

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

# 2007



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2007

LXII



WARSZAWA 2006

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. Arkuszy wydawniczych 9.28. Papier offsetowy kl. III, g 90, 707–500 mm. Do druku oddano 5 XII 2006 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 <i>IAU2000A</i> .....	122÷129
Miejsca pozorne gwiazd ( <i>IRS</i> ) .....	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÷169
Objaśnienia — część ogólna .....	170÷186
Objaśnienia — część szczegółowa .....	187÷209
Rezolucje XXVI ZG <i>IAU</i> .....	210÷214

## PRZEDMOWA

Niniejszy, LXII 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 tematu „Monitorowanie efektów geokinematycznych i geodynamicznych w Obserwatorium Geodezyjno-Geofizycznym IGiK Borowa Góra” wchodzącego w zakres badań statutowych Zakładu Geodezji i Geodynamiki IGiK. Zespół autorski LXII tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński i Marcin Sękowski.

W Roczniku na 2007 rok, podobnie jak w poprzednich Rocznikach, począwszy od Rocznika na 2004 rok, wprowadzone są 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. Pełen tekst Rezolucji XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU w 2000 roku, w tłumaczeniu na język polski zamieszczono na stronach 214 ÷ 221 Rocznika na 2004 rok. Zawarte w tablicach Rocznika na 2007 rok pozycje Słońca i Księżyca oraz pozycje gwiazd wyrażone są, 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 szereg drobnych ale istotnych uzupełnień i modyfikacji. Wprowadzone zostały najnowsze uzupełnienia lub zmiany definicji oraz zmiany terminologiczne przyjęte Rezolucjami XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006). Ponadto, na stronach 210 ÷ 214 niniejszego Rocznika zamieszczono pełen tekst Rezolucji XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU w 2006 roku w tłumaczeniu na język polski. Terminy: *precesja księżycowo-słoneczna* i *precesja planetarna* zastąpiono odpowiednio terminami: *precesja równika* i *precesja ekliptyki*. Nazwy: Celestial Ephemeris Origin (*CEO*) (Niebieski Efemerydalny Punkt Początkowy) oraz Terrestrial Ephemeris Origin (*TEO*) (Ziemijski Efemerydalny Punkt Początkowy) zamieniono odpowiednio na Celestial Intermediate Origin (*CIO*) (Niebieski Pośredni Punkt Początkowy) oraz Terrestrial Intermediate Origin (*TIO*) (Ziemijski Pośredni Punkt Początkowy). Ponieważ w dotychczasowej nomenklaturze skrót *CIO* oznaczał Conventional International Origin (międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi), terminowi temu nadano nowe oznaczenie *CIO\**. Uzupełniono również definicje Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia *BCRS* i Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia *GCRS* o stwierdzenie, że orientacja *BCRS* jest zgodna z orientacją osi *ICRS*, zaś orientacja *GCRS* jest wyznaczona z zorientowanej względem *ICRS* orientacji *BCRS*. Należy zaznaczyć, że zarówno rozróżnienie między niebieskim i ziemijskim Pośrednim Systemem Odniesienia *IRS* jak i wyjaśnienie orientacji *BCRS* i *GCRS*, jakie pojawiło się w Rezolucjach XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006), zostało niezależnie opracowane przez autorów Rocznika i wprowadzone do niego już w wydaniu na 2004 rok. W ślad za rezolucją XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006) stwierdzającą wykluczenie Plutona ze zbioru planet Układu Słonecznego usunięto z niniejszego Rocznika dane dotyczące tego ciała niebieskiego. Uaktualniono część opisową dotyczącą niektórych stałych, definicji i wzorów, w szczególności tablicę ilustrującą zasadnicze różnice w definicjach systemów odniesienia oraz definicję czasu *TDB*. Zmodyfikowano także część opisową dotyczącą obowiązujących do 2003 r. reprezentacji czasu uniwersalnego *UT*. Usunięto błąd w opisie mapy deklinacji magnetycznej i przykładach obliczeniowych, powtarzający się od 1990 roku w Roczniku. Epoka map magnetycznych publikowanych w Roczniku odnosiła się zawsze do połowy roku, a nie jak podawano w Roczniku, w szczególności explicite od 2002 roku, do początku roku.

W pracach nad Rocznikiem Astronomicznym na 2007 rok korzystano z materiałów z kolejnych Zgromadzeń Generalnych IAU i IUGG, zbiorów opracowań: IERS Technical Note 29 (zawierającą publikacje z Workshopu IERS na temat „Implementation of the New IAU Resolutions”), który się odbył w kwietniu 2002 roku w Paryżu, „IERS Conventions 1996”, „IERS Conventions 2003”, 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 uaktualnionych, dotychczas używanych programów oraz nowych programów, w których wykorzystane zostały procedury udostępnione przez IERS i SOFA — wszystkich opracowanych przez Marcina Sękowskiego. Program do interpolacji izogon deklinacji magnetycznej oraz mapę tych deklinacji na rok 2007 sporządziła Elżbieta Welker. Obliczenia kontrolne przykładów numerycznych zamieszczonych w części szczegółowej Rocznika wykonali Helena Bieniewska, Maciej Moskwiński, Marcin Sękowski i Łukasz Żak. Obliczenia dotyczące zaćmień Słońca i Księżyca oraz tablicę konfiguracji planet w roku 2007 opracowano na podstawie danych Rocznika Astronomicznego Instytutu Astronomii Stosowanej Rosyjskiej Akademii Nauk w St. Petersburgu. Do sporządzenia efemeryd Słońca, Księżyca i planet układu słonecznego posłużyły dane w systemie DE405/LE405. Współrzędne bieguna północnego Ziemi *CIP* oraz różnice *UT1 – UTC* zaczerpnięto z wydawnictw Centralnego Biura Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) w Paryżu. 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* wykonany został przez Marcina Sękowskiego.

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 oraz na rezolucjach Zgromadzenia Generalnego IUGG (Canberra, 1979), na którym przyjęto obowiązujący Geodezyjny System Odniesienia GRS80. System Stałych Astronomicznych IAU1976, zgodnie z uchwałą IAU, od 1984 roku obowiązuje we wszystkich pracach astronomicznych oraz krajowych i zagranicznych rocznikach. Nowy system stałych i jednostek astronomicznych, zaaprobowany przez Zgromadzenie Generalne IAU (Buenos Aires, 1991), obligatoryjnie jeszcze nie wprowadzony, został przedstawiony na stronach 136 ÷ 145, XLVII tomu Rocznika Astronomicznego z roku 1992. Obecnie jest on uaktualniany. Projekt najnowszego systemu stałych astronomicznych jest przedmiotem dyskusji na forum IAU. Podobnie, nowy geodezyjny układ odniesienia dyskutowany podczas Zgromadzenia Generalnego IUGG (Birmingham, 1999) nie doczekał się jeszcze akceptacji jako obowiązujący. Podane w Roczniku wielkości stałych astronomicznych odnoszą się do systemu IAU1976 poprawionego o przyjęte przez IERS nowsze wyznaczenia oraz zbieżne z *ICRS* stałe planetarne JPL Development Ephemeris DE405 i Lunar Ephemeris LE405, a także uzupełnione na mocy rezolucji Zgromadzeń Generalnych IAU (Manchester, 2000; Praga, 2006) o nowe stałe definiujące  $L_G$ ,  $L_B$ ,  $T_0$  i  $TDB_0$ , stałą podstawową  $J_{2\odot}$  i stałą pochodną  $L_C$ .

Algorytmy i programy opracowane do obliczania podanych w niniejszym Roczniku pozycji ciał niebieskich, wyrażonych w nowych systemach odniesienia, poddane były 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, 2006; *Astronomičeskij Jeżegodnik*, Institut Prikladnoj Astronomii RAN, Sankt Petersburg, 2006).

Podobnie jak w latach 2002–2006 Rocznik Astronomiczny na rok 2007 obok wersji drukowanej opracowany został 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. 183)
CTRS	—	Conventional Terrestrial Reference System (Konwencjonalny Ziemiński 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 Obrotu Ziemi) (str. 173)
ET	—	Czas Efemeryd (str. 185)
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. 180)
GMST	—	średni czas gwiazdowy Greenwich (str. 181)
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. 182)
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 Ziemiński 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. 186)
JED	—	data juliańska odniesiona do skali Czasu Efemeryd (str. 186)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	juliańska data gwiazdowa (str. 186)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	—	zmodyfikowana data juliańska (str. 186)
NRO	—	Non-Rotating Origin (Nieobracający się Punkt Początkowy)
RA	—	Rocznik Astronomiczny
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	—	Dynamiczny Czas Gwiazdowy (str. 182)
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR	—	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI	—	Międzynarodowy Czas Atomowy (str. 178)
TCB	—	czas współrzędnych barycentrycznych (str. 179)
TCG	—	czas współrzędnych geocentrycznych (str. 179)
TDB	—	Barycentryczny Czas Dynamiczny (str. 180)
TDT	—	Ziemiński Czas Dynamiczny (str. 186)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (Ziemiński Efemerydalny Punkt Początkowy)
TIO	—	Terrestrial Intermediate Origin (Ziemiński Pośredni Punkt Początkowy)
TT	—	Czas Ziemiński (str. 179)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	czas uniwersalny (str. str. 181, 184)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 184)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 181, 184)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 185)
UTC	—	Czas Uniwersalny Koordynowany (str. 182)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT	—	czas strefowy (str. 183)

# ROK 2007

## DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	poniedziałek	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	7	czerwca
Wielkanoc	niedziela	8	kwietnia	Wniebowzięcie NMP	środa	15	sierpnia
Pon. Wielk.	poniedziałek	9	kwietnia	Wszystkich Świętych	czwartek	1	listopada
Święto Pracy	wtorek	1	maja	Nar. Św. Niepodległości	niedziela	11	listopada
Św. Narod. 3 Maja	czwartek	3	maja	Boże Narodzenie	wtorek	25	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	27	maja	Świętego Szczepana	środa	26	grudnia

## PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	21	marca	$0^h 7^m 4$	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	18 06.4	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	23	września	9 51.2	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	22	grudnia	6 07.8	„
Ziemia w perihelium	3	stycznia	19 <sup>h</sup> 7	„
Ziemia w aphelium	6	czerwca	23.9	„

## STAŁE PRECESYJNE (IAU 1976)

(2007.5)

Roczna precesja w długości	$p$	50 <sup>''</sup> 2926
Roczna precesja równika	$p_1$	50.3881
Roczna precesja ekliptyki	$p_2$	0.1041
Roczna precesja w rektascensji	$m$	46.1264 = 3 <sup>s</sup> 07509
Roczna precesja w deklinacji	$n$	20.0424 = 1.33616
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	$\varepsilon$	23°26'17.94

## Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	$\varphi$	$\lambda$
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne PAN		+51°50'12"	+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. Magnetyczne 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 IG 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 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 2007

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> 07. <sup>s</sup> 7912	0 <sup>s</sup> .0001 +1950	07. <sup>s</sup> 9863	6 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 46. <sup>s</sup> 2769	Luty	15	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 29. <sup>s</sup> 3382	0 <sup>s</sup> .0001 +3147	29. <sup>s</sup> 6529	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 07. <sup>s</sup> 4366
	1	6 41 04.3466	+2038	04.5504	6 40 42.8239		16	9 42 25.8935	+3199	26.2134	9 42 03.9835
	2	6 45 00.9020	+2149	01.1169	6 44 39.3708		17	9 46 22.4489	+3215	22.7704	9 46 00.5305
	3	6 48 57.4573	+2267	57.6841	6 48 35.9178		18	9 50 19.0043	+3190	19.3232	9 49 57.0774
	4	6 52 54.0127	+2373	54.2501	6 52 32.4647		19	9 54 15.5596	+3128	15.8725	9 53 53.6244
	5	6 56 50.5681	+2454	50.8135	6 56 29.0117		20	9 58 12.1150	+3049	12.4199	9 57 50.1713
	6	7 00 47.1234	+2502	47.3737	7 00 25.5586		21	10 02 08.6704	+2975	08.9678	10 01 46.7183
	7	7 04 43.6788	+2518	43.9306	7 04 22.1056		22	10 06 05.2257	+2927	05.5184	10 05 43.2652
	8	7 08 40.2342	+2505	40.4847	7 08 18.6525		23	10 10 01.7811	+2917	02.0728	10 09 39.8122
	9	7 12 36.7896	+2474	37.0369	7 12 15.1995		24	10 13 58.3365	+2944	58.6308	10 13 36.3591
	10	7 16 33.3449	+2435	33.5884	7 16 11.7464		25	10 17 54.8918	+2998	55.1916	10 17 32.9061
	11	7 20 29.9003	+2398	30.1401	7 20 08.2934		26	10 21 51.4472	+3064	51.7536	10 21 29.4530
	12	7 24 26.4557	+2374	26.6930	7 24 04.8403		27	10 25 48.0026	+3126	48.3152	10 25 26.0000
	13	7 28 23.0110	+2371	23.2481	7 28 01.3873		28	10 29 44.5579	+3171	44.8750	10 29 22.5469
	14	7 32 19.5664	+2395	19.8059	7 31 57.9342	Marzec	1	10 33 41.1133	+3187	41.4320	10 33 19.0939
Luty	15	7 36 16.1218	+2448	16.3665	7 35 54.4812		2	10 37 37.6687	+3173	37.9859	10 37 15.6408
	16	7 40 12.6771	+2527	12.9299	7 39 51.0281		3	10 41 34.2240	+3128	34.5368	10 41 12.1878
	17	7 44 09.2325	+2626	09.4951	7 43 47.5751		4	10 45 30.7794	+3059	31.0853	10 45 08.7347
	18	7 48 05.7879	+2730	06.0609	7 47 44.1220		5	10 49 27.3348	+2975	27.6323	10 49 05.2817
	19	7 52 02.3432	+2823	02.6255	7 51 40.6690		6	10 53 23.8901	+2888	24.1789	10 53 01.8286
	20	7 55 58.8986	+2887	59.1872	7 55 37.2159		7	10 57 20.4455	+2807	20.7262	10 56 58.3756
	21	7 59 55.4540	+2911	55.7451	7 59 33.7629		8	11 01 17.0009	+2742	17.2751	11 00 54.9225
	22	8 03 52.0093	+2896	52.2990	8 03 30.3098		9	11 05 13.5562	+2700	13.8263	11 04 51.4695
	23	8 07 48.5647	+2853	48.8500	8 07 26.8568		10	11 09 10.1116	+2685	10.3801	11 08 48.0164
	24	8 11 45.1201	+2800	45.4001	8 11 23.4037		11	11 13 06.6670	+2696	06.9365	11 12 44.5634
	25	8 15 41.6754	+2759	41.9513	8 15 19.9507		12	11 17 03.2224	+2729	03.4953	11 16 41.1103
	26	8 19 38.2308	+2746	38.5054	8 19 16.4976		13	11 20 59.7777	+2778	60.0555	11 20 37.6573
	27	8 23 34.7862	+2770	35.0631	8 23 13.0446		14	11 24 56.3331	+2829	56.6160	11 24 34.2042
	28	8 27 31.3415	+2828	31.6243	8 27 09.5915		15	11 28 52.8885	+2870	53.1754	11 28 30.7512
	29	8 31 27.8969	+2911	28.1880	8 31 06.1385		16	11 32 49.4438	+2884	49.7322	11 32 27.2981
	30	8 35 24.4523	+3003	24.7526	8 35 02.6854		17	11 36 45.9992	+2861	46.2853	11 36 23.8451
	31	8 39 21.0076	+3089	21.3166	8 38 59.2324		18	11 40 42.5546	+2799	42.8345	11 40 20.3920
	1	8 43 17.5630	+3154	17.8784	8 42 55.7793		19	11 44 39.1099	+2711	39.3810	11 44 16.9390
	2	8 47 14.1184	+3189	14.4373	8 46 52.3263		20	11 48 35.6653	+2618	35.9271	11 48 13.4859
	3	8 51 10.6737	+3191	10.9929	8 50 48.8732		21	11 52 32.2207	+2546	32.4752	11 52 10.0329
	4	8 55 07.2291	+3163	07.5454	8 54 45.4202		22	11 56 28.7760	+2512	29.0272	11 56 06.5798
	5	8 59 03.7845	+3113	04.0957	8 58 41.9671		23	12 00 25.3314	+2521	25.5835	12 00 03.1268
	6	9 03 00.3398	+3050	00.6448	9 02 38.5141		24	12 04 21.8868	+2565	22.1432	12 03 59.6737
	7	9 06 56.8952	+2986	57.1938	9 06 35.0610		25	12 08 18.4421	+2626	18.7047	12 07 56.2207
	8	9 10 53.4506	+2931	53.7437	9 10 31.6080		26	12 12 14.9975	+2686	15.2662	12 11 52.7676
	9	9 14 50.0060	+2894	50.2954	9 14 28.1549		27	12 16 11.5529	+2731	11.8260	12 15 49.3146
	10	9 18 46.5613	+2882	46.8495	9 18 24.7019		28	12 20 08.1082	+2749	08.3831	12 19 45.8615
	11	9 22 43.1167	+2896	43.4063	9 22 21.2488		29	12 24 04.6636	+2736	04.9372	12 23 42.4085
	12	9 26 39.6721	+2938	39.9659	9 26 17.7958		30	12 28 01.2190	+2693	01.4883	12 27 38.9554
	13	9 30 36.2274	+3001	36.5275	9 30 14.3427		31	12 31 57.7743	+2625	58.0369	12 31 35.5024
	14	9 34 32.7828	+3076	33.0904	9 34 10.8897	Kwiecień	1	12 35 54.3297	+2542	54.5839	12 35 32.0493
	15	9 38 29.3382	+3147	29.6529	9 38 07.4366		2	12 39 50.8851	+2452	51.1303	12 39 28.5963

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2007

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> 35 <sup>m</sup> 54. <sup>s</sup> 3297	0°0001 +2542	54. <sup>s</sup> 5839	12 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 32. <sup>s</sup> 0493	Maj	17	15 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 15. <sup>s</sup> 8766	0°0001 +2300	16. <sup>s</sup> 1066	15 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 53. <sup>s</sup> 2090
	2	12 39 50.8851	+2452	51.1303	12 39 28.5963		18	15 41 12.4320	+2392	12.6712	15 40 49.7559
	3	12 43 47.4404	+2367	47.6772	12 43 25.1432		19	15 45 08.9874	+2504	09.2377	15 44 46.3029
	4	12 47 43.9958	+2297	44.2255	12 47 21.6902		20	15 49 05.5427	+2611	05.8038	15 48 42.8498
	5	12 51 40.5512	+2249	40.7761	12 51 18.2371		21	15 53 02.0981	+2695	02.3676	15 52 39.3968
	6	12 55 37.1065	+2227	37.3293	12 55 14.7841		22	15 56 58.6535	+2745	58.9280	15 56 35.9437
	7	12 59 33.6619	+2233	33.8852	12 59 11.3310		23	16 00 55.2088	+2761	55.4850	16 00 32.4907
	8	13 03 30.2173	+2262	30.4435	13 03 07.8780		24	16 04 51.7642	+2747	52.0389	16 04 29.0376
	9	13 07 26.7727	+2307	27.0034	13 07 04.4249		25	16 08 48.3196	+2711	48.5907	16 08 25.5846
	10	13 11 23.3280	+2359	23.5639	13 11 00.9719		26	16 12 44.8749	+2664	45.1413	16 12 22.1315
	11	13 15 19.8834	+2405	20.1239	13 14 57.5188		27	16 16 41.4303	+2616	41.6919	16 16 18.6785
	12	13 19 16.4388	+2431	16.6819	13 18 54.0658		28	16 20 37.9857	+2579	38.2436	16 20 15.2254
	13	13 23 12.9941	+2427	13.2368	13 22 50.6127		29	16 24 34.5410	+2561	34.7971	16 24 11.7724
	14	13 27 09.5495	+2388	09.7882	13 26 47.1597		30	16 28 31.0964	+2567	31.3531	16 28 08.3193
	15	13 31 06.1049	+2318	06.3366	13 30 43.7066		31	16 32 27.6518	+2602	27.9119	16 32 04.8663
	16	13 35 02.6602	+2234	02.8836	13 34 40.2535	Czerwiec	1	16 36 24.2071	+2662	24.4733	16 36 01.4132
	17	13 38 59.2156	+2159	59.4315	13 38 36.8005		2	16 40 20.7625	+2743	21.0368	16 39 57.9602
	18	13 42 55.7710	+2118	55.9828	13 42 33.3474		3	16 44 17.3179	+2834	17.6013	16 43 54.5071
	19	13 46 52.3263	+2123	52.5386	13 46 29.8944		4	16 48 13.8732	+2923	14.1655	16 47 51.0541
	20	13 50 48.8817	+2172	49.0989	13 50 26.4413		5	16 52 10.4286	+2997	10.7283	16 51 47.6010
	21	13 54 45.4371	+2249	45.6619	13 54 22.9883		6	16 56 06.9840	+3045	07.2885	16 55 44.1480
	22	13 58 41.9924	+2333	42.2257	13 58 19.5352		7	17 00 03.5393	+3061	03.8455	16 59 40.6949
	23	14 02 38.5478	+2404	38.7882	14 02 16.0822		8	17 04 00.0947	+3047	00.3994	17 03 37.2419
	24	14 06 35.1032	+2449	35.3481	14 06 12.6291		9	17 07 56.6501	+3010	56.9511	17 07 33.7888
	25	14 10 31.6585	+2463	31.9048	14 10 09.1761		10	17 11 53.2055	+2967	53.5022	17 11 30.3358
	26	14 14 28.2139	+2444	28.4583	14 14 05.7230		11	17 15 49.7608	+2939	50.0547	17 15 26.8827
	27	14 18 24.7693	+2399	25.0092	14 18 02.2700		12	17 19 46.3162	+2943	46.6105	17 19 23.4296
	28	14 22 21.3246	+2336	21.5583	14 21 58.8169		13	17 23 42.8716	+2992	43.1707	17 23 19.9766
	29	14 26 17.8800	+2265	18.1065	14 25 55.3639		14	17 27 39.4269	+3083	39.7352	17 27 16.5235
	30	14 30 14.4354	+2197	14.6551	14 29 51.9108		15	17 31 35.9823	+3201	36.3024	17 31 13.0705
Maj	1	14 34 10.9907	+2142	11.2049	14 33 48.4578		16	17 35 32.5377	+3327	32.8703	17 35 09.6174
	2	14 38 07.5461	+2107	07.7569	14 37 45.0047		17	17 39 29.0930	+3437	29.4367	17 39 06.1644
	3	14 42 04.1015	+2099	04.3114	14 41 41.5517		18	17 43 25.6484	+3516	26.0000	17 43 02.7113
	4	14 46 00.6568	+2119	00.8687	14 45 38.0986		19	17 47 22.2038	+3558	22.5596	17 46 59.2583
	5	14 49 57.2122	+2163	57.4285	14 49 34.6456		20	17 51 18.7591	+3566	19.1157	17 50 55.8052
	6	14 53 53.7676	+2226	53.9901	14 53 31.1925		21	17 55 15.3145	+3547	15.6692	17 54 52.3522
	7	14 57 50.3229	+2297	50.5526	14 57 27.7395		22	17 59 11.8699	+3511	12.2210	17 58 48.8991
	8	15 01 46.8783	+2363	47.1147	15 01 24.2864		23	18 03 08.4252	+3472	08.7724	18 02 45.4461
	9	15 05 43.4337	+2414	43.6751	15 05 20.8334		24	18 07 04.9806	+3439	05.3245	18 06 41.9930
	10	15 09 39.9891	+2438	40.2328	15 09 17.3803		25	18 11 01.5360	+3423	01.8782	18 10 38.5400
	11	15 13 36.5444	+2429	36.7874	15 13 13.9273		26	18 14 58.0913	+3429	58.4342	18 14 35.0869
	12	15 17 33.0998	+2391	33.3389	15 17 10.4742		27	18 18 54.6467	+3462	54.9929	18 18 31.6339
	13	15 21 29.6552	+2333	29.8884	15 21 07.0212		28	18 22 51.2021	+3521	51.5542	18 22 28.1808
	14	15 25 26.2105	+2275	26.4380	15 25 03.5681		29	18 26 47.7574	+3603	48.1177	18 26 24.7278
	15	15 29 22.7659	+2240	22.9899	15 29 00.1151		30	18 30 44.3128	+3698	44.6826	18 30 21.2747
	16	15 33 19.3213	+2246	19.5459	15 32 56.6620	Lipiec	1	18 34 40.8682	+3795	41.2477	18 34 17.8217
	17	15 37 15.8766	+2300	16.1066	15 36 53.2090		2	18 38 37.4235	+3879	37.8114	18 38 14.3686

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2007

DATA		$0^h UT1$				DATA		$0^h UT1$			
		GMST	$Eq$	GST	$\theta$			GMST	$Eq$	GST	$\theta$
Lipiec	1	18 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .8682	+3795	41 <sup>s</sup> .2477	18 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> .8217	Sierpień	16	21 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 02 <sup>s</sup> .4151	+4639	02 <sup>s</sup> .8790	21 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> .9813
	2	18 38 37.4235	+3879	37.8114	18 38 14.3686		17	21 39 58.9705	+4567	59.4272	21 39 35.5283
	3	18 42 33.9789	+3937	34.3727	18 42 10.9156		18	21 43 55.5258	+4505	55.9763	21 43 32.0752
	4	18 46 30.5343	+3963	30.9306	18 46 07.4625		19	21 47 52.0812	+4461	52.5273	21 47 28.6222
	5	18 50 27.0896	+3955	27.4851	18 50 04.0095		20	21 51 48.6366	+4440	49.0806	21 51 25.1691
	6	18 54 23.6450	+3921	24.0371	18 54 00.5564		21	21 55 45.1919	+4445	45.6364	21 55 21.7161
	7	18 58 20.2004	+3877	20.5881	18 57 57.1034		22	21 59 41.7473	+4474	42.1947	21 59 18.2630
	8	19 02 16.7558	+3841	17.1399	19 01 53.6503		23	22 03 38.3027	+4522	38.7549	22 03 14.8100
	9	19 06 13.3111	+3833	13.6944	19 05 50.1973		24	22 07 34.8580	+4581	35.3161	22 07 11.3569
	10	19 10 09.8665	+3863	10.2527	19 09 46.7442		25	22 11 31.4134	+4637	31.8771	22 11 07.9039
	11	19 14 06.4219	+3933	06.8151	19 13 43.2912	Wrzesień	26	22 15 27.9688	+4679	28.4366	22 15 04.4508
	12	19 18 02.9772	+4035	03.3807	19 17 39.8381		27	22 19 24.5241	+4692	24.9933	22 19 00.9978
	13	19 21 59.5326	+4150	59.9476	19 21 36.3851		28	22 23 21.0795	+4668	21.5463	22 22 57.5447
	14	19 25 56.0880	+4259	56.5138	19 25 32.9320		29	22 27 17.6349	+4610	18.0959	22 26 54.0917
	15	19 29 52.6433	+4343	53.0776	19 29 29.4790		30	22 31 14.1902	+4529	14.6431	22 30 50.6386
	16	19 33 49.1987	+4392	49.6379	19 33 26.0259		31	22 35 10.7456	+4445	11.1901	22 34 47.1856
	17	19 37 45.7541	+4404	46.1944	19 37 22.5729		1	22 39 07.3010	+4380	07.7390	22 38 43.7325
	18	19 41 42.3094	+4384	42.7478	19 41 19.1198		2	22 43 03.8563	+4351	04.2915	22 42 40.2795
	19	19 45 38.8648	+4343	39.2991	19 45 15.6668		3	22 47 00.4117	+4363	00.8481	22 46 36.8264
	20	19 49 35.4202	+4293	35.8495	19 49 12.2137		4	22 50 56.9671	+4410	57.4081	22 50 33.3734
	21	19 53 31.9755	+4246	32.4002	19 53 08.7607		5	22 54 53.5225	+4476	53.9700	22 54 29.9203
	22	19 57 28.5309	+4212	28.9521	19 57 05.3076		6	22 58 50.0778	+4543	50.5322	22 58 26.4673
	23	20 01 25.0863	+4198	25.5061	20 01 01.8546		7	23 02 46.6332	+4596	47.0928	23 02 23.0142
	24	20 05 21.6416	+4209	22.0625	20 04 58.4015		8	23 06 43.1886	+4620	43.6506	23 06 19.5612
	25	20 09 18.1970	+4246	18.6216	20 08 54.9485		9	23 10 39.7439	+4611	40.2050	23 10 16.1081
	26	20 13 14.7524	+4307	15.1831	20 12 51.4954		10	23 14 36.2993	+4568	36.7561	23 14 12.6551
	27	20 17 11.3077	+4385	11.7462	20 16 48.0424		11	23 18 32.8547	+4499	33.3045	23 18 09.2020
	28	20 21 07.8631	+4469	08.3100	20 20 44.5893		12	23 22 29.4100	+4413	29.8513	23 22 05.7490
	29	20 25 04.4185	+4544	04.8729	20 24 41.1363		13	23 26 25.9654	+4323	26.3977	23 26 02.2959
	30	20 29 00.9738	+4598	01.4337	20 28 37.6832		14	23 30 22.5208	+4240	22.9447	23 29 58.8429
Sierpień	31	20 32 57.5292	+4619	57.9912	20 32 34.2302		15	23 34 19.0761	+4173	19.4934	23 33 55.3898
	1	20 36 54.0846	+4604	54.5450	20 36 30.7771		16	23 38 15.6315	+4128	16.0443	23 37 51.9368
	2	20 40 50.6399	+4558	51.0957	20 40 27.3241		17	23 42 12.1869	+4109	12.5978	23 41 48.4837
	3	20 44 47.1953	+4496	47.6449	20 44 23.8710		18	23 46 08.7422	+4115	09.1537	23 45 45.0307
	4	20 48 43.7507	+4438	44.1945	20 48 20.4180		19	23 50 05.2976	+4141	05.7117	23 49 41.5776
	5	20 52 40.3060	+4403	40.7463	20 52 16.9649		20	23 54 01.8530	+4180	02.2710	23 53 38.1246
	6	20 56 36.8614	+4404	37.3018	20 56 13.5119		21	23 57 58.4083	+4223	58.8306	23 57 34.6715
	7	21 00 33.4168	+4444	33.8612	21 00 10.0588		22	0 01 54.9637	+4257	55.3894	0 01 31.2185
	8	21 04 29.9722	+4516	30.4237	21 04 06.6058		23	0 05 51.5191	+4269	51.9460	0 05 27.7654
	9	21 08 26.5275	+4604	26.9880	21 08 03.1527		24	0 09 48.0744	+4250	48.4994	0 09 24.3124
	10	21 12 23.0829	+4692	23.5521	21 11 59.6996		25	0 13 44.6298	+4196	45.0494	0 13 20.8593
	11	21 16 19.6383	+4760	20.1143	21 15 56.2466		26	0 17 41.1852	+4113	41.5965	0 17 17.4063
	12	21 20 16.1936	+4798	16.6734	21 19 52.7935		27	0 21 37.7405	+4019	38.1424	0 21 13.9532
	13	21 24 12.7490	+4799	13.2289	21 23 49.3405		28	0 25 34.2959	+3937	34.6896	0 25 10.5002
	14	21 28 09.3044	+4767	09.7811	21 27 45.8874		29	0 29 30.8513	+3889	31.2401	0 29 07.0471
	15	21 32 05.8597	+4710	06.3307	21 31 42.4344	Październik	30	0 33 27.4066	+3885	27.7951	0 33 03.5941
	16	21 36 02.4151	+4639	02.8790	21 35 38.9813		1	0 37 23.9620	+3922	24.3543	0 37 00.1410

