43.4587	54.285	08.5112	43.758
Kwiecień	2.0	22.7411	40.245	40.4093	40.921	43.5181	54.012	08.6461	41.650
	9.0	23.1388	38.911	40.4950	39.345	43.6024	53.978	08.9906	39.687
	16.0	23.4985	37.760	40.6111	37.756	43.6954	54.120	09.3018	37.966
	23.0	23.9600	37.108	40.7257	35.999	43.8081	54.570	09.8057	36.524
Maj	30.0	24.3929	36.405	40.8660	34.495	43.9272	54.938	10.2624	35.089
	7.0	24.9048	36.260	41.0060	32.816	44.0635	55.660	10.8885	34.030
	14.0	25.3609	36.235	41.1676	31.311	44.2016	56.430	11.4526	33.186
	21.0	25.8690	36.813	41.3231	29.605	44.3505	57.592	12.1568	32.808
Czerwiec	28.0	26.3363	37.286	41.4938	28.301	44.4990	58.561	12.7934	32.410
	4.0	26.8318	38.372	41.6590	26.808	44.6551	59.930	13.5403	32.529
	11.0	27.2622	39.462	41.8342	25.660	44.8058	61.191	14.2017	32.773
	18.0	27.6936	41.150	41.9986	24.310	44.9572	62.851	14.9363	33.570
Lipiec	25.0	28.0814	42.646	42.1660	23.475	45.1020	64.200	15.5920	34.270
	2.0	28.4515	44.723	42.3227	22.450	45.2445	65.941	16.2946	35.542
	9.0	28.7596	46.677	42.4765	21.888	45.3756	67.425	16.9032	36.814
	16.0	29.0240	49.137	42.6158	21.139	45.4980	69.263	17.5163	38.634
Sierpień	23.0	29.2540	51.317	42.7453	20.958	45.6091	70.691	18.0543	40.257
	30.0	29.4295	53.987	42.8601	20.582	45.7095	72.468	18.5808	42.434
	6.0	29.5572	56.429	42.9595	20.704	45.7946	73.889	19.0217	44.486
	13.0	29.6070	59.225	43.0425	20.655	45.8633	75.581	19.4046	47.007
Wrzesień	20.0	29.6410	61.677	43.1046	21.147	45.9183	76.813	19.7308	49.238
	27.0	29.5939	64.486	43.1501	21.423	45.9564	78.338	19.9953	51.946
	3.0	29.5205	67.000	43.1707	22.144	45.9778	79.467	20.1959	54.427
	10.0	29.3471	69.685	43.1756	22.693	45.9780	80.777	20.2873	57.246
Paździ.	17.0	29.1813	71.992	43.1526	23.678	45.9647	81.633	20.3499	59.701
	24.0	28.9180	74.496	43.1151	24.415	45.9312	82.718	20.3097	62.513
	1.0	28.6542	76.674	43.0480	25.466	45.8826	83.430	20.2359	65.022
	8.0	28.2810	78.826	42.9702	26.335	45.8117	84.232	20.0167	67.702
Listopad	15.0	27.9403	80.598	42.8634	27.476	45.7304	84.640	19.8006	69.970
	22.0	27.4973	82.389	42.7491	28.344	45.6296	85.204	19.4529	72.438
	29.0	27.0825	83.850	42.6068	29.358	45.5185	85.460	19.1082	74.548
	5.0	26.5632	85.099	42.4633	30.184	45.3881	85.721	18.6006	76.648
Grudzień	12.0	26.1026	85.993	42.2964	31.103	45.2539	85.681	18.1320	78.309
	19.0	25.5489	86.730	42.1333	31.759	45.1049	85.713	17.5212	79.993
	26.0	25.0555	87.172	41.9496	32.398	44.9538	85.530	16.9578	81.290
	3.0	24.4786	87.248	41.7773	32.878	44.7908	85.269	16.2389	82.399
	10.0	23.9884	87.036	41.5917	33.297	44.6330	84.819	15.6015	83.081
	17.0	23.4299	86.539	41.4229	33.511	44.4687	84.359	14.8373	83.620
	24.0	22.9647	85.838	41.2441	33.577	44.3127	83.798	14.1725	83.801
	31.0	22.4516	84.688	41.0884	33.563	44.1548	83.086	13.3874	83.650



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1<sup>m</sup>.97) 2011**  
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>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	2 <sup><i>h</i></sup> 44 <sup><i>m</i></sup>	89°19'		2 <sup><i>h</i></sup> 43 <sup><i>m</i></sup>	89°18'		2 <sup><i>h</i></sup> 43 <sup><i>m</i></sup>	89°18'		2 <sup><i>h</i></sup> 43 <sup><i>m</i></sup>	89°18'
Styczeń 1	112. <sup><i>s</i></sup> 386	03. <sup><i>"</i></sup> 258	Luty 16	96. <sup><i>s</i></sup> 204	67. <sup><i>"</i></sup> 185	Kwiecień 3	33. <sup><i>s</i></sup> 691	58. <sup><i>"</i></sup> 342	Maj 19	35. <sup><i>s</i></sup> 946	44. <sup><i>"</i></sup> 164
2	111.286	03.488	17	94.340	67.165	4	32.916	58.010	20	36.905	43.920
3	110.100	03.731	18	92.387	67.121	5	32.260	57.676	21	37.769	43.687
4	108.792	03.980	19	90.413	67.045	6	31.715	57.346	22	38.542	43.453
5	107.349	04.227	20	88.500	66.935	7	31.260	57.027	23	39.253	43.210
6	105.783	04.463	21	86.716	66.798	8	30.864	56.723	24	39.937	42.954
7	104.121	04.681	22	85.089	66.650	9	30.490	56.434	25	40.637	42.684
8	102.400	04.877	23	83.599	66.503	10	30.101	56.160	26	41.388	42.400
9	100.658	05.051	24	82.192	66.367	11	29.663	55.896	27	42.220	42.106
10	98.933	05.203	25	80.806	66.248	12	29.155	55.635	28	43.153	41.807
11	97.252	05.337	26	79.384	66.142	13	28.580	55.367	29	44.200	41.509
12	95.637	05.459	27	77.889	66.044	14	27.964	55.082	30	45.357	41.217
13	94.097	05.573	28	76.303	65.946	15	27.364	54.773	31	46.613	40.939
14	92.630	05.688	Marzec 1	74.629	65.842	16	26.852	54.438	Czerwiec 1	47.940	40.679
15	91.221	05.809	2	72.885	65.723	17	26.495	54.084	2	49.302	40.441
16	89.839	05.942	3	71.101	65.585	18	26.326	53.723	3	50.657	40.224
17	88.439	06.091	4	69.313	65.425	19	26.327	53.372	4	51.965	40.025
18	86.970	06.254	5	67.559	65.244	20	26.436	53.041	5	53.200	39.838
19	85.384	06.425	6	65.871	65.043	21	26.574	52.734	6	54.355	39.652
20	83.655	06.593	7	64.275	64.827	22	26.673	52.448	7	55.449	39.459
21	81.795	06.744	8	62.784	64.601	23	26.693	52.174	8	56.524	39.251
22	79.855	06.867	9	61.401	64.372	24	26.626	51.903	9	57.635	39.024
23	77.910	06.956	10	60.115	64.147	25	26.486	51.624	10	58.843	38.782
24	76.032	07.014	11	58.905	63.930	26	26.305	51.334	11	60.191	38.531
25	74.269	07.053	12	57.739	63.725	27	26.118	51.028	12	61.695	38.284
26	72.628	07.084	13	56.579	63.535	28	25.963	50.705	13	63.334	38.053
27	71.083	07.118	14	55.384	63.356	29	25.874	50.367	14	65.057	37.846
28	69.585	07.165	15	54.120	63.185	30	25.878	50.018	15	66.793	37.668
29	68.077	07.225	16	52.766	63.011	Maj 1	25.994	49.663	16	68.478	37.515
30	66.510	07.298	17	51.332	62.823	2	26.231	49.308	17	70.069	37.378
31	64.848	07.377	18	49.861	62.610	3	26.583	48.959	18	71.555	37.248
Luty 1	63.075	07.454	19	48.429	62.365	4	27.033	48.622	19	72.954	37.113
2	61.195	07.523	20	47.115	62.092	5	27.550	48.302	20	74.300	36.968
3	59.230	07.574	21	45.973	61.801	6	28.097	48.001	21	75.636	36.810
4	57.213	07.604	22	45.009	61.509	7	28.634	47.718	22	77.000	36.639
5	55.181	07.611	23	44.178	61.228	8	29.126	47.449	23	78.427	36.458
6	53.174	07.595	24	43.408	60.966	9	29.553	47.187	24	79.940	36.271
7	51.222	07.559	25	42.630	60.723	10	29.912	46.923	25	81.553	36.085
8	49.349	07.507	26	41.794	60.493	11	30.225	46.648	26	83.267	35.904
9	47.565	07.447	27	40.876	60.267	12	30.537	46.354	27	85.074	35.737
10	45.872	07.383	28	39.877	60.039	13	30.910	46.040	28	86.952	35.587
11	44.257	07.323	29	38.814	59.799	14	31.406	45.707	29	88.870	35.460
12	42.697	07.272	30	37.718	59.544	15	32.070	45.367	30	90.785	35.356
13	41.155	07.234	31	36.623	59.270	16	32.907	45.032	Lipiec 1	92.656	35.274
14	39.588	07.210	Kwiecień 1	35.566	58.976	17	33.879	44.716	2	94.447	35.208
15	37.950	07.196	2	34.580	58.666	18	34.918	44.427	3	96.142	35.148
16	36.204	07.185	3	33.691	58.342	19	35.946	44.164	4	97.753	35.083

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1<sup>m</sup>.97) 2011**  
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>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	2 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	89°18′		2 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	89°18′		2 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	89°18′		2 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	89°19′
Lipiec 4	37. <sup>s</sup> 753	35. <sup>m</sup> 083	Sierpień 19	05. <sup>s</sup> 482	35. <sup>m</sup> 936	Paźdz. 4	22. <sup>s</sup> 235	46. <sup>m</sup> 668	Listopad 19	50. <sup>s</sup> 701	02. <sup>m</sup> 854
5	39.318	35.006	20	07.467	36.037	5	23.452	47.026	20	50.418	03.204
6	40.894	34.910	21	09.512	36.151	6	24.542	47.381	21	50.165	03.534
7	42.542	34.798	22	11.595	36.284	7	25.535	47.725	22	49.995	03.848
8	44.310	34.677	23	13.682	36.438	8	26.468	48.056	23	49.937	04.158
9	46.217	34.558	24	15.739	36.615	9	27.379	48.373	24	49.977	04.477
10	48.249	34.452	25	17.727	36.812	10	28.302	48.676	25	50.060	04.818
11	50.363	34.369	26	19.614	37.023	11	29.263	48.971	26	50.103	05.183
12	52.499	34.314	27	21.385	37.239	12	30.277	49.262	27	50.032	05.568
13	54.596	34.284	28	23.051	37.449	13	31.349	49.556	28	49.800	05.963
14	56.605	34.275	29	24.657	37.643	14	32.468	49.858	29	49.401	06.356
15	58.505	34.277	30	26.270	37.816	15	33.615	50.173	30	48.860	06.736
16	60.301	34.280	31	27.960	37.971	16	34.763	50.505	Grudzień 1	48.220	07.097
17	62.019	34.275	Wrzesień 1	29.773	38.120	17	35.879	50.854	2	47.527	07.437
18	63.698	34.259	2	31.711	38.274	18	36.929	51.221	3	46.822	07.758
19	65.380	34.230	3	33.737	38.448	19	37.885	51.600	4	46.135	08.062
20	67.102	34.190	4	35.788	38.647	20	38.728	51.987	5	45.489	08.355
21	68.891	34.142	5	37.798	38.873	21	39.450	52.374	6	44.893	08.643
22	70.765	34.093	6	39.718	39.120	22	40.070	52.751	7	44.344	08.931
23	72.729	34.049	7	41.517	39.380	23	40.625	53.111	8	43.830	09.226
24	74.777	34.016	8	43.192	39.645	24	41.175	53.450	9	43.328	09.530
25	76.891	33.999	9	44.758	39.906	25	41.789	53.769	10	42.805	09.847
26	79.046	34.003	10	46.243	40.158	26	42.516	54.079	11	42.228	10.178
27	81.204	34.031	11	47.686	40.398	27	43.363	54.394	12	41.561	10.518
28	83.325	34.082	12	49.124	40.624	28	44.290	54.727	13	40.780	10.864
29	85.369	34.151	13	50.592	40.839	29	45.218	55.087	14	39.875	11.207
30	87.309	34.232	14	52.112	41.049	30	46.068	55.471	15	38.856	11.538
31	89.142	34.313	15	53.698	41.257	31	46.780	55.873	16	37.751	11.852
Sierpień 1	90.898	34.384	16	55.348	41.472	Listopad 1	47.334	56.281	17	36.609	12.142
2	92.631	34.436	17	57.051	41.697	2	47.739	56.685	18	35.482	12.409
3	94.409	34.470	18	58.786	41.939	3	48.026	57.077	19	34.422	12.657
4	96.290	34.491	19	60.525	42.199	4	48.234	57.454	20	33.461	12.895
5	98.300	34.510	20	62.233	42.480	5	48.405	57.813	21	32.600	13.135
6	100.431	34.541	21	63.877	42.780	6	48.573	58.156	22	31.806	13.388
7	102.640	34.593	22	65.425	43.094	7	48.767	58.487	23	31.014	13.660
8	104.871	34.671	23	66.859	43.416	8	49.006	58.812	24	30.151	13.952
9	107.063	34.775	24	68.177	43.736	9	49.295	59.135	25	29.156	14.257
10	109.170	34.900	25	69.405	44.044	10	49.629	59.463	26	27.999	14.563
11	111.165	35.038	26	70.598	44.332	11	49.993	59.801	27	26.691	14.858
12	113.045	35.180	27	71.828	44.599	12	50.358	60.153	28	25.267	15.134
13	114.830	35.317	28	73.159	44.852	13	50.693	60.520	29	23.775	15.385
14	116.553	35.445	29	74.620	45.104	14	50.962	60.902	30	22.264	15.613
15	118.253	35.559	30	76.189	45.369	15	51.136	61.296	31	20.772	15.820
16	119.971	35.661	Paźdz. 1	77.804	45.658	16	51.194	61.695	Styczeń 1	19.325	16.010
17	121.736	35.755	2	79.388	45.975	17	51.130	62.093	2	17.935	16.191
18	123.571	35.844	3	80.877	46.314	18	50.955	62.482	3	16.603	16.368
19	125.482	35.936	4	82.235	46.668	19	50.701	62.854	4	15.319	16.547

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis ( $4^m28$ ) 2011**  
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>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	$9^h38^m$	$81^\circ16'$		$9^h38^m$	$81^\circ16'$		$9^h38^m$	$81^\circ16'$		$9^h37^m$	$81^\circ16'$
Styczeń 1	09. <sup>s</sup> 162	14. <sup>s</sup> 856	Luty 16	12. <sup>s</sup> 228	26. <sup>s</sup> 195	Kwiecień 3	09. <sup>s</sup> 599	38. <sup>s</sup> 789	Maj 19	63. <sup>s</sup> 481	42. <sup>s</sup> 232
2	09.280	14.970	17	12.253	26.507	4	09.472	39.004	20	63.358	42.140
3	09.406	15.096	18	12.270	26.841	5	09.341	39.200	21	63.241	42.062
4	09.536	15.243	19	12.273	27.186	6	09.211	39.376	22	63.126	42.000
5	09.667	15.413	20	12.261	27.528	7	09.083	39.534	23	63.008	41.952
6	09.796	15.607	21	12.236	27.855	8	08.960	39.679	24	62.885	41.911
7	09.920	15.822	22	12.203	28.158	9	08.843	39.817	25	62.756	41.871
8	10.035	16.052	23	12.167	28.436	10	08.733	39.955	26	62.620	41.826
9	10.141	16.291	24	12.136	28.698	11	08.628	40.099	27	62.478	41.769
10	10.237	16.532	25	12.110	28.954	12	08.525	40.254	28	62.333	41.696
11	10.325	16.769	26	12.091	29.212	13	08.421	40.424	29	62.185	41.603
12	10.406	16.998	27	12.076	29.482	14	08.310	40.605	30	62.038	41.489
13	10.484	17.216	28	12.064	29.768	15	08.189	40.789	31	61.895	41.355
14	10.559	17.420	Marzec 1	12.049	30.071	16	08.055	40.965	Czerwiec 1	61.759	41.204
15	10.637	17.614	2	12.031	30.390	17	07.910	41.118	2	61.631	41.042
16	10.719	17.800	3	12.004	30.721	18	07.759	41.241	3	61.512	40.877
17	10.808	17.986	4	11.969	31.058	19	07.609	41.332	4	61.402	40.715
18	10.905	18.181	5	11.924	31.395	20	07.466	41.400	5	61.298	40.564
19	11.007	18.394	6	11.869	31.725	21	07.332	41.457	6	61.196	40.426
20	11.110	18.633	7	11.806	32.044	22	07.207	41.517	7	61.092	40.302
21	11.208	18.899	8	11.737	32.346	23	07.089	41.588	8	60.983	40.184
22	11.295	19.185	9	11.665	32.632	24	06.974	41.674	9	60.864	40.064
23	11.368	19.480	10	11.593	32.900	25	06.857	41.774	10	60.738	39.931
24	11.428	19.770	11	11.523	33.153	26	06.736	41.886	11	60.605	39.775
25	11.476	20.045	12	11.457	33.397	27	06.608	42.002	12	60.471	39.591
26	11.520	20.301	13	11.397	33.636	28	06.472	42.117	13	60.341	39.380
27	11.563	20.539	14	11.342	33.879	29	06.329	42.224	14	60.220	39.148
28	11.610	20.767	15	11.292	34.133	30	06.180	42.318	15	60.111	38.907
29	11.664	20.993	16	11.243	34.404	Maj 1	06.026	42.394	16	60.014	38.669
30	11.723	21.227	17	11.188	34.692	2	05.869	42.450	17	59.925	38.445
31	11.787	21.476	18	11.124	34.993	3	05.713	42.484	18	59.840	38.237
Luty 1	11.852	21.746	19	11.046	35.295	4	05.560	42.499	19	59.756	38.045
2	11.916	22.036	20	10.954	35.583	5	05.414	42.498	20	59.668	37.865
3	11.973	22.345	21	10.851	35.846	6	05.274	42.488	21	59.575	37.691
4	12.023	22.668	22	10.744	36.080	7	05.143	42.476	22	59.476	37.514
5	12.063	22.999	23	10.640	36.288	8	05.018	42.468	23	59.371	37.329
6	12.092	23.332	24	10.542	36.481	9	04.897	42.471	24	59.263	37.129
7	12.113	23.660	25	10.452	36.671	10	04.777	42.486	25	59.153	36.913
8	12.125	23.978	26	10.369	36.869	11	04.653	42.512	26	59.043	36.677
9	12.132	24.283	27	10.290	37.081	12	04.521	42.543	27	58.937	36.421
10	12.136	24.573	28	10.210	37.308	13	04.379	42.568	28	58.838	36.149
11	12.140	24.850	29	10.127	37.549	14	04.227	42.576	29	58.748	35.865
12	12.147	25.115	30	10.038	37.800	15	04.069	42.557	30	58.667	35.576
13	12.159	25.374	31	09.941	38.055	16	03.910	42.507	Lipiec 1	58.597	35.289
14	12.177	25.635	Kwiecień 1	09.836	38.309	17	03.757	42.429	2	58.534	35.013
15	12.201	25.906	2	09.721	38.556	18	03.613	42.333	3	58.477	34.753
16	12.228	26.195	3	09.599	38.789	19	03.481	42.232	4	58.418	34.508