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2007

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> 23.9620	0 <sup>s</sup> 0001 +3922	24 <sup>s</sup> 3543	0 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 00.1410	Listopad	16	3 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 45.5089	+3955	45 <sup>s</sup> 9045	3 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 21.3007
	2	0 41 20.5174	+3986	20.9160	0 40 56.6880		17	3 42 42.0643	+3987	42.4630	3 42 17.8476
	3	0 45 17.0727	+4056	17.4783	0 44 53.2349		18	3 46 38.6197	+3991	39.0188	3 46 14.3946
	4	0 49 13.6281	+4113	14.0394	0 48 49.7819		19	3 50 35.1750	+3966	35.5717	3 50 10.9415
	5	0 53 10.1835	+4143	10.5978	0 52 46.3288		20	3 54 31.7304	+3920	32.1224	3 54 07.4885
	6	0 57 06.7389	+4140	07.1528	0 56 42.8758		21	3 58 28.2858	+3868	28.6725	3 58 04.0354
	7	1 01 03.2942	+4104	03.7046	1 00 39.4227		22	4 02 24.8411	+3830	25.2241	4 02 00.5824
	8	1 04 59.8496	+4041	60.2537	1 04 35.9696		23	4 06 21.3965	+3828	21.7793	4 05 57.1293
	9	1 08 56.4050	+3960	56.8009	1 08 32.5166		24	4 10 17.9519	+3874	18.3393	4 09 53.6763
	10	1 12 52.9603	+3872	53.3475	1 12 29.0635		25	4 14 14.5072	+3967	14.9040	4 13 50.2232
	11	1 16 49.5157	+3789	49.8946	1 16 25.6105		26	4 18 11.0626	+4090	11.4716	4 17 46.7702
	12	1 20 46.0711	+3720	46.4431	1 20 22.1574		27	4 22 07.6180	+4217	08.0397	4 21 43.3171
	13	1 24 42.6264	+3674	42.9938	1 24 18.7044		28	4 26 04.1733	+4324	04.6057	4 25 39.8641
	14	1 28 39.1818	+3653	39.5471	1 28 15.2513		29	4 30 00.7287	+4396	01.1683	4 29 36.4110
	15	1 32 35.7372	+3658	36.1029	1 32 11.7983		30	4 33 57.2841	+4428	57.7269	4 33 32.9580
	16	1 36 32.2925	+3684	32.6609	1 36 08.3452	Grudzień	1	4 37 53.8394	+4426	54.2821	4 37 29.5049
	17	1 40 28.8479	+3725	29.2204	1 40 04.8922		2	4 41 50.3948	+4400	50.8348	4 41 26.0519
	18	1 44 25.4033	+3773	25.7806	1 44 01.4391		3	4 45 46.9502	+4361	47.3863	4 45 22.5988
	19	1 48 21.9586	+3816	22.3402	1 47 57.9861		4	4 49 43.5056	+4321	43.9377	4 49 19.1457
	20	1 52 18.5140	+3843	18.8983	1 51 54.5330		5	4 53 40.0609	+4292	40.4902	4 53 15.6927
	21	1 56 15.0694	+3844	15.4538	1 55 51.0800		6	4 57 36.6163	+4282	37.0445	4 57 12.2396
	22	2 00 11.6247	+3815	12.0062	1 59 47.6269		7	5 01 33.1717	+4296	33.6012	5 01 08.7866
	23	2 04 08.1801	+3755	08.5556	2 03 44.1739		8	5 05 29.7270	+4335	30.1605	5 05 05.3335
	24	2 08 04.7355	+3678	05.1032	2 07 40.7208		9	5 09 26.2824	+4398	26.7222	5 09 01.8805
	25	2 12 01.2908	+3602	01.6510	2 11 37.2678		10	5 13 22.8378	+4480	23.2858	5 12 58.4274
	26	2 15 57.8462	+3551	58.2013	2 15 33.8147		11	5 17 19.3931	+4571	19.8503	5 16 54.9744
	27	2 19 54.4016	+3545	54.7561	2 19 30.3617		12	5 21 15.9485	+4662	16.4146	5 20 51.5213
	28	2 23 50.9569	+3587	51.3157	2 23 26.9086		13	5 25 12.5039	+4739	12.9778	5 24 48.0683
	29	2 27 47.5123	+3667	47.8791	2 27 23.4556		14	5 29 09.0592	+4795	09.5387	5 28 44.6152
	30	2 31 44.0677	+3763	44.4440	2 31 20.0025		15	5 33 05.6146	+4823	06.0969	5 32 41.1622
Listopad	31	2 35 40.6230	+3851	41.0082	2 35 16.5495		16	5 37 02.1700	+4821	02.6521	5 36 37.7091
	1	2 39 37.1784	+3914	37.5698	2 39 13.0964		17	5 40 58.7253	+4797	59.2050	5 40 34.2561
	2	2 43 33.7338	+3942	34.1280	2 43 09.6434		18	5 44 55.2807	+4762	55.7569	5 44 30.8030
	3	2 47 30.2892	+3935	30.6827	2 47 06.1903		19	5 48 51.8361	+4733	52.3094	5 48 27.3500
	4	2 51 26.8445	+3899	27.2344	2 51 02.7373		20	5 52 48.3914	+4730	48.8644	5 52 23.8969
	5	2 55 23.3999	+3842	23.7841	2 54 59.2842		21	5 56 44.9468	+4767	45.4235	5 56 20.4439
	6	2 59 19.9553	+3777	20.3330	2 58 55.8312		22	6 00 41.5022	+4851	41.9873	6 00 16.9908
	7	3 03 16.5106	+3715	16.8821	3 02 52.3781		23	6 04 38.0575	+4973	38.5548	6 04 13.5378
	8	3 07 13.0660	+3665	13.4325	3 06 48.9251		24	6 08 34.6129	+5112	35.1241	6 08 10.0847
	9	3 11 09.6214	+3636	09.9850	3 10 45.4720		25	6 12 31.1683	+5243	31.6926	6 12 06.6317
	10	3 15 06.1767	+3633	06.5400	3 14 42.0190		26	6 16 27.7236	+5345	28.2582	6 16 03.1786
	11	3 19 02.7321	+3655	03.0976	3 18 38.5659		27	6 20 24.2790	+5406	24.8196	6 19 59.7256
	12	3 22 59.2875	+3701	59.6576	3 22 35.1129		28	6 24 20.8344	+5427	21.3770	6 23 56.2725
	13	3 26 55.8428	+3763	56.2192	3 26 31.6598		29	6 28 17.3897	+5415	17.9313	6 27 52.8195
	14	3 30 52.3982	+3834	52.7816	3 30 28.2068		30	6 32 13.9451	+5386	14.4837	6 31 49.3664
	15	3 34 48.9536	+3901	49.3437	3 34 24.7537		31	6 36 10.5005	+5350	11.0355	6 35 45.9134
	16	3 38 45.5089	+3955	45.9045	3 38 21.3007		32	6 40 07.0559	+5322	07.5881	6 39 42.4603

**SŁOŃCE 2007, STYCZEŃ – LUTY**

DATA		JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE	
			$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Styczeń	0	2454 100.5	18 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 29.154	50.863	−23°07′28.36	+10.520	17.50	8.94	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 17.123	−1.1967	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>
	1	101.5	18 43 54.279	76.005	−23 03 01.99	+11.671	17.52	8.94	11 56 48.545	−1.1843	7 45	15 34
	2	102.5	18 48 19.093	40.839	−22 58 08.07	+12.817	17.53	8.94	11 56 20.278	−1.1708	7 45	15 35
	3	103.5	18 52 43.571	65.338	−22 52 46.77	+13.956	17.54	8.94	11 55 52.347	−1.1563	7 45	15 36
	4	104.5	18 57 07.687	29.472	−22 46 58.22	+15.089	17.54	8.94	11 55 24.778	−1.1406	7 45	15 37
	5	105.5	19 01 31.415	53.216	−22 40 42.59	+16.215	17.54	8.94	11 54 57.597	−1.1240	7 44	15 38
	6	106.5	19 05 54.730	76.545	−22 34 00.03	+17.333	17.53	8.94	11 54 30.829	−1.1063	7 44	15 39
	7	107.5	19 10 17.608	39.433	−22 26 50.74	+18.444	17.51	8.94	11 54 04.498	−1.0876	7 44	15 41
	8	108.5	19 14 40.024	61.856	−22 19 14.88	+19.546	17.49	8.94	11 53 38.629	−1.0679	7 43	15 42
	9	109.5	19 19 01.954	23.791	−22 11 12.66	+20.639	17.46	8.94	11 53 13.246	−1.0471	7 43	15 43
	10	110.5	19 23 23.374	45.216	−22 02 44.31	+21.723	17.43	8.94	11 52 48.373	−1.0254	7 42	15 45
	11	111.5	19 27 44.261	66.108	−21 53 50.04	+22.797	17.39	8.94	11 52 24.033	−1.0027	7 42	15 46
	12	112.5	19 32 04.592	26.444	−21 44 30.11	+23.860	17.34	8.94	11 52 00.249	−0.9791	7 41	15 48
	13	113.5	19 36 24.343	46.204	−21 34 44.77	+24.912	17.29	8.94	11 51 37.044	−0.9545	7 40	15 49
	14	114.5	19 40 43.494	65.366	−21 24 34.29	+25.953	17.24	8.94	11 51 14.440	−0.9290	7 39	15 51
	15	115.5	19 45 02.023	23.908	−21 13 58.98	+26.982	17.18	8.94	11 50 52.459	−0.9025	7 38	15 52
	16	116.5	19 49 19.907	41.809	−21 02 59.12	+27.999	17.11	8.94	11 50 31.121	−0.8753	7 38	15 54
	17	117.5	19 53 37.126	59.046	−20 51 35.03	+29.002	17.05	8.94	11 50 10.449	−0.8471	7 37	15 56
	18	118.5	19 57 53.660	75.599	−20 39 47.05	+29.991	16.98	8.94	11 49 50.462	−0.8181	7 36	15 57
	19	119.5	20 02 09.488	31.444	−20 27 35.51	+30.967	16.90	8.94	11 49 31.181	−0.7882	7 35	15 59
	20	120.5	20 06 24.589	46.560	−20 15 00.77	+31.927	16.82	8.94	11 49 12.627	−0.7576	7 34	16 01
	21	121.5	20 10 38.945	60.927	−20 02 03.18	+32.872	16.74	8.94	11 48 54.818	−0.7262	7 32	16 02
	22	122.5	20 14 52.538	74.527	−19 48 43.11	+33.801	16.66	8.94	11 48 37.772	−0.6941	7 31	16 04
	23	123.5	20 19 05.352	27.346	−19 35 00.91	+34.714	16.57	8.93	11 48 21.504	−0.6613	7 30	16 06
	24	124.5	20 23 17.374	39.370	−19 20 56.96	+35.612	16.48	8.93	11 48 06.030	−0.6281	7 29	16 08
	25	125.5	20 27 28.592	50.592	−19 06 31.65	+36.492	16.38	8.93	11 47 51.359	−0.5944	7 28	16 09
	26	126.5	20 31 38.996	61.004	−18 51 45.37	+37.357	16.28	8.93	11 47 37.501	−0.5604	7 26	16 11
	27	127.5	20 35 48.582	70.600	−18 36 38.52	+38.205	16.18	8.93	11 47 24.463	−0.5261	7 25	16 13
	28	128.5	20 39 57.343	79.376	−18 21 11.49	+39.037	16.07	8.93	11 47 12.248	−0.4917	7 23	16 15
29	129.5	20 44 05.278	27.328	−18 05 24.69	+39.853	15.95	8.93	11 47 00.860	−0.4572	7 22	16 17	
Luty	30	130.5	20 48 12.386	34.453	−17 49 18.51	+40.653	15.83	8.93	11 46 50.300	−0.4227	7 20	16 19
	31	131.5	20 52 18.667	40.751	−17 32 53.33	+41.438	15.70	8.93	11 46 40.566	−0.3883	7 19	16 20
	1	132.5	20 56 24.123	46.222	−17 16 09.56	+42.206	15.57	8.93	11 46 31.656	−0.3540	7 17	16 22
	2	133.5	21 00 28.759	50.870	−16 59 07.55	+42.958	15.43	8.92	11 46 23.568	−0.3199	7 16	16 24
	3	134.5	21 04 32.577	54.697	−16 41 47.70	+43.694	15.29	8.92	11 46 16.296	−0.2860	7 14	16 26
	4	135.5	21 08 35.583	57.708	−16 24 10.39	+44.414	15.14	8.92	11 46 09.837	−0.2522	7 13	16 28
	5	136.5	21 12 37.783	59.912	−16 06 15.98	+45.118	14.99	8.92	11 46 04.184	−0.2188	7 11	16 30
	6	137.5	21 16 39.183	61.313	−15 48 04.88	+45.806	14.83	8.92	11 45 59.332	−0.1856	7 09	16 32
	7	138.5	21 20 39.788	61.921	−15 29 37.45	+46.477	14.67	8.92	11 45 55.273	−0.1527	7 07	16 33
	8	139.5	21 24 39.608	61.744	−15 10 54.10	+47.131	14.50	8.92	11 45 52.000	−0.1201	7 06	16 35
	9	140.5	21 28 38.648	60.789	−14 51 55.22	+47.769	14.32	8.91	11 45 49.506	−0.0878	7 04	16 37
	10	141.5	21 32 36.918	59.066	−14 32 41.22	+48.390	14.14	8.91	11 45 47.784	−0.0558	7 02	16 39
	11	142.5	21 36 34.425	56.582	−14 13 12.51	+48.994	13.96	8.91	11 45 46.824	−0.0242	7 00	16 41
	12	143.5	21 40 31.177	53.347	−13 53 29.49	+49.581	13.78	8.91	11 45 46.618	+0.0071	6 58	16 43
	13	144.5	21 44 27.184	49.369	−13 33 32.59	+50.151	13.59	8.91	11 45 47.158	+0.0379	6 56	16 45
	14	145.5	21 48 22.454	44.655	−13 13 22.24	+50.703	13.40	8.91	11 45 48.435	+0.0685	6 54	16 47
15	146.5	21 52 16.996	39.212	−12 52 58.87	+51.237	13.20	8.90	11 45 50.441	+0.0987	6 52	16 49	

# SŁOŃCE 2007, LUTY – MARZEC

DATA		JD	0 <sup>h</sup> TT							CSE		
			$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Luty	15	146.5	21 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> .996	39 <sup>s</sup> .212	−12°52′58″.87	+51″.237	13″.20	8″.90	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .441	+0 <sup>s</sup> .0987	6 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>
	16	147.5	21 56 10.818	33.047	−12 32 22.91	+51.753	13.00	8.90	11 45 53.166	+0.1285	6 50	16 50
	17	148.5	22 00 03.927	26.167	−12 11 34.81	+52.251	12.80	8.90	11 45 56.603	+0.1580	6 49	16 52
	18	149.5	22 03 56.332	78.578	−11 50 35.02	+52.730	12.60	8.90	11 46 00.745	+0.1872	6 46	16 54
	19	150.5	22 07 48.042	70.290	−11 29 23.96	+53.190	12.40	8.90	11 46 05.583	+0.2160	6 44	16 56
	20	151.5	22 11 39.063	61.312	−11 08 02.07	+53.631	12.19	8.89	11 46 11.108	+0.2444	6 42	16 58
	21	152.5	22 15 29.408	51.657	−10 46 29.80	+54.054	11.99	8.89	11 46 17.311	+0.2724	6 40	17 00
	22	153.5	22 19 19.086	41.339	−10 24 47.57	+54.459	11.78	8.89	11 46 24.180	+0.2999	6 38	17 02
	23	154.5	22 23 08.110	30.371	−10 02 55.83	+54.845	11.57	8.89	11 46 31.702	+0.3268	6 36	17 03
	24	155.5	22 26 56.496	78.768	− 9 40 54.99	+55.215	11.35	8.89	11 46 39.863	+0.3531	6 34	17 05
	25	156.5	22 30 44.260	66.545	− 9 18 45.49	+55.567	11.14	8.89	11 46 48.646	+0.3787	6 32	17 07
	26	157.5	22 34 31.417	53.718	− 8 56 27.73	+55.902	10.92	8.88	11 46 58.036	+0.4036	6 30	17 09
	27	158.5	22 38 17.988	40.303	− 8 34 02.13	+56.222	10.69	8.88	11 47 08.012	+0.4277	6 28	17 11
	28	159.5	22 42 03.991	26.319	− 8 11 29.07	+56.525	10.46	8.88	11 47 18.556	+0.4509	6 25	17 13
	Marzec	1	160.5	22 45 49.446	71.784	− 7 48 48.94	+56.813	10.23	8.88	11 47 29.648	+0.4733	6 23
2		161.5	22 49 34.373	56.719	− 7 26 02.12	+57.085	10.00	8.87	11 47 41.267	+0.4948	6 21	17 16
3		162.5	22 53 18.795	41.144	− 7 03 08.97	+57.341	9.76	8.87	11 47 53.393	+0.5155	6 19	17 18
4		163.5	22 57 02.733	25.083	− 6 40 09.86	+57.582	9.52	8.87	11 48 06.002	+0.5352	6 17	17 20
5		164.5	23 00 46.207	68.558	− 6 17 05.15	+57.808	9.28	8.87	11 48 19.075	+0.5540	6 14	17 22
6		165.5	23 04 29.241	51.591	− 5 53 55.21	+58.019	9.03	8.87	11 48 32.588	+0.5719	6 12	17 24
7		166.5	23 08 11.855	34.206	− 5 30 40.38	+58.214	8.78	8.86	11 48 46.520	+0.5889	6 10	17 25
8		167.5	23 11 54.073	76.426	− 5 07 21.03	+58.394	8.52	8.86	11 49 00.849	+0.6050	6 08	17 27
9		168.5	23 15 35.915	58.272	− 4 43 57.52	+58.559	8.26	8.86	11 49 15.554	+0.6202	6 05	17 29
10		169.5	23 19 17.404	39.768	− 4 20 30.22	+58.709	8.00	8.86	11 49 30.612	+0.6345	6 03	17 31
11		170.5	23 22 58.560	80.934	− 3 56 59.50	+58.843	7.74	8.85	11 49 46.003	+0.6479	6 01	17 32
12		171.5	23 26 39.406	61.791	− 3 33 25.72	+58.962	7.48	8.85	11 50 01.705	+0.6604	5 58	17 34
13		172.5	23 30 19.961	42.359	− 3 09 49.27	+59.066	7.21	8.85	11 50 17.696	+0.6721	5 56	17 36
14		173.5	23 34 00.246	22.658	− 2 46 10.53	+59.153	6.94	8.85	11 50 33.958	+0.6829	5 54	17 38
15		174.5	23 37 40.282	62.706	− 2 22 29.87	+59.225	6.67	8.84	11 50 50.469	+0.6929	5 51	17 40
16		175.5	23 41 20.087	42.521	− 1 58 47.71	+59.281	6.40	8.84	11 51 07.211	+0.7021	5 49	17 41
17		176.5	23 44 59.679	82.119	− 1 35 04.42	+59.320	6.13	8.84	11 51 24.166	+0.7106	5 47	17 43
18		177.5	23 48 39.076	61.518	− 1 11 20.41	+59.343	5.86	8.84	11 51 41.316	+0.7184	5 45	17 45
19		178.5	23 52 18.294	40.736	− 0 47 36.08	+59.349	5.60	8.83	11 51 58.645	+0.7256	5 42	17 47
20		179.5	23 55 57.348	79.789	− 0 23 51.83	+59.337	5.33	8.83	11 52 16.138	+0.7320	5 40	17 48
21		180.5	23 59 36.255	58.697	− 0 00 08.03	+59.309	5.06	8.83	11 52 33.778	+0.7379	5 38	17 50
22		181.5	0 03 15.030	37.478	+ 0 23 34.90	+59.264	4.79	8.83	11 52 51.550	+0.7430	5 35	17 52
23		182.5	0 06 53.690	76.147	+ 0 47 16.59	+59.203	4.52	8.82	11 53 09.436	+0.7474	5 33	17 54
24		183.5	0 10 32.253	54.722	+ 1 10 56.65	+59.126	4.25	8.82	11 53 27.421	+0.7511	5 31	17 55
25		184.5	0 14 10.737	33.221	+ 1 34 34.69	+59.034	3.99	8.82	11 53 45.484	+0.7540	5 28	17 57
26		185.5	0 17 49.161	71.660	+ 1 58 10.35	+58.927	3.72	8.82	11 54 03.606	+0.7561	5 26	17 59
27		186.5	0 21 27.547	50.058	+ 2 21 43.26	+58.806	3.45	8.81	11 54 21.768	+0.7572	5 24	18 00
28		187.5	0 25 05.915	28.436	+ 2 45 13.07	+58.670	3.18	8.81	11 54 39.947	+0.7575	5 21	18 02
29		188.5	0 28 44.286	66.815	+ 3 08 39.45	+58.521	2.91	8.81	11 54 58.122	+0.7569	5 19	18 04
30		189.5	0 32 22.683	45.216	+ 3 32 02.05	+58.358	2.64	8.81	11 55 16.272	+0.7554	5 17	18 06
31		190.5	0 36 01.127	23.662	+ 3 55 20.56	+58.181	2.37	8.80	11 55 34.375	+0.7530	5 14	18 07
Kwiecień	1	191.5	0 39 39.641	62.175	+ 4 18 34.65	+57.990	2.09	8.80	11 55 52.409	+0.7496	5 12	18 09
	2	192.5	0 43 18.246	40.780	+ 4 41 43.99	+57.786	1.82	8.80	11 56 10.350	+0.7454	5 10	18 11

**SŁOŃCE 2007, KWIECIEŃ – MAJ**

DATA		JD	0 <sup>h</sup> TT								CSE	
			α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	α <sup>γ</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π	E + 12 <sup>h</sup>	V <sub>E</sub> /1 <sup>h</sup>	w Warszawie wsch.	zach.
Kwiecień	1	2454 191.5	0 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 39. <sup>s</sup> 641	62. <sup>s</sup> 175	+ 4°18′34″.65	+57″.990	62″.09	8″.80	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 52. <sup>s</sup> 409	+0. <sup>s</sup> 7496	5 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>
	2	192.5	0 43 18.246	40.780	+ 4 41 43.99	+57.786	61.82	8.80	11 56 10.350	+0.7454	5 10	18 11
	3	193.5	0 46 56.965	79.499	+ 5 04 48.28	+57.569	61.54	8.80	11 56 28.179	+0.7402	5 07	18 13
	4	194.5	0 50 35.819	58.354	+ 5 27 47.18	+57.338	61.26	8.79	11 56 45.871	+0.7341	5 05	18 14
	5	195.5	0 54 14.830	37.369	+ 5 50 40.40	+57.093	60.99	8.79	11 57 03.407	+0.7271	5 03	18 16
	6	196.5	0 57 54.020	76.565	+ 6 13 27.60	+56.836	60.71	8.79	11 57 20.764	+0.7192	5 00	18 18
	7	197.5	1 01 33.409	55.963	+ 6 36 08.46	+56.564	60.43	8.79	11 57 37.922	+0.7105	4 58	18 19
	8	198.5	1 05 13.018	35.583	+ 6 58 42.66	+56.279	60.15	8.78	11 57 54.860	+0.7009	4 56	18 21
	9	199.5	1 08 52.867	75.445	+ 7 21 09.86	+55.980	59.87	8.78	11 58 11.558	+0.6905	4 54	18 23
	10	200.5	1 12 32.975	55.567	+ 7 43 29.73	+55.667	59.59	8.78	11 58 27.997	+0.6793	4 51	18 25
	11	201.5	1 16 13.362	35.967	+ 8 05 41.92	+55.340	59.31	8.78	11 58 44.157	+0.6673	4 49	18 26
	12	202.5	1 19 54.045	76.661	+ 8 27 46.09	+54.999	59.03	8.77	11 59 00.021	+0.6546	4 47	18 28
	13	203.5	1 23 35.040	57.664	+ 8 49 41.88	+54.643	58.75	8.77	11 59 15.572	+0.6412	4 44	18 30
	14	204.5	1 27 16.365	38.994	+ 9 11 28.93	+54.272	58.48	8.77	11 59 30.795	+0.6272	4 42	18 32
	15	205.5	1 30 58.033	80.663	+ 9 33 06.88	+53.887	58.20	8.77	11 59 45.674	+0.6126	4 40	18 33
	16	206.5	1 34 40.057	62.687	+ 9 54 35.37	+53.485	57.93	8.76	12 00 00.196	+0.5975	4 38	18 35
	17	207.5	1 38 22.449	45.080	+10 15 54.04	+53.069	57.66	8.76	12 00 14.352	+0.5820	4 36	18 37
	18	208.5	1 42 05.218	27.853	+10 37 02.52	+52.636	57.40	8.76	12 00 28.129	+0.5661	4 33	18 38
	19	209.5	1 45 48.374	71.018	+10 58 00.46	+52.189	57.14	8.76	12 00 41.521	+0.5498	4 31	18 40
	20	210.5	1 49 31.925	54.583	+11 18 47.51	+51.726	56.88	8.75	12 00 54.516	+0.5332	4 29	18 42
	21	211.5	1 53 15.881	38.555	+11 39 23.29	+51.248	56.62	8.75	12 01 07.107	+0.5161	4 27	18 44
	22	212.5	1 57 00.252	22.943	+11 59 47.46	+50.756	56.36	8.75	12 01 19.283	+0.4986	4 25	18 45
	23	213.5	2 00 45.048	67.754	+12 19 59.66	+50.251	56.11	8.75	12 01 31.035	+0.4807	4 23	18 47
	24	214.5	2 04 30.279	52.998	+12 39 59.56	+49.732	55.86	8.75	12 01 42.350	+0.4622	4 21	18 49
	25	215.5	2 08 15.958	38.687	+12 59 46.83	+49.199	55.61	8.74	12 01 53.218	+0.4434	4 19	18 50
	26	216.5	2 12 02.096	24.832	+13 19 21.14	+48.654	55.36	8.74	12 02 03.627	+0.4240	4 17	18 52
	27	217.5	2 15 48.706	71.445	+13 38 42.19	+48.095	55.12	8.74	12 02 13.564	+0.4041	4 15	18 54
	28	218.5	2 19 35.798	58.539	+13 57 49.67	+47.524	54.87	8.74	12 02 23.019	+0.3837	4 13	18 56
	29	219.5	2 23 23.384	46.127	+14 16 43.27	+46.941	54.63	8.73	12 02 31.980	+0.3629	4 11	18 57
	30	220.5	2 27 11.476	34.221	+14 35 22.71	+46.344	54.39	8.73	12 02 40.434	+0.3416	4 09	18 59
Maj	1	221.5	2 31 00.085	22.832	+14 53 47.68	+45.736	54.15	8.73	12 02 48.373	+0.3199	4 07	19 01
	2	222.5	2 34 49.221	71.973	+15 11 57.90	+45.115	53.91	8.73	12 02 55.784	+0.2977	4 05	19 02
	3	223.5	2 38 38.894	61.654	+15 29 53.06	+44.481	53.67	8.73	12 03 02.657	+0.2751	4 03	19 04
	4	224.5	2 42 29.115	51.885	+15 47 32.89	+43.835	53.43	8.72	12 03 08.984	+0.2522	4 01	19 06
	5	225.5	2 46 19.891	42.674	+16 04 57.09	+43.177	53.19	8.72	12 03 14.755	+0.2288	3 59	19 07
	6	226.5	2 50 11.232	34.029	+16 22 05.37	+42.507	52.96	8.72	12 03 19.961	+0.2051	3 57	19 09
	7	227.5	2 54 03.144	25.957	+16 38 57.41	+41.824	52.72	8.72	12 03 24.595	+0.1811	3 55	19 11
	8	228.5	2 57 55.635	78.463	+16 55 32.94	+41.128	52.49	8.71	12 03 28.651	+0.1569	3 54	19 12
	9	229.5	3 01 48.710	71.552	+17 11 51.63	+40.421	52.26	8.71	12 03 32.123	+0.1324	3 52	19 14
	10	230.5	3 05 42.374	65.227	+17 27 53.18	+39.700	52.04	8.71	12 03 35.006	+0.1078	3 50	19 16
	11	231.5	3 09 36.630	59.490	+17 43 37.27	+38.968	51.81	8.71	12 03 37.297	+0.0831	3 48	19 17
	12	232.5	3 13 31.479	54.343	+17 59 03.61	+38.222	51.59	8.71	12 03 38.995	+0.0584	3 47	19 19
	13	233.5	3 17 26.921	49.788	+18 14 11.86	+37.463	51.37	8.70	12 03 40.100	+0.0337	3 45	19 20
	14	234.5	3 21 22.954	45.824	+18 29 01.74	+36.692	51.16	8.70	12 03 40.614	+0.0092	3 44	19 22
	15	235.5	3 25 19.574	42.449	+18 43 32.93	+35.908	50.95	8.70	12 03 40.541	−0.0151	3 42	19 24
	16	236.5	3 29 16.774	39.657	+18 57 45.16	+35.111	50.74	8.70	12 03 39.888	−0.0391	3 40	19 25
	17	237.5	3 33 14.545	37.443	+19 11 38.12	+34.302	50.54	8.70	12 03 38.664	−0.0627	3 39	19 27