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4.28) 2011**  
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> 37 <sup>m</sup>	81°16′		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°16′		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15′		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	81°15′
Lipiec 4	58.418	34.508	Sierpień 19	57.163	19.825	Paźdz. 4	00.399	64.317	Listopad 19	06.861	55.334
5	58.355	34.274	20	57.170	19.468	5	00.532	64.024	20	07.017	55.288
6	58.285	34.042	21	57.182	19.098	6	00.665	63.753	21	07.163	55.242
7	58.206	33.801	22	57.201	18.717	7	00.795	63.501	22	07.301	55.184
8	58.121	33.541	23	57.230	18.330	8	00.921	63.262	23	07.436	55.107
9	58.035	33.256	24	57.268	17.943	9	01.041	63.030	24	07.573	55.011
10	57.952	32.946	25	57.317	17.563	10	01.155	62.799	25	07.718	54.902
11	57.877	32.616	26	57.373	17.198	11	01.265	62.562	26	07.875	54.795
12	57.813	32.276	27	57.433	16.852	12	01.373	62.316	27	08.041	54.703
13	57.762	31.937	28	57.493	16.525	13	01.481	62.060	28	08.215	54.636
14	57.720	31.608	29	57.547	16.212	14	01.591	61.793	29	08.390	54.599
15	57.685	31.296	30	57.592	15.902	15	01.707	61.517	30	08.563	54.589
16	57.652	31.002	31	57.629	15.582	16	01.829	61.238	Grudzień 1	08.729	54.600
17	57.618	30.723	Wrzesień 1	57.660	15.242	17	01.960	60.960	2	08.887	54.625
18	57.580	30.453	2	57.692	14.878	18	02.099	60.690	3	09.037	54.656
19	57.536	30.186	3	57.730	14.494	19	02.246	60.432	4	09.180	54.687
20	57.487	29.915	4	57.779	14.100	20	02.397	60.193	5	09.317	54.713
21	57.433	29.633	5	57.840	13.707	21	02.550	59.974	6	09.452	54.732
22	57.378	29.336	6	57.912	13.324	22	02.702	59.776	7	09.585	54.742
23	57.322	29.022	7	57.991	12.959	23	02.846	59.591	8	09.721	54.744
24	57.270	28.691	8	58.074	12.615	24	02.982	59.412	9	09.861	54.742
25	57.224	28.344	9	58.158	12.291	25	03.109	59.226	10	10.006	54.741
26	57.186	27.985	10	58.240	11.983	26	03.230	59.021	11	10.158	54.746
27	57.158	27.620	11	58.317	11.684	27	03.351	58.794	12	10.316	54.764
28	57.141	27.257	12	58.388	11.389	28	03.479	58.548	13	10.478	54.800
29	57.133	26.902	13	58.454	11.091	29	03.617	58.296	14	10.640	54.859
30	57.131	26.563	14	58.517	10.784	30	03.768	58.053	15	10.800	54.940
31	57.132	26.242	15	58.579	10.466	31	03.928	57.828	16	10.954	55.039
Sierpień 1	57.129	25.938	16	58.642	10.135	Listopad 1	04.094	57.631	17	11.098	55.150
2	57.120	25.641	17	58.709	09.792	2	04.260	57.459	18	11.233	55.263
3	57.101	25.340	18	58.782	09.440	3	04.424	57.311	19	11.358	55.368
4	57.076	25.024	19	58.863	09.082	4	04.582	57.179	20	11.477	55.459
5	57.048	24.685	20	58.953	08.725	5	04.733	57.058	21	11.596	55.531
6	57.022	24.322	21	59.053	08.375	6	04.878	56.939	22	11.718	55.589
7	57.004	23.940	22	59.160	08.037	7	05.017	56.819	23	11.849	55.642
8	56.997	23.548	23	59.273	07.718	8	05.153	56.692	24	11.989	55.703
9	57.001	23.157	24	59.387	07.420	9	05.287	56.556	25	12.137	55.784
10	57.016	22.776	25	59.497	07.139	10	05.423	56.411	26	12.289	55.892
11	57.039	22.412	26	59.600	06.869	11	05.562	56.258	27	12.438	56.029
12	57.065	22.067	27	59.693	06.596	12	05.707	56.102	28	12.581	56.191
13	57.091	21.739	28	59.778	06.308	13	05.859	55.948	29	12.715	56.369
14	57.114	21.424	29	59.861	05.998	14	06.019	55.801	30	12.839	56.556
15	57.132	21.116	30	59.947	05.665	15	06.185	55.668	31	12.953	56.744
16	57.144	20.808	Paźdz. 1	60.044	05.318	16	06.355	55.554	Styczeń 1	13.061	56.929
17	57.152	20.492	2	60.152	04.970	17	06.527	55.461	2	13.163	57.105
18	57.158	20.166	3	60.271	04.634	18	06.697	55.389	3	13.262	57.272
19	57.163	19.825	4	60.399	04.317	19	06.861	55.334	4	13.361	57.430

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4.21) 2011**  
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>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	06 <sup>s</sup> .981	51 <sup>″</sup> .690	Luty 16	11 <sup>s</sup> .713	40 <sup>″</sup> .815	Kwiecień 3	18 <sup>s</sup> .483	42 <sup>″</sup> .684	Maj 19	21 <sup>s</sup> .760	55 <sup>″</sup> .562
2	07.009	51.375	17	11.856	40.656	4	18.620	42.904	20	21.748	55.873
3	07.040	51.040	18	12.011	40.510	5	18.750	43.137	21	21.741	56.167
4	07.079	50.690	19	12.176	40.390	6	18.870	43.376	22	21.740	56.454
5	07.128	50.329	20	12.344	40.305	7	18.982	43.615	23	21.746	56.743
6	07.188	49.968	21	12.509	40.255	8	19.085	43.847	24	21.758	57.041
7	07.261	49.613	22	12.665	40.229	9	19.183	44.068	25	21.771	57.353
8	07.342	49.272	23	12.811	40.214	10	19.279	44.275	26	21.784	57.682
9	07.430	48.950	24	12.948	40.197	11	19.375	44.469	27	21.793	58.026
10	07.523	48.647	25	13.080	40.168	12	19.477	44.654	28	21.796	58.385
11	07.616	48.364	26	13.211	40.125	13	19.584	44.839	29	21.790	58.753
12	07.707	48.099	27	13.345	40.068	14	19.699	45.036	30	21.775	59.126
13	07.794	47.845	28	13.486	40.003	15	19.819	45.255	31	21.749	59.496
14	07.876	47.599	Marzec 1	13.636	39.937	16	19.938	45.505	Czerwiec 1	21.713	59.857
15	07.953	47.352	2	13.794	39.877	17	20.050	45.786	2	21.669	60.203
16	08.024	47.096	3	13.959	39.830	18	20.150	46.089	3	21.621	60.529
17	08.093	46.826	4	14.130	39.802	19	20.236	46.400	4	21.572	60.836
18	08.164	46.538	5	14.303	39.796	20	20.308	46.703	5	21.525	61.126
19	08.241	46.232	6	14.476	39.814	21	20.373	46.989	6	21.484	61.408
20	08.330	45.917	7	14.647	39.852	22	20.435	47.253	7	21.449	61.691
21	08.432	45.605	8	14.811	39.909	23	20.500	47.500	8	21.420	61.985
22	08.547	45.310	9	14.969	39.979	24	20.572	47.737	9	21.391	62.298
23	08.670	45.045	10	15.119	40.054	25	20.650	47.974	10	21.360	62.634
24	08.796	44.811	11	15.261	40.129	26	20.734	48.218	11	21.320	62.989
25	08.918	44.606	12	15.397	40.198	27	20.822	48.475	12	21.267	63.356
26	09.032	44.418	13	15.529	40.255	28	20.912	48.749	13	21.201	63.722
27	09.139	44.236	14	15.661	40.299	29	21.001	49.043	14	21.122	64.073
28	09.239	44.047	15	15.796	40.331	30	21.085	49.355	15	21.036	64.401
29	09.337	43.846	16	15.939	40.358	Maj 1	21.163	49.683	16	20.947	64.703
30	09.436	43.629	17	16.090	40.389	2	21.231	50.022	17	20.862	64.982
31	09.541	43.398	18	16.251	40.440	3	21.290	50.367	18	20.782	65.247
Luty 1	09.654	43.159	19	16.416	40.521	4	21.339	50.710	19	20.710	65.507
2	09.778	42.919	20	16.579	40.638	5	21.378	51.045	20	20.645	65.771
3	09.911	42.685	21	16.734	40.786	6	21.411	51.366	21	20.583	66.046
4	10.054	42.466	22	16.876	40.951	7	21.440	51.671	22	20.522	66.334
5	10.203	42.267	23	17.006	41.119	8	21.469	51.960	23	20.459	66.637
6	10.355	42.089	24	17.126	41.275	9	21.501	52.237	24	20.391	66.953
7	10.509	41.934	25	17.243	41.416	10	21.539	52.510	25	20.316	67.278
8	10.660	41.799	26	17.361	41.540	11	21.582	52.789	26	20.231	67.606
9	10.807	41.680	27	17.484	41.653	12	21.630	53.084	27	20.136	67.932
10	10.947	41.572	28	17.613	41.761	13	21.679	53.403	28	20.032	68.249
11	11.082	41.469	29	17.750	41.874	14	21.723	53.748	29	19.919	68.549
12	11.210	41.362	30	17.893	41.998	15	21.756	54.115	30	19.801	68.829
13	11.333	41.246	31	18.041	42.138	16	21.775	54.494	Lipiec 1	19.681	69.086
14	11.456	41.117	Kwiecień 1	18.190	42.299	17	21.779	54.869	2	19.563	69.323
15	11.581	40.971	2	18.338	42.481	18	21.773	55.227	3	19.450	69.545
16	11.713	40.815	3	18.483	42.684	19	21.760	55.562	4	19.345	69.763

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\varepsilon$  Ursae Minoris (4.21) 2011**  
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>h</sup> 44 <sup>m</sup>	82°01′		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	82°01′		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	82°01′		16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	82°00′
Lipiec 4	19. <sup>S</sup> 345	09. <sup>7</sup> 763	Sierpień 19	12. <sup>S</sup> 559	17. <sup>7</sup> 553	Paźdz. 4	64. <sup>S</sup> 256	15. <sup>7</sup> 187	Listopad 19	58. <sup>S</sup> 339	63. <sup>7</sup> 116
5	19.247	09.989	20	12.386	17.654	5	64.081	14.979	20	58.278	62.770
6	19.152	10.231	21	12.205	17.747	6	63.916	14.762	21	58.220	62.445
7	19.055	10.493	22	12.017	17.826	7	63.760	14.545	22	58.160	62.141
8	18.952	10.774	23	11.824	17.887	8	63.612	14.334	23	58.092	61.849
9	18.837	11.066	24	11.627	17.926	9	63.470	14.134	24	58.014	61.557
10	18.711	11.358	25	11.431	17.941	10	63.329	13.946	25	57.929	61.251
11	18.572	11.637	26	11.239	17.934	11	63.188	13.768	26	57.841	60.919
12	18.425	11.894	27	11.055	17.912	12	63.043	13.598	27	57.757	60.560
13	18.276	12.124	28	10.880	17.886	13	62.894	13.430	28	57.683	60.178
14	18.127	12.329	29	10.713	17.868	14	62.739	13.259	29	57.621	59.784
15	17.985	12.515	30	10.551	17.868	15	62.579	13.078	30	57.573	59.388
16	17.849	12.690	31	10.386	17.890	16	62.415	12.883	Grudzień 1	57.537	59.000
17	17.722	12.865	Wrzesień 1	10.215	17.929	17	62.250	12.669	2	57.509	58.625
18	17.600	13.046	2	10.032	17.974	18	62.085	12.435	3	57.487	58.267
19	17.480	13.238	3	09.839	18.009	19	61.925	12.180	4	57.467	57.924
20	17.361	13.444	4	09.638	18.023	20	61.771	11.908	5	57.447	57.595
21	17.238	13.662	5	09.433	18.011	21	61.627	11.626	6	57.425	57.274
22	17.109	13.888	6	09.231	17.972	22	61.492	11.343	7	57.399	56.957
23	16.972	14.118	7	09.034	17.910	23	61.366	11.069	8	57.368	56.638
24	16.826	14.346	8	08.845	17.833	24	61.246	10.813	9	57.335	56.311
25	16.671	14.566	9	08.666	17.749	25	61.125	10.579	10	57.300	55.970
26	16.509	14.771	10	08.495	17.666	26	60.998	10.363	11	57.267	55.614
27	16.340	14.956	11	08.330	17.589	27	60.861	10.153	12	57.237	55.240
28	16.169	15.117	12	08.168	17.524	28	60.713	09.933	13	57.215	54.852
29	15.999	15.254	13	08.006	17.470	29	60.560	09.690	14	57.203	54.456
30	15.834	15.372	14	07.843	17.425	30	60.407	09.417	15	57.202	54.060
31	15.677	15.481	15	07.674	17.387	31	60.260	09.118	16	57.211	53.672
Sierpień 1	15.529	15.591	16	07.499	17.349	Listopad 1	60.123	08.799	17	57.228	53.301
2	15.386	15.715	17	07.318	17.305	2	59.998	08.470	18	57.250	52.952
3	15.244	15.859	18	07.130	17.250	3	59.885	08.141	19	57.271	52.625
4	15.098	16.022	19	06.938	17.179	4	59.782	07.819	20	57.287	52.315
5	14.942	16.199	20	06.744	17.087	5	59.685	07.509	21	57.295	52.012
6	14.774	16.376	21	06.550	16.972	6	59.593	07.211	22	57.296	51.704
7	14.596	16.542	22	06.360	16.836	7	59.501	06.927	23	57.291	51.379
8	14.410	16.686	23	06.176	16.682	8	59.407	06.651	24	57.288	51.030
9	14.221	16.804	24	06.002	16.520	9	59.310	06.381	25	57.291	50.659
10	14.033	16.896	25	05.837	16.360	10	59.208	06.111	26	57.306	50.273
11	13.850	16.966	26	05.679	16.214	11	59.102	05.835	27	57.335	49.883
12	13.675	17.023	27	05.524	16.089	12	58.993	05.546	28	57.376	49.500
13	13.508	17.075	28	05.364	15.985	13	58.883	05.240	29	57.428	49.132
14	13.348	17.130	29	05.195	15.893	14	58.774	04.916	30	57.488	48.784
15	13.193	17.193	30	05.015	15.798	15	58.669	04.573	31	57.550	48.456
16	13.040	17.269	Paźdz. 1	04.826	15.686	16	58.572	04.215	Styczeń 1	57.613	48.145
17	12.884	17.356	2	04.632	15.547	17	58.484	03.847	2	57.674	47.849
18	12.725	17.452	3	04.441	15.380	18	58.406	03.478	3	57.732	47.560
19	12.559	17.553	4	04.256	15.187	19	58.339	03.116	4	57.786	47.275

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2011**  
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> 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	39. <sup>S</sup> 207	36. <sup>W</sup> 455	Luty 16	47. <sup>S</sup> 842	24. <sup>W</sup> 276	Kwiecień 3	03. <sup>S</sup> 715	23. <sup>W</sup> 565	Maj 19	13. <sup>S</sup> 818	34. <sup>W</sup> 747
2	39.206	36.143	17	48.137	24.070	4	04.075	23.726	20	13.853	35.051
3	39.210	35.812	18	48.463	23.870	5	04.419	23.903	21	13.895	35.337
4	39.227	35.461	19	48.815	23.693	6	04.744	24.089	22	13.951	35.613
5	39.266	35.097	20	49.183	23.549	7	05.047	24.279	23	14.023	35.887
6	39.332	34.727	21	49.551	23.440	8	05.330	24.464	24	14.108	36.169
7	39.425	34.360	22	49.904	23.358	9	05.599	24.641	25	14.201	36.463
8	39.543	34.002	23	50.235	23.291	10	05.859	24.805	26	14.297	36.774
9	39.680	33.659	24	50.545	23.225	11	06.120	24.955	27	14.388	37.102
10	39.830	33.335	25	50.841	23.150	12	06.388	25.095	28	14.467	37.446
11	39.987	33.029	26	51.132	23.061	13	06.672	25.233	29	14.529	37.803
12	40.143	32.741	27	51.428	22.957	14	06.974	25.378	30	14.569	38.168
13	40.292	32.467	28	51.738	22.842	15	07.292	25.544	31	14.584	38.535
14	40.430	32.201	Marzec 1	52.066	22.722	16	07.616	25.739	Czerwiec 1	14.574	38.897
15	40.555	31.937	2	52.415	22.605	17	07.930	25.968	2	14.544	39.246
16	40.666	31.667	3	52.783	22.498	18	08.221	26.224	3	14.499	39.579
17	40.770	31.383	4	53.169	22.407	19	08.480	26.493	4	14.447	39.892
18	40.873	31.081	5	53.565	22.336	20	08.707	26.759	5	14.399	40.188
19	40.988	30.758	6	53.965	22.288	21	08.912	27.011	6	14.361	40.474
20	41.127	30.422	7	54.363	22.263	22	09.108	27.242	7	14.338	40.758
21	41.298	30.084	8	54.752	22.257	23	09.307	27.456	8	14.329	41.051
22	41.502	29.758	9	55.127	22.266	24	09.518	27.657	9	14.327	41.362
23	41.730	29.456	10	55.485	22.284	25	09.744	27.855	10	14.323	41.696
24	41.971	29.186	11	55.826	22.304	26	09.985	28.058	11	14.303	42.054
25	42.208	28.945	12	56.151	22.321	27	10.239	28.271	12	14.257	42.427
26	42.433	28.723	13	56.465	22.327	28	10.500	28.501	13	14.178	42.805
27	42.641	28.510	14	56.775	22.321	29	10.763	28.751	14	14.069	43.173
28	42.833	28.293	15	57.091	22.301	30	11.019	29.019	15	13.937	43.522
29	43.016	28.065	16	57.422	22.273	Maj 1	11.263	29.306	16	13.794	43.846
30	43.199	27.820	17	57.775	22.246	2	11.490	29.608	17	13.653	44.146
31	43.392	27.560	18	58.152	22.234	3	11.694	29.918	18	13.524	44.430
Luty 1	43.603	27.288	19	58.547	22.250	4	11.875	30.231	19	13.411	44.706
2	43.836	27.011	20	58.944	22.302	5	12.033	30.540	20	13.313	44.983
3	44.095	26.737	21	59.329	22.387	6	12.172	30.837	21	13.227	45.269
4	44.376	26.473	22	59.688	22.495	7	12.300	31.120	22	13.146	45.569
5	44.677	26.225	23	60.019	22.609	8	12.424	31.388	23	13.062	45.883
6	44.991	25.998	24	60.327	22.717	9	12.553	31.642	24	12.970	46.212
7	45.311	25.792	25	60.623	22.809	10	12.694	31.890	25	12.862	46.553
8	45.630	25.607	26	60.917	22.885	11	12.850	32.141	26	12.734	46.901
9	45.943	25.439	27	61.221	22.948	12	13.019	32.406	27	12.582	47.251
10	46.243	25.284	28	61.539	23.004	13	13.195	32.694	28	12.407	47.595
11	46.530	25.136	29	61.874	23.061	14	13.365	33.010	29	12.209	47.927
12	46.802	24.987	30	62.227	23.126	15	13.516	33.352	30	11.994	48.240
13	47.061	24.831	31	62.593	23.205	16	13.636	33.710	Lipiec 1	11.769	48.533
14	47.315	24.662	Kwiecień 1	62.967	23.304	17	13.722	34.071	2	11.546	48.803
15	47.571	24.476	2	63.343	23.424	18	13.779	34.419	3	11.332	49.058
16	47.842	24.276	3	63.715	23.565	19	13.818	34.747	4	11.135	49.306