**SŁOŃCE 2007, MAJ – CZERWIEC**

DATA		JD	0 <sup>h</sup> TT							CSE		
			α <sup>CIO</sup> <sub>app</sub>	α <sup>γ</sup> <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π	E + 12 <sup>h</sup>	V <sub>E</sub> /1 <sup>h</sup>	w Warszawie wsch.	zach.
Maj		2454					15′					
	17	237.5	3 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup> .545	37 <sup>s</sup> .443	+19°11′38″.12	+34″.302	50 <sup>″</sup> .54	8″.70	12 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> .664	−0 <sup>s</sup> .0627	3 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>
	18	238.5	3 37 12.878	35.793	+19 25 11.53	+33.480	50.35	8.69	12 03 36.878	−0.0858	3 37	19 28
	19	239.5	3 41 11.762	34.697	+19 38 25.12	+32.647	50.15	8.69	12 03 34.541	−0.1086	3 36	19 30
	20	240.5	3 45 11.187	34.141	+19 51 18.59	+31.802	49.97	8.69	12 03 31.663	−0.1309	3 35	19 31
	21	241.5	3 49 11.142	34.113	+20 03 51.67	+30.947	49.78	8.69	12 03 28.255	−0.1528	3 33	19 33
	22	242.5	3 53 11.617	34.602	+20 16 04.10	+30.081	49.60	8.69	12 03 24.326	−0.1744	3 32	19 34
	23	243.5	3 57 12.604	35.598	+20 27 55.63	+29.206	49.43	8.69	12 03 19.887	−0.1955	3 31	19 35
	24	244.5	4 01 14.092	37.094	+20 39 26.02	+28.321	49.26	8.68	12 03 14.945	−0.2162	3 29	19 37
	25	245.5	4 05 16.073	39.079	+20 50 35.03	+27.427	49.09	8.68	12 03 09.512	−0.2365	3 28	19 38
	26	246.5	4 09 18.536	41.546	+21 01 22.46	+26.524	48.93	8.68	12 03 03.596	−0.2564	3 27	19 40
	27	247.5	4 13 21.472	44.485	+21 11 48.09	+25.612	48.76	8.68	12 02 57.207	−0.2759	3 26	19 41
	28	248.5	4 17 24.870	47.888	+21 21 51.73	+24.692	48.61	8.68	12 02 50.355	−0.2949	3 25	19 42
	29	249.5	4 21 28.721	51.745	+21 31 33.17	+23.763	48.45	8.68	12 02 43.052	−0.3135	3 24	19 43
	30	250.5	4 25 33.012	56.046	+21 40 52.24	+22.827	48.30	8.68	12 02 35.307	−0.3316	3 23	19 45
	31	251.5	4 29 37.734	60.780	+21 49 48.76	+21.883	48.15	8.67	12 02 27.132	−0.3493	3 22	19 46
Czerwiec	1	252.5	4 33 42.874	65.934	+21 58 22.55	+20.932	48.00	8.67	12 02 18.539	−0.3665	3 21	19 47
	2	253.5	4 37 48.420	71.496	+22 06 33.45	+19.974	47.85	8.67	12 02 09.540	−0.3831	3 20	19 48
	3	254.5	4 41 54.359	77.453	+22 14 21.28	+19.009	47.71	8.67	12 02 00.148	−0.3992	3 20	19 49
	4	255.5	4 46 00.679	23.790	+22 21 45.89	+18.037	47.57	8.67	12 01 50.376	−0.4148	3 19	19 50
	5	256.5	4 50 07.364	30.492	+22 28 47.11	+17.059	47.43	8.67	12 01 40.237	−0.4298	3 18	19 51
	6	257.5	4 54 14.402	37.542	+22 35 24.77	+16.074	47.30	8.67	12 01 29.746	−0.4441	3 18	19 52
	7	258.5	4 58 21.775	44.925	+22 41 38.73	+15.083	47.17	8.67	12 01 18.920	−0.4578	3 17	19 53
	8	259.5	5 02 29.467	52.625	+22 47 28.82	+14.087	47.04	8.66	12 01 07.775	−0.4708	3 16	19 54
	9	260.5	5 06 37.460	60.622	+22 52 54.90	+13.085	46.92	8.66	12 00 56.329	−0.4829	3 16	19 55
	10	261.5	5 10 45.734	68.901	+22 57 56.84	+12.077	46.80	8.66	12 00 44.601	−0.4942	3 16	19 55
	11	262.5	5 14 54.269	77.441	+23 02 34.52	+11.065	46.69	8.66	12 00 32.614	−0.5045	3 15	19 56
	12	263.5	5 19 03.040	26.220	+23 06 47.82	+10.048	46.58	8.66	12 00 20.390	−0.5138	3 15	19 57
	13	264.5	5 23 12.022	35.216	+23 10 36.66	+ 9.027	46.47	8.66	12 00 07.955	−0.5220	3 15	19 58
	14	265.5	5 27 21.189	44.400	+23 14 00.96	+ 8.002	46.37	8.66	11 59 55.335	−0.5291	3 14	19 58
	15	266.5	5 31 30.512	53.744	+23 17 00.66	+ 6.974	46.28	8.66	11 59 42.559	−0.5350	3 14	19 59
	16	267.5	5 35 39.963	63.216	+23 19 35.69	+ 5.944	46.19	8.66	11 59 29.655	−0.5398	3 14	19 59
	17	268.5	5 39 49.512	72.785	+23 21 45.99	+ 4.912	46.11	8.66	11 59 16.652	−0.5433	3 14	20 00
	18	269.5	5 43 59.132	82.421	+23 23 31.52	+ 3.878	46.04	8.66	11 59 03.579	−0.5457	3 14	20 00
	19	270.5	5 48 08.795	32.097	+23 24 52.25	+ 2.844	45.97	8.65	11 58 50.463	−0.5469	3 14	20 00
	20	271.5	5 52 18.475	41.785	+23 25 48.14	+ 1.810	45.90	8.65	11 58 37.330	−0.5471	3 14	20 01
	21	272.5	5 56 28.146	51.463	+23 26 19.20	+ 0.776	45.84	8.65	11 58 24.206	−0.5462	3 14	20 01
	22	273.5	6 00 37.783	61.105	+23 26 25.42	− 0.258	45.78	8.65	11 58 11.116	−0.5444	3 15	20 01
	23	274.5	6 04 47.363	70.689	+23 26 06.83	− 1.291	45.73	8.65	11 57 58.084	−0.5415	3 15	20 01
	24	275.5	6 08 56.861	80.193	+23 25 23.45	− 2.322	45.68	8.65	11 57 45.132	−0.5376	3 15	20 01
	25	276.5	6 13 06.257	29.595	+23 24 15.32	− 3.352	45.64	8.65	11 57 32.283	−0.5328	3 15	20 01
	26	277.5	6 17 15.527	38.875	+23 22 42.49	− 4.379	45.60	8.65	11 57 19.560	−0.5271	3 16	20 01
	27	278.5	6 21 24.651	48.010	+23 20 45.03	− 5.404	45.56	8.65	11 57 06.983	−0.5206	3 16	20 01
	28	279.5	6 25 33.607	56.980	+23 18 23.00	− 6.427	45.53	8.65	11 56 54.574	−0.5132	3 17	20 01
	29	280.5	6 29 42.375	65.765	+23 15 36.47	− 7.447	45.50	8.65	11 56 42.352	−0.5049	3 17	20 01
	30	281.5	6 33 50.938	74.345	+23 12 25.53	− 8.463	45.48	8.65	11 56 30.337	−0.4959	3 18	20 01
Lipiec	1	282.5	6 37 59.275	82.700	+23 08 50.27	− 9.476	45.45	8.65	11 56 18.547	−0.4862	3 19	20 00
	2	283.5	6 42 07.368	30.811	+23 04 50.76	−10.485	45.43	8.65	11 56 07.000	−0.4757	3 19	20 00



**SŁOŃCE 2007, 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	1	282.5	6 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup> .275	82 <sup>s</sup> .700	+23°08'50".27	− 9".476	45".45	8".65	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> .547	−0 <sup>s</sup> .4862	3 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
	2	283.5	6 42 07.368	30.811	+23 04 50.76	−10.485	45.43	8.65	11 56 07.000	−0.4757	3 19	20 00
	3	284.5	6 46 15.202	38.659	+23 00 27.10	−11.490	45.42	8.65	11 55 55.714	−0.4645	3 20	20 00
	4	285.5	6 50 22.758	46.226	+22 55 39.37	−12.490	45.40	8.65	11 55 44.704	−0.4526	3 21	19 59
	5	286.5	6 54 30.021	53.496	+22 50 27.68	−13.486	45.39	8.65	11 55 33.989	−0.4401	3 22	19 59
	6	287.5	6 58 36.972	60.453	+22 44 52.13	−14.478	45.39	8.65	11 55 23.584	−0.4268	3 23	19 58
	7	288.5	7 02 43.596	67.081	+22 38 52.82	−15.464	45.39	8.65	11 55 13.507	−0.4128	3 24	19 58
	8	289.5	7 06 49.875	73.365	+22 32 29.88	−16.444	45.39	8.65	11 55 03.775	−0.3981	3 24	19 57
	9	290.5	7 10 55.792	79.289	+22 25 43.46	−17.418	45.40	8.65	11 54 54.405	−0.3825	3 25	19 56
	10	291.5	7 15 01.327	24.835	+22 18 33.72	−18.386	45.41	8.65	11 54 45.417	−0.3662	3 27	19 55
	11	292.5	7 19 06.461	29.985	+22 11 00.83	−19.347	45.42	8.65	11 54 36.830	−0.3491	3 28	19 55
	12	293.5	7 23 11.175	34.718	+22 03 04.98	−20.300	45.45	8.65	11 54 28.663	−0.3311	3 29	19 54
	13	294.5	7 27 15.448	39.010	+21 54 46.38	−21.245	45.47	8.65	11 54 20.937	−0.3123	3 30	19 53
	14	295.5	7 31 19.259	42.841	+21 46 05.23	−22.181	45.51	8.65	11 54 13.673	−0.2927	3 31	19 52
	15	296.5	7 35 22.589	46.188	+21 37 01.75	−23.108	45.55	8.65	11 54 06.890	−0.2722	3 32	19 51
	16	297.5	7 39 25.420	49.032	+21 27 36.14	−24.026	45.59	8.65	11 54 00.606	−0.2511	3 33	19 50
	17	298.5	7 43 27.734	51.355	+21 17 48.63	−24.934	45.64	8.65	11 53 54.839	−0.2292	3 35	19 49
	18	299.5	7 47 29.515	53.143	+21 07 39.45	−25.832	45.70	8.65	11 53 49.605	−0.2067	3 36	19 48
	19	300.5	7 51 30.749	54.381	+20 57 08.83	−26.720	45.76	8.65	11 53 44.918	−0.1837	3 37	19 46
	20	301.5	7 55 31.424	55.060	+20 46 17.01	−27.597	45.83	8.65	11 53 40.789	−0.1602	3 39	19 45
	21	302.5	7 59 31.529	55.169	+20 35 04.24	−28.464	45.90	8.65	11 53 37.231	−0.1362	3 40	19 44
	22	303.5	8 03 31.055	54.699	+20 23 30.77	−29.320	45.97	8.65	11 53 34.253	−0.1119	3 41	19 43
	23	304.5	8 07 29.992	53.643	+20 11 36.86	−30.166	46.05	8.66	11 53 31.863	−0.0872	3 43	19 41
	24	305.5	8 11 28.334	51.995	+19 59 22.78	−31.001	46.14	8.66	11 53 30.067	−0.0623	3 44	19 40
	25	306.5	8 15 26.076	49.749	+19 46 48.78	−31.825	46.23	8.66	11 53 28.872	−0.0372	3 46	19 38
	26	307.5	8 19 23.213	46.901	+19 33 55.14	−32.638	46.32	8.66	11 53 28.282	−0.0119	3 47	19 37
	27	308.5	8 23 19.743	43.446	+19 20 42.13	−33.440	46.41	8.66	11 53 28.300	+0.0135	3 48	19 36
	28	309.5	8 27 15.662	39.383	+19 07 10.01	−34.231	46.51	8.66	11 53 28.927	+0.0389	3 50	19 34
	29	310.5	8 31 10.972	34.709	+18 53 19.05	−35.011	46.61	8.66	11 53 30.164	+0.0643	3 51	19 32
	30	311.5	8 35 05.673	29.424	+18 39 09.52	−35.781	46.72	8.66	11 53 32.010	+0.0897	3 53	19 31
Sierpień	31	312.5	8 38 59.768	83.529	+18 24 41.66	−36.540	46.83	8.66	11 53 34.462	+0.1149	3 54	19 29
	1	313.5	8 42 53.259	77.027	+18 09 55.74	−37.287	46.94	8.66	11 53 37.518	+0.1399	3 56	19 28
	2	314.5	8 46 46.151	69.922	+17 54 52.00	−38.024	47.05	8.66	11 53 41.173	+0.1648	3 58	19 26
	3	315.5	8 50 38.448	62.221	+17 39 30.68	−38.751	47.16	8.67	11 53 45.423	+0.1894	3 59	19 24
	4	316.5	8 54 30.155	53.931	+17 23 52.05	−39.465	47.28	8.67	11 53 50.263	+0.2139	4 01	19 22
	5	317.5	8 58 21.276	45.057	+17 07 56.37	−40.169	47.41	8.67	11 53 55.689	+0.2382	4 02	19 21
	6	318.5	9 02 11.816	35.606	+16 51 43.93	−40.860	47.53	8.67	11 54 01.696	+0.2623	4 04	19 19
	7	319.5	9 06 01.779	25.581	+16 35 15.02	−41.539	47.66	8.67	11 54 08.280	+0.2864	4 05	19 17
	8	320.5	9 09 51.167	74.985	+16 18 29.96	−42.206	47.80	8.67	11 54 15.439	+0.3103	4 07	19 15
	9	321.5	9 13 39.983	63.818	+16 01 29.06	−42.860	47.93	8.67	11 54 23.170	+0.3341	4 09	19 13
	10	322.5	9 17 28.230	52.082	+15 44 12.64	−43.500	48.08	8.67	11 54 31.470	+0.3577	4 10	19 11
	11	323.5	9 21 15.909	39.777	+15 26 41.04	−44.127	48.23	8.68	11 54 40.337	+0.3813	4 12	19 09
	12	324.5	9 25 03.025	26.905	+15 08 54.58	−44.740	48.38	8.68	11 54 49.769	+0.4048	4 14	19 07
	13	325.5	9 28 49.580	73.468	+14 50 53.60	−45.339	48.54	8.68	11 54 59.761	+0.4280	4 15	19 05
	14	326.5	9 32 35.577	59.471	+14 32 38.41	−45.925	48.70	8.68	11 55 10.310	+0.4511	4 17	19 03
	15	327.5	9 36 21.023	44.920	+14 14 09.36	−46.496	48.87	8.68	11 55 21.411	+0.4740	4 18	19 01
16	328.5	9 40 05.924	29.821	+13 55 26.75	−47.053	49.04	8.68	11 55 33.058	+0.4966	4 20	18 59	

# SŁOŃCE 2007, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

DATA		JD	$0^h TT$								CSE w Warszawie wsch. zach.	
			$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$		
Sierpień		2454					15'					
	16	328.5	$9^h 40^m 05.924^s$	$29.821^s$	$+13^{\circ} 55' 26.75''$	$-47.053$	$49.04$	$8.68$	$11^h 55^m 33.058^s$	$+0.4966$	$4^h 20^m$	$18^h 59^m$
	17	329.5	$9 43 50.285$	$74.184$	$+13 36 30.94$	$-47.596$	$49.22$	$8.68$	$11 55 45.243$	$+0.5188$	$4 22$	$18 57$
	18	330.5	$9 47 34.117$	$58.018$	$+13 17 22.23$	$-48.125$	$49.40$	$8.69$	$11 55 57.959$	$+0.5407$	$4 23$	$18 55$
	19	331.5	$9 51 17.427$	$41.332$	$+12 58 00.97$	$-48.641$	$49.59$	$8.69$	$11 56 11.195$	$+0.5622$	$4 25$	$18 53$
	20	332.5	$9 55 00.227$	$24.138$	$+12 38 27.48$	$-49.143$	$49.78$	$8.69$	$11 56 24.942$	$+0.5833$	$4 27$	$18 51$
	21	333.5	$9 58 42.527$	$66.448$	$+12 18 42.09$	$-49.632$	$49.97$	$8.69$	$11 56 39.189$	$+0.6039$	$4 28$	$18 49$
	22	334.5	$10 02 24.341$	$48.272$	$+11 58 45.13$	$-50.107$	$50.17$	$8.69$	$11 56 53.922$	$+0.6239$	$4 30$	$18 47$
	23	335.5	$10 06 05.680$	$29.624$	$+11 38 36.92$	$-50.569$	$50.37$	$8.70$	$11 57 09.130$	$+0.6434$	$4 32$	$18 45$
	24	336.5	$10 09 46.558$	$70.517$	$+11 18 17.79$	$-51.017$	$50.57$	$8.70$	$11 57 24.799$	$+0.6623$	$4 33$	$18 42$
	25	337.5	$10 13 26.991$	$50.965$	$+10 57 48.05$	$-51.453$	$50.77$	$8.70$	$11 57 40.913$	$+0.6805$	$4 35$	$18 40$
	26	338.5	$10 17 06.995$	$30.981$	$+10 37 08.02$	$-51.876$	$50.98$	$8.70$	$11 57 57.456$	$+0.6981$	$4 37$	$18 38$
	27	339.5	$10 20 46.587$	$70.583$	$+10 16 18.00$	$-52.287$	$51.19$	$8.70$	$11 58 14.411$	$+0.7149$	$4 38$	$18 36$
	28	340.5	$10 24 25.785$	$49.786$	$+ 9 55 18.29$	$-52.686$	$51.40$	$8.70$	$11 58 31.760$	$+0.7309$	$4 40$	$18 34$
	29	341.5	$10 28 04.608$	$28.612$	$+ 9 34 09.16$	$-53.073$	$51.61$	$8.71$	$11 58 49.484$	$+0.7460$	$4 41$	$18 31$
	30	342.5	$10 31 43.076$	$67.081$	$+ 9 12 50.90$	$-53.448$	$51.83$	$8.71$	$11 59 07.563$	$+0.7604$	$4 43$	$18 29$
Wrzesień	31	343.5	$10 35 21.210$	$45.215$	$+ 8 51 23.78$	$-53.811$	$52.04$	$8.71$	$11 59 25.975$	$+0.7739$	$4 45$	$18 27$
	1	344.5	$10 38 59.031$	$83.037$	$+ 8 29 48.06$	$-54.162$	$52.26$	$8.71$	$11 59 44.702$	$+0.7865$	$4 46$	$18 25$
	2	345.5	$10 42 36.557$	$60.569$	$+ 8 08 04.04$	$-54.500$	$52.48$	$8.71$	$12 00 03.722$	$+0.7983$	$4 48$	$18 22$
	3	346.5	$10 46 13.810$	$37.832$	$+ 7 46 12.02$	$-54.826$	$52.70$	$8.72$	$12 00 23.016$	$+0.8094$	$4 50$	$18 20$
	4	347.5	$10 49 50.807$	$74.842$	$+ 7 24 12.33$	$-55.139$	$52.92$	$8.72$	$12 00 42.566$	$+0.8196$	$4 51$	$18 18$
	5	348.5	$10 53 27.566$	$51.616$	$+ 7 02 05.28$	$-55.438$	$53.15$	$8.72$	$12 01 02.354$	$+0.8292$	$4 53$	$18 15$
	6	349.5	$10 57 04.105$	$28.170$	$+ 6 39 51.22$	$-55.724$	$53.38$	$8.72$	$12 01 22.363$	$+0.8381$	$4 55$	$18 13$
	7	350.5	$11 00 40.438$	$64.517$	$+ 6 17 30.49$	$-55.995$	$53.61$	$8.72$	$12 01 42.576$	$+0.8463$	$4 56$	$18 11$
	8	351.5	$11 04 16.583$	$40.673$	$+ 5 55 03.45$	$-56.252$	$53.84$	$8.73$	$12 02 02.978$	$+0.8538$	$4 58$	$18 08$
	9	352.5	$11 07 52.555$	$76.652$	$+ 5 32 30.43$	$-56.494$	$54.08$	$8.73$	$12 02 23.553$	$+0.8607$	$5 00$	$18 06$
	10	353.5	$11 11 28.370$	$52.471$	$+ 5 09 51.80$	$-56.722$	$54.32$	$8.73$	$12 02 44.285$	$+0.8669$	$5 01$	$18 04$
	11	354.5	$11 15 04.042$	$28.145$	$+ 4 47 07.89$	$-56.935$	$54.56$	$8.73$	$12 03 05.160$	$+0.8725$	$5 03$	$18 01$
	12	355.5	$11 18 39.589$	$63.691$	$+ 4 24 19.05$	$-57.133$	$54.81$	$8.74$	$12 03 26.160$	$+0.8774$	$5 05$	$17 59$
	13	356.5	$11 22 15.026$	$39.128$	$+ 4 01 25.64$	$-57.316$	$55.06$	$8.74$	$12 03 47.270$	$+0.8816$	$5 06$	$17 57$
	14	357.5	$11 25 50.370$	$74.472$	$+ 3 38 28.00$	$-57.485$	$55.32$	$8.74$	$12 04 08.473$	$+0.8852$	$5 08$	$17 54$
	15	358.5	$11 29 25.638$	$49.741$	$+ 3 15 26.47$	$-57.639$	$55.58$	$8.74$	$12 04 29.752$	$+0.8880$	$5 09$	$17 52$
	16	359.5	$11 33 00.847$	$24.954$	$+ 2 52 21.41$	$-57.778$	$55.83$	$8.75$	$12 04 51.090$	$+0.8901$	$5 11$	$17 50$
	17	360.5	$11 36 36.015$	$60.129$	$+ 2 29 13.16$	$-57.903$	$56.10$	$8.75$	$12 05 12.469$	$+0.8914$	$5 13$	$17 47$
	18	361.5	$11 40 11.160$	$35.283$	$+ 2 06 02.07$	$-58.014$	$56.36$	$8.75$	$12 05 33.871$	$+0.8919$	$5 14$	$17 45$
	19	362.5	$11 43 46.301$	$70.435$	$+ 1 42 48.49$	$-58.110$	$56.63$	$8.75$	$12 05 55.276$	$+0.8917$	$5 16$	$17 43$
	20	363.5	$11 47 21.458$	$45.605$	$+ 1 19 32.76$	$-58.192$	$56.90$	$8.75$	$12 06 16.666$	$+0.8907$	$5 18$	$17 40$
	21	364.5	$11 50 56.650$	$80.809$	$+ 0 56 15.23$	$-58.260$	$57.17$	$8.76$	$12 06 38.022$	$+0.8888$	$5 19$	$17 38$
	22	365.5	$11 54 31.897$	$56.068$	$+ 0 32 56.23$	$-58.314$	$57.44$	$8.76$	$12 06 59.322$	$+0.8861$	$5 21$	$17 36$
	23	366.5	$11 58 07.220$	$31.400$	$+ 0 09 36.10$	$-58.355$	$57.71$	$8.76$	$12 07 20.546$	$+0.8824$	$5 23$	$17 33$
	24	367.5	$12 01 42.641$	$66.828$	$- 0 13 44.82$	$-58.382$	$57.98$	$8.76$	$12 07 41.671$	$+0.8779$	$5 24$	$17 31$
	25	368.5	$12 05 18.183$	$42.373$	$- 0 37 06.22$	$-58.397$	$58.25$	$8.77$	$12 08 02.676$	$+0.8724$	$5 26$	$17 29$
	26	369.5	$12 08 53.869$	$78.059$	$- 1 00 27.78$	$-58.398$	$58.53$	$8.77$	$12 08 23.537$	$+0.8658$	$5 28$	$17 26$
	27	370.5	$12 12 29.725$	$53.914$	$- 1 23 49.22$	$-58.387$	$58.80$	$8.77$	$12 08 44.228$	$+0.8583$	$5 29$	$17 24$
	28	371.5	$12 16 05.775$	$29.964$	$- 1 47 10.24$	$-58.363$	$59.07$	$8.77$	$12 09 04.725$	$+0.8496$	$5 31$	$17 21$
	29	372.5	$12 19 42.045$	$66.238$	$- 2 10 30.54$	$-58.326$	$59.34$	$8.78$	$12 09 25.003$	$+0.8400$	$5 33$	$17 19$
Październik	30	373.5	$12 23 18.559$	$42.760$	$- 2 33 49.83$	$-58.276$	$59.61$	$8.78$	$12 09 45.035$	$+0.8293$	$5 34$	$17 17$
	1	374.5	$12 26 55.342$	$79.555$	$- 2 57 07.77$	$-58.212$	$59.88$	$8.78$	$12 10 04.799$	$+0.8176$	$5 36$	$17 14$