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2011**  
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> 27 <sup><i>m</i></sup>	86°34'		17 <sup><i>h</i></sup> 27 <sup><i>m</i></sup>	86°34'		17 <sup><i>h</i></sup> 27 <sup><i>m</i></sup>	86°34'
Lipiec 4	71. <sup><i>s</i></sup> 135	49. <sup><i>"</i></sup> 306	Sierpień 19	57. <sup><i>s</i></sup> 119	59. <sup><i>"</i></sup> 317	Paźdz. 4	37. <sup><i>s</i></sup> 568	60. <sup><i>"</i></sup> 151	Listopad 19	21. <sup><i>s</i></sup> 551	50. <sup><i>"</i></sup> 798
5	70.954	49.558	20	56.742	59.479	5	37.123	60.016	20	21.342	50.489
6	70.784	49.825	21	56.345	59.636	6	36.700	59.868	21	21.144	50.199
7	70.615	50.113	22	55.929	59.784	7	36.299	59.718	22	20.945	49.931
8	70.435	50.423	23	55.497	59.915	8	35.917	59.570	23	20.731	49.678
9	70.232	50.747	24	55.053	60.026	9	35.549	59.431	24	20.495	49.429
10	70.000	51.075	25	54.605	60.113	10	35.188	59.302	25	20.237	49.169
11	69.739	51.396	26	54.163	60.177	11	34.828	59.185	26	19.969	48.886
12	69.454	51.699	27	53.734	60.224	12	34.462	59.076	27	19.703	48.574
13	69.156	51.977	28	53.326	60.263	13	34.086	58.972	28	19.455	48.235
14	68.856	52.229	29	52.939	60.307	14	33.696	58.867	29	19.234	47.880
15	68.565	52.461	30	52.566	60.367	15	33.293	58.755	30	19.043	47.518
16	68.290	52.679	31	52.194	60.449	16	32.878	58.630	Grudzień 1	18.882	47.159
17	68.031	52.893	Wrzesień 1	51.808	60.552	17	32.455	58.487	2	18.743	46.810
18	67.787	53.111	2	51.398	60.663	18	32.030	58.324	3	18.621	46.474
19	67.552	53.340	3	50.961	60.770	19	31.609	58.140	4	18.507	46.153
20	67.319	53.581	4	50.502	60.861	20	31.201	57.936	5	18.394	45.846
21	67.081	53.836	5	50.030	60.926	21	30.812	57.719	6	18.278	45.548
22	66.830	54.102	6	49.556	60.964	22	30.446	57.497	7	18.155	45.255
23	66.563	54.375	7	49.091	60.978	23	30.102	57.281	8	18.022	44.962
24	66.274	54.649	8	48.642	60.974	24	29.773	57.080	9	17.880	44.662
25	65.964	54.919	9	48.213	60.959	25	29.449	56.901	10	17.732	44.349
26	65.632	55.177	10	47.802	60.942	26	29.115	56.742	11	17.582	44.021
27	65.282	55.418	11	47.408	60.929	27	28.758	56.594	12	17.439	43.674
28	64.921	55.637	12	47.023	60.926	28	28.376	56.440	13	17.310	43.311
29	64.558	55.832	13	46.642	60.934	29	27.975	56.265	14	17.202	42.935
30	64.202	56.006	14	46.256	60.952	30	27.568	56.063	15	17.119	42.555
31	63.863	56.167	15	45.862	60.979	31	27.169	55.831	16	17.062	42.179
Sierpień 1	63.543	56.328	16	45.453	61.008	Listopad 1	26.791	55.576	17	17.027	41.817
2	63.240	56.499	17	45.028	61.035	2	26.438	55.307	18	17.006	41.474
3	62.944	56.689	18	44.587	61.054	3	26.113	55.033	19	16.989	41.154
4	62.641	56.901	19	44.131	61.057	4	25.810	54.762	20	16.964	40.852
5	62.319	57.129	20	43.666	61.042	5	25.526	54.500	21	16.923	40.560
6	61.971	57.363	21	43.197	61.004	6	25.253	54.250	22	16.862	40.267
7	61.595	57.590	22	42.732	60.944	7	24.985	54.011	23	16.786	39.958
8	61.196	57.799	23	42.279	60.865	8	24.715	53.783	24	16.708	39.626
9	60.785	57.984	24	41.845	60.773	9	24.438	53.562	25	16.640	39.269
10	60.371	58.142	25	41.434	60.680	10	24.151	53.342	26	16.596	38.893
11	59.965	58.277	26	41.043	60.598	11	23.853	53.118	27	16.583	38.508
12	59.574	58.396	27	40.661	60.536	12	23.544	52.883	28	16.601	38.125
13	59.201	58.507	28	40.274	60.496	13	23.229	52.632	29	16.646	37.753
14	58.845	58.618	29	39.867	60.472	14	22.913	52.363	30	16.712	37.396
15	58.501	58.736	30	39.435	60.450	15	22.604	52.074	31	16.790	37.058
16	58.164	58.865	Paźdz. 1	38.978	60.415	16	22.308	51.766	Styczeń 1	16.872	36.738
17	57.825	59.006	2	38.506	60.355	17	22.032	51.446	2	16.953	36.431
18	57.479	59.158	3	38.032	60.266	18	21.779	51.120	3	17.028	36.135
19	57.119	59.317	4	37.568	60.151	19	21.551	50.798	4	17.094	35.842



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2011**  
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°24'		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°24'		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°24'
Styczeń 1	36. <sup>s</sup> 100	43. <sup>"</sup> 136	Luty 16	28. <sup>s</sup> 851	33. <sup>"</sup> 266	Kwiecień 3	29. <sup>s</sup> 873	19. <sup>"</sup> 070	Maj 19	38. <sup>s</sup> 226	12. <sup>"</sup> 169
2	35.894	43.079	17	28.742	32.968	4	30.014	18.779	20	38.431	12.195
3	35.676	43.015	18	28.640	32.645	5	30.163	18.506	21	38.624	12.212
4	35.445	42.937	19	28.555	32.301	6	30.318	18.251	22	38.811	12.215
5	35.208	42.837	20	28.494	31.949	7	30.472	18.016	23	38.999	12.204
6	34.969	42.712	21	28.456	31.603	8	30.622	17.798	24	39.193	12.182
7	34.734	42.564	22	28.436	31.273	9	30.765	17.592	25	39.396	12.154
8	34.508	42.395	23	28.423	30.966	10	30.897	17.391	26	39.610	12.127
9	34.294	42.212	24	28.410	30.677	11	31.021	17.189	27	39.836	12.108
10	34.093	42.020	25	28.388	30.401	12	31.139	16.978	28	40.071	12.101
11	33.905	41.825	26	28.357	30.126	13	31.256	16.753	29	40.313	12.111
12	33.730	41.633	27	28.316	29.845	14	31.380	16.514	30	40.559	12.142
13	33.563	41.450	28	28.268	29.550	15	31.520	16.263	31	40.803	12.196
14	33.400	41.277	Marzec 1	28.220	29.239	16	31.680	16.013	Czerwiec 1	41.042	12.270
15	33.238	41.117	2	28.175	28.910	17	31.861	15.775	2	41.270	12.361
16	33.070	40.968	3	28.138	28.564	18	32.058	15.562	3	41.486	12.463
17	32.892	40.825	4	28.113	28.207	19	32.261	15.381	4	41.688	12.567
18	32.702	40.678	5	28.103	27.844	20	32.459	15.227	5	41.879	12.666
19	32.499	40.519	6	28.109	27.480	21	32.645	15.090	6	42.064	12.755
20	32.289	40.336	7	28.130	27.122	22	32.817	14.959	7	42.249	12.830
21	32.081	40.125	8	28.163	26.775	23	32.977	14.822	8	42.441	12.893
22	31.883	39.886	9	28.204	26.443	24	33.130	14.674	9	42.647	12.953
23	31.705	39.630	10	28.250	26.127	25	33.282	14.511	10	42.867	13.019
24	31.549	39.367	11	28.296	25.828	26	33.439	14.336	11	43.102	13.102
25	31.411	39.111	12	28.338	25.542	27	33.603	14.151	12	43.345	13.211
26	31.286	38.870	13	28.372	25.265	28	33.780	13.963	13	43.588	13.348
27	31.165	38.646	14	28.397	24.989	29	33.969	13.777	14	43.822	13.512
28	31.041	38.435	15	28.414	24.707	30	34.171	13.599	15	44.041	13.693
29	30.907	38.230	16	28.426	24.410	Maj 1	34.384	13.434	16	44.242	13.880
30	30.763	38.023	17	28.441	24.094	2	34.605	13.288	17	44.427	14.061
Luty 31	30.609	37.805	18	28.468	23.759	3	34.831	13.163	18	44.602	14.230
1	30.448	37.570	19	28.515	23.412	4	35.055	13.059	19	44.773	14.383
2	30.286	37.314	20	28.587	23.069	5	35.274	12.975	20	44.947	14.523
3	30.128	37.036	21	28.680	22.742	6	35.485	12.906	21	45.128	14.654
4	29.980	36.740	22	28.785	22.442	7	35.684	12.845	22	45.318	14.783
5	29.843	36.429	23	28.893	22.168	8	35.873	12.785	23	45.518	14.915
6	29.722	36.110	24	28.994	21.913	9	36.053	12.719	24	45.727	15.058
7	29.616	35.788	25	29.083	21.667	10	36.230	12.642	25	45.942	15.216
8	29.523	35.471	26	29.161	21.420	11	36.410	12.551	26	46.161	15.393
9	29.442	35.163	27	29.231	21.164	12	36.601	12.451	27	46.378	15.591
10	29.368	34.866	28	29.298	20.893	13	36.807	12.349	28	46.589	15.809
11	29.297	34.584	29	29.367	20.607	14	37.032	12.256	29	46.791	16.046
12	29.225	34.315	30	29.443	20.308	15	37.273	12.185	30	46.978	16.295
13	29.146	34.056	31	29.529	19.999	16	37.522	12.143	Lipiec 1	47.150	16.548
14	29.058	33.801	Kwiecień 1	29.629	19.686	17	37.769	12.131	2	47.308	16.798
15	28.959	33.540	2	29.744	19.374	18	38.006	12.144	3	47.456	17.036
16	28.851	33.266	3	29.873	19.070	19	38.226	12.169	4	47.601	17.259

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2011**  
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°24′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°24′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°25′
Lipiec 4	47.601	17.259	Sierpień 19	52.915	31.545	Paźdz. 4	51.674	49.002	Listopad 19	44.032	01.452
5	47.750	17.468	20	52.987	31.908	5	51.543	49.373	20	43.809	01.581
6	47.911	17.669	21	53.055	32.287	6	51.407	49.721	21	43.599	01.703
7	48.085	17.873	22	53.115	32.682	7	51.270	50.049	22	43.404	01.829
8	48.273	18.089	23	53.162	33.089	8	51.137	50.361	23	43.218	01.970
9	48.469	18.328	24	53.194	33.502	9	51.011	50.662	24	43.033	02.132
10	48.665	18.593	25	53.211	33.915	10	50.893	50.957	25	42.838	02.310
11	48.853	18.883	26	53.212	34.321	11	50.783	51.254	26	42.627	02.495
12	49.027	19.191	27	53.203	34.710	12	50.678	51.556	27	42.396	02.673
13	49.183	19.506	28	53.190	35.081	13	50.575	51.868	28	42.150	02.832
14	49.322	19.819	29	53.183	35.433	14	50.471	52.192	29	41.894	02.964
15	49.447	20.121	30	53.188	35.775	15	50.361	52.527	30	41.637	03.067
16	49.565	20.408	31	53.208	36.120	16	50.241	52.870	Grudzień 1	41.384	03.146
17	49.682	20.678	Wrzesień 1	53.241	36.479	17	50.108	53.218	2	41.140	03.206
18	49.803	20.937	2	53.277	36.861	18	49.962	53.564	3	40.907	03.254
19	49.932	21.189	3	53.309	37.266	19	49.801	53.902	4	40.684	03.296
20	50.070	21.441	4	53.327	37.688	20	49.629	54.227	5	40.471	03.338
21	50.216	21.699	5	53.327	38.117	21	49.450	54.532	6	40.264	03.385
22	50.369	21.970	6	53.309	38.543	22	49.269	54.817	7	40.059	03.439
23	50.524	22.257	7	53.275	38.958	23	49.094	55.083	8	39.854	03.502
24	50.679	22.562	8	53.230	39.356	24	48.932	55.337	9	39.643	03.572
25	50.829	22.886	9	53.180	39.736	25	48.784	55.590	10	39.423	03.646
26	50.969	23.227	10	53.131	40.097	26	48.649	55.855	11	39.192	03.718
27	51.096	23.582	11	53.086	40.446	27	48.519	56.141	12	38.950	03.782
28	51.207	23.942	12	53.048	40.786	28	48.383	56.448	13	38.697	03.831
29	51.302	24.302	13	53.018	41.125	29	48.232	56.770	14	38.439	03.860
30	51.384	24.650	14	52.995	41.469	30	48.062	57.092	15	38.179	03.866
31	51.459	24.983	15	52.977	41.822	31	47.872	57.402	16	37.925	03.849
Sierpień 1	51.534	25.298	16	52.959	42.188	Listopad 1	47.669	57.691	17	37.681	03.814
2	51.619	25.599	17	52.939	42.568	2	47.458	57.955	18	37.453	03.770
3	51.717	25.898	18	52.911	42.960	3	47.247	58.194	19	37.239	03.726
4	51.829	26.205	19	52.872	43.363	4	47.040	58.413	20	37.038	03.692
5	51.950	26.531	20	52.819	43.772	5	46.841	58.617	21	36.842	03.674
6	52.073	26.881	21	52.752	44.181	6	46.650	58.812	22	36.643	03.673
7	52.189	27.255	22	52.669	44.582	7	46.468	59.005	23	36.432	03.682
8	52.291	27.646	23	52.575	44.969	8	46.293	59.201	24	36.206	03.691
9	52.375	28.044	24	52.474	45.338	9	46.122	59.404	25	35.963	03.687
10	52.441	28.440	25	52.374	45.686	10	45.951	59.616	26	35.710	03.659
11	52.493	28.826	26	52.284	46.018	11	45.776	59.838	27	35.454	03.602
12	52.534	29.196	27	52.208	46.345	12	45.594	60.067	28	35.201	03.518
13	52.573	29.549	28	52.146	46.679	13	45.400	60.299	29	34.958	03.411
14	52.612	29.887	29	52.094	47.032	14	45.193	60.529	30	34.728	03.289
15	52.658	30.214	30	52.041	47.409	15	44.973	60.750	31	34.512	03.159
16	52.712	30.538	Paźdz. 1	51.976	47.805	16	44.743	60.956	Styczeń 1	34.307	03.027
17	52.774	30.864	2	51.894	48.210	17	44.506	61.143	2	34.112	02.899
18	52.843	31.198	3	51.792	48.613	18	44.267	61.308	3	33.923	02.778
19	52.915	31.545	4	51.674	49.002	19	44.032	61.452	4	33.736	02.665

# Przybliżony azymut Biegunowej 2011

$t$	$\varphi$	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	$\varphi$	$t$
2 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	2 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	
3 06	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 05	00 06	00 06	00 07	2 26	
3 26	00 08	00 08	00 08	00 09	00 09	00 10	00 10	00 11	00 12	00 14	2 06	
3 46	00 11	00 12	00 12	00 13	00 14	00 15	00 15	00 16	00 18	00 21	1 46	
4 06	00 15	00 15	00 16	00 17	00 18	00 20	00 20	00 22	00 24	00 28	1 26	
4 26	00 18	00 19	00 20	00 21	00 23	00 24	00 24	00 27	00 30	00 34	1 06	
4 46	00 22	00 23	00 24	00 25	00 27	00 29	00 29	00 32	00 35	00 40	0 46	
5 06	00 25	00 26	00 27	00 29	00 31	00 33	00 33	00 36	00 41	00 46	0 26	
5 26	00 28	00 29	00 30	00 32	00 34	00 37	00 37	00 41	00 46	00 52	0 06	
5 46	00 31	00 32	00 33	00 35	00 38	00 41	00 41	00 45	00 50	00 57	23 46	
6 06	00 33	00 35	00 36	00 38	00 41	00 44	00 44	00 49	00 54	01 02	23 26	
6 26	00 36	00 37	00 39	00 41	00 44	00 47	00 47	00 52	00 58	01 07	23 06	
6 46	00 38	00 39	00 41	00 43	00 46	00 50	00 50	00 55	01 02	01 11	22 46	
7 06	00 40	00 41	00 43	00 45	00 49	00 53	00 53	00 58	01 05	01 14	22 26	
7 26	00 41	00 43	00 45	00 47	00 50	00 55	00 55	01 00	01 07	01 17	22 06	
7 46	00 42	00 44	00 46	00 48	00 52	00 56	00 56	01 02	01 09	01 19	21 46	
8 06	00 43	00 45	00 47	00 49	00 53	00 57	00 57	01 03	01 11	01 21	21 26	
8 26	00 44	00 45	00 47	00 50	00 54	00 58	00 58	01 04	01 11	01 22	21 06	
8 46	00 44	00 45	00 48	00 50	00 54	00 58	00 58	01 04	01 12	01 22	20 46	
9 06	00 44	00 45	00 47	00 50	00 54	00 58	00 58	01 04	01 12	01 22	20 26	
9 26	00 43	00 45	00 47	00 50	00 53	00 57	00 57	01 03	01 11	01 21	20 06	
9 46	00 42	00 44	00 46	00 49	00 52	00 56	00 56	01 02	01 10	01 20	19 46	
10 06	00 41	00 43	00 45	00 47	00 51	00 55	00 55	01 01	01 08	01 18	19 26	
10 26	00 40	00 41	00 43	00 46	00 49	00 53	00 53	00 58	01 06	01 15	19 06	
10 46	00 38	00 39	00 41	00 44	00 47	00 51	00 51	00 56	01 03	01 12	18 46	
11 06	00 36	00 37	00 39	00 41	00 44	00 48	00 48	00 53	00 59	01 08	18 26	
11 26	00 34	00 35	00 37	00 39	00 41	00 45	00 45	00 50	00 56	01 04	18 06	
11 46	00 31	00 32	00 34	00 36	00 38	00 42	00 42	00 46	00 51	00 59	17 46	
12 06	00 28	00 29	00 31	00 33	00 35	00 38	00 38	00 42	00 47	00 54	17 26	
12 26	00 25	00 26	00 27	00 29	00 31	00 34	00 34	00 37	00 42	00 48	17 06	
12 46	00 22	00 23	00 24	00 25	00 27	00 29	00 29	00 32	00 36	00 42	16 46	
13 06	00 19	00 19	00 20	00 21	00 23	00 25	00 25	00 27	00 31	00 35	16 26	
13 26	00 15	00 16	00 16	00 17	00 19	00 20	00 20	00 22	00 25	00 29	16 06	
13 46	00 11	00 12	00 12	00 13	00 14	00 15	00 15	00 17	00 19	00 22	15 46	
14 06	00 08	00 08	00 08	00 09	00 09	00 10	00 10	00 11	00 13	00 15	15 26	
14 26	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 05	00 06	00 06	00 07	15 06	
14 46	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	14 46	

# Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2011

$$\delta = 89^{\circ}18'$$

$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$
0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	-43'	24 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	-21'	20 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	+ 1'	17 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	+23'	15 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>
0 26	-42	23 34	4 06	-20	19 54	6 11	+ 2	17 49	8 20	+24	15 40
0 56	-41	23 04	4 13	-19	19 47	6 16	+ 3	17 44	8 27	+25	15 33
1 15	-40	22 45	4 19	-18	19 41	6 22	+ 4	17 38	8 34	+26	15 26
1 31	-39	22 29	4 25	-17	19 35	6 27	+ 5	17 33	8 41	+27	15 19
1 44	-38	22 16	4 30	-16	19 30	6 33	+ 6	17 27	8 48	+28	15 12
1 55	-37	22 05	4 36	-15	19 24	6 38	+ 7	17 22	8 56	+29	15 04
2 06	-36	21 54	4 42	-14	19 18	6 44	+ 8	17 16	9 03	+30	14 57
2 16	-35	21 44	4 48	-13	19 12	6 49	+ 9	17 11	9 11	+31	14 49
2 25	-34	21 35	4 53	-12	19 07	6 55	+10	17 05	9 20	+32	14 40
2 34	-33	21 26	4 59	-11	19 01	7 01	+11	16 59	9 29	+33	14 31
2 43	-32	21 17	5 05	-10	18 55	7 06	+12	16 54	9 38	+34	14 22
2 51	-31	21 09	5 10	- 9	18 50	7 12	+13	16 48	9 48	+35	14 12
2 59	-30	21 01	5 16	- 8	18 44	7 18	+14	16 42	9 58	+36	14 02
3 06	-29	20 54	5 21	- 7	18 39	7 24	+15	16 36	10 10	+37	13 50
3 13	-28	20 47	5 27	- 6	18 33	7 30	+16	16 30	10 22	+38	13 38
3 21	-27	20 39	5 32	- 5	18 28	7 36	+17	16 24	10 36	+39	13 24
3 28	-26	20 32	5 38	- 4	18 22	7 42	+18	16 18	10 54	+40	13 06
3 34	-25	20 26	5 43	- 3	18 17	7 48	+19	16 12	11 17	+41	12 43
3 41	-24	20 19	5 49	- 2	18 11	7 54	+20	16 06	12 00		12 00
3 48	-23	20 12	5 54	- 1	18 06	8 00	+21	16 00			
3 54	-22	20 06	6 00	+ 0	18 00	8 07	+22	15 53			
4 00		20 00	6 05		17 55	8 13		15 47			

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

$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$	$t$	$\Delta z$	$t$
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			

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

# Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2011

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

Tablica poprawek  $V_I$

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

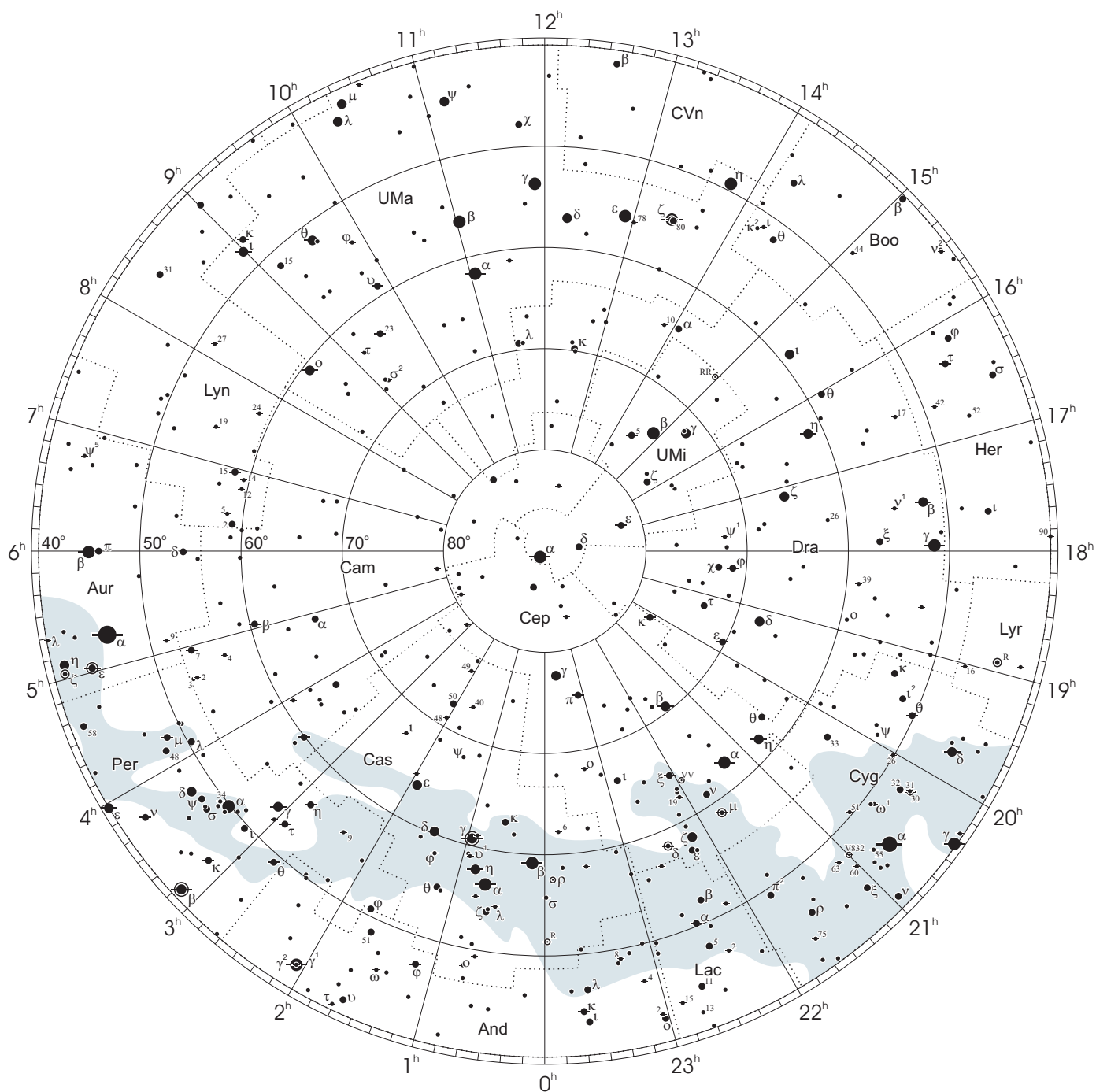
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