**SŁOŃCE 2007, 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	2454					15'					
	1	374.5	12 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> .342	79 <sup>s</sup> .555	− 2°57'07.77	−58.212	59.88	8.78	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup> .799	+0.8176	5 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 17 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>
	2	375.5	12 30 32.417	56.645	− 3 20 24.04	−58.134	60.15	8.78	12 10 24.271	+0.8049	5 38 17 12
	3	376.5	12 34 09.806	34.049	− 3 43 38.26	−58.041	60.42	8.79	12 10 43.429	+0.7914	5 39 17 10
	4	377.5	12 37 47.529	71.786	− 4 06 50.08	−57.933	60.69	8.79	12 11 02.253	+0.7771	5 41 17 08
	5	378.5	12 41 25.606	49.875	− 4 29 59.12	−57.810	60.96	8.79	12 11 20.723	+0.7619	5 43 17 05
	6	379.5	12 45 04.056	28.333	− 4 53 04.99	−57.672	61.23	8.79	12 11 38.820	+0.7460	5 44 17 03
	7	380.5	12 48 42.898	67.180	− 5 16 07.33	−57.517	61.50	8.80	12 11 56.525	+0.7293	5 46 17 01
	8	381.5	12 52 22.149	46.433	− 5 39 05.74	−57.346	61.77	8.80	12 12 13.821	+0.7119	5 48 16 58
	9	382.5	12 56 01.826	26.110	− 6 01 59.84	−57.159	62.05	8.80	12 12 30.691	+0.6938	5 50 16 56
	10	383.5	12 59 41.946	66.230	− 6 24 49.24	−56.956	62.32	8.80	12 12 47.118	+0.6750	5 51 16 54
	11	384.5	13 03 22.526	46.810	− 6 47 33.56	−56.736	62.60	8.81	12 13 03.085	+0.6555	5 53 16 52
	12	385.5	13 07 03.581	27.867	− 7 10 12.41	−56.499	62.87	8.81	12 13 18.577	+0.6354	5 55 16 49
	13	386.5	13 10 45.128	69.417	− 7 32 45.40	−56.246	63.15	8.81	12 13 33.577	+0.6146	5 57 16 47
	14	387.5	13 14 27.182	51.477	− 7 55 12.14	−55.977	63.43	8.81	12 13 48.070	+0.5931	5 58 16 45
	15	388.5	13 18 09.759	34.063	− 8 17 32.22	−55.691	63.71	8.82	12 14 02.040	+0.5710	6 00 16 43
	16	389.5	13 21 52.874	77.190	− 8 39 45.27	−55.389	63.99	8.82	12 14 15.471	+0.5482	6 02 16 41
	17	390.5	13 25 36.543	60.872	− 9 01 50.88	−55.070	64.27	8.82	12 14 28.349	+0.5248	6 04 16 38
	18	391.5	13 29 20.782	45.123	− 9 23 48.66	−54.735	64.55	8.82	12 14 40.657	+0.5008	6 05 16 36
	19	392.5	13 33 05.605	29.959	− 9 45 38.21	−54.384	64.83	8.83	12 14 52.381	+0.4761	6 07 16 34
	20	393.5	13 36 51.028	75.393	−10 07 19.14	−54.017	65.11	8.83	12 15 03.505	+0.4508	6 09 16 32
	21	394.5	13 40 37.067	61.440	−10 28 51.05	−53.634	65.39	8.83	12 15 14.013	+0.4248	6 11 16 30
	22	395.5	13 44 23.737	48.116	−10 50 13.55	−53.235	65.66	8.84	12 15 23.890	+0.3981	6 12 16 28
	23	396.5	13 48 11.056	35.438	−11 11 26.27	−52.820	65.94	8.84	12 15 33.118	+0.3707	6 14 16 26
	24	397.5	13 51 59.041	83.424	−11 32 28.84	−52.391	66.21	8.84	12 15 41.680	+0.3426	6 16 16 24
	25	398.5	13 55 47.710	72.093	−11 53 20.89	−51.945	66.48	8.84	12 15 49.558	+0.3138	6 18 16 22
	26	399.5	13 59 37.081	61.468	−12 14 02.07	−51.485	66.74	8.84	12 15 56.733	+0.2841	6 20 16 20
	27	400.5	14 03 27.174	51.568	−12 34 32.04	−51.010	67.01	8.85	12 16 03.188	+0.2537	6 21 16 18
	28	401.5	14 07 18.006	42.413	−12 54 50.45	−50.519	67.27	8.85	12 16 08.903	+0.2225	6 23 16 16
	29	402.5	14 11 09.595	34.019	−13 14 56.92	−50.013	67.53	8.85	12 16 13.860	+0.1906	6 25 16 14
	30	403.5	14 15 01.958	26.399	−13 34 51.06	−49.490	67.78	8.85	12 16 18.045	+0.1581	6 27 16 12
Listopad	31	404.5	14 18 55.108	79.566	−13 54 32.48	−48.951	68.03	8.86	12 16 21.442	+0.1250	6 29 16 10
	1	405.5	14 22 49.058	73.532	−14 14 00.75	−48.395	68.28	8.86	12 16 24.038	+0.0914	6 30 16 08
	2	406.5	14 26 43.820	68.304	−14 33 15.45	−47.821	68.53	8.86	12 16 25.824	+0.0573	6 32 16 06
	3	407.5	14 30 39.402	63.895	−14 52 16.16	−47.231	68.77	8.86	12 16 26.788	+0.0230	6 34 16 04
	4	408.5	14 34 35.814	60.311	−15 11 02.47	−46.622	69.02	8.87	12 16 26.924	−0.0117	6 36 16 02
	5	409.5	14 38 33.060	57.560	−15 29 33.94	−45.996	69.26	8.87	12 16 26.224	−0.0466	6 38 16 01
	6	410.5	14 42 31.148	55.650	−15 47 50.15	−45.352	69.50	8.87	12 16 24.683	−0.0817	6 40 15 59
	7	411.5	14 46 30.080	54.584	−16 05 50.69	−44.691	69.74	8.87	12 16 22.298	−0.1170	6 41 15 57
	8	412.5	14 50 29.859	54.367	−16 23 35.13	−44.011	69.97	8.87	12 16 19.066	−0.1523	6 43 15 55
	9	413.5	14 54 30.488	55.001	−16 41 03.06	−43.315	70.21	8.88	12 16 14.984	−0.1877	6 45 15 54
	10	414.5	14 58 31.966	56.488	−16 58 14.06	−42.600	70.45	8.88	12 16 10.052	−0.2231	6 47 15 52
	11	415.5	15 02 34.294	58.825	−17 15 07.73	−41.869	70.68	8.88	12 16 04.272	−0.2584	6 49 15 51
	12	416.5	15 06 37.468	62.013	−17 31 43.64	−41.120	70.91	8.88	12 15 57.644	−0.2937	6 50 15 49
	13	417.5	15 10 41.488	66.047	−17 48 01.38	−40.354	71.14	8.89	12 15 50.172	−0.3288	6 52 15 48
	14	418.5	15 14 46.348	70.923	−18 04 00.56	−39.571	71.37	8.89	12 15 41.859	−0.3638	6 54 15 46
	15	419.5	15 18 52.045	76.635	−18 19 40.76	−38.771	71.59	8.89	12 15 32.709	−0.3985	6 56 15 45
	16	420.5	15 22 58.573	83.177	−18 35 01.59	−37.956	71.82	8.89	12 15 22.728	−0.4331	6 58 15 43

# SŁOŃCE 2007, 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.
	2454					16'					
Listopad 16	420.5	15 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> .573	83 <sup>s</sup> .177	−18°35′01″.59	−37″.956	11″.82	8″.89	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> .728	−0 <sup>s</sup> .4331	6 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>
17	421.5	15 27 05.927	30.542	−18 50 02.64	−37.124	12.04	8.89	12 15 11.921	−0.4674	6 59	15 42
18	422.5	15 31 14.100	38.724	−19 04 43.54	−36.277	12.26	8.90	12 15 00.295	−0.5014	7 01	15 41
19	423.5	15 35 23.085	47.715	−19 19 03.90	−35.414	12.47	8.90	12 14 47.857	−0.5351	7 03	15 39
20	424.5	15 39 32.876	57.510	−19 33 03.34	−34.536	12.68	8.90	12 14 34.612	−0.5685	7 04	15 38
21	425.5	15 43 43.466	68.103	−19 46 41.52	−33.644	12.89	8.90	12 14 20.570	−0.6016	7 06	15 37
22	426.5	15 47 54.848	79.490	−19 59 58.10	−32.737	13.09	8.90	12 14 05.734	−0.6345	7 08	15 36
23	427.5	15 52 07.016	31.666	−20 12 52.73	−31.817	13.29	8.90	12 13 50.113	−0.6671	7 09	15 35
24	428.5	15 56 19.964	44.627	−20 25 25.12	−30.883	13.48	8.91	12 13 33.713	−0.6994	7 11	15 33
25	429.5	16 00 33.684	58.365	−20 37 34.95	−29.935	13.67	8.91	12 13 16.539	−0.7314	7 13	15 32
26	430.5	16 04 48.169	72.871	−20 49 21.90	−28.974	13.85	8.91	12 12 58.601	−0.7631	7 14	15 31
27	431.5	16 09 03.411	28.133	−21 00 45.65	−27.999	14.03	8.91	12 12 39.906	−0.7944	7 16	15 31
28	432.5	16 13 19.397	44.139	−21 11 45.86	−27.011	14.20	8.91	12 12 20.467	−0.8252	7 17	15 30
29	433.5	16 17 36.115	60.873	−21 22 22.20	−26.009	14.37	8.91	12 12 00.296	−0.8555	7 19	15 29
30	434.5	16 21 53.551	78.320	−21 32 34.35	−24.995	14.53	8.92	12 11 39.407	−0.8850	7 20	15 28
Grudzień 1	435.5	16 26 11.685	36.462	−21 42 21.97	−23.968	14.69	8.92	12 11 17.820	−0.9138	7 22	15 27
2	436.5	16 30 30.500	55.283	−21 51 44.78	−22.928	14.84	8.92	12 10 55.552	−0.9417	7 23	15 27
3	437.5	16 34 49.973	74.760	−22 00 42.45	−21.876	14.99	8.92	12 10 32.626	−0.9686	7 25	15 26
4	438.5	16 39 10.081	34.873	−22 09 14.72	−20.812	15.14	8.92	12 10 09.065	−0.9946	7 26	15 26
5	439.5	16 43 30.800	55.598	−22 17 21.30	−19.737	15.28	8.92	12 09 44.892	−1.0195	7 27	15 25
6	440.5	16 47 52.104	76.909	−22 25 01.95	−18.651	15.42	8.92	12 09 20.136	−1.0433	7 29	15 25
7	441.5	16 52 13.964	38.779	−22 32 16.40	−17.555	15.55	8.93	12 08 54.822	−1.0658	7 30	15 24
8	442.5	16 56 36.353	61.180	−22 39 04.43	−16.449	15.69	8.93	12 08 28.981	−1.0872	7 31	15 24
9	443.5	17 00 59.238	84.080	−22 45 25.82	−15.334	15.81	8.93	12 08 02.642	−1.1072	7 32	15 24
10	444.5	17 05 22.590	47.448	−22 51 20.36	−14.210	15.94	8.93	12 07 35.838	−1.1260	7 33	15 23
11	445.5	17 09 46.374	71.250	−22 56 47.85	−13.078	16.06	8.93	12 07 08.600	−1.1433	7 35	15 23
12	446.5	17 14 10.558	35.452	−23 01 48.11	−11.940	16.18	8.93	12 06 40.963	−1.1593	7 36	15 23
13	447.5	17 18 35.108	60.017	−23 06 20.97	−10.794	16.30	8.93	12 06 12.960	−1.1738	7 37	15 23
14	448.5	17 22 59.988	84.911	−23 10 26.28	− 9.643	16.41	8.93	12 05 44.627	−1.1869	7 38	15 23
15	449.5	17 27 25.163	50.098	−23 14 03.90	− 8.487	16.51	8.93	12 05 15.999	−1.1985	7 38	15 23
16	450.5	17 31 50.599	75.542	−23 17 13.69	− 7.326	16.62	8.94	12 04 47.110	−1.2086	7 39	15 23
17	451.5	17 36 16.261	41.209	−23 19 55.56	− 6.161	16.72	8.94	12 04 17.996	−1.2173	7 40	15 24
18	452.5	17 40 42.113	67.067	−23 22 09.41	− 4.993	16.81	8.94	12 03 48.690	−1.2245	7 41	15 24
19	453.5	17 45 08.123	33.082	−23 23 55.17	− 3.823	16.90	8.94	12 03 19.227	−1.2304	7 41	15 24
20	454.5	17 49 34.257	59.225	−23 25 12.80	− 2.650	16.99	8.94	12 02 49.640	−1.2349	7 42	15 25
21	455.5	17 54 00.485	25.464	−23 26 02.25	− 1.476	17.06	8.94	12 02 19.959	−1.2381	7 43	15 25
22	456.5	17 58 26.775	51.771	−23 26 23.53	− 0.302	17.14	8.94	12 01 50.216	−1.2400	7 43	15 25
23	457.5	18 02 53.098	78.115	−23 26 16.62	+ 0.874	17.20	8.94	12 01 20.440	−1.2408	7 44	15 26
24	458.5	18 07 19.425	44.464	−23 25 41.54	+ 2.049	17.26	8.94	12 00 50.660	−1.2403	7 44	15 27
25	459.5	18 11 45.726	70.787	−23 24 38.28	+ 3.224	17.31	8.94	12 00 20.905	−1.2387	7 44	15 27
26	460.5	18 16 11.975	37.054	−23 23 06.86	+ 4.398	17.36	8.94	11 59 51.204	−1.2359	7 45	15 28
27	461.5	18 20 38.140	63.234	−23 21 07.28	+ 5.570	17.40	8.94	11 59 21.586	−1.2319	7 45	15 29
28	462.5	18 25 04.192	29.297	−23 18 39.59	+ 6.741	17.44	8.94	11 58 52.081	−1.2265	7 45	15 30
29	463.5	18 29 30.101	55.212	−23 15 43.81	+ 7.909	17.46	8.94	11 58 22.719	−1.2199	7 45	15 30
30	464.5	18 33 55.834	80.951	−23 12 20.02	+ 9.074	17.49	8.94	11 57 53.532	−1.2120	7 45	15 31
31	465.5	18 38 21.361	46.483	−23 08 28.29	+10.235	17.50	8.94	11 57 24.553	−1.2027	7 45	15 32
32	466.5	18 42 46.648	71.776	−23 04 08.73	+11.392	17.51	8.94	11 56 55.812	−1.1921	7 45	15 33

KSIĘŻYC 2007, 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	$3^h 18^m 44.^s 263$	$65.^s 972$	$+23^{\circ} 01' 30''.71$	$+ 618''.88$	$16' 02''.39$	$58' 51''.973$	$10.^d 4$	$12^h 19^m$	$21^h 04^m$	$4^h 43^m$
	1	4 18 27.082	48.808	$+26 25 02.03$	$+ 391.56$	15 57.41	58 33.677	11.4	12 55	22 04	6 08
	2	5 20 12.547	34.293	$+28 10 28.94$	$+ 132.55$	15 50.73	58 09.170	12.4	13 47	23 05	7 22
	3	6 22 04.328	26.095	$+28 10 39.52$	$- 129.53$	15 42.52	57 39.017	13.4	14 56	—	8 17
	4	7 21 52.798	74.583	$+26 30 29.36$	$- 364.77$	15 33.13	57 04.568	14.4	16 15	0 03	8 55
	5	8 18 04.103	25.905	$+23 25 06.95$	$- 553.48$	15 23.13	56 27.859	15.4	17 36	0 57	9 20
	6	9 10 03.749	25.564	$+19 14 41.78$	$- 690.12$	15 13.19	55 51.364	16.4	18 55	1 47	9 37
	7	9 58 08.782	30.607	$+14 19 21.44$	$- 779.36$	15 04.01	55 17.689	17.4	20 11	2 32	9 50
	8	10 43 07.117	28.950	$+ 8 56 22.47$	$- 829.84$	14 56.27	54 49.295	18.4	21 23	3 14	10 01
	9	11 26 00.185	22.022	$+ 3 19 32.36$	$- 849.82$	14 50.55	54 28.286	19.4	22 34	3 54	10 10
	10	12 07 53.409	75.251	$- 2 20 11.09$	$- 844.97$	14 47.28	54 16.284	20.4	23 44	4 33	10 18
	11	12 49 52.550	74.397	$- 7 53 27.29$	$- 817.65$	14 46.76	54 14.364	21.4	—	5 12	10 28
	12	13 33 02.644	24.497	$-13 11 10.43$	$- 766.74$	14 49.11	54 23.012	22.4	0 56	5 53	10 38
	13	14 18 26.566	48.427	$-18 03 07.64$	$- 687.85$	14 54.31	54 42.087	23.4	2 10	6 36	10 52
	14	15 07 00.358	22.230	$-22 16 48.88$	$- 574.16$	15 02.13	55 10.769	24.4	3 27	7 24	11 11
	15	15 59 22.645	44.530	$-25 36 51.83$	$- 418.67$	15 12.13	55 47.503	25.4	4 45	8 15	11 39
	16	16 55 37.830	59.732	$-27 45 44.96$	$- 218.51$	15 23.70	56 29.970	26.4	5 58	9 10	12 21
	17	17 54 59.929	81.849	$-28 26 33.88$	$+ 19.49$	15 36.01	57 15.140	27.4	6 59	10 09	13 20
	18	18 55 52.878	74.817	$-27 27 39.98$	$+ 275.87$	15 48.09	57 59.472	28.4	7 45	11 08	14 38
	19	19 56 19.068	41.025	$-24 47 08.36$	$+ 522.79$	15 58.94	58 39.295	29.4	8 16	12 06	16 06
	20	20 54 43.375	65.347	$-20 34 15.07$	$+ 733.91$	16 07.67	59 11.341	0.8	8 38	13 01	17 38
	21	21 50 22.821	44.803	$-15 07 06.80$	$+ 892.13$	16 13.65	59 33.300	1.8	8 54	13 53	19 08
	22	22 43 27.927	49.917	$- 8 48 31.41$	$+ 990.78$	16 16.63	59 44.208	2.8	9 07	14 43	20 37
	23	23 34 46.626	68.620	$- 2 02 23.91$	$+1030.20$	16 16.70	59 44.496	3.8	9 19	15 32	22 04
	24	0 25 26.208	48.204	$+ 4 48 09.84$	$+1013.54$	16 14.31	59 35.700	4.8	9 30	16 20	23 31
	25	1 16 39.536	61.537	$+11 21 22.05$	$+ 943.82$	16 10.01	59 19.929	5.8	9 43	17 10	—
	26	2 09 33.760	55.768	$+17 16 24.12$	$+ 822.95$	16 04.40	58 59.321	6.8	9 59	18 02	1 00
	27	3 04 57.240	79.258	$+22 13 09.25$	$+ 652.89$	15 57.94	58 35.632	7.8	10 21	18 58	2 29
	28	4 03 02.710	24.743	$+25 52 50.87$	$+ 439.08$	15 50.97	58 10.054	8.8	10 52	19 56	3 55
	29	5 03 12.017	34.067	$+28 00 16.42$	$+ 194.50$	15 43.67	57 43.240	9.8	11 38	20 55	5 12
	30	6 03 56.395	78.462	$+28 27 13.31$	$- 59.13$	15 36.10	57 15.482	10.8	12 39	21 53	6 12
	31	7 03 22.953	45.037	$+27 15 10.25$	$- 296.42$	15 28.33	56 46.953	11.8	13 54	22 48	6 54
Luty	1	7 59 56.058	78.158	$+24 35 02.07$	$- 496.97$	15 20.43	56 17.952	12.8	15 15	23 39	7 23
	2	8 52 46.179	68.290	$+20 43 51.93$	$- 650.84$	15 12.56	55 49.073	13.8	16 35	—	7 43
	3	9 41 52.435	74.554	$+16 00 38.21$	$- 757.83$	15 04.99	55 21.281	14.8	17 52	0 26	7 57
	4	10 27 48.252	70.378	$+10 43 09.47$	$- 823.20$	14 58.07	54 55.881	15.8	19 06	1 09	8 08
	5	11 11 25.087	47.216	$+ 5 06 42.44$	$- 853.80$	14 52.22	54 34.421	16.8	20 17	1 50	8 17
	6	11 53 41.537	63.668	$- 0 36 02.32$	$- 855.51$	14 47.89	54 18.535	17.8	21 28	2 29	8 26
	7	12 35 38.094	60.226	$- 6 14 21.85$	$- 832.11$	14 45.51	54 09.801	18.8	22 39	3 08	8 35
	8	13 18 15.211	37.346	$-11 38 32.44$	$- 784.72$	14 45.46	54 09.594	19.8	23 52	3 48	8 45
	9	14 02 32.134	54.275	$-16 38 43.58$	$- 711.65$	14 48.01	54 18.962	20.8	—	4 30	8 57
	10	14 49 24.082	46.229	$-21 03 53.01$	$- 608.70$	14 53.34	54 38.507	21.8	1 07	5 15	9 13
	11	15 39 35.410	57.568	$-24 40 57.36$	$- 470.28$	15 01.44	55 08.247	22.8	2 24	6 03	9 36
	12	16 33 27.390	49.560	$-27 14 46.28$	$- 291.99$	15 12.12	55 47.466	23.8	3 38	6 56	10 10
	13	17 30 43.103	65.288	$-28 29 19.67$	$- 74.87$	15 24.95	56 34.546	24.8	4 45	7 52	11 00
	14	18 30 19.290	41.491	$-28 10 51.73$	$+ 170.43$	15 39.20	57 26.828	25.8	5 37	8 51	12 08
	15	19 30 38.330	60.547	$-26 11 58.60$	$+ 423.13$	15 53.84	58 20.588	26.8	6 14	9 49	13 32

# KSIĘŻYC 2007, 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	$19^h 30^m 38^s.330$	$60^s.547$	$-26^\circ 11' 58''.60$	$+ 423''.13$	$15' 53''.84$	$58' 20''.588$	$26^d.8$	$6^h 14^m$	$9^h 49^m$	$13^h 32^m$
	16	$20 30 01.482$	$23.712$	$-22 34 48.28$	$+ 657.59$	$16 07.64$	$59 11.238$	$27.8$	$6 40$	$10 46$	$15 04$
	17	$21 27 24.010$	$46.249$	$-17 31 26.18$	$+ 850.82$	$16 19.26$	$59 53.857$	$28.8$	$6 59$	$11 40$	$16 37$
	18	$22 22 30.706$	$52.952$	$-11 21 45.54$	$+ 987.22$	$16 27.47$	$60 24.025$	$0.3$	$7 13$	$12 32$	$18 09$
	19	$23 15 49.609$	$71.857$	$- 4 30 18.19$	$+1058.99$	$16 31.49$	$60 38.767$	$1.3$	$7 25$	$13 23$	$19 40$
	20	$0 08 15.943$	$38.192$	$+ 2 36 33.21$	$+1064.31$	$16 31.07$	$60 37.237$	$2.3$	$7 37$	$14 13$	$21 10$
	21	$1 00 56.208$	$78.458$	$+ 9 32 32.73$	$+1005.22$	$16 26.60$	$60 20.826$	$3.3$	$7 50$	$15 04$	$22 42$
	22	$1 54 54.364$	$76.617$	$+15 52 42.62$	$+ 886.03$	$16 18.92$	$59 52.644$	$4.3$	$8 05$	$15 57$	—
	23	$2 50 57.594$	$79.855$	$+21 14 10.76$	$+ 713.00$	$16 09.11$	$59 16.623$	$5.3$	$8 25$	$16 53$	$0 14$
	24	$3 49 20.013$	$42.285$	$+25 17 11.52$	$+ 495.77$	$15 58.22$	$58 36.639$	$6.3$	$8 53$	$17 51$	$1 43$
	25	$4 49 28.813$	$51.098$	$+27 46 54.95$	$+ 249.66$	$15 47.11$	$57 55.887$	$7.3$	$9 34$	$18 50$	$3 04$
	26	$5 50 04.559$	$26.860$	$+28 35 54.00$	$- 4.03$	$15 36.42$	$57 16.625$	$8.3$	$10 31$	$19 48$	$4 09$
	27	$6 49 24.544$	$46.860$	$+27 45 46.87$	$- 242.22$	$15 26.49$	$56 40.186$	$9.3$	$11 41$	$20 43$	$4 56$
	28	$7 45 59.700$	$82.029$	$+25 26 39.37$	$- 446.74$	$15 17.49$	$56 07.177$	$10.3$	$13 00$	$21 35$	$5 28$
Marzec	1	$8 39 01.561$	$23.899$	$+21 54 07.98$	$- 608.46$	$15 09.47$	$55 37.741$	$11.3$	$14 19$	$22 22$	$5 49$
	2	$9 28 26.309$	$48.654$	$+17 25 45.01$	$- 726.38$	$15 02.41$	$55 11.823$	$12.3$	$15 37$	$23 06$	$6 05$
	3	$10 14 42.865$	$65.214$	$+12 18 22.98$	$- 804.19$	$14 56.30$	$54 49.395$	$13.3$	$16 51$	$23 47$	$6 17$
	4	$10 58 38.082$	$60.433$	$+ 6 47 04.27$	$- 846.95$	$14 51.18$	$54 30.614$	$14.3$	$18 03$	—	$6 26$
	5	$11 41 06.194$	$28.545$	$+ 1 04 53.22$	$- 859.20$	$14 47.18$	$54 15.906$	$15.3$	$19 14$	$0 27$	$6 35$
	6	$12 23 03.302$	$25.652$	$- 4 36 39.02$	$- 844.09$	$14 44.47$	$54 05.973$	$16.3$	$20 25$	$1 06$	$6 44$
	7	$13 05 25.081$	$47.431$	$-10 06 55.73$	$- 802.98$	$14 43.32$	$54 01.740$	$17.3$	$21 37$	$1 46$	$6 53$
	8	$13 49 05.517$	$27.870$	$-15 15 30.64$	$- 735.37$	$14 44.00$	$54 04.262$	$18.3$	$22 51$	$2 27$	$7 04$
	9	$14 34 54.691$	$77.048$	$-19 51 24.04$	$- 639.03$	$14 46.82$	$54 14.591$	$19.3$	—	$3 10$	$7 18$
	10	$15 23 33.804$	$56.167$	$-23 42 27.80$	$- 510.66$	$14 52.01$	$54 33.630$	$20.3$	$0 07$	$3 56$	$7 38$
	11	$16 15 26.357$	$48.730$	$-26 35 16.52$	$- 347.48$	$14 59.73$	$55 01.960$	$21.3$	$1 22$	$4 46$	$8 06$
	12	$17 10 26.833$	$49.218$	$-28 15 49.95$	$- 149.89$	$15 09.99$	$55 39.641$	$22.3$	$2 30$	$5 40$	$8 48$
	13	$18 07 52.926$	$75.324$	$-28 31 26.04$	$+ 75.59$	$15 22.62$	$56 25.982$	$23.3$	$3 28$	$6 36$	$9 46$
	14	$19 06 30.706$	$53.118$	$-27 13 28.19$	$+ 315.08$	$15 37.14$	$57 19.287$	$24.3$	$4 10$	$7 33$	$11 02$
	15	$20 04 56.643$	$79.068$	$-24 20 01.59$	$+ 549.62$	$15 52.77$	$58 16.645$	$25.3$	$4 40$	$8 29$	$12 28$
	16	$21 02 06.571$	$29.005$	$-19 57 04.81$	$+ 759.47$	$16 08.35$	$59 13.849$	$26.3$	$5 02$	$9 24$	$13 59$
	17	$21 57 34.795$	$57.235$	$-14 18 01.70$	$+ 927.62$	$16 22.46$	$60 05.627$	$27.3$	$5 18$	$10 17$	$15 32$
	18	$22 51 35.953$	$58.395$	$- 7 42 20.00$	$+1040.77$	$16 33.55$	$60 46.310$	$28.3$	$5 31$	$11 08$	$17 04$
	19	$23 44 54.983$	$77.425$	$- 0 34 03.51$	$+1089.19$	$16 40.25$	$61 10.928$	$29.3$	$5 43$	$11 59$	$18 36$
	20	$0 38 33.345$	$55.786$	$+ 6 39 33.31$	$+1066.80$	$16 41.75$	$61 16.434$	$0.9$	$5 55$	$12 51$	$20 10$
	21	$1 33 34.787$	$57.230$	$+13 29 41.86$	$+ 971.99$	$16 37.97$	$61 02.547$	$1.9$	$6 10$	$13 45$	$21 46$
	22	$2 30 49.305$	$71.753$	$+19 27 59.65$	$+ 808.78$	$16 29.59$	$60 31.773$	$2.9$	$6 28$	$14 42$	$23 20$
	23	$3 30 33.899$	$56.356$	$+24 09 03.34$	$+ 588.37$	$16 17.82$	$59 48.607$	$3.9$	$6 53$	$15 42$	—
	24	$4 32 15.020$	$37.490$	$+27 13 39.17$	$+ 330.45$	$16 04.12$	$58 58.319$	$4.9$	$7 30$	$16 42$	$0 49$
	25	$5 34 26.602$	$49.086$	$+28 31 59.09$	$+ 61.85$	$15 49.83$	$58 05.856$	$5.9$	$8 23$	$17 42$	$2 02$
	26	$6 35 15.431$	$37.930$	$+28 05 25.76$	$- 189.78$	$15 36.02$	$57 15.153$	$6.9$	$9 31$	$18 39$	$2 56$
	27	$7 33 03.478$	$25.989$	$+26 05 10.11$	$- 404.27$	$15 23.42$	$56 28.908$	$7.9$	$10 48$	$19 32$	$3 32$
	28	$8 26 58.676$	$81.198$	$+22 48 09.00$	$- 573.06$	$15 12.45$	$55 48.657$	$8.9$	$12 08$	$20 21$	$3 56$
	29	$9 16 58.543$	$81.072$	$+18 32 43.48$	$- 696.96$	$15 03.28$	$55 15.024$	$9.9$	$13 25$	$21 05$	$4 13$
	30	$10 03 35.609$	$58.142$	$+13 35 52.00$	$- 781.24$	$14 55.92$	$54 48.004$	$10.9$	$14 40$	$21 47$	$4 26$
	31	$10 47 40.360$	$62.895$	$+ 8 12 14.14$	$- 831.71$	$14 50.27$	$54 27.241$	$11.9$	$15 52$	$22 27$	$4 36$
Kwiecień	1	$11 30 09.608$	$32.143$	$+ 2 34 24.40$	$- 852.80$	$14 46.18$	$54 12.261$	$12.9$	$17 03$	$23 05$	$4 45$
	2	$12 12 00.687$	$23.221$	$- 3 06 25.54$	$- 846.97$	$14 43.57$	$54 02.655$	$13.9$	$18 13$	$23 45$	$4 53$