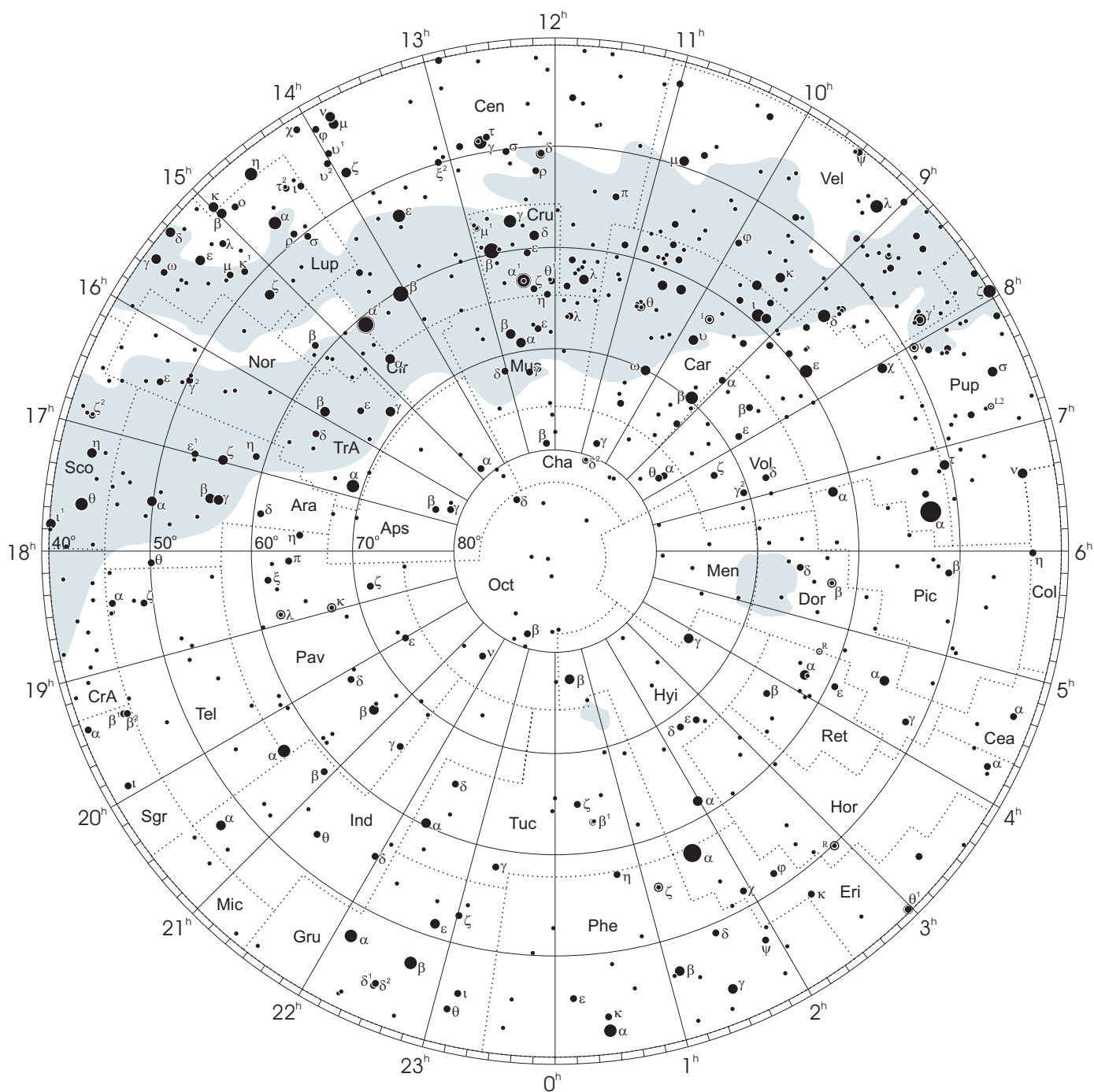


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

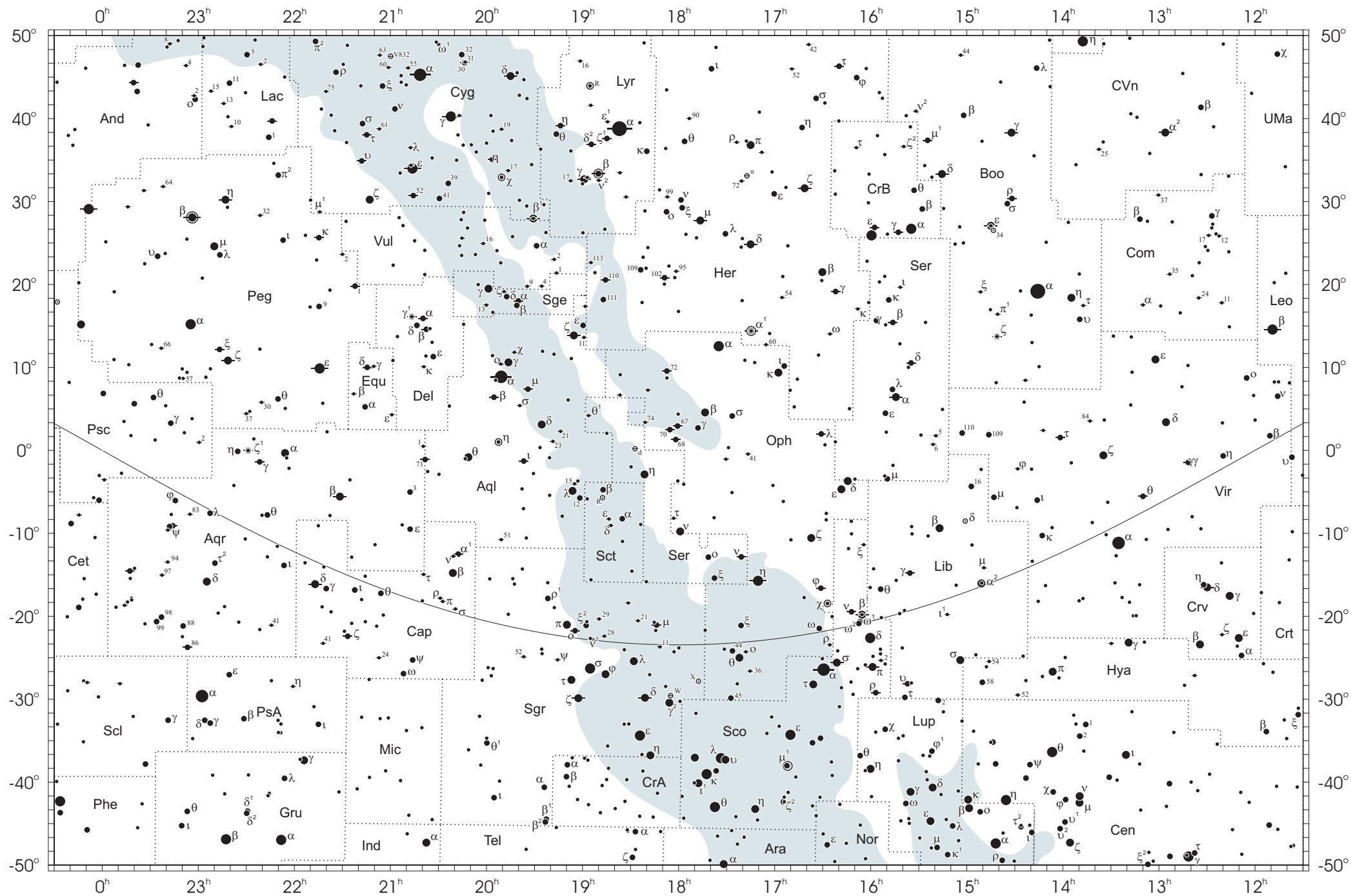
# Mapa nieba

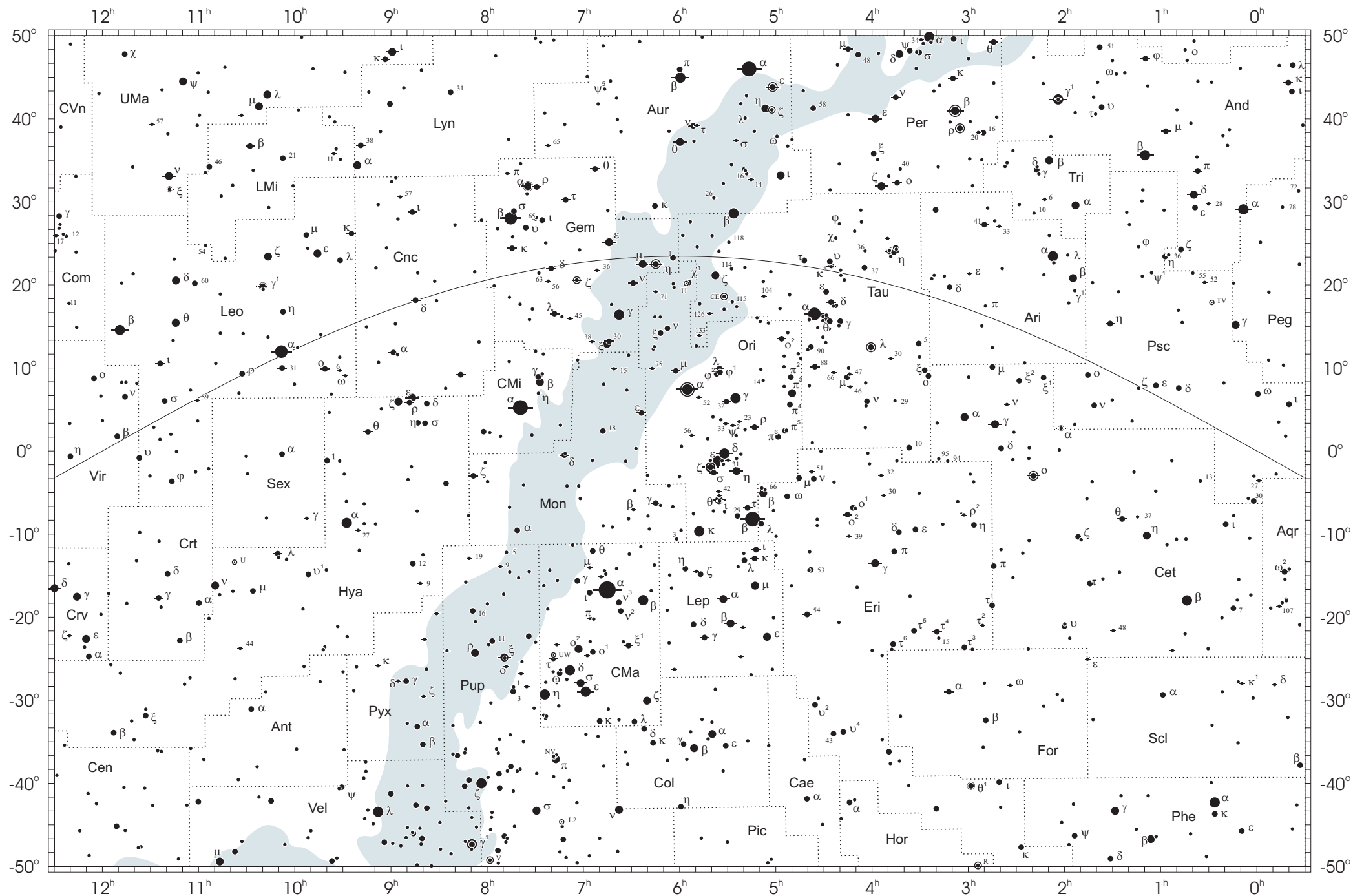
## otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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 oparte były na uchwałach podejmowanych przez Zgromadzenia Generalne 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 Zgromadzeń Generalnych IAU (Hamburg, 1964; Praga, 1967) oraz IUGG (Lucerna, 1967; Grenoble, 1975). Uchwałą XVI ZG IAU w Grenoble (1976) ustanowiono nowy, spójny i odpowiadający współcześnie uzyskiwanym 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 Zgromadzenie Generalne IAU w Buenos Aires ustanowiło nowy system, który na następnym Zgromadzeniu Generalnym IAU (Haga, 1994) został zarekomendowany do powszechnego stosowania w obliczeniach astronomicznych. Szczegółowy opis tego systemu, zmiany definicji oraz wartości numerycznych stałych astronomicznych zostały przedstawione na stronach 136 ÷ 144 Rocznika Astronomicznego na 1992 rok. 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 Zgromadzenia Generalnego IAU (Kyoto, 1997), kontynuowały prace nad poprawieniem spójności systemu stałych astronomicznych, nad 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 poprawnie niż obecnie,
  - śledzenie zmian położenia środka ciężkości Ziemi,
  - poprawienie spójności wewnętrznej parametrów orientacji Ziemi oraz układów odniesienia ziemskiego i niebieskiego,
- były przedmiotem obrad Zgromadzeń Generalnych IUGG (Birmingham, 1999) i IAU (Manchester, 2000). Na XXIII Zgromadzeniu Generalnym IAU (Kyoto, 1997) przyjęto nową obowiązującą definicję Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (*ICRF*). Osie tego układu są ustalone w przestrzeni z najwyższą możliwą dokładnością zapewnioną przez obserwacje VLBI. *ICRF* jest realizacją *ICRS*, opartą na (z założenia) nieruchomych radioźródłach. Definicja *ICRS* nie ma bezpośredniego związku ani z kierunkiem osi obrotu Ziemi, ani z położeniem płaszczyzny ekliptyki. Kierunki osi systemu *ICRS* są jednak ustalone jako maksymalnie zbliżone do wyznaczonych przez kierunek średniego bieguna ziemskiego oraz średniego punktu równonocy na epokę J2000.0.

XXIV Zgromadzenie Generalne IAU (Manchester, 2000) uściśliło definicje systemów odniesienia, Czasu Ziemskiego (*TT*), a także określenia wzajemnych relacji pomiędzy systemami. W szczególności zaleciło ono zastąpienie od 1 stycznia 2003 roku modelu precesji IAU1976 oraz teorii nutacji IAU1980 nowym modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2000A. Dokładny opis ustaleń XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU przedstawiono na stronach 214 ÷ 221 Rocznika Astronomicznego na 2004 rok. Ustalenia te zostały zaaprobowane przez XXIII Zgromadzenie Generalne IUGG w Sapporo w 2003 roku. 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 Zgromadzenie Generalne 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 roku zastąpił część precesyjną modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000. XXIV Zgromadzenie Generalne 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 Zgromadzenia Generalnego 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 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*. To samo zgromadzenie w Rezolucji B2 określiło nowe stałe astronomiczne IAU2009 oraz strategię ich uaktualniania.

Ośrodki zrzeszone w uniach IAU i IUGG zachęcane są ponadto 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. Dane szczegółowe na temat ewolucji systemu stałych astronomicznych można uzyskać m.in. na stronach internetowych IAU (<http://www.iau.org>) oraz IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04-05/>).

Stałe astronomiczne zamieszczone w niniejszym Roczniku zostały zaczerpnięte z raportu Grupy Roboczej „Standardy Numeryczne Astronomii Fundamentalnej” (<http://maia.usno.navy.mil/NSFA/CBE.html>). 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.

### 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</b> ( <i>GST</i> )	relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji <b>Kąta Obrotu Ziemi</b> ( <i>ERA</i> )
<b>4. System ziemski</b>	
kierunki osi systemu <i>CTS</i> 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>



## 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 ( $M_{\odot}$ ).
- Astronomiczną jednostką długości, opartą na średniej odległości Ziemia—Słońce, jest długość ( $A$ ), przy której stała grawitacji Gaussa  $k$  przyjmuje wartość  $k = 0.017\,202\,098\,95$  gdy jednostkami pomiaru są astronomiczne jednostki długości, masy i czasu.

## System stałych astronomicznych IAU2009

### Stałe definiujące

#### *Naturalne Stałe definiujące*

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

#### *Pomocnicze Stałe definiujące*

Stała grawitacyjna Gaussa	$k = 0.017\,202\,098\,95$
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 $TDB$	$TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5}\,s$
Kąt Obrotu Ziemi w epoce J2000.0	$\theta_0 = 0.779\,057\,273\,264\,0$
Tempo zmian Kąta Obrotu Ziemi	$d\theta/dt = 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,s^{-1}$

### Najlepsze współczesne oszacowania

#### *Naturalne Stałe Mierzalne*

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

#### *Stałe Pochodne*

Astronomiczna jednostka długości	$A = 149\,597\,870\,700 \pm 3\,m$
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 Układu Słonecznego*

Stosunek masy Księżyca do masy Ziemi	$M_M/M_E = 0.012\,300\,037\,1 \pm 4 \times 10^{-10}$
Stosunek masy Słońca do masy Merkurego	$M_S/M_{Me} = 60\,236 \times 10^2 \pm 3 \times 10^2$
Stosunek masy Słońca do masy Wenus	$M_S/M_V = 408\,523.719 \pm 8 \times 10^{-3}$
Stosunek masy Słońca do masy Marsa	$M_S/M_{Ma} = 3\,098\,703.59 \pm 2 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Jowisza	$M_S/M_J = 1\,047.348\,644 \pm 1.7 \times 10^{-5}$
Stosunek masy Słońca do masy Saturna	$M_S/M_{Sa} = 3\,497.901\,8 \pm 1 \times 10^{-4}$
Stosunek masy Słońca do masy Urana	$M_S/M_U = 22\,902.98 \pm 3 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Neptuna	$M_S/M_N = 19\,412.26 \pm 3 \times 10^{-2}$
Równikowy promień Ziemi <sup>1)</sup>	$a_E = 6\,378\,136.6 \pm 1 \times 10^{-1}\,m$
Współczynnik dynamiczny figury Ziemi <sup>1)</sup>	$J_2 = 1.082\,635\,9 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-10}$
Zmiana wiekowa współczynnika $J_2$	$dJ_2/dt = -3.001 \times 10^{-9} \pm 6 \times 10^{-10}\,stulecie^{-1}$
Heliocentryczna stała grawitacyjna	
<i>kompatybilna z <math>TCB</math></i>	$GM_S = 1.327\,124\,420\,99 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$
<i>kompatybilna z <math>TDB</math></i>	$GM_S = 1.327\,124\,400\,41 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$
Geocentryczna stała grawitacyjna <sup>1)</sup>	
<i>kompatybilna z <math>TCB</math></i>	$GM_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
<i>kompatybilna z <math>TT</math></i>	$GM_E = 3.986\,004\,415 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
<i>kompatybilna z <math>TDB</math></i>	$GM_E = 3.986\,004\,356 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
Potencjał siły ciężkości na geoidzie <sup>1)</sup>	$W_0 = 6\,263\,685.60 \pm 5 \times 10^{-1}\,m^2s^{-2}$
Prędkość kątowna Ziemi <sup>1)</sup>	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\,rad\,s^{-1}$
Nachylenie ekliptyki do równika w epoce J2000.0	$\varepsilon = 23^{\circ}26'21''.406 \pm 1 \times 10^{-3}\,''$

<sup>1)</sup> Por. z inną, przyjętą przez IUGG wartością wg GRS80.

## Stałe uzupełniające i wielkości dodatkowe

Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości	$\tau_A = 499.004\,783\,806\,1\,s$
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 ( $\pi_S = a_E/A$ )	$\pi_S = 8''.794\,148$
Splaszczanie Ziemi <sup>1)</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	
$(M_S/(M_E + M_M) = GM_S \cdot G^{-1}(GM_E \cdot G^{-1} + M_M/M_E \cdot GM_E \cdot G^{-1})^{-1})$	$M_S/(M_E + M_M) = 328\,901$

## 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 ( $R_0 = GM/W_0$ )	$R_0 = 6\,363\,672.461m$
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>2)</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>2)</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 osiągananej w obserwacjach astronomicznych, szczególnie, że istniało kilka realizacji punktu równonocy: dynamiczne i katalogowe. Dodatkowo konstrukcja katalogów nie zapewniała całkowitej eliminacji obrotu definiowanych przez nie układów odniesienia. W ślad za postępem w dziedzinie obserwacji, w latach 1990–1999 nastąpiła również ogromna poprawa w modelowaniu teoretycznym, osiągającym dokładności na poziomie  $\mu\text{as}$ .

### 1. SYSTEMY ODNIESIENIA

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

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

gdzie  $t$  jest współrzędną czasową (czasem współrzędnych <sup>3)</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>3)</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 nieobracałym 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 nieobracającego się systemu geocentrycznego (*GCRS* — zdefiniowany przez IAU). Czasem współrzędnych *CTRS* jest *TCG* — czas współrzędnych *GCRS*. Początkiem *CTRS* jest środek mas Ziemi określony z uwzględnieniem oceanów i atmosfery. *CTRS* jest systemem kinematycznym nie podlegającym globalnemu, residualnemu obrotowi względem ruchów poziomych na powierzchni Ziemi.

**Geocentryczny 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* i *ITRF2005*) są opracowywane przez ośrodki obliczeniowe IERS w oparciu o obserwacje VLBI, LLR, SLR, GPS i DORIS. Każde kolejne rozwiązanie *ITRF* zawiera pozycje i prędkości stacji obserwacyjnych oraz pełną macierz kowariancji. Rozwój sieci *ITRF* w okresie ostatnich kilkunastu lat (5-krotny wzrost liczby stacji obserwacyjnych i poprawa ich przestrzennego rozkładu) oraz poprawa precyzji wyznaczenia pozycji i prędkości stacji dzięki zwiększaniu materiału obserwacyjnego i ulepszaniu strategii i metod opracowania obserwacji powodują znaczącą poprawę w kolejnych rozwiązaniach *ITRF*. Parametry transformacji pomiędzy układami *ITRF* są wyznaczane przez IERS i publikowane w IERS Conventions.

Transformacja pomiędzy ziemskim systemem odniesienia (do niego odnoszą się obserwacje) a niebieskim systemem odniesienia (system quasi-inercjalny, w którym podawane są pozycje gwiazd) tradycyjnie jest wykonywana w trzech zasadniczych etapach. W pierwszym etapie **system obserwacyjny** zdefiniowany przez „równik obserwacyjny” i „zerowy południk obserwacyjny” jest przeprowadzany przy pomocy parametrów opisujących ruch bieguna ziemskiego w **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 ziemską dotyczyła ruchu *CEP* względem ziemskiego systemu odniesienia z uwzględnieniem wszystkich wyrazów długookresowych (ruch bieguna) i zawierała wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy  $-0.5$  i  $+0.5$  cykli na dobę gwiazdową). Podobnie jak poprzednio rolę „równika obserwacyjnego” oraz „zerowego południka obserwacyjnego” odgrywały odpowiednio równik *CIO\** i średni południk Greenwich BIH konwencjonalnego systemu ziemskiego. Miejsce chwilowego równika jako „równika pośredniego” zajął odpowiednio równik określony przez bliski chwilowemu biegunowi Ziemi *IRP* Niebieski Biegun Efemerydalny *CEP*, którego parametry położenia względem bieguna konwencjonalnego systemu ziemskiego początkowo były dostarczane przez IPMS, a następnie od 1988 roku przez IERS. Miejsce chwilowego południka Greenwich jako „zerowego południka pośredniego” zajął chwilowy południk określony poprzez uwzględnienie poprawki z tytułu ruchu bieguna do południka Greenwich BIH konwencjonalnego systemu ziemskiego GRS80. Obrót systemu pośredniego odbywał się wokół osi *CEP* albo o kąt równy *GST* w odniesieniu do punktu równonocy wiosennej, albo o kąt równy tzw. Kątowi Obrotu Ziemi *ERA* występującemu również pod nazwą kąta gwiazdowego (w odniesieniu do Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego *CEO* — nieobraccjącego 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  $\mu s$ , 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 Nieobraccjącym 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  $IRS_{\text{ZIEMSKI}}$  w system  $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$ , w którym jest określane miejsce pozorne. Uwzględnienie precesji/nutacji według teorii IAU2000 przeprowadza ten system do Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia  $GCRS$ . Dodatkowo z  $GCRS$  do Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia  $BCRS$  przechodzi się przez zastosowanie post-newtonowskiej transformacji współrzędnych narzuconej przez formę odpowiednich tensorów metrycznych obu systemów (Rezolucja B1.3 IAU, 2000).

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

Zależność pomiędzy wektorem jednostkowym  $\mathbf{e}_{ITRS}$  w  $ITRS$  i jego obrazem  $\mathbf{e}_{GCRS}$  w  $GCRS$  wyraża się przez transformację

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

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

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

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

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

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

Macierz  $W(t)$  ma postać

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

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

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

przy czym  $(x_{\text{IERS}}, y_{\text{IERS}})$  są współrzędnymi bieguna 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 (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04-05/>). 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*. Współrzędne kartezjańskie *CIP* w *GCRS* 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  $1\,\mu\text{as}$  parametr ten wyraża się wzorem

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

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

W celu zapewnienia ciągłości 1 stycznia 2003 roku z obliczeniami wykonywanymi w oparciu o poprzednie procedury precesyjno-nutacyjne, dla stałej  $s_0 = [\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]$  przyjmuje się wartość  $+94\,\mu\text{as}$  ( $[\sigma_0 N_0]$  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  $1\,\mu\text{as}$   $a = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}(X^2 + Y^2)$ .