KSIĘŻYC 2007, 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	11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 09. <sup>s</sup> 608	32. <sup>s</sup> 143	+ 2°34'24".40	− 852".80	14'46".18	54'12".261	12. <sup>d</sup> 9	17 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>
	2	12 12 00.687	23.221	− 3 06 25.54	− 846.97	14 43.57	54 02.655	13.9	18 13	23 45	4 53
	3	12 54 09.176	31.710	− 8 39 39.90	− 814.79	14 42.36	53 58.207	14.9	19 25	—	5 02
	4	13 37 27.731	50.266	−13 54 36.60	− 755.22	14 42.56	53 58.957	15.9	20 39	0 25	5 13
	5	14 22 44.056	66.595	−18 39 53.84	− 666.08	14 44.27	54 05.219	16.9	21 54	1 08	5 26
	6	15 10 36.454	58.999	−22 43 11.12	− 544.83	14 47.62	54 17.523	17.9	23 08	1 53	5 44
	7	16 01 26.156	48.710	−25 51 16.13	− 390.00	14 52.79	54 36.523	18.9	—	2 42	6 09
	8	16 55 07.838	30.404	−27 50 53.81	− 203.20	14 59.97	55 02.841	19.9	0 19	3 33	6 45
	9	17 51 03.506	26.085	−28 30 26.35	+ 8.83	15 09.24	55 36.877	20.9	1 20	4 28	7 36
	10	18 48 07.329	29.921	−27 42 04.40	+ 233.94	15 20.60	56 18.576	21.9	2 07	5 23	8 44
	11	19 45 04.474	27.079	−25 23 36.30	+ 456.69	15 33.83	57 07.151	22.9	2 40	6 18	10 03
	12	20 40 56.099	78.715	−21 39 03.90	+ 661.94	15 48.45	58 00.802	23.9	3 04	7 11	11 30
	13	21 35 16.934	39.558	−16 38 05.49	+ 836.96	16 03.63	58 56.490	24.9	3 22	8 03	12 58
	14	22 28 18.768	41.397	−10 34 56.89	+ 971.12	16 18.17	59 49.887	25.9	3 36	8 53	14 28
	15	23 20 43.481	66.111	− 3 47 58.95	+1054.37	16 30.65	60 35.674	26.9	3 48	9 44	15 59
	16	0 13 32.259	54.889	+ 3 20 22.89	+1076.39	16 39.54	61 08.320	27.9	4 00	10 35	17 31
	17	1 07 53.868	76.499	+10 23 40.35	+1027.61	16 43.62	61 23.268	28.9	4 14	11 28	19 07
	18	2 04 50.110	72.745	+16 52 13.68	+ 902.30	16 42.23	61 18.168	0.5	4 30	12 25	20 44
	19	3 04 55.104	77.748	+22 15 36.55	+ 703.16	16 35.53	60 53.610	1.5	4 52	13 25	22 19
	20	4 07 50.281	72.938	+26 06 56.98	+ 445.98	16 24.46	60 12.953	2.5	5 25	14 27	23 43
	21	5 12 10.191	32.864	+28 08 35.93	+ 160.61	16 10.40	59 21.365	3.5	6 12	15 30	—
	22	6 15 41.449	64.140	+28 16 35.81	− 116.31	15 54.92	58 24.540	4.5	7 16	16 30	0 47
	23	7 16 14.347	37.053	+26 40 44.48	− 354.87	15 39.41	57 27.623	5.5	8 33	17 26	1 31
	24	8 12 30.675	53.394	+23 39 45.38	− 541.00	15 24.97	56 34.611	6.5	9 54	18 17	2 00
	25	9 04 16.064	38.793	+19 34 54.16	− 675.13	15 12.32	55 48.185	7.5	11 13	19 03	2 19
	26	9 52 02.977	25.712	+14 45 33.60	− 764.96	15 01.87	55 09.834	8.5	12 29	19 46	2 33
	27	10 36 47.522	70.261	+ 9 27 39.81	− 819.23	14 53.77	54 40.106	9.5	13 42	20 26	2 44
	28	11 19 33.371	56.113	+ 3 54 01.51	− 844.53	14 47.99	54 18.872	10.5	14 53	21 05	2 54
	29	12 01 23.971	46.714	− 1 44 35.11	− 844.44	14 44.36	54 05.579	11.5	16 03	21 44	3 03
	30	12 43 19.800	42.544	− 7 18 14.93	− 819.71	14 42.70	53 59.457	12.5	17 14	22 24	3 12
Maj	1	13 26 17.376	40.124	−12 36 51.96	− 768.79	14 42.76	53 59.688	13.5	18 27	23 06	3 22
	2	14 11 07.583	30.335	−17 29 22.83	− 688.60	14 44.36	54 05.551	14.5	19 41	23 51	3 34
	3	14 58 31.455	54.215	−21 43 22.54	− 575.66	14 47.34	54 16.513	15.5	20 57	—	3 50
	4	15 48 52.469	75.240	−25 05 14.39	− 427.82	14 51.64	54 32.292	16.5	22 09	0 38	4 13
	5	16 42 06.590	29.373	−27 21 09.94	− 246.67	14 57.24	54 52.850	17.5	23 13	1 30	4 46
	6	17 37 35.378	58.175	−28 19 05.22	− 39.56	15 04.19	55 18.338	18.5	—	2 23	5 32
	7	18 34 10.353	33.166	−27 51 06.58	+ 180.24	15 12.53	55 48.965	19.5	0 04	3 18	6 35
	8	19 30 32.351	55.179	−25 55 21.79	+ 396.59	15 22.30	56 24.815	20.5	0 41	4 12	7 50
	9	20 25 37.863	60.705	−22 36 16.49	+ 594.83	15 33.41	57 05.604	21.5	1 07	5 05	9 12
	10	21 18 57.790	80.643	−18 03 19.50	+ 764.52	15 45.62	57 50.412	22.5	1 26	5 56	10 38
	11	22 10 41.286	64.146	−12 29 22.48	+ 898.88	15 58.43	58 37.426	23.5	1 41	6 45	12 03
	12	23 01 28.796	51.661	− 6 09 40.58	+ 992.26	16 11.06	59 23.766	24.5	1 54	7 33	13 30
	13	23 52 21.860	44.727	+ 0 38 02.98	+1037.65	16 22.44	60 05.531	25.5	2 06	8 22	14 58
	14	0 44 33.402	56.272	+ 7 32 48.24	+1025.67	16 31.33	60 38.173	26.5	2 18	9 12	16 30
	15	1 39 16.947	39.822	+14 09 31.51	+ 945.82	16 36.53	60 57.269	27.5	2 33	10 06	18 05
	16	2 37 29.949	52.833	+19 59 23.07	+ 790.73	16 37.16	60 59.559	28.5	2 52	11 04	19 42
	17	3 39 27.775	50.673	+24 32 22.36	+ 563.22	16 32.89	60 43.896	0.2	3 19	12 06	21 13

# KSIĘŻYC 2007, 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	$3^h 39^m 27^s.775$	$50^s.673$	$+24^{\circ} 32' 22''.36$	$+563''.22$	$16' 32''.89$	$60' 43''.896$	$0.2$	$3^h 19^m$	$12^h 06^m$	$21^h 13^m$
	18	4 44 15.923	38.839	$+27 22 54.30$	$+283.43$	16 24.11	60 11.675	1.2	3 59	13 11	22 29
	19	5 49 46.154	69.089	$+28 17 04.35$	$- 11.53$	16 11.81	59 26.518	2.2	4 57	14 14	23 23
	20	6 53 18.971	41.925	$+27 17 10.53$	$-280.78$	15 57.33	58 33.377	3.2	6 11	15 14	23 59
	21	7 52 50.095	73.065	$+24 39 36.55$	$-497.05$	15 42.09	57 37.467	4.2	7 34	16 09	—
	22	8 47 28.646	51.630	$+20 47 37.21$	$-653.14$	15 27.37	56 43.415	5.2	8 56	16 58	0 23
	23	9 37 29.831	52.826	$+16 04 14.96$	$-755.70$	15 14.12	55 54.803	6.2	10 15	17 43	0 39
	24	10 23 47.077	70.079	$+10 48 41.65$	$-815.95$	15 03.02	55 14.046	7.2	11 30	18 24	0 52
	25	11 07 28.350	51.356	$+ 5 15 47.15$	$-843.86$	14 54.42	54 42.500	8.2	12 41	19 04	1 02
	26	11 49 43.443	66.453	$- 0 22 57.64$	$-845.89$	14 48.47	54 20.648	9.2	13 52	19 43	1 11
	27	12 31 39.199	62.212	$- 5 57 51.27$	$-824.75$	14 45.11	54 08.310	10.2	15 02	20 22	1 20
	28	13 14 18.225	41.243	$-11 19 36.24$	$-779.83$	14 44.16	54 04.830	11.2	16 14	21 04	1 30
	29	13 58 37.760	60.785	$-16 18 08.50$	$-708.01$	14 45.36	54 09.231	12.2	17 28	21 47	1 41
	30	14 45 26.243	49.277	$-20 41 49.37$	$-604.77$	14 48.39	54 20.359	13.2	18 44	22 34	1 56
	31	15 35 15.950	38.996	$-24 17 13.55$	$-466.14$	14 52.93	54 37.009	14.2	19 58	23 25	2 17
Czerwiec	1	16 28 11.977	35.037	$-26 49 54.30$	$-291.51$	14 58.66	54 58.048	15.2	21 05	—	2 47
	2	17 23 42.208	65.285	$-28 06 22.30$	$- 86.70$	15 05.33	55 22.515	16.2	22 01	0 18	3 29
	3	18 20 37.645	60.739	$-27 57 00.72$	$+134.83$	15 12.73	55 49.681	17.2	22 42	1 13	4 28
	4	19 17 30.269	53.381	$-26 18 43.29$	$+354.78$	15 20.73	56 19.062	18.2	23 11	2 08	5 40
	5	20 13 02.648	25.776	$-23 15 45.57$	$+555.63$	15 29.26	56 50.350	19.2	23 32	3 01	7 01
	6	21 06 32.174	55.314	$-18 58 24.77$	$+725.22$	15 38.23	57 23.265	20.2	23 48	3 53	8 25
	7	21 57 58.300	81.451	$-13 40 35.92$	$+857.32$	15 47.51	57 57.358	21.2	—	4 41	9 49
	8	22 47 55.702	78.859	$- 7 37 55.46$	$+949.16$	15 56.89	58 31.767	22.2	0 01	5 29	11 13
	9	23 37 22.840	46.002	$- 1 06 58.62$	$+998.12$	16 05.95	59 05.019	23.2	0 12	6 16	12 38
	10	0 27 31.895	55.061	$+ 5 34 14.17$	$+999.45$	16 14.10	59 34.934	24.2	0 24	7 04	14 05
	11	1 19 40.024	63.196	$+12 05 13.37$	$+945.53$	16 20.58	59 58.720	25.2	0 37	7 55	15 35
	12	2 14 57.764	80.944	$+18 02 06.12$	$+827.54$	16 24.56	60 13.331	26.2	0 53	8 49	17 09
	13	3 14 09.137	32.331	$+22 57 58.71$	$+640.36$	16 25.31	60 16.077	27.2	1 16	9 48	18 42
	14	4 17 03.048	26.260	$+26 25 57.53$	$+390.59$	16 22.38	60 05.323	28.2	1 49	10 51	20 05
	15	5 22 11.276	34.508	$+28 05 21.18$	$+103.14$	16 15.77	59 41.050	29.2	2 38	11 55	21 10
	16	6 27 02.870	26.123	$+27 48 42.98$	$-182.55$	16 05.95	59 05.018	0.9	3 46	12 57	21 54
	17	7 29 03.043	26.315	$+25 44 38.50$	$-428.94$	15 53.81	58 20.465	1.9	5 07	13 55	22 23
	18	8 26 34.454	57.743	$+22 13 35.79$	$-615.77$	15 40.46	57 31.462	2.9	6 32	14 48	22 43
	19	9 19 15.748	39.049	$+17 40 11.20$	$-741.75$	15 27.04	56 42.197	3.9	7 54	15 36	22 57
	20	10 07 41.580	64.890	$+12 27 03.42$	$-816.34$	15 14.56	55 56.404	4.9	9 12	16 19	23 08
	21	10 52 54.237	77.554	$+ 6 52 22.83$	$-851.34$	15 03.83	55 17.035	5.9	10 26	17 00	23 18
	22	11 36 04.362	27.684	$+ 1 09 58.79$	$-856.24$	14 55.42	54 46.154	6.9	11 38	17 40	23 27
	23	12 18 22.071	45.397	$- 4 29 22.76$	$-836.75$	14 49.65	54 24.974	7.9	12 49	18 19	23 37
	24	13 00 54.075	77.407	$- 9 56 25.30$	$-794.66$	14 46.65	54 13.960	8.9	14 00	19 00	23 48
	25	13 44 42.644	65.982	$-15 01 54.10$	$-728.43$	14 46.37	54 12.943	9.9	15 13	19 43	—
	26	14 30 43.310	66.657	$-19 35 24.95$	$-634.01$	14 48.63	54 21.220	10.9	16 28	20 28	0 01
	27	15 19 39.011	62.370	$-23 24 40.88$	$-506.40$	14 53.10	54 37.641	11.9	17 43	21 18	0 20
	28	16 11 49.628	73.001	$-26 15 38.91$	$-342.30$	14 59.38	55 00.701	12.9	18 54	22 10	0 46
	29	17 06 59.433	82.823	$-27 53 54.02$	$-143.81$	15 07.00	55 28.644	13.9	19 55	23 06	1 24
	30	18 04 10.878	34.286	$-28 07 27.98$	$+ 78.64$	15 15.43	55 59.597	14.9	20 41	—	2 17
Lipiec	1	19 01 55.403	78.829	$-26 50 12.13$	$+306.89$	15 24.19	56 31.739	15.9	21 14	0 01	3 27
	2	19 58 42.091	65.534	$-24 03 57.83$	$+520.23$	15 32.83	57 03.466	16.9	21 37	0 56	4 47



# KSIĘŻYC 2007, 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	19 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 55. <sup>s</sup> 403	78. <sup>s</sup> 829	−26°50′12″.13	+ 306″.89	15′24″.19	56′31″.739	15. <sup>d</sup> 9	21 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	0 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>
	2	19 58 42.091	65.534	−24 03 57.83	+ 520.23	15 32.83	57 03.466	16.9	21 37	0 56	4 47
	3	20 53 28.564	52.021	−19 58 16.52	+ 701.92	15 41.02	57 33.527	17.9	21 55	1 49	6 12
	4	21 45 56.258	79.726	−14 47 57.63	+ 842.33	15 48.53	58 01.084	18.9	22 08	2 39	7 37
	5	22 36 27.254	50.730	− 8 50 24.81	+ 937.80	15 55.22	58 25.656	19.9	22 20	3 27	9 02
	6	23 25 52.221	75.702	− 2 23 49.44	+ 987.46	16 01.03	58 46.966	20.9	22 31	4 14	10 26
	7	0 15 18.453	41.937	+ 4 13 18.71	+ 990.23	16 05.87	59 04.726	21.9	22 43	5 01	11 51
	8	1 06 00.476	23.966	+10 41 42.85	+ 943.09	16 09.60	59 18.429	22.9	22 58	5 50	13 18
	9	1 59 10.564	34.061	+16 40 27.72	+ 841.03	16 12.00	59 27.231	23.9	23 17	6 41	14 48
	10	2 55 44.254	67.763	+21 46 34.01	+ 679.37	16 12.75	59 29.987	24.9	23 45	7 37	16 19
	11	3 55 57.797	81.321	+25 36 06.33	+ 459.25	16 11.52	59 25.455	25.9	—	8 37	17 45
	12	4 59 03.954	27.496	+27 47 57.36	+ 194.58	16 08.03	59 12.648	26.9	0 26	9 39	18 56
	13	6 03 07.739	31.302	+28 09 40.57	− 85.56	16 02.19	58 51.217	27.9	1 25	10 41	19 48
	14	7 05 41.945	65.527	+26 42 15.77	− 345.36	15 54.16	58 21.743	28.9	2 41	11 41	20 23
	15	8 04 46.115	69.713	+23 39 52.18	− 557.16	15 44.37	57 45.809	0.5	4 05	12 36	20 46
	16	8 59 24.532	48.144	+19 24 28.32	− 709.91	15 33.48	57 05.841	1.5	5 30	13 26	21 02
	17	9 49 44.165	67.786	+14 19 27.13	− 806.53	15 22.29	56 24.760	2.5	6 51	14 12	21 15
	18	10 36 31.209	54.837	+ 8 45 27.63	− 856.54	15 11.61	55 45.593	3.5	8 07	14 55	21 25
	19	11 20 48.904	72.537	+ 2 59 04.01	− 870.09	15 02.22	55 11.120	4.5	9 21	15 35	21 34
	20	12 03 44.606	68.242	− 2 46 48.46	− 854.97	14 54.74	54 43.655	5.5	10 33	16 15	21 44
	21	12 46 24.363	48.003	− 8 21 41.50	− 815.58	14 49.63	54 24.920	6.5	11 44	16 55	21 54
	22	13 29 51.042	74.686	−13 36 10.58	− 752.86	14 47.21	54 16.016	7.5	12 57	17 37	22 06
	23	14 15 02.675	26.327	−18 20 36.62	− 664.77	14 47.59	54 17.425	8.5	14 11	18 21	22 22
	24	15 02 48.445	72.106	−22 24 04.22	− 547.23	14 50.75	54 29.025	9.5	15 26	19 09	22 45
	25	15 53 40.518	64.191	−25 33 53.52	− 396.02	14 56.49	54 50.091	10.5	16 39	20 00	23 17
	26	16 47 42.172	65.860	−27 36 12.41	− 209.94	15 04.45	55 19.294	11.5	17 44	20 54	—
	27	17 44 17.471	41.175	−28 17 52.99	+ 5.56	15 14.10	55 54.717	12.5	18 36	21 50	0 04
	28	18 42 12.749	36.470	−27 29 39.95	+ 236.55	15 24.78	56 33.920	13.5	19 14	22 46	1 08
	29	19 39 56.897	80.634	−25 09 14.91	+ 463.01	15 35.73	57 14.098	14.5	19 41	23 41	2 26
	30	20 36 12.769	36.520	−21 22 34.84	+ 664.75	15 46.15	57 52.337	15.5	20 01	—	3 51
Sierpień	31	21 30 20.992	44.753	−16 22 47.51	+ 826.66	15 55.31	58 25.970	16.5	20 15	0 33	5 18
	1	22 22 25.155	48.923	−10 27 43.28	+ 940.23	16 02.66	58 52.939	17.5	20 28	1 23	6 45
	2	23 13 02.927	26.699	− 3 57 31.40	+1002.00	16 07.87	59 12.054	18.5	20 39	2 11	8 11
	3	0 03 13.208	36.981	+ 2 46 50.45	+1010.98	16 10.87	59 23.066	19.5	20 51	2 59	9 37
	4	0 54 04.872	28.648	+ 9 24 09.19	+ 966.61	16 11.80	59 26.504	20.5	21 05	3 47	11 05
	5	1 46 46.650	70.431	+15 32 51.88	+ 867.76	16 10.94	59 23.356	21.5	21 22	4 38	12 34
	6	2 42 14.488	38.277	+20 50 58.12	+ 713.58	16 08.59	59 14.702	22.5	21 47	5 32	14 05
	7	3 40 53.320	77.123	+24 56 39.30	+ 506.64	16 04.97	59 01.428	23.5	22 22	6 30	15 32
	8	4 42 16.519	40.337	+27 30 38.83	+ 257.86	16 00.25	58 44.092	24.5	23 14	7 30	16 47
	9	5 44 57.611	81.446	+28 20 17.82	− 10.50	15 54.49	58 22.967	25.5	—	8 31	17 44
	10	6 46 51.826	75.679	+27 23 35.75	− 268.87	15 47.75	57 58.208	26.5	0 22	9 31	18 23
	11	7 46 02.801	26.669	+24 50 07.00	− 490.80	15 40.08	57 30.088	27.5	1 43	10 27	18 50
	12	8 41 22.378	46.258	+20 57 50.70	− 661.49	15 31.67	56 59.204	28.5	3 07	11 18	19 08
	13	9 32 39.504	63.392	+16 08 06.78	− 778.51	15 22.79	56 26.599	0.0	4 29	12 05	19 22
	14	10 20 25.080	48.974	+10 41 30.04	− 847.12	15 13.84	55 53.762	1.0	5 48	12 49	19 32
	15	11 05 31.959	55.856	+ 4 55 48.78	− 875.23	15 05.33	55 22.515	2.0	7 03	13 31	19 42
	16	11 49 00.877	24.775	− 0 54 16.36	− 870.19	14 57.79	54 54.840	3.0	8 15	14 11	19 51

# KSIĘŻYC 2007, 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	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 00.877	24.775	− 0° 54′ 16.36″	− 870.19	14′ 57.79″	54′ 54.840″	3.0	8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>
	17	12 31 53.354	77.253	− 6 36 38.50	− 837.32	14 51.75	54 32.689	4.0	9 27	14 51	20 01
	18	13 15 08.790	32.691	−12 00 47.41	− 779.32	14 47.70	54 17.818	5.0	10 40	15 32	20 12
	19	13 59 42.786	66.691	−16 56 46.47	− 696.32	14 46.02	54 11.661	6.0	11 53	16 15	20 27
	20	14 46 24.282	48.194	−21 14 15.14	− 586.32	14 46.99	54 15.233	7.0	13 08	17 01	20 46
	21	15 35 49.733	73.654	−24 41 50.00	− 446.35	14 50.76	54 29.052	8.0	14 21	17 50	21 13
	22	16 28 13.884	37.815	−27 07 04.36	− 274.55	14 57.30	54 53.054	9.0	15 30	18 42	21 53
	23	17 23 19.865	43.810	−28 17 29.38	− 73.09	15 06.41	55 26.500	10.0	16 27	19 37	22 49
	24	18 20 15.730	39.689	−28 02 43.30	+ 149.33	15 17.68	56 07.867	11.0	17 11	20 33	24 00
	25	19 17 45.236	69.209	−26 17 14.13	+ 377.56	15 30.46	56 54.774	12.0	17 42	21 28	—
	26	20 14 32.202	56.188	−23 02 21.86	+ 593.16	15 43.87	57 43.990	13.0	18 05	22 21	1 22
	27	21 09 45.821	69.817	−18 26 42.49	+ 778.89	15 56.85	58 31.620	14.0	18 21	23 13	2 50
	28	22 03 13.338	37.340	−12 45 01.87	+ 921.42	16 08.26	59 13.511	15.0	18 35	—	4 19
	29	22 55 17.791	41.795	− 6 16 33.74	+1011.65	16 17.08	59 45.876	16.0	18 47	0 02	5 47
	30	23 46 47.717	71.722	+ 0 36 32.78	+1043.90	16 22.56	60 05.994	17.0	18 59	0 52	7 16
	31	0 38 45.460	69.464	+ 7 30 23.21	+1014.95	16 24.40	60 12.737	18.0	19 12	1 41	8 45
Wrzesień	1	1 32 15.739	39.746	+14 00 11.68	+ 923.73	16 22.75	60 06.698	19.0	19 28	2 33	10 17
	2	2 28 12.285	36.297	+19 41 14.36	+ 771.67	16 18.17	59 49.882	20.0	19 50	3 27	11 49
	3	3 27 00.144	24.166	+24 10 10.87	+ 564.74	16 11.41	59 25.074	21.0	20 22	4 24	13 19
	4	4 28 16.599	40.634	+27 07 28.22	+ 316.44	16 03.27	58 55.172	22.0	21 08	5 24	14 39
	5	5 30 43.417	67.467	+28 20 48.03	+ 49.36	15 54.41	58 22.664	23.0	22 12	6 25	15 42
	6	6 32 25.722	49.787	+27 48 10.16	− 208.76	15 45.34	57 49.383	24.0	23 28	7 25	16 25
	7	7 31 33.935	58.014	+25 38 15.76	− 433.75	15 36.38	57 16.479	25.0	—	8 21	16 55
	8	8 27 01.096	25.185	+22 07 27.99	− 611.90	15 27.69	56 44.579	26.0	0 51	9 13	17 15
	9	9 18 33.146	57.243	+17 35 24.37	− 740.28	15 19.36	56 14.010	27.0	2 12	10 01	17 29
	10	10 06 36.493	60.594	+12 21 23.82	− 822.57	15 11.46	55 45.037	28.0	3 31	10 45	17 41
	11	10 51 59.678	83.780	+ 6 42 41.70	− 864.77	15 04.11	55 18.050	29.0	4 47	11 27	17 51
	12	11 35 39.674	63.777	+ 0 54 09.03	− 872.64	14 57.47	54 53.684	0.5	6 00	12 08	18 00
	13	12 18 34.525	58.627	− 4 51 25.07	− 850.47	14 51.79	54 32.846	1.5	7 12	12 48	18 10
	14	13 01 40.090	64.192	−10 22 34.52	− 800.86	14 47.39	54 16.670	2.5	8 24	13 28	18 20
	15	13 45 48.271	72.375	−15 28 34.20	− 724.67	14 44.60	54 06.429	3.5	9 37	14 11	18 33
	16	14 31 44.611	68.719	−19 58 41.45	− 621.31	14 43.77	54 03.411	4.5	10 51	14 55	18 50
	17	15 20 03.762	27.876	−23 41 49.50	− 489.53	14 45.24	54 08.793	5.5	12 05	15 43	19 14
	18	16 11 02.425	26.548	−26 26 25.82	− 328.72	14 49.25	54 23.504	6.5	13 15	16 33	19 48
	19	17 04 31.563	55.697	−28 01 10.79	− 140.90	14 55.94	54 48.081	7.5	14 16	17 26	20 35
	20	17 59 52.843	76.989	−28 16 22.85	+ 67.55	15 05.32	55 22.508	8.5	15 05	18 20	21 39
	21	18 56 05.292	29.451	−27 05 51.02	+ 285.59	15 17.18	56 06.027	9.5	15 41	19 14	22 55
	22	19 52 03.224	27.395	−24 28 29.68	+ 499.25	15 31.05	56 56.928	10.5	16 06	20 07	—
	23	20 46 57.679	81.860	−20 28 56.07	+ 694.35	15 46.16	57 52.389	11.5	16 25	20 59	0 19
	24	21 40 30.481	54.668	−15 17 11.58	+ 858.19	16 01.43	58 48.425	12.5	16 40	21 49	1 46
	25	22 32 56.412	80.602	− 9 08 02.72	+ 979.61	16 15.51	59 40.109	13.5	16 53	22 39	3 14
	26	23 24 56.902	81.092	− 2 20 32.00	+1048.35	16 26.97	60 22.173	14.5	17 05	23 29	4 44
	27	0 17 30.427	54.616	+ 4 42 21.26	+1055.04	16 34.54	60 49.950	15.5	17 18	—	6 14
	28	1 11 41.636	65.825	+11 34 13.86	+ 992.36	16 37.40	61 00.448	16.5	17 33	0 21	7 48
	29	2 08 27.411	51.604	+17 46 33.54	+ 857.32	16 35.39	60 53.086	17.5	17 54	1 16	9 23
	30	3 08 17.245	41.446	+22 51 00.33	+ 654.54	16 29.04	60 29.768	18.5	18 22	2 14	10 58
Październik	1	4 10 50.478	74.691	+26 23 10.91	+ 399.61	16 19.36	59 54.236	19.5	19 04	3 15	12 25

# KSIĘŻYC 2007, 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	$4^h 10^m 50.478^s$	$74.691$	$+26^{\circ} 23' 10.91''$	$+ 399.61$	$16' 19.36$	$59' 54.236$	$19.5^d$	$19^h 04^m$	$3^h 15^m$	$12^h 25^m$
	2	$5 14 44.590$	$68.818$	$+28 07 21.16$	$+ 119.85$	$16 07.59$	$59 11.045$	$20.5$	$20 04$	$4 18$	$13 35$
	3	$6 17 53.913$	$78.157$	$+28 00 11.45$	$- 151.64$	$15 54.93$	$58 24.578$	$21.5$	$21 18$	$5 19$	$14 26$
	4	$7 18 16.964$	$41.222$	$+26 10 53.26$	$- 387.27$	$15 42.35$	$57 38.398$	$22.5$	$22 39$	$6 17$	$14 59$
	5	$8 14 39.827$	$64.096$	$+22 57 06.04$	$- 572.91$	$15 30.52$	$56 54.996$	$23.5$	—	$7 11$	$15 22$
	6	$9 06 47.789$	$72.066$	$+18 39 25.64$	$- 707.25$	$15 19.85$	$56 15.835$	$24.5$	$0 00$	$7 59$	$15 38$
	7	$9 55 10.358$	$34.640$	$+13 37 24.11$	$- 795.86$	$15 10.52$	$55 41.562$	$25.5$	$1 19$	$8 44$	$15 50$
	8	$10 40 40.050$	$64.334$	$+ 8 07 52.93$	$- 845.85$	$15 02.54$	$55 12.287$	$26.5$	$2 35$	$9 26$	$16 00$
	9	$11 24 17.111$	$41.395$	$+ 2 25 05.32$	$- 863.02$	$14 55.88$	$54 47.851$	$27.5$	$3 48$	$10 06$	$16 09$
	10	$12 07 01.651$	$25.934$	$- 3 18 39.62$	$- 851.06$	$14 50.49$	$54 28.057$	$28.5$	$5 00$	$10 46$	$16 19$
	11	$12 49 50.392$	$74.676$	$- 8 52 05.73$	$- 811.58$	$14 46.34$	$54 12.839$	$29.5$	$6 11$	$11 27$	$16 29$
	12	$13 33 35.045$	$59.331$	$-14 04 16.30$	$- 744.67$	$14 43.49$	$54 02.367$	$0.8$	$7 24$	$12 08$	$16 41$
	13	$14 19 00.120$	$24.410$	$-18 44 03.60$	$- 649.46$	$14 42.05$	$53 57.083$	$1.8$	$8 37$	$12 52$	$16 57$
	14	$15 06 38.785$	$63.081$	$-22 39 56.20$	$- 525.02$	$14 42.21$	$53 57.671$	$2.8$	$9 51$	$13 38$	$17 18$
	15	$15 56 46.512$	$70.817$	$-25 40 12.03$	$- 371.62$	$14 44.20$	$54 04.981$	$3.8$	$11 02$	$14 27$	$17 48$
	16	$16 49 14.306$	$38.622$	$-27 33 45.71$	$- 192.31$	$14 48.27$	$54 19.907$	$4.8$	$12 07$	$15 19$	$18 30$
	17	$17 43 25.989$	$50.317$	$-28 11 29.53$	$+ 6.05$	$14 54.62$	$54 43.236$	$5.8$	$12 59$	$16 12$	$19 26$
	18	$18 38 24.688$	$49.030$	$-27 27 45.76$	$+ 213.04$	$15 03.40$	$55 15.464$	$6.8$	$13 39$	$17 04$	$20 36$
	19	$19 33 09.219$	$33.573$	$-25 21 30.50$	$+ 416.69$	$15 14.60$	$55 56.569$	$7.8$	$14 07$	$17 56$	$21 55$
	20	$20 26 53.554$	$77.919$	$-21 56 20.50$	$+ 605.93$	$15 28.01$	$56 45.759$	$8.8$	$14 28$	$18 47$	$23 18$
	21	$21 19 19.954$	$44.328$	$-17 19 53.92$	$+ 771.72$	$15 43.11$	$57 41.195$	$9.8$	$14 44$	$19 36$	—
	22	$22 10 41.774$	$66.153$	$-11 43 08.16$	$+ 906.23$	$15 59.07$	$58 39.761$	$10.8$	$14 57$	$20 25$	$0 43$
	23	$23 01 38.772$	$63.154$	$- 5 20 12.35$	$+1001.00$	$16 14.66$	$59 37.003$	$11.8$	$15 10$	$21 14$	$2 09$
	24	$23 53 09.620$	$34.002$	$+ 1 30 58.29$	$+1045.52$	$16 28.40$	$60 27.405$	$12.8$	$15 22$	$22 05$	$3 37$
	25	$0 46 23.450$	$47.833$	$+ 8 27 51.25$	$+1027.40$	$16 38.68$	$61 05.151$	$13.8$	$15 37$	$22 58$	$5 09$
	26	$1 42 28.381$	$52.768$	$+15 02 57.34$	$+ 934.96$	$16 44.18$	$61 25.328$	$14.8$	$15 55$	$23 56$	$6 45$
	27	$2 42 12.505$	$36.900$	$+20 45 05.36$	$+ 762.48$	$16 44.14$	$61 25.211$	$15.8$	$16 20$	—	$8 23$
	28	$3 45 35.786$	$60.193$	$+25 03 11.60$	$+ 517.55$	$16 38.66$	$61 05.062$	$16.8$	$16 57$	$0 58$	$9 57$
	29	$4 51 24.806$	$49.229$	$+27 32 53.27$	$+ 226.34$	$16 28.56$	$60 28.020$	$17.8$	$17 51$	$2 03$	$11 18$
	30	$5 57 18.680$	$43.121$	$+28 03 31.57$	$- 70.46$	$16 15.25$	$59 39.145$	$18.8$	$19 02$	$3 07$	$12 19$
Listopad	31	$7 00 40.977$	$65.435$	$+26 41 07.06$	$- 333.40$	$16 00.25$	$58 44.111$	$19.8$	$20 24$	$4 09$	$12 59$
	1	$7 59 43.565$	$68.039$	$+23 44 26.04$	$- 539.81$	$15 44.99$	$57 48.081$	$20.8$	$21 48$	$5 05$	$13 26$
	2	$8 53 53.306$	$77.790$	$+19 37 18.60$	$- 686.28$	$15 30.54$	$56 55.071$	$21.8$	$23 08$	$5 56$	$13 44$
	3	$9 43 36.894$	$61.387$	$+14 42 21.07$	$- 780.74$	$15 17.65$	$56 07.766$	$22.8$	—	$6 43$	$13 58$
	4	$10 29 52.360$	$76.857$	$+ 9 18 13.59$	$- 833.80$	$15 06.72$	$55 27.639$	$23.8$	$0 25$	$7 26$	$14 09$
	5	$11 13 47.764$	$72.264$	$+ 3 39 39.47$	$- 854.13$	$14 57.89$	$54 55.223$	$24.8$	$1 38$	$8 06$	$14 18$
	6	$11 56 30.506$	$55.008$	$- 2 01 25.62$	$- 846.98$	$14 51.13$	$54 30.397$	$25.8$	$2 50$	$8 46$	$14 28$
	7	$12 39 03.346$	$27.850$	$- 7 34 32.73$	$- 814.41$	$14 46.29$	$54 12.658$	$26.8$	$4 01$	$9 26$	$14 38$
	8	$13 22 22.966$	$47.474$	$-12 49 30.95$	$- 756.01$	$14 43.21$	$54 01.352$	$27.8$	$5 13$	$10 07$	$14 50$
	9	$14 07 18.178$	$42.691$	$-17 35 39.59$	$- 669.90$	$14 41.72$	$53 55.860$	$28.8$	$6 26$	$10 50$	$15 04$
	10	$14 54 26.004$	$50.525$	$-21 41 27.07$	$- 553.96$	$14 41.68$	$53 55.733$	$0.0$	$7 39$	$11 36$	$15 24$
	11	$15 44 05.113$	$29.644$	$-24 54 45.02$	$- 407.56$	$14 43.06$	$54 00.780$	$1.0$	$8 52$	$12 24$	$15 51$
	12	$16 36 08.257$	$32.801$	$-27 03 46.55$	$- 233.42$	$14 45.87$	$54 11.094$	$2.0$	$9 58$	$13 15$	$16 29$
	13	$17 29 58.488$	$83.047$	$-27 58 45.71$	$- 39.00$	$14 50.21$	$54 27.024$	$3.0$	$10 54$	$14 07$	$17 21$
	14	$18 24 35.158$	$59.732$	$-27 33 49.46$	$+ 164.02$	$14 56.22$	$54 49.082$	$4.0$	$11 37$	$15 00$	$18 26$
	15	$19 18 51.166$	$75.756$	$-25 48 10.25$	$+ 362.44$	$15 04.04$	$55 17.794$	$5.0$	$12 09$	$15 51$	$19 41$
	16	$20 11 54.293$	$78.897$	$-22 46 00.60$	$+ 544.96$	$15 13.77$	$55 53.499$	$6.0$	$12 31$	$16 41$	$21 01$

# KSIEŻYC 2007, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

DATA	$0^h TT$						wiek	CSE		
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Listopad 16	$20^h 11^m 54^s.293$	78.897	$-22^{\circ} 46' 00'' 60$	+ 544.96	$15' 13'' 77$	$55' 53'' 499$	$6^d 0$	$12^h 31^m$	$16^h 41^m$	$21^h 01^m$
17	21 03 21.850	46.465	$-18 35 21.12$	+ 703.96	15 25.37	56 36.097	7.0	12 49	17 29	22 22
18	21 53 23.853	48.477	$-13 26 36.06$	+ 834.79	15 38.63	57 24.762	8.0	13 02	18 16	23 44
19	22 42 38.041	62.671	$- 7 31 48.24$	+ 933.43	15 53.04	58 17.648	9.0	13 15	19 03	—
20	23 32 02.483	27.117	$- 1 04 55.11$	+ 993.98	16 07.76	59 11.668	10.0	13 27	19 50	1 08
21	0 22 48.692	73.329	+ 5 37 02.89	+1006.92	16 21.60	60 02.463	11.0	13 40	20 41	2 34
22	1 16 13.990	38.631	+12 12 32.47	+ 959.24	16 33.12	60 44.746	12.0	13 55	21 36	4 05
23	2 13 28.266	52.916	+18 14 31.35	+ 837.37	16 40.85	61 13.123	13.0	14 17	22 35	5 41
24	3 15 09.150	33.813	+23 11 33.55	+ 634.50	16 43.63	61 23.310	14.0	14 47	23 39	7 18
25	4 20 47.048	71.729	+26 32 36.72	+ 361.18	16 40.91	61 13.343	15.0	15 33	—	8 48
26	5 28 23.285	47.986	+27 55 36.95	+ 51.75	16 32.98	60 44.229	16.0	16 39	0 46	10 01
27	6 34 58.736	83.459	+27 15 43.45	− 245.18	16 20.84	59 59.688	17.0	18 00	1 51	10 52
28	7 37 50.524	75.266	+24 46 35.10	− 489.65	16 05.98	59 05.128	18.0	19 26	2 53	11 25
29	8 35 34.379	59.136	+20 53 14.70	− 665.54	15 49.97	58 06.355	19.0	20 51	3 48	11 48
30	9 28 09.524	34.293	+16 02 45.31	− 777.20	15 34.21	57 08.536	20.0	22 11	4 38	12 03
Grudzień 1	10 16 27.324	52.101	+10 38 18.31	− 837.68	15 19.80	56 15.640	21.0	23 27	5 23	12 16
2	11 01 39.865	64.648	+ 4 57 41.47	− 859.91	15 07.45	55 30.301	22.0	—	6 05	12 26
3	11 45 02.003	26.791	− 0 45 45.40	− 853.00	14 57.54	54 53.954	23.0	0 39	6 45	12 36
4	12 27 44.221	69.013	− 6 21 28.76	− 821.74	14 50.22	54 27.077	24.0	1 50	7 25	12 46
5	13 10 50.535	75.333	−11 40 02.93	− 767.15	14 45.42	54 09.449	25.0	3 02	8 05	12 57
6	13 55 17.206	42.011	−16 31 52.32	− 687.57	14 42.95	54 00.381	26.0	4 14	8 48	13 11
7	14 41 49.617	74.432	−20 46 22.05	− 579.98	14 42.55	53 58.912	27.0	5 28	9 32	13 29
8	15 30 56.013	80.840	−24 11 46.99	− 441.92	14 43.93	54 03.979	28.0	6 41	10 20	13 53
9	16 22 38.819	63.660	−26 35 53.31	− 273.91	14 46.81	54 14.562	29.0	7 49	11 11	14 28
10	17 16 27.821	52.679	−27 47 39.60	− 81.74	14 50.97	54 29.810	0.3	8 49	12 03	15 17
11	18 11 22.441	47.317	−27 39 35.93	+ 122.91	14 56.23	54 49.124	1.3	9 37	12 56	16 19
12	19 06 07.595	32.488	−26 09 41.40	+ 324.92	15 02.51	55 12.195	2.3	10 11	13 48	17 32
13	19 59 37.797	62.706	−23 21 54.82	+ 510.19	15 09.81	55 38.972	3.3	10 36	14 38	18 50
14	20 51 16.679	41.603	−19 25 05.01	+ 669.01	15 18.14	56 09.552	4.3	10 55	15 26	20 10
15	21 41 03.468	28.403	−14 30 53.21	+ 796.55	15 27.53	56 44.003	5.3	11 09	16 13	21 30
16	22 29 28.448	53.391	− 8 52 16.76	+ 890.83	15 37.91	57 22.114	6.3	11 21	16 58	22 51
17	23 17 24.487	49.436	− 2 42 53.54	+ 950.00	15 49.08	58 03.122	7.3	11 33	17 44	—
18	0 05 59.511	84.465	+ 3 42 29.92	+ 969.87	16 00.62	58 45.449	8.3	11 45	18 31	0 13
19	0 56 30.353	55.313	+10 06 43.78	+ 942.56	16 11.81	59 26.529	9.3	11 58	19 22	1 38
20	1 50 14.635	39.602	+16 08 44.81	+ 856.74	16 21.70	60 02.847	10.3	12 16	20 17	3 08
21	2 48 14.730	39.710	+21 22 46.48	+ 701.06	16 29.18	60 30.285	11.3	12 41	21 17	4 41
22	3 50 49.028	74.024	+25 19 44.05	+ 472.09	16 33.15	60 44.839	12.3	13 18	22 22	6 14
23	4 56 58.005	83.022	+27 32 36.83	+ 185.24	16 32.80	60 43.573	13.3	14 13	23 28	7 36
24	6 04 16.248	41.287	+27 45 14.83	− 121.33	16 27.88	60 25.499	14.3	15 27	—	8 38
25	7 09 41.112	66.173	+25 59 18.64	− 400.22	16 18.75	59 51.986	15.3	16 54	0 32	9 20
26	8 10 52.113	77.192	+22 33 23.17	− 617.62	16 06.35	59 06.491	16.3	18 23	1 32	9 48
27	9 06 54.892	79.987	+17 54 47.62	− 763.75	15 51.98	58 13.757	17.3	19 48	2 26	10 07
28	9 58 09.643	34.747	+12 30 52.55	− 846.38	15 37.01	57 18.823	18.3	21 08	3 14	10 21
29	10 45 37.019	62.131	+ 6 44 16.69	− 879.54	15 22.68	56 26.222	19.3	22 23	3 59	10 32
30	11 30 31.131	56.248	+ 0 52 06.64	− 876.07	15 09.96	55 39.520	20.3	23 36	4 41	10 42
31	12 14 05.894	31.016	− 4 52 53.07	− 844.76	14 59.51	55 01.181	21.3	—	5 21	10 52
32	12 57 30.053	55.180	−10 20 35.17	− 789.99	14 51.73	54 32.629	22.3	0 48	6 02	11 03

# Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2007 roku

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Styczeń 20 <sup>d</sup> 11 <sup>h</sup> 0	Wodnik ♒	300°
Luty 19 1.1	Ryby ♓	330
Marzec 21 0.1	Baran ♈	0
Kwiecień 20 11.1	Byk ♉	30
Maj 21 10.2	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 21 18.1	Rak ♋	90

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Lipiec 23 <sup>d</sup> 5 <sup>h</sup> 0	Lew ♌	120°
Sierpień 23 12.1	Panna ♍	150
Wrzesień 23 9.9	Waga ♎	180
Paździ. 23 19.3	Skorpion ♏	210
Listopad 22 16.8	Strzelec ♐	240
Grudzień 22 6.1	Koziorożec ♑	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

## Planety 2007, 0<sup>h</sup> TT

Data	MERKURY				WENUS				MARS			
	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I 1	18 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 18. <sup>s</sup> 5	−24°44′32″	6.1	2.3	19 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 56. <sup>s</sup> 0	−22°14′54″	5.4	5.1	17 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 12. <sup>s</sup> 1	−23°14′16″	3.7	2.0
	11 19 39 02.9	−23 32 08	6.2	2.4	20 45 19.9	−19 34 31	5.5	5.2	17 40 49.8	−23 46 53	3.8	2.0
	21 20 49 44.0	−19 47 27	6.6	2.5	21 35 36.9	−15 58 02	5.6	5.3	18 12 55.8	−23 55 34	3.8	2.0
	31 21 55 18.8	−13 41 33	7.6	2.9	22 23 46.0	−11 37 58	5.8	5.5	18 45 16.1	−23 39 31	3.9	2.1
II 10	22 39 09.8	− 7 10 50	9.9	3.8	23 10 07.2	− 6 47 30	5.9	5.6	19 17 38.1	−22 58 38	4.0	2.1
	20 22 30 54.9	− 5 30 39	13.2	5.0	23 55 15.1	− 1 39 22	6.1	5.8	19 49 49.7	−21 53 27	4.1	2.2
III 2	21 54 30.0	− 9 30 15	13.6	5.2	0 39 48.3	+ 3 33 47	6.3	6.0	20 21 39.1	−20 25 17	4.2	2.2
	12 21 52 05.7	−12 06 55	11.5	4.4	1 24 26.6	+ 8 39 39	6.6	6.2	20 52 59.1	−18 35 57	4.3	2.3
	22 22 22 05.4	−11 21 43	9.7	3.7	2 09 48.2	+13 26 17	6.9	6.5	21 23 44.9	−16 27 45	4.4	2.4
IV 1	23 08 22.0	− 7 53 36	8.4	3.2	2 56 20.4	+17 41 32	7.2	6.8	21 53 53.7	−14 03 28	4.6	2.4
	11 0 03 47.1	− 2 15 06	7.5	2.8	3 44 15.2	+21 13 40	7.6	7.2	22 23 27.1	−11 25 57	4.7	2.5
	21 1 07 26.2	+ 5 08 18	6.9	2.6	4 33 26.1	+23 52 15	8.1	7.7	22 52 28.2	− 8 38 15	4.8	2.6
V 1	2 21 47.4	+13 33 57	6.6	2.5	5 23 17.7	+25 29 07	8.7	8.2	23 21 00.6	− 5 43 36	5.0	2.6
	11 3 46 26.3	+21 06 55	7.0	2.7	6 12 50.7	+26 00 03	9.3	8.9	23 49 10.7	− 2 45 00	5.1	2.7
	21 5 07 46.8	+25 08 08	8.2	3.1	7 00 54.9	+25 25 50	10.2	9.7	0 17 04.1	+ 0 14 27	5.2	2.8
	31 6 09 47.9	+25 23 14	10.1	3.9	7 46 15.0	+23 52 13	11.2	10.7	0 44 45.6	+ 3 11 39	5.4	2.9
VI 10	6 44 17.7	+23 23 13	12.6	4.8	8 27 43.1	+21 29 20	12.5	11.9	1 12 21.0	+ 6 03 55	5.6	3.0
	20 6 46 42.2	+20 42 29	15.1	5.8	9 04 21.9	+18 29 56	14.2	13.4	1 39 53.6	+ 8 48 26	5.7	3.1
	30 6 24 48.6	+18 50 17	15.6	6.0	9 35 03.3	+15 09 16	16.2	15.4	2 07 24.5	+11 22 40	5.9	3.2
VII 10	6 10 02.3	+18 57 34	13.4	5.1	9 58 14.0	+11 45 01	18.9	17.9	2 34 54.7	+13 44 34	6.1	3.3
	20 6 28 36.4	+20 40 28	10.4	4.0	10 11 40.5	+ 8 38 08	22.1	21.0	3 02 20.8	+15 52 07	6.4	3.4
	30 7 24 19.1	+21 45 54	8.1	3.1	10 12 22.3	+ 6 17 10	25.9	24.6	3 29 36.2	+17 43 53	6.6	3.5
VIII 9	8 45 16.3	+19 27 39	6.8	2.6	9 58 42.5	+ 5 15 13	29.2	27.7	3 56 33.7	+19 19 02	6.9	3.7
	19 10 06 22.1	+13 28 02	6.5	2.5	9 35 22.8	+ 5 48 27	30.5	28.9	4 22 59.9	+20 37 08	7.2	3.8
	29 11 15 18.3	+ 5 56 02	6.6	2.5	9 14 37.3	+ 7 26 43	28.9	27.4	4 48 39.0	+21 38 34	7.5	4.0
IX 8	12 13 49.6	− 1 37 06	6.9	2.7	9 07 15.8	+ 9 08 08	25.5	24.2	5 13 14.4	+22 24 26	7.9	4.2
	18 13 04 55.9	− 8 27 50	7.6	2.9	9 15 15.1	+10 09 29	22.0	20.8	5 36 21.8	+22 56 32	8.4	4.5
	28 13 48 32.2	−14 02 47	8.7	3.3	9 35 20.3	+10 14 52	18.8	17.9	5 57 36.0	+23 17 35	8.9	4.8
X 8	14 17 57.2	−17 26 29	10.4	4.0	10 03 45.5	+ 9 21 03	16.3	15.5	6 16 28.5	+23 30 55	9.5	5.1
	18 14 13 43.4	−16 22 08	12.7	4.9	10 37 29.0	+ 7 32 03	14.4	13.6	6 32 20.4	+23 40 39	10.3	5.5
	28 13 35 14.4	− 9 39 23	12.4	4.7	11 14 31.4	+ 4 55 23	12.8	12.1	6 44 30.1	+23 51 21	11.1	5.9
XI 7	13 37 25.7	− 7 49 36	9.3	3.6	11 53 46.2	+ 1 40 20	11.5	10.9	6 52 08.7	+24 07 27	12.0	6.4
	17 14 23 15.1	−12 14 54	7.4	2.8	12 34 37.7	− 2 01 30	10.5	10.0	6 54 19.4	+24 32 32	12.9	6.9
	27 15 22 37.9	−17 40 05	6.5	2.5	13 16 56.4	− 5 57 46	9.7	9.2	6 50 22.1	+25 07 15	13.8	7.4
XII 7	16 26 50.9	−22 01 35	6.2	2.4	14 00 51.1	− 9 55 42	9.0	8.5	6 40 11.0	+25 47 41	14.6	7.8
	17 17 34 27.5	−24 36 53	6.1	2.3	14 46 33.9	−13 41 36	8.4	7.9	6 24 56.0	+26 25 10	14.9	7.9
	27 18 44 35.5	−25 01 25	6.2	2.4	15 34 15.9	−17 01 50	7.9	7.5	6 07 28.6	+26 50 09	14.8	7.9

**Planety 2007, 0<sup>h</sup> TT**

Data		JOWISZ				SATURN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	16 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 52. <sup>s</sup> 1	−20°59′13″	1″.4	14″.9	9 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 20. <sup>s</sup> 0	+14°30′16″	1″.0	8″.7
	21	16 42 23.9	−21 33 10	1.5	15.4	9 43 44.8	+14 57 22	1.1	8.9
II	10	16 56 35.0	−21 56 43	1.5	16.2	9 37 41.7	+15 30 20	1.1	9.0
III	2	17 07 24.4	−22 11 04	1.6	17.1	9 31 31.6	+16 01 54	1.1	8.9
	22	17 13 52.7	−22 17 55	1.7	18.2	9 26 36.7	+16 25 35	1.0	8.8
IV	11	17 15 13.7	−22 18 44	1.9	19.4	9 23 58.6	+16 37 18	1.0	8.5
V	1	17 11 17.0	−22 14 13	2.0	20.4	9 24 06.2	+16 35 32	1.0	8.2
	21	17 02 55.0	−22 04 28	2.0	21.2	9 26 59.7	+16 20 41	0.9	7.9
VI	10	16 52 14.5	−21 50 36	2.0	21.4	9 32 19.5	+15 54 07	0.9	7.6
	30	16 42 08.2	−21 36 14	2.0	21.0	9 39 36.1	+15 17 45	0.9	7.4
VII	20	16 35 13.8	−21 26 45	1.9	20.2	9 48 16.4	+14 33 47	0.9	7.3
VIII	9	16 33 05.6	−21 26 31	1.8	19.2	9 57 47.0	+13 44 38	0.9	7.2
	29	16 36 08.0	−21 36 40	1.7	18.0	10 07 35.7	+12 52 59	0.9	7.2
IX	18	16 43 59.0	−21 55 12	1.6	17.0	10 17 10.2	+12 01 52	0.9	7.3
X	8	16 55 55.4	−22 18 14	1.5	16.2	10 25 57.9	+11 14 40	0.9	7.4
	28	17 11 06.9	−22 41 21	1.5	15.5	10 33 25.5	+10 35 01	0.9	7.6
XI	17	17 28 42.2	−23 00 25	1.4	15.1	10 39 00.3	+10 06 36	0.9	7.8
XII	7	17 47 50.9	−23 12 16	1.4	14.8	10 42 12.3	+ 9 52 38	1.0	8.1
	27	18 07 43.4	−23 15 01	1.4	14.8	10 42 41.5	+ 9 55 04	1.0	8.4
Data		URAN				NEPTUN			
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\pi$	$R$
I	1	22 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 40. <sup>s</sup> 7	− 7°56′06″	0″.4	1″.7	21 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 08. <sup>s</sup> 0	−15°36′50″	0″.3	1″.1
	21	22 55 39.8	− 7 37 08	0.4	1.7	21 24 50.2	−15 24 16	0.3	1.1
II	10	22 59 24.2	− 7 13 36	0.4	1.7	21 27 47.7	−15 10 24	0.3	1.1
III	2	23 03 33.9	− 6 47 32	0.4	1.7	21 30 44.0	−14 56 31	0.3	1.1
	22	23 07 47.4	− 6 21 11	0.4	1.7	21 33 23.0	−14 43 55	0.3	1.1
IV	11	23 11 44.0	− 5 56 41	0.4	1.7	21 35 30.6	−14 33 48	0.3	1.1
V	1	23 15 04.7	− 5 36 04	0.4	1.7	21 36 56.0	−14 27 08	0.3	1.1
	21	23 17 33.4	− 5 21 02	0.4	1.7	21 37 32.4	−14 24 30	0.3	1.1
VI	10	23 18 58.0	− 5 12 51	0.4	1.7	21 37 18.1	−14 26 06	0.3	1.1
	30	23 19 12.1	− 5 12 10	0.4	1.8	21 36 16.6	−14 31 32	0.3	1.1
VII	20	23 18 16.5	− 5 18 48	0.5	1.8	21 34 37.7	−14 40 00	0.3	1.2
VIII	9	23 16 20.3	− 5 31 39	0.5	1.8	21 32 35.8	−14 50 13	0.3	1.2
	29	23 13 41.3	− 5 48 44	0.5	1.8	21 30 29.0	−15 00 42	0.3	1.2
IX	18	23 10 44.8	− 6 07 17	0.5	1.8	21 28 36.3	−15 09 53	0.3	1.1
X	8	23 07 59.7	− 6 24 14	0.5	1.8	21 27 15.4	−15 16 24	0.3	1.1
	28	23 05 53.9	− 6 36 45	0.5	1.8	21 26 39.6	−15 19 17	0.3	1.1
XI	17	23 04 48.8	− 6 42 43	0.4	1.8	21 26 55.9	−15 17 59	0.3	1.1
XII	7	23 04 57.1	− 6 40 58	0.4	1.7	21 28 05.0	−15 12 30	0.3	1.1
	27	23 06 20.5	− 6 31 24	0.4	1.7	21 30 00.9	−15 03 15	0.3	1.1

**Fazy Księżyca 2007 w TT**

Miesiąc	Pelnia	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra	Pelnia	III kwadra
Styczeń	3 <sup>d</sup> 13 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	11 <sup>d</sup> 12 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	19 <sup>d</sup> 04 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> (1040)	25 <sup>d</sup> 23 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	<sup>d</sup> <sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>d</sup> <sup>h</sup> <sup>m</sup>
Luty	2 05 45	10 09 51	17 16 14 (1041)	24 07 56	—	—
Marzec	3 23 17	12 03 54	19 02 43 (1042)	25 18 16	—	—
Kwiecień	2 17 15	10 18 04	17 11 36 (1043)	24 06 36	—	—
Maj	2 10 09	10 04 27	16 19 27 (1044)	23 21 03	—	—
Czerwiec	1 01 04	8 11 43	15 03 13 (1045)	22 13 15	30 13 49	—
Lipiec	—	7 16 54	14 12 04 (1046)	22 06 29	30 00 48	—
Sierpień	—	5 21 20	12 23 03 (1047)	20 23 54	28 10 35	—
Wrzesień	—	4 02 32	11 12 44 (1048)	19 16 48	26 19 45	—
Paźdz.	—	3 10 06	11 05 01 (1049)	19 08 33	26 04 52	—
Listopad	—	1 21 18	9 23 03 (1050)	17 22 33	24 14 30	—
Grudzień	—	1 12 44	9 17 40 (1051)	17 10 18	24 01 15	31 07 51

**Perigeum Księżyca 2007**

**w TT**

**Apogeum Księżyca 2007**

Styczeń	22 <sup>d</sup> 13 <sup>h</sup>	Sierpień	4 <sup>d</sup> 00 <sup>h</sup>	Styczeń	10 <sup>d</sup> 16 <sup>h</sup>	Lipiec	22 <sup>d</sup> 09 <sup>h</sup>
Luty	19 10	Sierpień	31 00	Luty	7 13	Sierpień	19 03
Marzec	19 19	Wrzesień	28 02	Marzec	7 04	Wrzesień	15 21
Kwiecień	17 06	Paźdz.	26 12	Kwiecień	3 09	Paźdz.	13 10
Maj	15 15	Listopad	24 00	Kwiecień	30 11	Listopad	9 13
Czerwiec	12 17	Grudzień	22 10	Maj	27 22	Grudzień	6 17
Lipiec	9 22			Czerwiec	24 14		

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 2007 roku w niektórych miastach Polski**  
w CSE