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

$$\begin{aligned} X &= -0.016\,617 + 2004.191\,898\,t - 0.429\,782\,9\,t^2 - 0.198\,618\,34\,t^3 + 0.000\,007\,578\,t^4 + 0.000\,005\,928\,5\,t^5 \\ &+ \sum_{i,k} [(A_{ls})_{i,k} \sin(ARG)\,t^k + (A'_{ls})_{i,k} \cos(ARG)\,t^k] \\ &+ \sum_{i,k} [(A_{pl})_{i,k} \sin(ARG)\,t^k + (A'_{pl})_{i,k} \cos(ARG)\,t^k] \end{aligned} \quad (34)$$

$$\begin{aligned} Y &= -0.006\,951 - 0.025\,896\,t - 22.407\,274\,7\,t^2 + 0.001\,900\,59\,t^3 + 0.001\,112\,526\,t^4 + 0.000\,000\,135\,8\,t^5 \\ &+ \sum_{i,k} [(B_{ls})_{i,k} \sin(ARG)\,t^k + (B'_{ls})_{i,k} \cos(ARG)\,t^k] \\ &+ \sum_{i,k} [(B_{pl})_{i,k} \sin(ARG)\,t^k + (B'_{pl})_{i,k} \cos(ARG)\,t^k] \end{aligned} \quad (35)$$

gdzie parametr  $t$  jest określony wzorem (20), a  $ARG$  jest funkcją fundamentalnych argumentów teorii nutacji (argumenty Delauneya). Dla nutacji księżycowo-słonecznej ( $ls$ )  $ARG$  jest funkcją liniową 5 zmiennych: średniej anomalii Księżyca  $l$ , średniej anomalii Słońca  $l'$ , średniej długości Księżyca pomniejszonej o średnią długość węzła wstępującego Księżyca  $F$ , średniej elongacji Księżyca ze Słońca  $D$  i średniej długości węzła wstępującego Księżyca  $\Omega$ . Dla nutacji planetarnej ( $pl$ )  $ARG$  jest funkcją liniową 14 zmiennych, w skład których obok wyżej wymienionych wchodzi dodatkowo długości 8 planet: Merkurego, Wenus, Ziemi, Marsa, Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna, a także całkowita precesja w długości. Współczynniki szeregów dla obliczenia współrzędnych  $X$  i  $Y$  są dostępne na stronie internetowej IERS Convention Centre na <ftp://maia.usno.navy.mil/conv2000/chapter5/>. Do dnia wydania Rocznika na stronach IERS były dostępne współczynniki 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://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04\\_05/](ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04_05/))). 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 wzorem

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

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

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

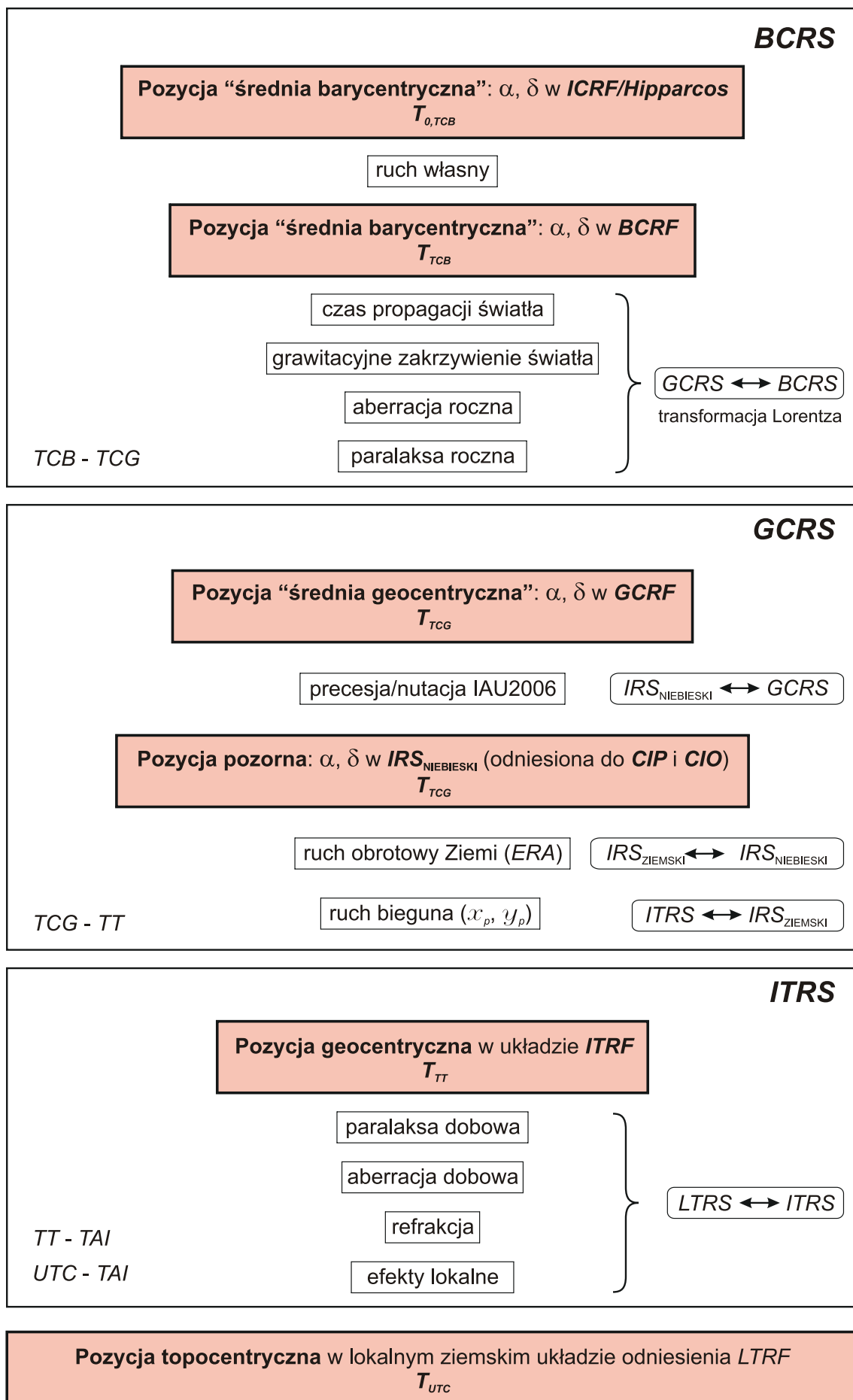
gdzie  $E = |\mathbf{E}|$ ,  $Q = |\mathbf{Q}|$  oraz  $P = |\mathbf{P}|$ ,  $c$  jest prędkością światła, a  $GM_S$  — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

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

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:

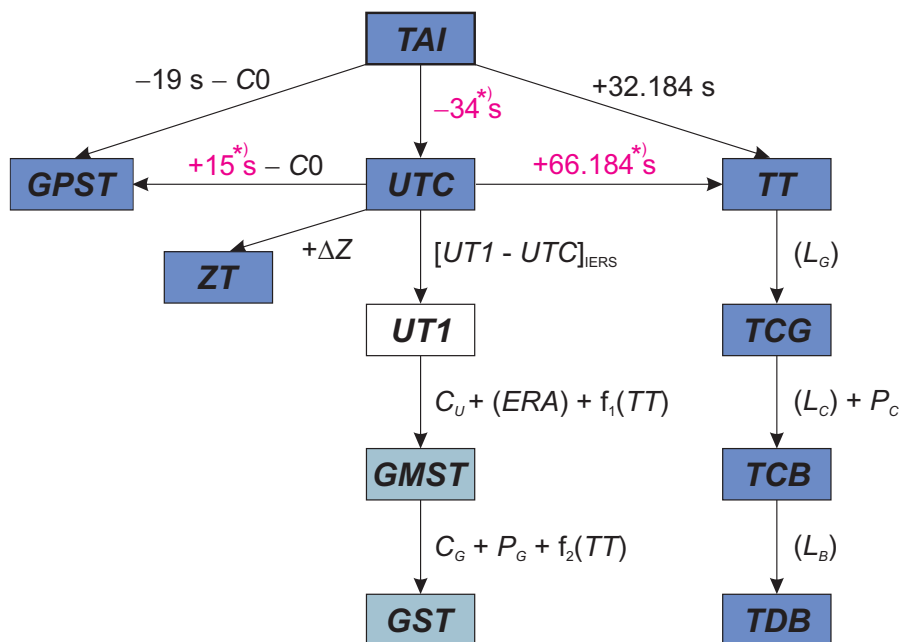
$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2GM_S}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q) \mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P) \mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (42)$$



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 godzinowym Słońca oraz czas gwiazdowy, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem punktu równonocy wiosennej, odmierzany kątem godzinowym punktu równonocy wiosennej. W zadanym momencie czas obrotowy w dwóch różnych punktach na powierzchni Ziemi jest różny — z wyjątkiem sytuacji gdy punkty te leżą na tym samym południku geograficznym<sup>4)</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 Général des Poids et Mesures) zdefiniowała jako podstawę pomiaru czasu bardziej jednostajną astronomiczną skalę czasu — **czasu newtonowskiego** (czasu fizycznego) opartego na ruchu orbitalnym Ziemi wokół Słońca. Ruch orbitalny Ziemi został opisany w Tablicach Słońca Newcomba, które zawierają model matematyczny pozornego ruchu Słońca na epokę 1900.0, opracowany na podstawie obserwacji astronomicznych z XVIII i XIX wieku. Czas ten nazwano Czasem Efemeryd (*ET*) i za jego jednostkę wynikającą z długości okresu obiegu Ziemi wokół Słońca na epokę 1900.0 przyjęto tzw. sekundę efemerydalną. Definicja ta została ratyfikowana przez XI Generalną Konferencję Wag i Miar w 1960 roku.



Rys. 2 Współcześnie stosowane skale czasu i ich wzajemne relacje

\*) Wartości obowiązujące w okresie od 1 stycznia 2009 do co najmniej 30 czerwca 2011.

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>4)</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  $6^d 0^h$  *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  $6^d 0^h$  *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 różniący się od skali czasu współrzędnych geocentrycznych *TCG* o współczynnik  $L_G$  będący funkcją potencjału siły ciężkości na geoidzie. Z uwagi na niedostateczną dokładność wyznaczenia potencjału siły ciężkości na geoidzie oraz zmienność w czasie pola siły ciężkości Ziemi XXIV Zgromadzenie Generalne IAU (Manchester, 2000) (Rezolucja B1.9) przyjęło stałą wartość współczynnika  $L_G$ , określoną na podstawie ustalonej wartości potencjału siły ciężkości, i uznało ją za jedną ze stałych definiujących obowiązujące systemy astronomiczne i geodezyjne.

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

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

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

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

gdzie

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

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

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

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

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

gdzie

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

zaś  $\mathbf{x}_e$  i  $\mathbf{v}_e$  oznaczają wektory barycentrycznej pozycji i prędkości środka mas Ziemi,  $\mathbf{x}$  jest wektorem barycentrycznej pozycji obserwatora, a  $P$  przedstawia wyrazy okresowe, których łączna amplituda nie przekracza  $1.6\,ms$  (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>5)</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>6)</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>7)</sup>

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

<sup>5)</sup> W Rezolucji B2 ZG IAU 2009 wielkość  $T_0$  nie została zaliczona do stałych definiujących.

<sup>6)</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>7)</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>8)</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 186 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>8)</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  $CIP^9$ ). 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.

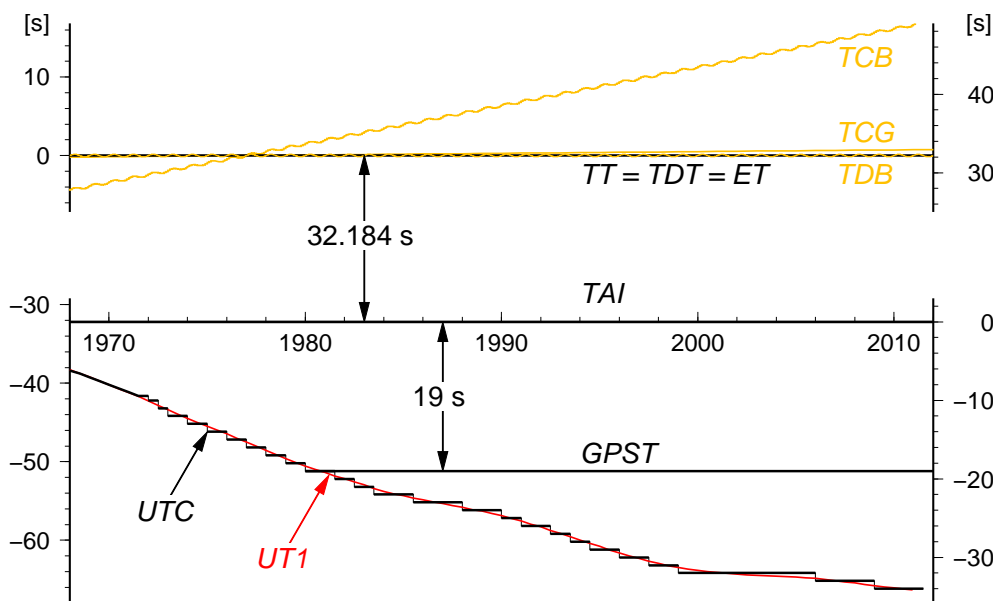
Rolę jaką odgrywał czas gwiazdowy w transformacji pomiędzy układami ziemskim i niebieskim przejął Kąt Obrotu Ziemi ( $ERA$ ), który nie jest obarczony wpływem precesji i nutacji. W nowym wyrażeniu na  $GST$  w funkcji czasu kąt  $\theta$  ( $ERA$ ) jest wyrażony w funkcji  $UT1$ , zaś pozostałe człony 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>9)</sup> Biegun  $CIP$  znajduje się bardzo blisko bieguna chwilowej osi obrotu Ziemi.



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

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



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 utrzymyвано skalę czasu koordynowanego w pobliżu aktualnej przeciętnej wartości skali czasu uniwersalnego średniego  $UT1$  (dopuszczalne odchylenie  $5 \times 10^{-9}$ ), zachowując różnicę obu czasów — w granicach 0.1 sekundy. Zmiany wprowadzano skokami z zastosowaniem zmiennej częstotliwości  $UTC$ . Od stycznia 1972 roku zaniechano jednak zmian częstotliwości  $UTC$  i zwiększono tolerancję różnic  $UT1 - UTC$ . Wskazania Czasu Uniwersalnego Koordynowanego mogą teraz odbiegać o mniej niż 1 sekundę od  $UT1$  i różnić się od jednoczesnych wskazań Międzynarodowego Czasu Atomowego ( $TAI$ ) tylko o całkowitą liczbę sekund. Zmiany mające zapobiec większemu niż 1 sekunda oddaleniu czasu koordynowanego od czasu uniwersalnego są dokonywane poprzez dodanie tzw. sekundy przestępnej (leap second) 31 grudnia lub 30 czerwca. Od 1 stycznia 2009 roku różnica ta wynosi <sup>10)</sup>

$$TAI - UTC = 34^s \quad (60)$$

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 ([ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04\\_05/](ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04_05/)).

<sup>10)</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 1989.III.26 1 <sup>h</sup> CSE	do 1989.IX.24 1 <sup>h</sup> CSE
od 1947.V.04 2 <sup>h</sup> CSE	do 1947.X.05 2 <sup>h</sup> CSE	od 1990.III.25 2 <sup>h</sup> CSE	do 1990.IX.30 2 <sup>h</sup> CSE
od 1948.IV.18 2 <sup>h</sup> CSE	do 1948.X.03 2 <sup>h</sup> CSE	od 1991.III.31 2 <sup>h</sup> CSE	do 1991.IX.29 2 <sup>h</sup> CSE
od 1949.IV.10 2 <sup>h</sup> CSE	do 1949.X.02 2 <sup>h</sup> CSE	od 1992.III.29 2 <sup>h</sup> CSE	do 1992.IX.27 2 <sup>h</sup> CSE
od 1957.VI.02 1 <sup>h</sup> CSE	do 1957.IX.29 1 <sup>h</sup> CSE	od 1993.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 1993.IX.26 2 <sup>h</sup> CSE
od 1958.III.30 1 <sup>h</sup> CSE	do 1958.IX.28 1 <sup>h</sup> CSE	od 1994.III.27 2 <sup>h</sup> CSE	do 1994.IX.25 2 <sup>h</sup> CSE
od 1959.V.31 1 <sup>h</sup> CSE	do 1959.X.04 1 <sup>h</sup> CSE	od 1995.III.26 2 <sup>h</sup> CSE	do 1995.IX.24 2 <sup>h</sup> CSE
od 1960.IV.03 1 <sup>h</sup> CSE	do 1960.X.02 1 <sup>h</sup> CSE	od 1996.III.31 2 <sup>h</sup> CSE	do 1996.X.27 2 <sup>h</sup> CSE
od 1961.V.28 1 <sup>h</sup> CSE	do 1961.X.01 1 <sup>h</sup> CSE	od 1997.III.30 2 <sup>h</sup> CSE	do 1997.X.26 2 <sup>h</sup> CSE
od 1962.V.27 1 <sup>h</sup> CSE	do 1962.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 1998.III.29 2 <sup>h</sup> CSE	do 1998.X.25 2 <sup>h</sup> CSE
od 1963.V.26 1 <sup>h</sup> CSE	do 1963.IX.29 1 <sup>h</sup> CSE	od 1999.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 1999.X.31 2 <sup>h</sup> CSE
od 1964.V.31 1 <sup>h</sup> CSE	do 1964.IX.27 1 <sup>h</sup> CSE	od 2000.III.26 2 <sup>h</sup> CSE	do 2000.X.29 2 <sup>h</sup> CSE
od 1977.IV.03 1 <sup>h</sup> CSE	do 1977.IX.25 1 <sup>h</sup> CSE	od 2001.III.25 2 <sup>h</sup> CSE	do 2001.X.28 2 <sup>h</sup> CSE
od 1978.IV.02 1 <sup>h</sup> CSE	do 1978.X.01 1 <sup>h</sup> CSE	od 2002.III.31 2 <sup>h</sup> CSE	do 2002.X.27 2 <sup>h</sup> CSE
od 1979.IV.01 1 <sup>h</sup> CSE	do 1979.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 2003.III.30 2 <sup>h</sup> CSE	do 2003.X.26 2 <sup>h</sup> CSE
od 1980.IV.06 1 <sup>h</sup> CSE	do 1980.IX.28 1 <sup>h</sup> CSE	od 2004.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 2004.X.31 2 <sup>h</sup> CSE
od 1981.III.29 1 <sup>h</sup> CSE	do 1981.IX.27 1 <sup>h</sup> CSE	od 2005.III.27 2 <sup>h</sup> CSE	do 2005.X.30 2 <sup>h</sup> CSE
od 1982.III.28 1 <sup>h</sup> CSE	do 1982.IX.26 1 <sup>h</sup> CSE	od 2006.III.26 2 <sup>h</sup> CSE	do 2006.X.29 2 <sup>h</sup> CSE
od 1983.III.27 1 <sup>h</sup> CSE	do 1983.IX.25 1 <sup>h</sup> CSE	od 2007.III.25 2 <sup>h</sup> CSE	do 2007.X.28 2 <sup>h</sup> CSE
od 1984.III.25 1 <sup>h</sup> CSE	do 1984.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 2008.III.30 2 <sup>h</sup> CSE	do 2008.X.26 2 <sup>h</sup> CSE
od 1985.III.31 1 <sup>h</sup> CSE	do 1985.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 1986.III.30 1 <sup>h</sup> CSE	do 1986.IX.28 1 <sup>h</sup> CSE	od 2010.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 2010.X.31 2 <sup>h</sup> CSE
od 1987.III.29 1 <sup>h</sup> CSE	do 1987.IX.27 1 <sup>h</sup> CSE	od 2011.III.27 2 <sup>h</sup> CSE	do 2011.X.30 2 <sup>h</sup> CSE
od 1988.III.27 1 <sup>h</sup> CSE	do 1988.IX.25 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>11)</sup>. Relacja między letnim i zimowym czasem urzędowym w Polsce a Czasem Uniwersalnym Koordynowanym przedstawia się następująco:

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

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

<sup>11)</sup> Dane na rok bieżący: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 23 grudnia 2008 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego środkowoeuropejskiego w latach 2009–2011, Dz. U. Nr 236, poz. 1627.

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>12)</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>13)</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>14)</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 wzorec 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>15)</sup> epoki 1900 styczeń 0<sup>d</sup> 12<sup>h</sup> Czasu Efemeryd.

<sup>12)</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>13)</sup> W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna *CEP*, od roku 2003 — z osią bieguna *CIP*.

<sup>14)</sup> W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna *CEP*, od roku 2003 — z osią bieguna *CIP*.

<sup>15)</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 2011, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS, można przyjmować następującą przybliżoną relację między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym:

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

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 2011 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemijskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym

$$TDT = UT1 + 66^s \quad (68)$$

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>16)</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:

$$UT1 = UTC + [UT1 - UTC]_{\text{IERS}} \\ TT = UTC + 66^s.184$$

gdzie różnica  $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$  jest wyznaczanym przez IERS parametrem ruchu obrotowego Ziemi<sup>17)</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 2011 marzec  $12^d \, 9^h \, 15^m \, 30.0000$  czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do  $0.0001$ .

Czas wschodnioeuropejski	$9^h 15^m 30.0000$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$- 2 \, 00 \, 00.0000$	
$UTC$	$7 \, 15 \, 30.0000$	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$- 0.1900$	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	$7 \, 15 \, 29.8100$	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	$+ 1 \, 11.5410$	<sup>a)</sup>
$\Delta s$ interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	$7 \, 16 \, 41.3510$	
$GMST$ o $0^h UT1$	$+11 \, 17 \, 10.6148$	ze str. 8
$GMST$ w zadanym momencie	$18 \, 33 \, 51.9658$	
plus długość geogr. BG	$+ 1 \, 24 \, 08.9140$	<sup>b)</sup>
śr. czas gwiazdowy BG	$19 \, 58 \, 00.8798$	
plus równanie równonocy $Eq$	$+ 1.0765$	<sup>c)</sup>
prawdziwy czas gwiazdowy BG	$19 \, 58 \, 01.9563$	

<sup>a)</sup>  $7^h \, 15^m \, 29.8100 = 26 \, 129.8100; 26 \, 129.8100 \times 0.002 \, 737 \, 909 \, 3 = 71.5410$  (patrz wzór na str. 170).

<sup>16)</sup> Data juliańska na  $0^h TT$  każdego dnia roku 2011 jest podana w trzeciej kolumnie w tablicach pozycji Słońca na str. 12÷19.

<sup>17)</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. 8 wypisujemy podane na  $0^h$  czasu *UT1* na okalające daty wartości równania równonocy *Eq*, a następnie tworzymy różnice

11	+1.0745	
2011.III.12 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> <i>UT1</i>	+1.0757	+0.0012
13	+1.0786	+0.0029
14	+1.0824	+0.0038

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

	$u_0$	$= +1.0757$
$n = \frac{7^h 15^m 29^s.8}{24^h} = +0.3024$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= +0.0009$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0527$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) = -0.0001$	
	$u$	$= +1.0765$

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 2011 marzec 12<sup>d</sup> 19<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> 01<sup>s</sup>.9563 prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Prawdziwy czas gw. BG	19 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 01 <sup>s</sup> .9563	
minus długość geogr. BG	– 1 24 08.9140	ze str. 7
<i>GST</i>	18 33 53.0423	
minus równanie równonocy <i>Eq</i>	– 1.0765 <sup>a)</sup>	
<i>GMST</i> w zadanym momencie	18 33 51.9658	
minus <i>GMST</i> o 0 <sup>h</sup> <i>UT1</i>	–11 17 10.6148	ze str. 8
$\Delta s$ – interwał cz. śr. gw. od 0 <sup>h</sup> <i>UT1</i>	7 16 41.3510	
minus red. int. $\Delta s$ na odp. int. <i>UT1</i>	– 1 11.5410 <sup>b)</sup>	
<i>UT1</i>	7 15 29.8100	
minus poprawka [ <i>UT1</i> – <i>UTC</i> ] <sub>IERS</sub>	+ 0.1900	ze str. 41 (interpolowane)
<i>UTC</i>	7 15 30.0000	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	+ 1 00 00.0000	
czas środkowoeuropejski	8 15 30.0000	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	+ 1 00 00.0000	
czas wschodnioeuropejski	9 15 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<sup>m</sup> nie stanowi przeszkody, toteż potrzebną wartość czasu *UT1* można obliczyć w następujący sposób:

czas gwiazdowy Greenwich	18 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 87 <sup>s</sup>	
minus czas gwiazdowy Gr. o 0 <sup>h</sup> <i>UT1</i>	–11 17.18	
$\Delta s$ – interwał czasu gw. od 0 <sup>h</sup> <i>UT1</i>	7 16.69	
minus red. int. $\Delta s$ na odp. int. <i>UT1</i>	– 1.19	wzór (17)
<i>UT1</i>	7 15.50	

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny:  $n = \frac{7^h 15^m 50^s}{24^h} = +0.3024$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

- b)  $7^h 16^m 41^s.3510 = 26 201^s.3510$ ;  $26 201^s.3510 \times 0.002 730 433 6 = 71^s.5410$  (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<sup>h</sup>, a zamianę średniego czasu gwiazdowego na średni czas słoneczny można wykonać korzystając ze wzoru (14).

- 3) Obliczyć wartość Kąta Obrotu Ziemi na moment 2011 maj  $10^d 8^h 15^m 45.0000$  czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	$8^h 15^m 45.0000$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$-1\ 00\ 00.0000$	
<i>UTC</i>	$7\ 15\ 45.0000$	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$-0.2500$	ze str. 41
<i>UT1</i>	$7\ 15\ 44.7500$	

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 176, przyjmując  $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\ 455\ 691.5 + \frac{7\ 15\ 44.7500}{24^h} - 2\ 451\ 545.0 = 4\ 146.802\ 601\ 273$  oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi  $\theta$  modulo  $2\pi$  i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 22^h 26^m 08.8024$$

lub za pomocą liniowej interpolacji wartości  $\theta$ , podanych w czwartej kolumnie tablicy na str. 9 Rocznika

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{7\ 15\ 44.7500}{24^h} = +0.302\ 601\ 273$$

	$\theta$	$\Delta_0^I$
2011 maj $10^d 0^h UT1$	$15^h 09^m 12.4730$	$24^h 03^m 56.5470$
11	$24^h + 15\ 13\ 09.0200$	
$\theta_0$	$= 15^h 09^m 12.4730$	
$n\Delta_0^I$	$= + 7\ 16\ 56.3294$	
$\theta$	$= 22\ 26\ 08.8024$	

### Słońce (str. 12÷19)

Początkiem okresu juliańskiego, od którego liczy się daty juliańskie ( $JD$ ), jest moment  $-4712$  styczeń  $1^d 12^h TT$  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 2011:  $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -37.6$ . Wartość deklinacji nie ulega zmianie.

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

- $V_\delta/1^h$ , przemianę deklinacji pozornej Słońca na jedną godzinę;
- $R$ , widomy kątowy promień tarczy słonecznej, obliczony przy założeniu, że liniowa średnica tarczy słonecznej  $D_\odot = 1.392 \times 10^9 m$ ;
- $\pi$ , horyzontalną paralaksę równikową Słońca;
- $E$ , równanie czasu — jest to różnica pomiędzy rektascensją Słońca średniego i rektascensją środka tarczy Słońca prawdziwego. Jest to także różnica pomiędzy kątem godzinnym środka Słońca prawdziwego i kątem godzinnym Słońca średniego. Uwaga: w tablicach podano równanie czasu  $E$  zwiększone o  $12^h$ ;
- $V_E/1^h$ , 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 2011 kwiecień  $12^d 11^h 35^m 00^s$  czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga

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

Ze str. 14 Rocznika wypisujemy, podane na  $0^h$  czasu  $TT$ , wartości  $\alpha_{app}^{CIO}$  oraz  $\delta_{app}$  na okalające daty i tworzymy różnice

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
11	$1^h 16^m 09^s.058$	$+8^\circ 06' 30''.43$
	$+220^s.700$	$+1323''.43$
2011.IV.12 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> $TT$	$1\ 19\ 49.758$	$+8\ 28\ 33.86$
	$+0^s.276$	$-8''.60$
	$+220.976$	$+1314.83$
13	$1\ 23\ 30.734$	$+8\ 50\ 28.69$

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	$11^h 35^m 00^s.000$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$- 2\ 00\ 00.000$	
$UTC$	$9\ 35\ 00.000$	
plus $TAI - UTC$	$+ 34.000$	wzór (60)
$TAI$	$9\ 35\ 34.000$	
plus $TT - TAI$	$+ 32.184$	wzór (44)
$TT$	$9\ 36\ 06.184$	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{9^h 36^m 06^s.184}{24^h} = +0.400\,072$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.0800$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
$u_0$	$= 1^h 19^m 49^s.758$	$+8^\circ 28' 33''.86$
$n\Delta_0^I$	$= + 1\ 28.3511$	$+ 8\ 47.747$
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	$= + 0.0221$	$- 0.688$
$u$	$= 1^h 21^m 18^s.131$	$+8^\circ 37' 20''.92$

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

11	$+55''.315$	$-0''.352$
2011.IV.12 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> $TT$	$+54.963$	$-0.365$
13	$+54.598$	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj.  $n = +0.400\,072$ .

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:

$\frac{n}{2}$	$= +0.2000$	$V_0$	$= +54''.963$	$\delta_0$	$= +8^\circ 28' 33''.86$
$np$	$= +9.6017$	$\frac{n}{2}\Delta_0^I V_0$	$= - 0.072$	$npV$	$= + 8\ 47.047$
		$V$	$= +54''.891$	$\delta$	$= +8^\circ 37' 20''.91$

Przykłady przeliczenia kąta godzinnego Słońca prawdziwego (obserwowany)

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2011 listopad 11<sup>d</sup> 10<sup>h</sup>20<sup>m</sup>30<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. 170), zaś  $\Delta T'$  jest zdefiniowana za pomocą wzoru

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

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2011 roku z dokładnością 0<sup>s</sup>.005 wystarczy przyjąć  $\Delta T' = 66^s$ , skąd  $\mu\Delta T' = 0^s.181$ .

Czas wschodnioeuropejski	10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 2 00 00.000	
UTC	8 20 30.000	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	– 0.325	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	8 20 29.675	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	9 44 38.589	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.181	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 <sup>h</sup>	9 44 38.408	
plus równanie czasu plus 12 <sup>h</sup>	12 16 02.211	a)
kąt godzinny Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	22 00 40.619	

a) Wyrażamy, zadany w czasie wschodnioeuropejskim moment, w  $TT$

Czas wschodnioeuropejski	10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 2 00 00.000	
UTC	8 20 30.000	
plus $(TAI - UTC)$	+ 34.000	wzór (60)
TAI	8 21 04.000	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.184	wzór (44)
TT	8 21 36.184	

Ze str. 18 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

10	–0.2162	–0.0352
2011.XI.11 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> TT	12 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup> .364	–0.2514
12	–0.2869	–0.0355

liczymy współczynniki

$$n = \frac{8\,21\,36.184}{24^h} = +0.348\,335, \quad \frac{n}{2} = +0.1742, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +8.3601$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 12^h16^m04^s.364 + 8.3601(-0.2514 - 0.1742 \times 0.0354) = 12^h16^m02^s.211$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim  $UT1$  moment, w którym w dniu 11 listopada 2011 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 22<sup>h</sup>00<sup>m</sup>40<sup>s</sup>.619.

Kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	22 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .619	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. poł. Greenwich	20 36 31.705	
minus $(E + 12^h)$	–12 16 02.211	a)
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 <sup>h</sup>	8 20 29.494	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.181	zob. przykład poprzedni
UT1	8 20 29.675	

- 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 prawdz. wzgl. poł. Greenwich	$20^h 36^m 31^s.70$	
minus $(E + 12^h)$	$-12\ 16\ 02.21$	<sup>b)</sup>
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus $12^h$	$8\ 20\ 29.49$	
plus $\mu\Delta T'$	$+0.18$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$8\ 20\ 29.67$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+0.33$	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$	$8\ 20\ 30.00$	
plus $(TAI - UTC)$	$+34.00$	wzór (60)
$TAI$	$8\ 21\ 04.00$	
plus $(TT - TAI)$	$+32.18$	wzór (44)
$TT$	$8\ 21\ 36.18$	

- 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

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{20^h 37^m - 12^h}{1^h} = 8.6$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o  $12^h$ ) interpolujemy liniowo, korzystając z danych ze str. 18, podobnie jak w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 16^m 04.36 - 8.6 \times 0.25 = 12^h 16^m 04.21$$

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

$$n = \frac{8\ 21\ 36.18}{24^h} = +0.348\ 335, \quad \frac{n}{2} = +0.1742, \quad np = +8.3601$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 18, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 16^m 04.364 + 8.3601(-0.2514 - 0.1742 \times 0.0354) = 12^h 16^m 02.211$$

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 16 marca 2011 roku w Toruniu.

Ze str. 13 Rocznika dla Słońca i str. 21 dla Księżyca dostajemy

	Słońce		Księżyc		
	wschód zachód		wschód	górow. zachód	
III.15				$20^h09^m$	
III.16	$5^h49^m$	$17^h41^m$	$13^h31^m$	$21^h04^m$	$3^h54^m$

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

$$\tau_E = 21^h04^m - 13^h31^m = 7^h33^m, \quad \tau_W = 27^h54^m - 20^h09^m = 7^h45^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Torunia

$$\varphi = +53^\circ 01' \quad \lambda = 18^\circ 36' = +1^h 14^m 4$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Torunia 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 Toruń—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.	Toruń	$1^h 14^m 4$
III.16	$+0^m 2$	$-0^m 2$	$7^h 30^m$	$-2^m 2$	W-wa Obs. PW	1 24.0
			7 40	-2.6	$-\Delta\lambda$	+9.6
			7 50	-3.0		

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
III.16	Warszawa cz. śr. eur.	$5^h49^m$	$17^h41^m$	$13^h31^m$	$3^h54^m$
	poprawka w szerokości	+0.2	−0.2	−2.3	+2.8
	poprawka w długości	+9.6	+9.6	+9.6	+9.6
III.16	Toruń cz. śr. eur.	$5^h59^m$	$17^h50^m$	$13^h38^m$	$4^h06^m$

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

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

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

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

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

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

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

### Kalendarz Astronomiczny (str. 35)

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

### Konfiguracje planet (str. 37)

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

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

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

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

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

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

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

Współrzędne  $x_{\text{IERS}}$ ,  $y_{\text{IERS}}$  Niebieskiego Bieguna Pośredniego *CIP* („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2009–2010 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 2009 i większą część roku 2010 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>18)</sup> oraz w wydawanych co miesiąc przez IERS biuletynach B<sup>19)</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 2010 i znaczną część roku 2011 zostały przedstawione w tablicy na str. 41. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A<sup>20)</sup>, wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

<sup>18)</sup> Dane te są dostępne pod adresem internetowym: [ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04\\_05/](ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04_05/).

<sup>19)</sup> Biuletyny B są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/bulc/>.

<sup>20)</sup> Biuletyny A są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.

Podano aktualne informacje o ważniejszych sygnałach dokładnego czasu, które można odbierać w Polsce. Dane te zostały zaczerpnięte z *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 3, 2009*, wydawanego corocznie przez Bureau International des Poids et Mesures, w Sèvres.

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.

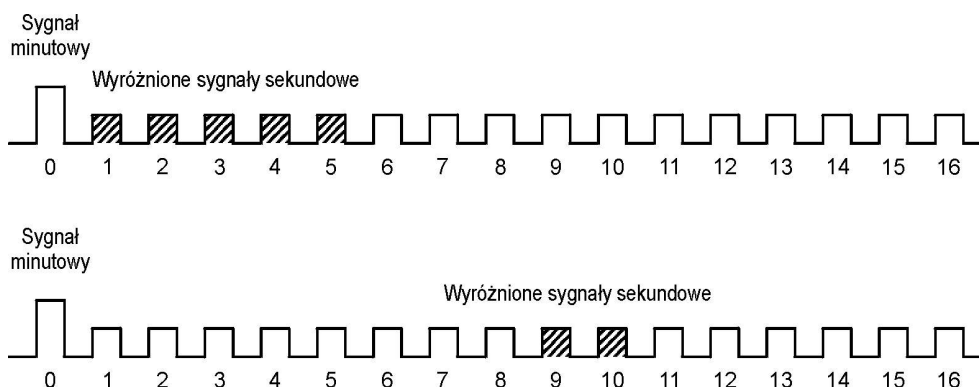
Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinowego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniebdywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości  $DUT1^{21)}$  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  $0^s.1^{22)}$ . 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 2011.5 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>21)</sup> Informacje o wartościach poprawek  $DUT1$  są publikowane w biuletynie D IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/buld/>).

<sup>22)</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 ( $\alpha_{2011.5}$ ,  $\delta_{2011.5}$ ) 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. 166 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 2011.5. 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 J2011.5 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>23)</sup>

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

Współrzędne pozorne gwiazdy oblicza się następująco:

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

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

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

<sup>23)</sup> W świetle uchwały IAU (Montreal, 1979), metoda tu opisywana nie może być stosowana w obliczeniach wymagających wysokiej precyzji (patrz str. 166 niniejszego RA).



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

$$\begin{aligned} C &= 1191''.28616 \dot{Y} \\ D &= -1191''.28616 \dot{X} \end{aligned} \quad (81)$$

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>24)</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 2011.5 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>25)</sup> oraz dołowania, miejsca średnie na środek roku, a także współczynniki  $\sec \delta$  i  $\tan \delta$  w odstępach co 10'' wartości deklinacji.

### Przykłady obliczenia miejsc pozornych

- 8) Obliczyć przy użyciu wzoru interpolacyjnego Stirlinga, na podstawie tablic miejsc pozornych gwiazd, współrzędne pozorne gwiazdy  $\alpha$  Tauri (FK5 168) na moment 2011 luty 12<sup>d</sup>23<sup>h</sup>30<sup>m</sup>00<sup>s</sup> UT1.

Ze str. 92 Rocznika wypisujemy  $\alpha_{app}^\gamma$  i  $\delta_{app}$  na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$\alpha_{app}^\gamma$		$\delta_{app}$	
2011.II.3 <sup>d</sup> 8	4 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .412		+16°31'53".04	
	-0.143		-0.31	
13.7	35.269	-0.019	52.73	-0.01
	-0.162		-0.32	
23.7	35.107		52.41	

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

$$a = +0.172 \quad b = +0.007 \quad a' = +0.356 \quad b' = -0.934$$

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

	$A'$		$B'$	
2011.II.11 <sup>d</sup> 607	-0".107		+0".049	
	+0.026		+0.030	
12.605	-0.081	+0.013	+0.079	-0.015
	+0.039		+0.015	
13.602	-0.042		+0.094	

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

UT1	23 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	+ $\frac{4}{23\ 34}$ wzór (16)
$\Delta s$ interwał czasu śr. gw. odp. UT1	+ $\frac{9\ 27}{9\ 01}$ ze str. 8
GMST o 0 <sup>h</sup> UT1	
GMST w zadanym momencie	

<sup>24)</sup> Porównanie wartości miejsc pozornych opartych na danych katalogowych FK5 oraz Hipparcos (zawartych w tablicach na stronach 130÷153) 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>25)</sup> Niezgodność tej daty z wynikającą z momentów górowania z pierwszej kolumny jest pozorna i wynika z zaokrągleń tych ostatnich do jednego miejsca po przecinku.