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

**Wschód i zachód Słońca w 2007 roku w niektórych miastach Polski**  
w CSE

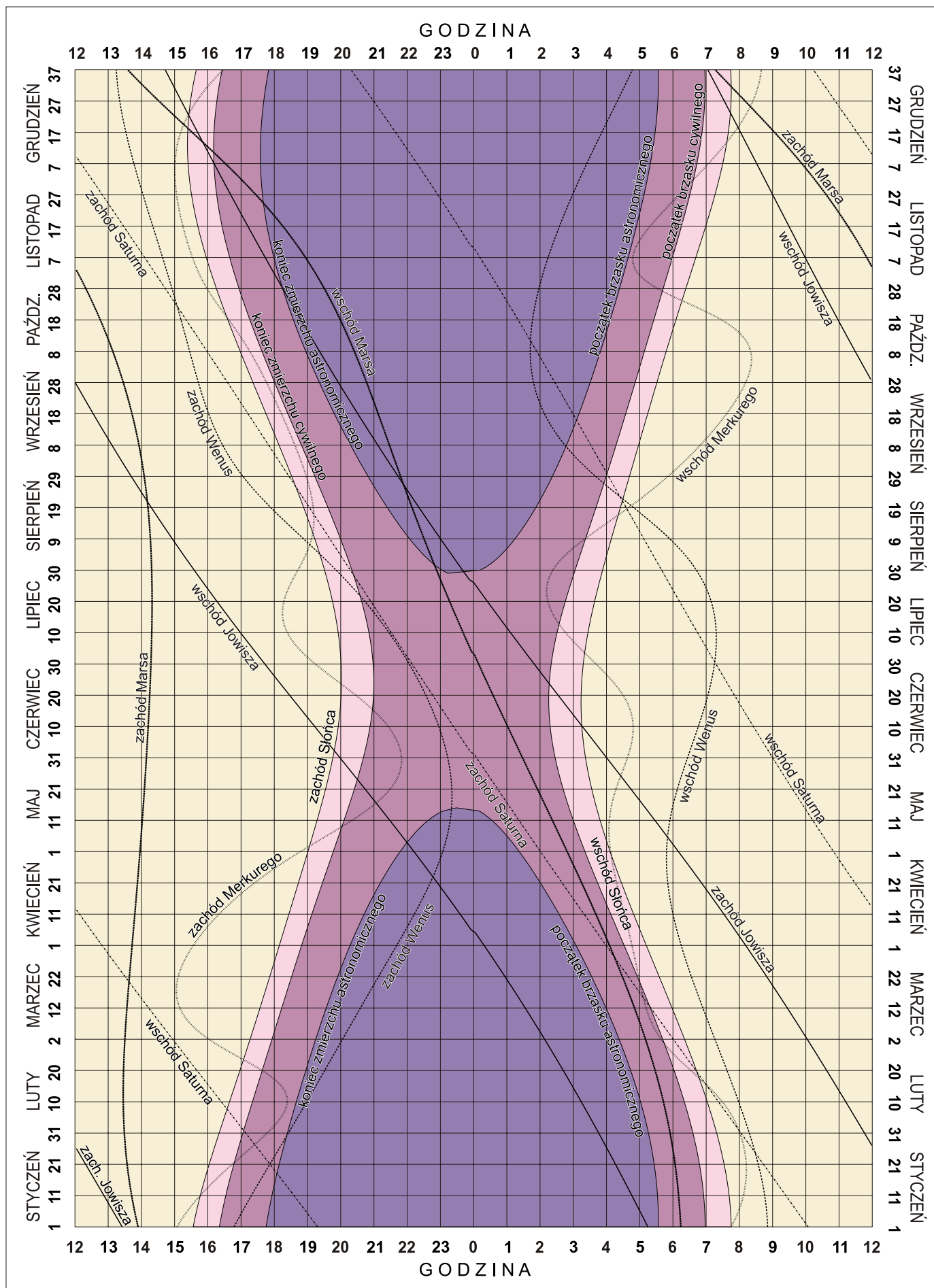
Data		Olsztyn		Opole		Poznań		Rzeszów		Sopot		Szczecin		Wrocław		Zielona Góra	
		wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I	7	7 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 00 <sup>m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

**Wschód i zachód Słońca w 2007 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	$6^h 41^m$	$16^h 21^m$	$7^h 15^m$	$16^h 14^m$	$8^h 15^m$	$16^h 10^m$	$7^h 31^m$	$16^h 10^m$	$6^h 51^m$	$15^h 52^m$	$8^h 19^m$	$14^h 33^m$	$8^h 55^m$	$18^h 31^m$	$9^h 04^m$	$17^h 09^m$
	22	6 37	16 37	7 07	16 32	8 02	16 33	7 22	16 30	6 44	16 11	7 57	15 06	8 50	18 46	8 52	17 32
II	7	6 24	16 55	6 50	16 54	7 38	17 03	7 03	16 54	6 27	16 33	7 21	15 48	8 37	19 05	8 29	18 00
	22	6 07	17 11	6 28	17 16	7 08	17 31	6 38	17 18	6 05	16 54	6 40	16 28	8 19	19 22	8 00	18 27
III	7	5 49	17 24	6 06	17 33	6 40	17 55	6 14	17 37	5 43	17 11	6 02	17 01	8 00	19 35	7 33	18 50
	22	5 26	17 38	5 38	17 53	6 05	18 22	5 44	17 59	5 16	17 30	5 17	17 39	7 37	19 50	6 59	19 16
IV	7	5 02	17 53	5 09	18 13	5 27	18 50	5 12	18 22	4 47	17 50	4 28	18 18	7 13	20 05	6 23	19 43
	22	4 41	18 07	4 43	18 31	4 54	19 16	4 43	18 43	4 21	18 08	3 43	18 55	6 51	20 20	5 50	20 08
V	7	4 23	18 21	4 20	18 50	4 24	19 42	4 18	19 04	3 58	18 27	3 02	19 33	6 32	20 34	5 22	20 32
	22	4 10	18 34	4 03	19 07	4 00	20 06	3 59	19 23	3 42	18 43	2 26	20 09	6 19	20 48	4 59	20 55
VI	7	4 02	18 45	3 53	19 21	3 45	20 25	3 48	19 38	3 32	18 57	2 00	20 39	6 12	20 59	4 45	21 13
	22	4 03	18 51	3 52	19 28	3 43	20 33	3 46	19 45	3 31	19 04	1 53	20 51	6 12	21 05	4 43	21 21
VII	7	4 09	18 51	3 59	19 26	3 52	20 29	3 54	19 43	3 38	19 02	2 06	20 42	6 18	21 04	4 51	21 18
	22	4 19	18 43	4 12	19 16	4 10	20 14	4 09	19 31	3 51	18 52	2 35	20 17	6 29	20 57	5 09	21 03
VIII	7	4 32	18 29	4 30	18 57	4 34	19 48	4 28	19 10	4 08	18 34	3 12	19 38	6 42	20 42	5 32	20 39
	22	4 46	18 10	4 47	18 34	4 59	19 18	4 48	18 45	4 26	18 11	3 49	18 56	6 56	20 22	5 56	20 09
IX	7	4 59	17 46	5 06	18 05	5 26	18 41	5 10	18 14	4 44	17 42	4 27	18 08	7 10	19 58	6 21	19 34
	22	5 12	17 23	5 24	17 37	5 51	18 06	5 30	17 43	5 02	17 14	5 03	17 22	7 23	19 34	6 45	19 00
X	7	5 25	17 00	5 42	17 09	6 16	17 31	5 50	17 13	5 20	16 47	5 38	16 36	7 37	19 11	7 09	18 26
	22	5 40	16 39	6 02	16 43	6 43	16 57	6 12	16 45	5 39	16 21	6 16	15 52	7 52	18 49	7 35	17 53
XI	7	5 56	16 21	6 23	16 20	7 12	16 27	6 36	16 19	6 00	15 58	6 57	15 10	8 09	18 31	8 03	17 24
	22	6 12	16 10	6 43	16 04	7 39	16 05	6 58	16 02	6 20	15 43	7 35	14 37	8 26	18 19	8 29	17 03
XII	7	6 27	16 06	7 01	15 58	8 01	15 53	7 17	15 54	6 37	15 36	8 06	14 16	8 41	18 15	8 50	16 52
	22	6 37	16 10	7 12	16 00	8 14	15 54	7 29	15 56	6 48	15 39	8 24	14 13	8 51	18 19	9 03	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	$8^h 38^m$	$18^h 05^m$	$6^h 56^m$	$14^h 16^m$	$8^h 43^m$	$17^h 11^m$	$7^h 59^m$	$16^h 17^m$	$7^h 38^m$	$16^h 55^m$	$6^h 56^m$	$16^h 09^m$	$8^h 40^m$	$15^h 09^m$	$7^h 44^m$	$16^h 18^m$
	22	8 33	18 21	6 41	14 43	8 33	17 32	7 49	16 39	7 31	17 12	6 50	16 27	8 19	15 40	7 35	16 38
II	7	8 18	18 40	6 13	15 17	8 13	17 58	7 27	17 06	7 16	17 32	6 35	16 47	7 45	16 20	7 15	17 03
	22	7 59	18 58	5 39	15 49	7 47	18 23	7 00	17 32	6 56	17 51	6 14	17 07	7 06	16 58	6 50	17 27
III	7	7 40	19 13	5 07	16 16	7 22	18 43	6 34	17 53	6 36	18 07	5 53	17 23	6 29	17 30	6 25	17 47
	22	7 16	19 29	4 28	16 47	6 51	19 06	6 01	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 47	17 19	6 17	19 30	5 27	18 43	5 43	18 42	4 59	17 59	4 58	18 44	5 21	18 33
	22	6 27	20 01	3 09	17 49	5 47	19 53	4 56	19 06	5 20	18 58	4 35	18 16	4 15	19 20	4 52	18 55
V	7	6 07	20 16	2 35	18 19	5 21	20 15	4 28	19 30	4 59	19 15	4 14	18 33	3 35	19 56	4 27	19 16
	22	5 53	20 31	2 08	18 47	5 01	20 35	4 07	19 51	4 44	19 30	3 58	18 49	3 01	20 30	4 07	19 36
VI	7	5 45	20 43	1 49	19 09	4 49	20 51	3 54	20 08	4 35	19 43	3 49	19 02	2 37	20 58	3 55	19 52
	22	5 45	20 49	1 45	19 19	4 47	20 59	3 52	20 16	4 35	19 49	3 49	19 08	2 31	21 09	3 54	19 59
VII	7	5 51	20 48	1 55	19 14	4 55	20 56	4 00	20 13	4 41	19 48	3 55	19 07	2 44	21 01	4 02	19 57
	22	6 03	20 40	2 16	18 55	5 11	20 43	4 17	19 59	4 53	19 39	4 08	18 58	3 10	20 37	4 17	19 45
VIII	7	6 17	20 24	2 45	18 25	5 32	20 21	4 39	19 36	5 09	19 22	4 24	18 40	3 45	20 01	4 37	19 23
	22	6 32	20 03	3 14	17 51	5 53	19 54	5 01	19 08	5 24	19 01	4 40	18 19	4 20	19 20	4 57	18 57
IX	7	6 47	19 38	3 45	17 10	6 15	19 22	5 25	18 35	5 41	18 35	4 57	17 52	4 57	18 34	5 19	18 25
	22	7 02	19 13	4 14	16 31	6 37	18 50	5 47	18 02	5 57	18 08	5 13	17 25	5 31	17 49	5 40	17 54
X	7	7 17	18 48	4 43	15 52	6 58	18 19	6 10	17 29	6 13	17 43	5 30	16 59	6 05	17 05	6 01	17 23
	22	7 33	18 26	5 14	15 15	7 21	17 49	6 34	16 58	6 30	17 19	5 47	16 34	6 41	16 23	6 23	16 54
XI	7	7 51	18 06	5 47	14 40	7 46	17 22	7 01	16 30	6 49	16 58	6 07	16 13	7 21	15 42	6 48	16 28
	22	8 08	17 53	6 18	14 14	8 10	17 04	7 25	16 11	7 07	16 44	6 26	15 59	7 57	15 11	7 11	16 10
XII	7	8 24	17 49	6 43	13 59	8 29	16 55	7 46	16 01	7 23	16 39	6 42	15 53	8 27	14 52	7 30	16 01
	22	8 35	17 52	6 57	13 59	8 42	16 57	7 58	16 03	7 34	16 42	6 53	15 56	8 43	14 50	7 42	16 04

## WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE





# Konfiguracje planet 2007

Data TT	Zjawisko				Data TT	Zjawisko			
I 6 18.4	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	1	S	VII 2 0.7	Wenus w koniun. z Sat.	Wen.	1	S
7 6.1	Merkury w koniun. g. ze Sł.				3 19.4	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	1	N
15 16.7	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N	5 20.7	Uran w koniun. z Ks.	Uran	2	S
17 2.1	Mars w koniun. z Ks.	Mars	5	N	9 14.9	Mars w koniun. z Ks.	Mars	6	S
18 18.1	Wenus w koniun. z Nep.	Wen.	1	S	12 8.6	maksimum jasności Wenus			
20 12.8	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	2	N	13 3.2	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	9	S
20 16.9	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	1	N	16 22.6	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	0.04	N
22 5.7	Uran w koniun. z Ks.	Uran	0.4	S	17 9.8	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	3	S
26 6.7	Merkury w koniun. z Nep.	Merk.	1	S	20 14.8	Merkury w elongacji zach.		20	
II 2 23.0	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	1	S	25 18.1	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N
7 13.3	Wenus w koniun. z Uran.	Wen.	1	S	31 1.4	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	1	N
7 17.5	Merkury w elongacji wsch.		18		VIII 2 1.9	Uran w koniun. z Ks.	Uran	2	S
8 15.9	Neptun w koniun. ze Sł.				7 4.3	Mars w koniun. z Ks.	Mars	6	S
10 18.7	Saturn w opozycji do Słońca				9 8.8	Wenus w koniun. z Sat.	Wen.	8	S
12 10.5	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N	13 18.4	Neptun w opozycji do Słońca			
15 1.3	Mars w koniun. z Ks.	Mars	4	N	15 19.9	Merkury w koniun. g. ze Sł.			
18 17.3	Uran w koniun. z Ks.	Uran	1	S	18 3.7	Wenus w koniun. d. ze Sł.			
19 17.5	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	2	S	21 23.5	Saturn w koniun. ze Sł.			
23 4.8	Merkury w koniun. d. ze Sł.				22 2.8	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N
III 2 1.5	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	1	S	27 9.3	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	1	N
5 15.7	Uran w koniun. ze Sł.				29 8.5	Uran w koniun. z Ks.	Uran	2	S
12 0.3	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N	IX 4 14.1	Mars w koniun. z Ks.	Mars	6	S
16 1.4	Mars w koniun. z Ks.	Mars	2	N	8 18.6	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	9	S
16 13.1	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	2	N	9 18.8	Uran w opozycji do Słońca			
17 3.1	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	1	N	10 3.5	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	1	N
21 14.5	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	4	S	13 13.7	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	2	N
22 1.6	Merkury w elongacji zach.		28		18 15.0	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N
25 7.3	Mars w koniun. z Nep.	Mars	1	S	23 18.4	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	1	N
29 4.2	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	1	S	24 6.5	maksimum jasności Wenus			
IV 1 7.0	Merkury w koniun. z Uran.	Merk.	2	S	25 16.9	Uran w koniun. z Ks.	Uran	2	S
8 8.7	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N	29 16.0	Merkury w elongacji wsch.		26	
13 0.2	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	2	N	X 2 19.8	Mars w koniun. z Ks.	Mars	5	S
14 1.9	Mars w koniun. z Ks.	Mars	1	S	7 3.0	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	3	S
14 20.2	Uran w koniun. z Ks.	Uran	1	S	7 16.0	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	1	N
16 10.6	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	5	S	13 1.4	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	1	N
20 8.3	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	3	S	15 14.1	Wenus w koniun. z Sat.	Wen.	3	S
25 9.6	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	1	S	16 5.6	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	5	N
28 19.0	Mars w koniun. z Uran.	Mars	1	S	21 3.4	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	1	N
V 3 4.1	Merkury w koniun. g. ze Sł.				23 2.2	Uran w koniun. z Ks.	Uran	2	S
5 12.0	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N	23 23.9	Merkury w koniun. d. ze Sł.			
10 8.4	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	2	N	28 14.8	Wenus w elongacji zach.		46	
12 7.1	Uran w koniun. z Ks.	Uran	1	S	30 18.7	Mars w koniun. z Ks.	Mars	3	S
13 1.2	Mars w koniun. z Ks.	Mars	3	S	XI 4 3.1	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	2	N
18 0.2	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	3	S	5 19.8	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	3	N
20 1.2	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	2	S	8 10.8	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	7	N
22 19.0	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	1	S	8 20.3	Merkury w elongacji zach.		19	
VI 1 12.5	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N	12 21.8	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	5	N
2 9.8	Merkury w elongacji wsch.		23		17 11.2	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	1	N
5 23.2	Jowisz w opozycji do Słońca				19 10.8	Uran w koniun. z Ks.	Uran	2	S
6 14.3	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	1	N	27 5.6	Mars w koniun. z Ks.	Mars	2	S
8 15.0	Uran w koniun. z Ks.	Uran	2	S	XII 1 13.2	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	2	N
9 2.5	Wenus w elongacji wsch.		45		6 0.6	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	7	N
10 21.8	Mars w koniun. z Ks.	Mars	5	S	14 18.0	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	1	N
16 8.5	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	6	S	16 18.0	Uran w koniun. z Ks.	Uran	2	S
18 14.8	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	1	S	17 15.4	Merkury w koniun. g. ze Sł.			
19 7.8	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	0.4	S	18 23.8	Mars w największym zbliżeniu z Ziemią			
28 13.6	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	6	N	23 5.9	Jowisz w koniun. ze Sł.			
28 18.7	Merkury w koniun. d. ze Sł.				24 2.9	Mars w koniun. z Ks.	Mars	1	S
					24 19.8	Mars w opozycji do Słońca			
					28 22.4	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	3	N

## Zaćmienia Słońca i Księżyca w 2007 roku

W roku 2007 widoczne będą cztery zaćmienia: 3–4 marca — całkowite zaćmienie Księżyca, 19 marca — częściowe zaćmienie Słońca, 28 sierpnia — całkowite zaćmienie Księżyca, 11 września — częściowe zaćmienie Słońca,

### 1. Całkowite zaćmienie Księżyca 3–4 marca 2007 roku.

Początek zaćmienia widoczny będzie w Europie, w Azji (oprócz jej wschodniej części), na wschodzie Grenlandii, w Afryce, na Madagaskarze, w zachodniej połowie Australii, na wybrzeżu Antarktydy (od strony Oceanu Indyjskiego), w zachodniej części Oceanu Północnego Lodowatego, na oceanach Indyjskim i Atlantyckim.

Koniec zaćmienia widoczny będzie w Europie, na zachodzie Azji, w Afryce, na Madagaskarze, w Ameryce Południowej, we wschodniej części Ameryki Północnej, na Grenlandii, na Antarktydzie (od strony Oceanu Atlantyckiego), na Oceanie Atlantyckim, w zachodniej części Oceanu Indyjskiego oraz na południowo-wschodnim skraju Oceanu Spokojnego.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2007 Marzec 3<sup>d</sup> 23<sup>h</sup>00<sup>m</sup>43.9 UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżyca w półcień	Marzec 3 <sup>d</sup> 20 <sup>h</sup> 16.4 <sup>m</sup>
Początek częściowego zaćmienia	21 30.0
Początek całkowitego zaćmienia	22 44.0
Moment największej fazy	23 20.9
Koniec całkowitego zaćmienia	23 58.2
Koniec częściowego zaćmienia	Marzec 4 1 11.9
Wyjście Księżyca z półcienia	2 25.5

Kątowy promień półcienia = 4332.76, kątowy promień cienia = 2358.11.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.235 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8.87, Księżyca = 54'31.30 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'07.97, Księżyca = 14'51.42 w momencie opozycji.

### 2. Częściowe zaćmienie Słońca 19 marca 2007 roku.

Zaćmienie będzie widoczne na wschodzie Europy, w Azji (oprócz południowo-zachodniej części), na Alasce, w europejskiej i azjatyckiej części Oceanu Północnego Lodowatego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2007 Marzec 19<sup>d</sup> 3<sup>h</sup>33<sup>m</sup>05.6 UT.

Fazy zaćmienia	UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	Marzec 19 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> 38.3 <sup>m</sup>	+15°24.0	82°22.2 E
Największa faza 0.876	2 31.9	+61 12.4	54 50.9 E
Koniec częściowego zaćmienia	4 25.0	+73 23.5	155 44.3 W

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8.83, Księżyca = 61'13.00 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'03.99, Księżyca = 16'40.87 w momencie koniunkcji.

### 3. Całkowite zaćmienie Księżyca 28 sierpnia 2007 roku.

Początek zaćmienia widoczny będzie w Ameryce Północnej i Południowej, na wschodnim skraju Australii, w Nowej Zelandii, w części Antarktydy (od strony Oceanu Spokojnego), na Oceanie Spokojnym i morzu Sargasowym.

Koniec zaćmienia widoczny będzie we wschodniej połowie Azji, w zachodniej części Ameryki Północnej, w Australii i Nowej Zelandii, w części Antarktydy (od strony Oceanu Spokojnego), na wschodzie Oceanu Północnego Lodowatego, we wschodniej części Oceanu Indyjskiego i na Oceanie Spokojnym.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2007 Sierpień 28<sup>d</sup> 10<sup>h</sup>25<sup>m</sup>39.9 UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżyca w półcień	Sierpień 28 <sup>d</sup> 7 <sup>h</sup> 52.1 <sup>m</sup>
Początek częściowego zaćmienia	8 50.9
Początek całkowitego zaćmienia	9 52.0
Moment największej fazy	10 37.3

Koniec całkowitego zaćmienia	11 22.9
Koniec częściowego zaćmienia	12 24.0
Wyjście Księżyca z półcienia	13 22.6

Kątowy promień półcienia =  $4618''.33$ , kątowy promień cienia =  $2680''.40$ .

Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.479 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca =  $8''.71$ , Księżyca =  $59'28''.96$  w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca =  $15'49''.96$ , Księżyca =  $16'12''.52$  w momencie opozycji.

#### 4. Częściowe zaćmienie Słońca 11 września 2007 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w południowej części Ameryki Południowej, na Antarktydzie (od strony Oceanu Atlantyckiego), w południowo-zachodniej części Oceanu Atlantyckiego oraz na południowo-wschodnim skraju Oceanu Spokojnego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2007 Wrzesień  $11^d 13^h 42^m 40^s.3$  UT.

Fazy zaćmienia	UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	Wrzesień $11^d 10^h 25^m.6$	$-17^\circ 27'.9$	$66^\circ 02'.4$ W
Największa faza 0.751	12 31.3	$-61 11.3$	90 48.6 W
Koniec częściowego zaćmienia	14 36.6	$-74 19.6$	34 33.3 E

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca =  $8''.73$ , Księżyca =  $55'03''.74$  w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca =  $15'53''.17$ , Księżyca =  $15'00''.26$  w momencie koniunkcji.



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

Data	MJD	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	UT1 – UTC	Data	MJD	$x_{\text{IERS}}$	$y_{\text{IERS}}$	UT1 – UTC
2005		0°00001	0°00001	0°000001	2006		0°00001	0°00001	0°000001
XI 10	53684	+ 7252	+39437	–630279	V 19	53874	+11143	+34623	+216310
15	53689	+ 6900	+39188	–636928	24	53879	+11360	+34333	+209235
20	53694	+ 6805	+39189	–639028	29	53884	+11842	+33790	+205268
25	53699	+ 6618	+38782	–642032	VI 3	53889	+12163	+33373	+203507
30	53704	+ 6922	+38865	–646608	8	53894	+12338	+32730	+199960
XII 5	53709	+ 6653	+39065	–647757	13	53899	+12435	+31965	+200364
10	53714	+ 6538	+38966	–651240	18	53904	+12616	+31450	+199392
15	53719	+ 6428	+38720	–653934	23	53909	+12487	+30926	+196212
20	53724	+ 6400	+38900	–654682	28	53914	+12631	+30349	+196173
25	53729	+ 6062	+38695	–658671	VII 3	53919	+12905	+29748	+192594
30	53734	+ 5485	+38466	–661115	8	53924	+12810	+29212	+188902
2006					13	53929	+12583	+28552	+188316
I 4	53739	+ 5018	+38250	+337327	18	53934	+12145	+28090	+183880
9	53744	+ 4948	+38120	+333449	23	53939	+11873	+27656	+182846
14	53749	+ 4867	+37993	+334010	28	53944	+11629	+27222	+182890
19	53754	+ 5085	+38024	+333095	VIII 2	53949	+11139	+27027	+180879
24	53759	+ 5015	+38006	+330028	7	53954	+10842	+26488	+180872
29	53764	+ 5110	+38146	+327640	12	53959	+10608	+26057	+178438
II 3	53769	+ 5005	+38410	+321178	17	53964	+10071	+25788	+175112
8	53774	+ 5130	+38426	+316824	22	53969	+ 9395	+25495	+175398
13	53779	+ 5715	+38415	+314235	27	53974	+ 8865	+25389	+172464
18	53784	+ 6415	+38451	+309168	IX 1	53979	+ 8234	+25388	+170201
23	53789	+ 6792	+38364	+305446	6	53984	+ 7681	+25424	+168942
28	53794	+ 7198	+38297	+300879	11	53989	+ 7090	+25387	+162101
III 5	53799	+ 7890	+38340	+292331	16	53994	+ 6332	+25187	+159188
10	53804	+ 8050	+38223	+289570	21	53999	+ 5415	+25268	+155922
15	53809	+ 8360	+38021	+286150	26	54004	+ 4337	+25208	+150516
20	53814	+ 9276	+37813	+281449	X 1	54009	+ 3275	+25240	+146880
25	53819	+ 9807	+37681	+278497	6	54014	+ 2522	+25415	+139451
30	53824	+10152	+37528	+269866	11	54019	+ 1828	+25762	+130321
IV 4	53829	+10398	+37268	+263990	16	54024	+ 833	+25847	+125732
9	53834	+10420	+37081	+260441	21	54029	+ 357	+26262	+118822
14	53839	+10317	+36730	+254370	26	54034	– 216	+26778	+112881
19	53844	+10217	+36519	+250867	31	54039	– 421	+27132	+108214
24	53849	+10559	+36284	+245997	XI 5	54044	– 579	+27655	+ 99138
29	53854	+10848	+36116	+237701	10	54049	– 1230	+28301	+ 94481
V 4	53859	+10975	+35810	+233585	15	54054	– 1779	+28735	+ 89392
9	53864	+10801	+35301	+227401	20	54059	– 2410	+29128	+ 83651
14	53869	+10857	+34994	+220468	25	54064	– 3124	+29734	+ 80322

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 na bieżąco dostępne są na serwerze IERS pod adresem <http://hpiers.obspm.fr>, <http://www.iers.org>.

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>
2006					2007				
XI 20	54059	$-0.02''$	$+0.29''$	$+0.08^s$	V 19	54239	$+0.17''$	$+0.49''$	$-0.13^s$
25	54064	$-0.03''$	$+0.30''$	$+0.08^s$	24	54244	$+0.18''$	$+0.48''$	$-0.13^s$
30	54069	$-0.04''$	$+0.31''$	$+0.07^s$	29	54249	$+0.19''$	$+0.47''$	$-0.14^s$
XII 5	54074	$-0.05''$	$+0.31''$	$+0.07^s$	VI 3	54254	$+0.20''$	$+0.46''$	$-0.14^s$
10	54079	$-0.05''$	$+0.32''$	$+0.06^s$	8	54259	$+0.21''$	$+0.45''$	$-0.14^s$
15	54084	$-0.06''$	$+0.33''$	$+0.06^s$	13	54264	$+0.22''$	$+0.44''$	$-0.15^s$
20	54089	$-0.07''$	$+0.34''$	$+0.05^s$	18	54269	$+0.23''$	$+0.42''$	$-0.15^s$
25	54094	$-0.07''$	$+0.35''$	$+0.05^s$	23	54274	$+0.23''$	$+0.41''$	$-0.15^s$
30	54099	$-0.07''$	$+0.36''$	$+0.04^s$	28	54279	$+0.24''$	$+0.40''$	$-0.14^s$
2007					VII 3	54284	$+0.25''$	$+0.38''$	$-0.14^s$
I 4	54104	$-0.08''$	$+0.37''$	$+0.04^s$	8	54289	$+0.25''$	$+0.37''$	$-0.14^s$
9	54109	$-0.08''$	$+0.38''$	$+0.03^s$	13	54294	$+0.25''$	$+0.35''$	$-0.14^s$
14	54114	$-0.08''$	$+0.39''$	$+0.03^s$	18	54299	$+0.26''$	$+0.34''$	$-0.14^s$
19	54119	$-0.08''$	$+0.40''$	$+0.03^s$	23	54304	$+0.26''$	$+0.33''$	$-0.13^s$
24	54124	$-0.08''$	$+0.41''$	$+0.02^s$	28	54309	$+0.26''$	$+0.31''$	$-0.13^s$
29	54129	$-0.07''$	$+0.42''$	$+0.01^s$	VIII 2	54314	$+0.26''$	$+0.30''$	$-0.13^s$
II 3	54134	$-0.07''$	$+0.43''$	$+0.01^s$	7	54319	$+0.26''$	$+0.28''$	$-0.13^s$
8	54139	$-0.07''$	$+0.44''$	$+0.00^s$	12	54324	$+0.25''$	$+0.27''$	$-0.12^s$
13	54144	$-0.06''$	$+0.45''$	$-0.00^s$	17	54329	$+0.25''$	$+0.25''$	$-0.12^s$
18	54149	$-0.05''$	$+0.46''$	$-0.01^s$	22	54334	$+0.24''$	$+0.24''$	$-0.12^s$
23	54154	$-0.04''$	$+0.47''$	$-0.02^s$	27	54339	$+0.24''$	$+0.23''$	$-0.12^s$
28	54159	$-0.03''$	$+0.48''$	$-0.02^s$	IX 1	54344	$+0.23''$	$+0.22''$	$-0.12^s$
III 5	54164	$-0.02''$	$+0.49''$	$-0.03^s$	6	54349	$+0.22''$	$+0.20''$	$-0.12^s$
10	54169	$-0.01''$	$+0.49''$	$-0.04^s$	11	54354	$+0.21''$	$+0.19''$	$-0.12^s$
15	54174	$-0.00''$	$+0.50''$	$-0.04^s$	16	54359	$+0.20''$	$+0.18''$	$-0.13^s$
20	54179	$+0.01''$	$+0.51''$	$-0.05^s$	21	54364	$+0.19''$	$+0.17''$	$-0.12^s$
25	54184	$+0.02''$	$+0.51''$	$-0.06^s$	26	54369	$+0.17''$	$+0.17''$	$-0.13^s$
30	54189	$+0.04''$	$+0.51''$	$-0.06^s$	X 1	54374	$+0.16''$	$+0.16''$	$-0.13^s$
IV 4	54194	$+0.05''$	$+0.52''$	$-0.07^s$	6	54379	$+0.14''$	$+0.15''$	$-0.13^s$
9	54199	$+0.06''$	$+0.52''$	$-0.08^s$	11	54384	$+0.13''$	$+0.15''$	$-0.13^s$
14	54204	$+0.08''$	$+0.52''$	$-0.08^s$	16	54389	$+0.11''$	$+0.14''$	$-0.13^s$
19	54209	$+0.09''$	$+0.52''$	$-0.09^s$	21	54394	$+0.09''$	$+0.14''$	$-0.13^s$
24	54214	$+0.10''$	$+0.51''$	$-0.10^s$	26	54399	$+0.07''$	$+0.14''$	$-0.14^s$
29	54219	$+0.12''$	$+0.51''$	$-0.10^s$	31	54404	$+0.06''$	$+0.14''$	$-0.14^s$
V 4	54224	$+0.13''$	$+0.51''$	$-0.11^s$	XI 5	54409	$+0.04''$	$+0.14''$	$-0.14^s$
9	54229	$+0.14''$	$+0.50''$	$-0.11^s$	10	54414	$+0.02''$	$+0.14''$	$-0.15^s$
14	54234	$+0.15''$	$+0.50''$	$-0.12^s$	15	54419	$-0.00''$	$+0.14''$	$-0.15^s$

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 dostępne są pod adresem <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.

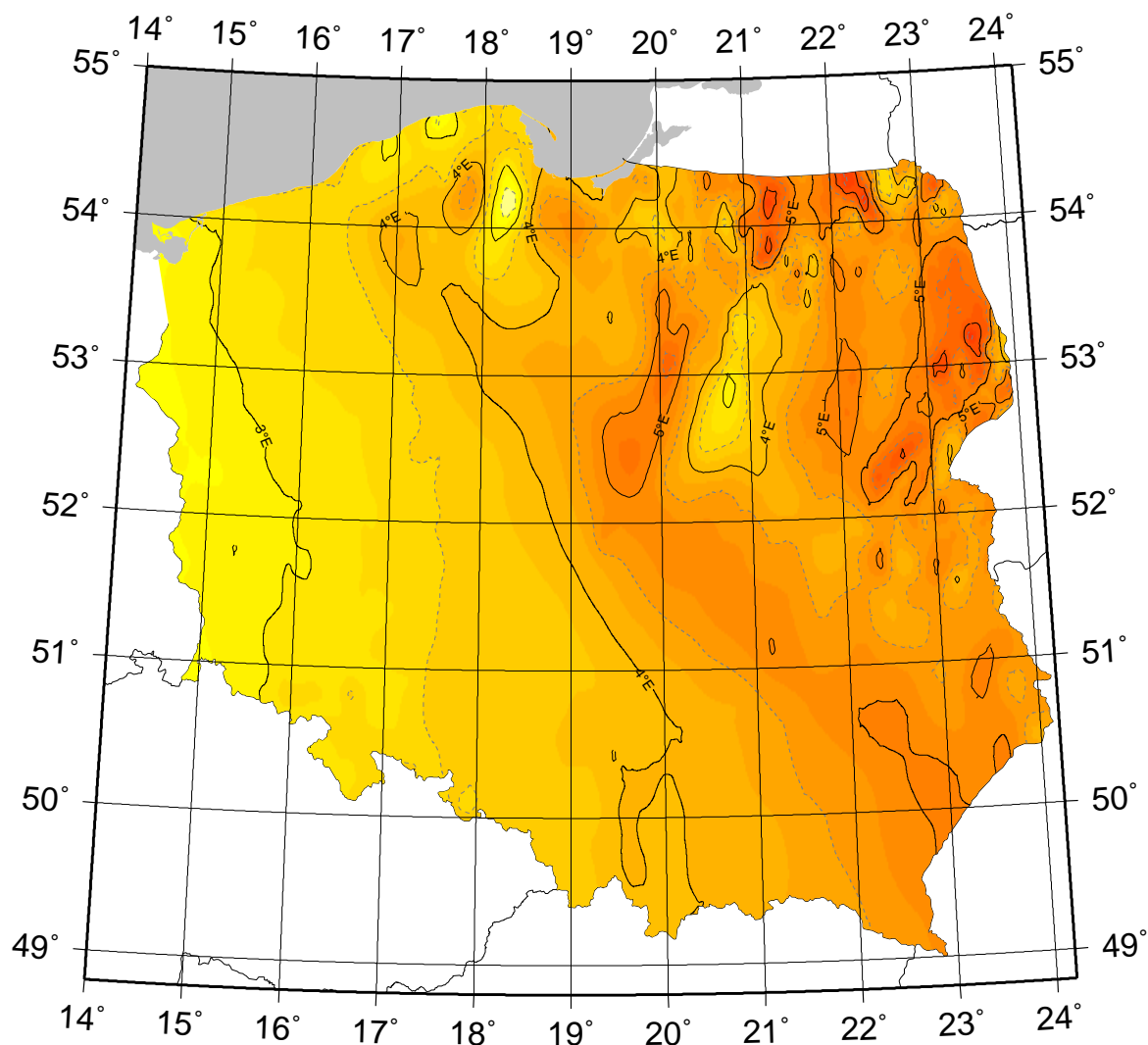
## Sygnaly czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie <i>UTC</i>	Skrócony opis sygnałów
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 7335 14670	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (300 okresów 1 kHz), 29 oraz od 51 do 59 każdej minuty opuszczone. Impulsy minutowe 0 <sup>s</sup> .5, godzinne 1 <sup>s</sup> . Poprawka <i>DUT1</i> zakodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Redukcje do 1/4 amplitudy fali nośnej o czasie trwania 0 <sup>s</sup> .1 lub 0 <sup>s</sup> .2 na początku każdej sekundy, za wyjątkiem 59. Kodowana informacja o dacie i niemieckim czasie letnim
HBG	Prangins, Szwajcaria	46°24'N 6°15'E	75	Przez całą dobę	Przerwy fali nośnej o czasie trwania 0 <sup>s</sup> .1 i 0 <sup>s</sup> .2. Minuta oznaczona dwoma impulsami Kodowana 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	Rugby, Wielka Brytania	52°22'N 1°11'W	60	Przez całą dobę z przerwą w pierwszy wtorek stycznia, maja i września od 10 <sup>h</sup> do 14 <sup>h</sup>	100 ms przerwy w fali nośnej co sekundę. 500 ms co minutę. Data i poprawka <i>DUT1</i> kodowana
RJH-86	Biszkek, Kirgistan	43°03'N 73°37'E	20.5 23.0 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>	Impulsy 0 <sup>s</sup> .025 nadawane pomiędzy 10 i 13 minutą oraz impulsy 0 <sup>s</sup> .1, 1 <sup>s</sup> , 10 <sup>s</sup> i 1 <sup>m</sup> nadawane pomiędzy 13 i 22 minutą
RWM(1)	Moskwa, Rosja	55°44'N 38°12'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. Na początku minuty impuls przedłużony do 0 <sup>s</sup> .5
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
YVTO	Caracas, Wenezuela	10°30'N 66°56'W	5000	Przez całą dobę	Modulowane impulsy sekundowe o czasie trwania 0 <sup>s</sup> .1. Minuta sygnalizowana dźwiękiem. Informacja głosowa

Opracowano na podstawie: *Annual Report of the BIPM Time Section, Vol. 18, 2005.*

## MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2007.5



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 5.5'

*Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.*

Dla punktu o współrzędnych  $\varphi = 53^{\circ}00'$  i  $\lambda = 17^{\circ}00'$  wartość deklinacji wschodniej na epokę 2007.5 wynosi:

$$D_{2007.5} \approx 3^{\circ}27'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2007.9:

$$D_{2007.9} = D_{2007.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2007.9 - 2007.5))$$

$$D_{2007.9} \approx 3^{\circ}29'$$

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	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> 18. <sup>s</sup> 084	+3. <sup>s</sup> 079	+ 76	−65°32′07.58	+20.02	− 24
904	4.73	K0	0.011	0 01 58.242	+3.007	− 187	−77 01 27.57	+19.86	− 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 20.709	+3.077	+ 34	− 5 58 20.69	+20.00	− 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 07.414	+3.069	+ 18	−17 17 39.36	+20.03	− 9
1002	4.68	K0	0.000	0 05 43.178	+3.071	− 6	− 5 39 56.47	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 08 46.615	+3.114	+ 104	+29 07 54.57	+19.86	− 163
2*	2.27	F5	0.072	0 09 34.957	+3.237	+ 684	+59 11 28.02	+19.84	− 181
3	3.94	K0	0.059	0 09 47.380	+3.028	+ 119	−45 42 21.96	+19.84	− 181
4	5.08	F0	0.000	0 10 42.803	+3.141	+ 7	+46 06 50.37	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 06.816	+3.040	+ 141	−35 05 28.16	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 13 37.378	+3.097	+ 2	+15 13 30.77	+20.00	− 12
1004	4.94	M0	0.000	0 14 59.519	+3.114	+ 66	+20 14 54.07	+20.00	− 0
1005	4.51	A2	0.015	0 18 43.295	+3.151	− 53	+36 49 36.44	+19.93	− 41
9	3.75	K0	0.010	0 19 48.597	+3.056	− 9	− 8 46 56.64	+19.93	− 36
10	4.34	F8	0.134	0 20 27.435	+3.089	+2673	−64 49 50.79	+21.13	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 21 31.105	+3.178	+ 50	+38 00 36.32	+19.91	− 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 08.133	+3.072	+6670	−77 12 43.61	+20.24	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 26 39.180	+2.953	+ 183	−42 15 55.46	+19.51	− 396
15	4.88	A2	0.019	0 31 46.587	+2.879	+ 145	−48 45 43.64	+19.87	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 33 25.883	+3.456	+ 4	+62 58 23.12	+19.83	− 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 17.008	+3.221	+ 12	+33 45 37.96	+19.77	− 4
17	3.72	B3	0.000	0 37 23.591	+3.375	+ 22	+53 56 17.20	+19.77	− 9
19	4.52	G5	0.031	0 38 57.230	+3.185	− 174	+29 21 08.57	+19.50	− 254
20	3.49	K2	0.024	0 39 43.868	+3.224	+ 106	+30 54 06.83	+19.65	− 92
21*	2.23	K0	0.000	0 40 56.242	+3.441	+ 64	+56 34 42.17	+19.69	− 32
1015	4.65	K0	0.000	0 41 40.757	+2.823	− 13	−46 02 38.16	+19.71	− 1
23	4.53	A0	0.039	0 43 41.317	+2.678	− 8	−57 25 19.35	+19.69	+ 11
22*	2.04	K0	0.053	0 43 57.941	+3.009	+ 164	−17 56 43.99	+19.71	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 08.793	+3.371	+ 20	+48 19 31.11	+19.65	− 8
27	4.30	K0	0.032	0 47 44.269	+3.193	− 73	+24 18 28.24	+19.53	− 83
31	4.96	K5	0.017	0 48 50.870	+2.062	+ 332	−74 52 57.56	+19.56	− 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 04.339	+3.119	+ 57	+ 7 37 32.66	+19.53	− 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 13.820	+3.331	+ 20	+41 07 10.68	+19.54	− 19
1022	4.92	K0	0.000	0 53 23.519	+3.070	+ 5	− 1 06 13.31	+19.48	− 17
32*	2.80	B0p	0.034	0 57 10.012	+3.668	+ 36	+60 45 25.86	+19.42	− 5
33	3.94	A2	0.032	0 57 10.337	+3.351	+ 130	+38 32 23.55	+19.45	+ 33
35	4.39	B5	0.000	0 58 58.009	+2.886	+ 17	−29 19 01.46	+19.39	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 20.015	+3.121	− 53	+ 7 55 49.13	+19.30	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 08.357	+2.733	+ 33	−41 26 49.23	+19.17	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 08 58.038	+3.019	+ 147	−10 08 33.60	+19.00	− 138
42*	2.06	M0	0.043	1 10 09.262	+3.379	+ 146	+35 39 36.47	+19.00	− 114
1032	4.89	K0	0.013	1 11 51.483	+3.237	+ 27	+21 04 27.67	+19.05	− 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 04.526	+3.321	+ 56	+30 07 45.43	+19.02	− 35
45	4.67	A2	0.014	1 19 52.832	+3.313	+ 19	+27 18 11.75	+18.82	− 13
1035	4.99	K0	0.025	1 22 47.108	+3.560	+ 31	+45 34 04.36	+18.76	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 23.912	+3.001	− 53	− 8 08 41.64	+18.48	− 218
48*	2.68	A5	0.029	1 26 18.753	+3.976	+ 400	+60 16 26.42	+18.59	− 51
46	4.97	K0	0.012	1 26 28.361	+4.317	+ 133	+68 10 08.06	+18.66	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 28 06.475	+3.617	+ 334	+45 26 42.84	+18.47	− 107
49	3.40	K5	0.000	1 28 41.437	+2.599	− 13	−43 16 47.98	+18.35	− 208
1043	5.13	A0	0.021	1 29 57.711	+2.877	+ 40	−21 35 26.63	+18.52	+ 6

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	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> 33 <sup>s</sup> .805	+2.491	+ 144	-49°02'02 <sup>''</sup> .11	+18 <sup>''</sup> .62	+151
50	3.72	G5	0.018	1 31 53.163	+3.221	+ 19	+15 23 03.22	+18.45	- 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 14.423	+3.546	- 153	+41 26 33.82	+17.88	-382
54	0.60	B5	0.023	1 37 59.559	+2.227	+ 117	-57 11 55.61	+18.20	- 35
52	3.77	K0	0.021	1 38 27.404	+3.714	+ 65	+48 39 57.43	+18.11	-113
56	4.68	K0	0.034	1 41 49.363	+3.129	- 14	+ 5 31 31.08	+18.10	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 44 08.086	+3.795	+ 27	+50 43 34.51	+17.99	- 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 25.005	+2.789	-1191	-15 53 53.43	+18.86	+857
60	4.50	K0	0.018	1 45 47.449	+3.176	+ 50	+ 9 11 42.80	+17.99	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 49 57.224	+2.949	- 99	-10 38 58.38	+17.69	- 93
62	3.92	K0	0.038	1 51 49.869	+2.964	+ 28	-10 17 53.66	+17.66	- 39
64	3.58	F5	0.050	1 53 30.675	+3.437	+ 9	+29 36 54.38	+17.40	-235
65	4.84	K0	0.000	1 53 56.687	+3.112	+ 15	+ 3 13 27.33	+17.64	+ 23
67	4.41	M3	0.000	1 53 56.765	+2.401	- 83	-46 15 57.90	+17.53	- 87
1053	5.00	B9	0.000	1 54 40.695	+2.486	- 26	-42 27 37.54	+17.55	- 31
63*	3.38	B3	0.000	1 54 56.532	+4.380	+ 48	+63 42 24.02	+17.55	- 21
66	2.72	A5	0.063	1 55 03.346	+3.327	+ 68	+20 50 39.82	+17.46	-111
69	4.72	K0	0.008	1 55 07.562	+1.526	+ 130	-67 36 37.83	+17.64	+ 74
68	3.73	G5	0.052	1 56 14.966	+2.330	+ 730	-51 34 18.36	+17.81	+292
72	3.02	F0	0.041	1 59 00.370	+1.889	+ 369	-61 32 00.68	+17.43	+ 27
71	4.18	M0	0.000	2 00 21.511	+2.827	+ 97	-21 02 30.27	+17.32	- 24
1054	4.99	B8	0.000	2 02 48.360	+4.036	+ 40	+54 31 24.57	+17.23	- 2
70	4.06	A2	0.000	2 04 05.358	+5.244	- 99	+72 27 25.79	+17.20	+ 22
73 <sub>pr</sub>	2.28	K0	0.000	2 04 21.765	+3.708	+ 40	+42 21 55.41	+17.11	- 52
1055	4.74	A0p	0.000	2 04 49.602	+2.688	+ 9	-29 15 39.89	+17.15	+ 8
74*	2.00	K2	0.043	2 07 35.866	+3.396	+ 138	+23 29 51.24	+16.87	-148
75	3.08	A5	0.012	2 09 59.544	+3.590	+ 122	+35 01 20.80	+16.86	- 40
1056	5.92	M0	0.000	2 11 02.621	+3.338	+ 62	+19 32 07.46	+16.83	- 28
1058	4.54	G5	0.015	2 13 23.911	+3.188	- 15	+ 8 52 53.75	+16.73	- 9
82	3.78	B8	0.000	2 16 46.669	+2.142	+ 102	-51 28 39.86	+16.55	- 27
79	4.07	A0	0.036	2 17 45.759	+3.586	+ 38	+33 52 53.67	+16.48	- 51
1063	5.12	A0	0.012	2 19 46.043	+3.902	- 58	+47 24 51.14	+16.42	- 8
1065	4.26	A2	0.042	2 21 53.078	+1.085	- 92	-68 37 31.39	+16.32	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 18.765	+2.901	- 7	-12 15 25.00	+16.09	- 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 15.626	+2.198	+ 23	-47 40 13.70	+16.04	- 10
85	4.34	A0	0.022	2 28 33.525	+3.198	+ 27	+ 8 29 36.03	+15.97	- 9
1071	4.82	F5	0.023	2 32 26.583	+2.846	- 49	-15 12 43.17	+15.65	-120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 16.138	+3.156	- 18	+ 5 37 32.21	+15.54	- 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 42.423	+0.943	+ 155	-68 14 05.70	+15.37	- 2
91	4.04	B2	0.000	2 39 52.061	+3.081	+ 9	+ 0 21 37.84	+15.36	- 4
1075	4.06	K0	0.030	2 40 57.793	+2.367	+ 120	-39 49 24.97	+15.27	- 32
94	4.58	B3	0.000	2 43 53.628	+3.536	+ 6	+27 44 19.18	+15.12	- 12
97	4.39	B5	0.000	2 44 28.787	+2.858	- 5	-13 49 38.17	+15.08	- 15
93	4.22	F8	0.077	2 44 42.952	+4.131	+ 343	+49 15 35.06	+15.00	- 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 20.925	+3.252	+ 192	+10 08 43.44	+15.01	- 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 24.266	+2.512	+ 71	-32 22 29.07	+14.97	+155
100	3.68	B8	0.031	2 50 25.623	+3.547	+ 50	+27 17 27.67	+14.63	-118
99	3.95	K0	0.000	2 51 14.939	+4.420	+ 20	+55 55 34.09	+14.69	- 14
102	4.81	K0	0.024	2 51 22.750	+2.723	- 33	-20 58 24.37	+14.68	- 19
103	4.06	G0+A5	0.012	2 54 47.622	+4.291	- 0	+52 47 33.71	+14.49	- 5

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_\alpha$	$\mu_\alpha$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_\delta$	$\mu_\delta$
104	4.05	K0	0.027	$2^h56^m47.^s663$	+2.935	+ 54	$-8^\circ52'07''.19$	+14.15	-220
106 <sub>pr</sub>	3.42	A2	0.028	2 58 32.764	+2.276	- 39	-40 16 29.79	+14.28	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	2 59 31.693	+3.737	- 38	+35 12 45.90	+14.21	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 07.076	+3.224	+ 3	+ 8 56 12.74	+14.15	- 14
107	2.82	M0	0.000	3 02 40.345	+3.143	- 6	+ 4 07 07.48	+13.93	- 78
1085	4.16	A3	0.051	3 02 43.359	+2.647	- 105	-23 35 43.29	+13.95	- 54
110	5.16	F0	0.018	3 03 47.472	+1.421	- 97	-59 42 31.94	+13.87	- 67
108	3.08	F5+A3	0.011	3 05 20.647	+4.383	- 0	+53 32 07.17	+13.83	- 5
109	3.3-4.1	M3	0.000	3 05 39.581	+3.866	+ 111	+38 52 07.97	+13.71	-106
111	2.2-3.5	B8	0.031	3 08 39.571	+3.927	+ 3	+40 59 02.74	+13.63	- 1
112	4.17	G0	0.084	3 09 36.720	+4.363	+1300	+49 38 29.08	+13.47	- 92
114	4.53	K0	0.025	3 12 03.570	+3.443	+ 107	+19 45 16.64	+13.40	- 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 09.445	+3.068	+ 131	- 1 10 06.27	+13.27	- 67
1089	4.95	A0	0.015	3 15 20.041	+3.461	- 20	+21 04 18.56	+13.12	- 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 11.913	+2.919	- 1	- 8 47 32.07	+13.18	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 19 45.348	+3.154	+ 181	+ 3 23 50.13	+12.99	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 13.639	+2.396	+2776	-43 02 29.28	+13.59	+723
1094	5.17	B3	0.000	3 21 39.685	+3.476	+ 18	+21 10 25.11	+12.75	- 24
120*	1.79	F5	0.029	3 24 51.706	+4.314	+ 25	+49 53 14.45	+12.53	- 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 13.073	+3.237	- 45	+ 9 03 17.37	+12.45	- 78
123	3.75	B8	0.000	3 27 34.604	+3.260	+ 40	+ 9 45 30.31	+12.33	- 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 30.638	+1.062	+ 561	-62 54 40.50	+12.61	+372
122	4.44	B9p	0.000	3 29 40.908	+4.906	- 3	+59 57 56.88	+12.22	- 4
1097	4.80	B9	0.000	3 30 59.416	+2.982	+ 10	- 5 02 59.36	+12.14	+ 7
124	4.55	K0	0.000	3 31 06.409	+4.258	+ 4	+48 01 14.11	+12.14	+ 20
125	4.28	K0	0.000	3 31 17.289	+3.321	+ 13	+12 57 42.96	+12.11	- 2
127	3.81	K0	0.303	3 33 17.079	+2.831	- 658	- 9 25 59.68	+11.99	+ 22
1099	4.32	B8	0.000	3 34 07.177	+2.653	+ 34	-21 36 29.14	+11.89	- 27
1101	4.40	G5	0.054	3 37 15.381	+3.068	- 155	+ 0 25 30.06	+11.21	-483
130	4.58	K0	0.000	3 37 21.845	+2.156	- 5	-40 15 01.32	+11.65	- 30
133	4.93	B5	0.000	3 42 32.828	+2.389	+ 7	-31 54 53.09	+11.33	+ 14
131	3.10	B5	0.000	3 43 27.721	+4.298	+ 28	+47 48 39.54	+11.21	- 34
135	3.72	K0	0.109	3 43 36.494	+2.879	- 62	- 9 44 18.29	+11.98	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 17.748	+0.770	+ 490	-64 47 00.58	+11.26	+ 75
137	5.09	B8	0.000	3 44 53.399	+3.053	+ 1	- 1 08 23.62	+11.14	- 7
136	3.81	B5p	0.019	3 45 19.338	+3.575	+ 14	+24 08 11.12	+11.07	- 46
134	3.93	F5	0.014	3 45 42.355	+4.098	- 13	+42 36 05.96	+11.08	- 2
146	3.17	M0	0.000	3 47 07.780	-0.868	+ 115	-74 12 57.10	+11.09	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 10.267	+2.584	- 115	-23 13 40.52	+10.45	-529
139	2.96	B5p	0.000	3 47 55.905	+3.578	+ 14	+24 07 40.07	+10.87	- 46
142	3.80	B8	0.000	3 49 36.579	+3.579	+ 13	+24 04 33.00	+10.75	- 47
143	4.24	K0	0.018	3 49 44.114	+2.248	- 38	-36 10 40.17	+10.74	- 51
138*	4.63	A0	0.000	3 51 09.674	+6.429	+ 34	+71 21 16.19	+10.64	- 43
144	2.91	B1	0.000	3 54 36.311	+3.786	+ 4	+31 54 19.27	+10.42	- 10
147	2.96	B1	0.000	3 58 21.554	+4.045	+ 16	+40 01 52.76	+10.12	- 26
149	3.19	K5	0.000	3 58 22.783	+2.803	+ 42	-13 29 15.37	+10.03	-111
1110	4.41	M0	0.000	3 58 51.955	+0.962	+ 15	-61 22 45.15	+10.09	- 18
148	4.05	O5e	0.000	3 59 27.211	+3.909	+ 2	+35 48 43.20	+10.06	+ 0
150	3.8-4.1	B3	0.000	4 01 05.807	+3.332	- 4	+12 30 39.80	+ 9.93	- 12
151	3.94	A0	0.022	4 03 33.362	+3.198	+ 3	+ 6 00 34.70	+ 9.75	- 3

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
1112	4.50	K0	0.013	$4^h 05^m 08^s.388$	$+3.557$	$0^{\circ}0001$ + 65	$+22^{\circ}06'06''.80$	$+9''.57$	$0^{\circ}001$ - 59
1113	4.33	A0	0.000	4 07 08.739	+4.495	- 15	+50 22 15.54	+9.44	- 36
152	4.03	B3p	0.015	4 09 12.516	+4.379	+ 20	+47 43 54.89	+9.29	- 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 13.935	+2.933	+ 7	- 6 49 06.47	+9.16	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 15.061	+1.992	+ 42	-42 16 34.57	+8.71	-209
156	3.36	G5	0.000	4 14 31.379	+0.786	+ 65	-62 27 18.72	+8.95	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 15 27.054	+4.428	+ 5	+48 25 39.85	+8.81	- 18
1118	4.32	B3	0.000	4 15 56.543	+3.265	+ 14	+ 8 54 38.29	+8.77	- 24
157	4.36	F5	0.053	4 16 13.431	+1.578	+113	-51 28 04.74	+8.95	+182
159	3.86	K0	0.000	4 20 13.268	+3.422	+ 80	+15 38 42.75	+8.43	- 25
158	5.10	G5	0.000	4 20 53.956	+3.910	- 20	+34 35 03.37	+8.39	- 5
163	5.18	K0	0.000	4 21 58.310	+0.664	+132	-63 22 07.33	+8.49	+173
162	3.93	K0	0.016	4 23 22.099	+3.468	+ 75	+17 33 34.41	+8.17	- 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 19.138	+2.257	+ 56	-33 59 59.35	+8.18	+ 51
164	3.63	K0	0.018	4 29 03.332	+3.512	+ 76	+19 11 47.41	+7.71	- 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 03.927	+1.842	+ 6	-44 56 16.78	+7.58	- 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 09.552	+1.303	+ 60	-55 01 47.19	+7.33	- 4
1125	4.75	A5	0.022	4 34 16.503	+3.412	+ 71	+14 51 34.68	+7.30	- 27
170	3.88	K0	0.000	4 35 50.560	+2.336	- 35	-30 32 50.46	+7.18	- 12
168*	0.85	K5	0.048	4 36 21.107	+3.450	+ 44	+16 31 25.75	+6.96	-190
169	4.12	B2	0.000	4 36 41.654	+3.002	+ 1	- 3 20 15.37	+7.12	- 5
172	3.98	K0	0.036	4 38 31.439	+2.751	- 52	-14 17 22.87	+6.82	-156
1129	4.52	F2	0.038	4 40 48.231	+1.936	-126	-41 50 59.32	+6.71	- 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 19.419	+2.125	+ 41	-37 07 48.18	+6.86	+193
174	4.33	B5	0.000	4 42 41.770	+3.609	- 1	+22 58 14.65	+6.62	- 16
176	4.18	B5	0.000	4 45 52.678	+3.004	+ 10	- 3 14 28.96	+6.36	- 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 14.880	+3.262	+313	+ 6 58 25.80	+6.02	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 50 25.011	+4.050	- 32	+37 30 03.21	+6.03	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 51 36.365	+3.201	- 1	+ 5 37 02.64	+5.89	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 51 48.832	+3.517	+ 56	+18 51 07.36	+5.84	- 35
1136	5.19	M0	0.000	4 52 57.465	+3.400	+ 0	+14 15 45.22	+5.72	- 57
180	3.87	B3	0.000	4 54 38.563	+3.130	+