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

Czas gwiazdowy Greenwich w zadanym momencie	2011.II.12	$9^h 01^m$
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2011.II.13	4 37
	<hr/>	
	-0	19 36

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0^d 19^h 36^m}{10^d} = -0.08167$$

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

Zadany moment	$12^d 23^h 30^m UT1 = 12^d 979$	$UT1$
epoka efemerydy	12.605	$UT1$
różnica	+0.374	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+0.374}{0.997} = +0.375$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 4^h 36^m 35^s.269 - 0.0817 (-0.5 \times 0^s.305 + 0.5 \times 0.0817 \times 0^s.019) = 4^h 36^m 35^s.281 \\ \delta_{app} &= +16^\circ 31' 52''.73 - 0.0817 (-0.5 \times 0''.63 + 0.5 \times 0.0817 \times 0''.01) = +16^\circ 31' 52''.76 \\ A' &= -0''.081 + 0.375 (0.5 \times 0''.065 + 0.5 \times 0.375 \times 0''.013) = -0''.068 \\ B' &= +0''.079 + 0.375 (0.5 \times 0''.045 - 0.5 \times 0.375 \times 0''.015) = +0''.086\end{aligned}$$

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.	$4^h 36^m 35^s.281$	$\delta_{app}$ bez kr. nut.	$+16^\circ 31' 52''.76$
$A'a$	- 0.0117	$A'a'$	- 0.024
$B'b$	+ 0.0006	$B'b'$	- 0.080
$\alpha_{app}^{\gamma}$	$4^h 36^m 35^s.270$	$\delta_{app}$	$+16^\circ 31' 52''.66$

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}^{\gamma}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\alpha$  *Tauri* (FK5 168) na moment 2011 luty  $12^d 23^h 30^m 00^s UT1$ , wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 47 Rocznika (gwiazda nr FK5 168), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2011.5 oraz paralaksę

$$\begin{array}{lll} \alpha_{2011.5} = 4^h 36^m 34^s.907 & \delta_{2011.5} = +16^\circ 31' 53''.57 \\ \mu_{\alpha} = +0.0044 & \mu_{\delta} = -0.190 \\ \pi = 0.048 & \end{array}$$

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

$UT1$	$\tau$	$A + A'$		$B + B'$		$C$		$D$		$E$	
II.11 <sup>d</sup> 607	-0 <sup>h</sup> .3868	-0 <sup>h</sup> .463		-0 <sup>h</sup> .202		-15 <sup>h</sup> .006		+12 <sup>h</sup> .794		+0 <sup>h</sup> .0025	
		+76		+19		-198		-289			
12.605	-0.3840	-0.387	+13	-0.183	-15	-15.204	+5	+12.505	-3	+0.0025	
		+89		+4		-193		-292			
13.602	-0.3813	-0.298		-0.179		-15.397		+12.213		+0.0025	

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

$$\begin{array}{rcl} \text{moment zadany} & 2011.II.12^d979 & UT1 \\ \text{epoka efemerydy} & 2011.II.12.605 & UT1 \\ \hline \text{różnica} & +0.374 & \text{cz. śr. sł.} \\ \\ \text{współczynnik interpolacyjny} & n = \frac{+0.374}{0.997} & = +0.375 \end{array}$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= -0^a3830 \\ A + A' &= -0^h355 \\ B + B' &= -0^h180 \\ C &= -15^m277 \\ D &= +12^s396 \\ E &= +0^s0025 \end{aligned}$$

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

$$\begin{array}{ll} a = +0.17193 & a' = +0.3560 \\ b = +0.00704 & b' = -0.9345 \\ c_\pi = +0.02494 & c'_\pi = +0.1500 \\ d_\pi = +0.06494 & d'_\pi = +0.1010 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{llll} \alpha_0 & 4^h36^m34^s907 & \delta_0 & +16^\circ31'53''.57 \\ (A + A')a & - & 0.0610 & (A + A')a' - & 0.126 \\ (B + B')b & - & 0.0013 & (B + B')b' + & 0.168 \\ Cc_\pi & - & 0.3809 & Cc'_\pi - & 2.292 \\ Dd_\pi & + & 0.8050 & Dd'_\pi + & 1.252 \\ E & + & 0.0025 & & \\ \mu_\alpha\tau & - & 0.0017 & \mu_\delta\tau + & 0.073 \\ \hline \alpha_{app}^\gamma & 4^h36^m35^s270 & \delta_{app} & +16^\circ31'52''.65 \end{array}$$

### 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  $TCB$ .

### Macierz precesyjno-nutacyjna IAU2006 (str. 122÷129)

Tablice zawierają 9 elementów macierzy precesyjno-nutacyjnej IAU2006 ( $Q$ ) na 2011 rok w odstępach dobowych odniesionych do  $TT$

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

zgodnie z oznaczeniami wzoru (33).

Macierz  $Q$  jest macierzą obrotową przeprowadzającą wektor gwiazdy wyrażony w systemie  $IRS_{\text{NIEPIESKI}}$  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. 130÷153)

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 2011 roku wynosi 16.1 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 2011 różnica między  $TCG$  i  $TT$  wynosi 0.759 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 j.a./dobę.

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

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

gdzie  $Q$  jest macierzą precesyjno-nutacyjną (88), której elementy  $Q_{ij}$  z krokiem dobowym w skali czasu  $TCB$  są podane w tablicach na str. 122÷129 niniejszego RA<sup>26)</sup>.

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

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

#### Przykład obliczenia miejsc pozornych

- 10) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}^{CIO}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\alpha$  *Tauri* (HIP 21421) w systemie  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$  na moment 2011 luty 12<sup>d</sup>23<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>27)</sup>

$UT1$	$23^h 30^m 00^s.0000$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$-0.1620$	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$	$233000.1620$	
plus $TAI - UTC$	$+34.0000$	wzór (60)
$TAI$	$233034.1620$	
plus $TT - TAI$	$+32.1840$	wzór (44)
$TT$	$233106.3460$	
plus $TCG - TT$	$+0.7503$	wzór (45)
$TCG$	$233107.0963$	
plus $TCB - TCG$	$+15.9430$	wzór (47)
$TCB$	$233123.0393$	

<sup>26)</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>27)</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. 68 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  $\pi$

$$\begin{aligned}\alpha_{ICRF} &= 4^h 35^m 55.^s 2387 \\ \delta_{ICRF} &= +16^\circ 30' 33''.485 \\ \pi &= 50.089 \text{ mas} = 0.000\,000\,243 \text{ rad} \\ \mu_{\alpha 0} &= +4.3651 \text{ ms/rok} = +0.000\,031\,744 \text{ rad/stulecie} \\ \mu_{\delta 0} &= -189.3509 \text{ mas/rok} = -0.000\,091\,800 \text{ rad/stulecie} \\ V_R &= 54.1 \text{ km/s} = 1141.236\,795 \text{ j.a./stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ j.a./stulecie})\end{aligned}$$

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

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.343\,903\,641 \\ 0.894\,973\,257 \\ 0.284\,170\,996 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.000\,076\,255 \\ 0.000\,283\,297 \\ -0.000\,009\,261 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu  $t$

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,455\,605.480\,1 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.111\,169\,887$$

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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.343\,912\,118 \\ 0.895\,004\,751 \\ 0.284\,169\,966 \end{pmatrix}$$

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.12	-789 890 487		548 465 748		237 789 161
	-10 562 894		-12 717 260		-5 512 538
13	-800 453 381	245 382	535 748 488	-163 227	232 276 623
	-10 317 512		-12 880 487		-5 583 254
14	-810 770 893		522 868 001		226 693 369

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment $TCB$	2011.II.12 <sup>d</sup>	23 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> .0393
epoka efemerydy	2011.II.13	0 00 00.0000
różnica		- 0 28 36.9607

$$\text{wsp. interpolacyjny } n = \text{różnica}/24^h = -0.019\,872\,230$$

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

$$\begin{aligned}X_B^E &= [-800\,453\,381 - \frac{1}{2} \cdot 0.019\,872\,230 \cdot (-10\,562\,894 - 10\,317\,512 - 245\,382 \cdot 0.019\,872\,230)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [535\,748\,488 - \frac{1}{2} \cdot 0.019\,872\,230 \cdot (-12\,717\,260 - 12\,880\,487 + 163\,227 \cdot 0.019\,872\,230)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [232\,276\,623 - \frac{1}{2} \cdot 0.019\,872\,230 \cdot (-5\,512\,538 - 5\,583\,254 + 70\,716 \cdot 0.019\,872\,230)] \times 10^{-9}\end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} -0.800\,245\,862 \\ 0.536\,002\,798 \\ 0.232\,386\,858 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.343\,912\,313 \\ 0.895\,004\,621 \\ 0.284\,169\,910 \end{pmatrix}$$

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.12	-785 758 937		548 056 062		237 594 550
	-10 564 083		-12 711 701		-5 510 113
13	-796 323 020	245 373	535 344 361	-163 231	232 084 437
	-10 318 710		-12 874 932		-5 580 828
14	-806 641 730		522 469 429		226 503 609

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

$$\begin{aligned} X_H^E &= [-796\,323\,020 - \frac{1}{2} \cdot 0.019\,872\,230 \cdot (-10\,564\,083 - 10\,318\,710 - 245\,373 \cdot 0.019\,872\,230)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [535\,344\,361 - \frac{1}{2} \cdot 0.019\,872\,230 \cdot (-12\,711\,701 - 12\,874\,932 + 163\,231 \cdot 0.019\,872\,230)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [232\,084\,437 - \frac{1}{2} \cdot 0.019\,872\,230 \cdot (-5\,510\,113 - 5\,580\,828 + 70\,715 \cdot 0.019\,872\,230)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} -0.796\,115\,478 \\ 0.535\,598\,560 \\ 0.232\,194\,624 \end{pmatrix}$$

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

$$E_H = 0.987\,208\,192$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} 0.343\,901\,740 \\ 0.894\,977\,106 \\ 0.284\,161\,174 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} -0.806\,431\,190 \\ 0.542\,538\,610 \\ 0.235\,203\,299 \end{pmatrix}$$

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. 168) (przy czym  $GM_S/c^2 = 9.870\,63 \times 10^{-9} \text{ j.a.}$ ) i korzystając ze wzoru (93) otrzymujemy poprawkę o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} -0.000\,000\,014 \\ 0.000\,000\,005 \\ 0.000\,000\,003 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF}' = \begin{pmatrix} 0.343\,901\,726 \\ 0.894\,977\,111 \\ 0.284\,161\,176 \end{pmatrix}$$

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.12	-10 684 661			-12 634 251			-5 476 587		
		244 002			-165 319			-71 605	
13	-10 440 659		2 737	-12 799 570		4 179	-5 548 192		1 778
		246 739			-161 140			-69 827	
14	-10 193 920			-12 960 710			-5 618 019		

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

$$\begin{aligned}\dot{X}_H^E &= [-10\,440\,659 - \frac{1}{2} \cdot 0.019\,872\,230 \cdot (244\,002 + 246\,739 - 2\,737 \cdot 0.019\,872\,230)] \times 10^{-9} \\ \dot{Y}_H^E &= [-12\,799\,570 - \frac{1}{2} \cdot 0.019\,872\,230 \cdot (-165\,319 - 161\,140 - 4\,179 \cdot 0.019\,872\,230)] \times 10^{-9} \\ \dot{Z}_H^E &= [-5\,548\,192 - \frac{1}{2} \cdot 0.019\,872\,230 \cdot (-71\,605 - 69\,827 - 1\,778 \cdot 0.019\,872\,230)] \times 10^{-9}\end{aligned}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.010\,445\,535 \\ -0.012\,796\,325 \\ -0.005\,546\,786 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\,060\,328 \\ -0.000\,073\,905 \\ -0.000\,032\,036 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,100\,637$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF}'' = \begin{pmatrix} 0.343\,874\,408 \\ 0.894\,989\,118 \\ 0.284\,156\,418 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str.122 Rocznika wypisujemy elementy  $Q_{ij}$  macierzy precesyjno-nutacyjnej na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment  $TT$  odpowiadający momentowi  $UT1$  przykładow<sup>28)</sup>

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$1 - Q_{11}$			$Q_{12}$			$Q_{13}$		
II.12	621 848			15 350			1 115 210 607		
		442			77			396 899	
13	622 290		59	15 427		-95	1 115 607 506		51 823
		501			-18			448 722	
14	622 791			15 409			1 116 056 228		
	$Q_{21}$			$1 - Q_{22}$			$Q_{23}$		
II.12	-14 760			0			-529 357		
		1			0			-68 778	
13	-14 759		-1	0		0	-598 135		84 675
		0			0			15 897	
14	-14 759			0			-582 238		
	$Q_{31}$			$Q_{32}$			$1 - Q_{33}$		
II.12	-1 115 210 607			529 340			621 848		
		-396 899			68 779			442	
13	-1 115 607 506		-51 823	598 119		-84 676	622 290		59
		-448 722			-15 897			501	
14	-1 116 056 228			582 222			622 791		

<sup>28)</sup> Wartości współczynników macierzy  $Q$ , podane w Roczniku, odpowiadają dokładności obliczeń pozycji na poziomie  $\mu as$ . Dla celów niniejszego przykładu interpolacja mogłaby być prowadzona przy zaniedbaniu ostatnich dwóch cyfr współczynników.

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment $TT$	2011.II.12 <sup>d</sup>	23 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 06.3460
epoka efemerydy	<u>2011.II.13</u>	<u>0 00 00.0000</u>
różnica		-0 28 53.6540

wsp. interpolacyjny  $n = \frac{-0^h 28^m 53.6540^s}{24^h} = -0.020\,065\,440$  i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment  $TT$  kolejne elementy  $Q_{ij}$  macierzy precesyjno-nutacyjnej

$$\begin{aligned}
1 - Q_{11} &= [622\,290 - \frac{1}{2} \cdot 0.020\,065\,440 \cdot (442 + 501 - 59 \cdot 0.020\,065\,440)] \times 10^{-12} \\
Q_{12} &= [15\,427 - \frac{1}{2} \cdot 0.020\,065\,440 \cdot (77 - 18 + 95 \cdot 0.020\,065\,440)] \times 10^{-12} \\
Q_{13} &= [1\,115\,607\,506 - \frac{1}{2} \cdot 0.020\,065\,440 \cdot (396\,899 + 448\,722 - 51\,823 \cdot 0.020\,065\,440)] \times 10^{-12} \\
Q_{21} &= [-14\,759 - \frac{1}{2} \cdot 0.020\,065\,440 \cdot (1 + 0 + 1 \cdot 0.020\,065\,440)] \times 10^{-12} \\
1 - Q_{22} &= [0 - \frac{1}{2} \cdot 0.020\,065\,440 \cdot (0 + 0 - 0 \cdot 0.020\,065\,440)] \times 10^{-12} \\
Q_{23} &= [-598\,135 - \frac{1}{2} \cdot 0.020\,065\,440 \cdot (-68\,778 + 15\,897 - 84\,675 \cdot 0.020\,065\,440)] \times 10^{-12} \\
Q_{31} &= [-1\,115\,607\,506 - \frac{1}{2} \cdot 0.020\,065\,440 \cdot (-396\,899 - 448\,722 + 51\,823 \cdot 0.020\,065\,440)] \times 10^{-12} \\
Q_{32} &= [598\,119 - \frac{1}{2} \cdot 0.020\,065\,440 \cdot (68\,779 - 15\,897 + 84\,676 \cdot 0.020\,065\,440)] \times 10^{-12} \\
1 - Q_{33} &= [622\,290 - \frac{1}{2} \cdot 0.020\,065\,440 \cdot (442 + 501 - 59 \cdot 0.020\,065\,440)] \times 10^{-12}
\end{aligned}$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,999\,378 & 0.000\,000\,015 & 0.001\,115\,599 \\ -0.000\,000\,015 & 1.000\,000\,000 & -0.000\,000\,598 \\ -0.001\,115\,599 & 0.000\,000\,598 & 0.999\,999\,378 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.343\,557\,177 \\ 0.894\,989\,293 \\ 0.284\,539\,332 \end{pmatrix}$$

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

$$\begin{aligned}
\alpha_{app}^{CIO} &= 4^h 35^m 59.9602^s \\
\delta_{app} &= +16^\circ 31' 52.731''
\end{aligned}$$

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 nieznaczonej 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. 154)<sup>29)</sup>

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

Dla wartości kąta godzinowego  $t$  odczytanych z kolumny po lewej stronie, wartości w tablicy wyznaczają azymut liczony w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara od kierunku północy (rzeczywisty azymut jest więc dopełnieniem podanych wartości do  $360^\circ$ ); dla wartości  $t$  odczytanych z kolumny po prawej stronie tablicy, azymut jest liczony zgodnie z ruchem wskazówek zegara (tablica zawiera rzeczywiste wartości azymutu).

### Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej (str. 155)

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 godzinowego odpowiadały kolejne, zmieniające się skokami co 1 minutę łuku wielkości  $\Delta z$ . Tak więc znając kąt  $t$  wystarczy odszukać w tablicach interwał, w którym on się mieści i odczytać poprawkę  $\Delta z$  odpowiadającą temu interwałowi.

W poprawkach  $\Delta z$  uwzględniono refrakcję normalną dla  $\varphi = 52^\circ$ .

Odległość zenitalną Biegunowej można obliczać przy pomocy omawianych tabel z dokładnością jednej minuty łuku w co najmniej dwudziestostopniowym pasie ( $\varphi = 40^\circ \div 60^\circ$ ). Należy korzystać z tabeli, w której nagłówku znajduje się wartość deklinacji najbliższa deklinacji pozornej Polaris w zadanym momencie.

### Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej (str. 156)

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:

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

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. 157)

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.

---

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

## Refrakcja (str. 158÷159)

Tablica na str. 158 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. 159 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. 160÷161)

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

## Mapa nieba gwiazdzistego (str. 162÷165)

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. 166÷170)

Dane zamieszczone w tym dziale zaczerpnięto z IERS Technical Note 21 (lipiec 1996) i Journal of Geodesy, Vol. 74, No 1 (2000), a także z IERS Technical Note 32 „*IERS Conventions 2003*”, IAU Bulletin 88 „*Resolutions of the XXIVth General Assembly*” oraz z Rezolucji XXVI ZG IAU (Praga, 2006), a także Rezolucji XXVII ZG IAU (Rio de Janeiro, 2009).

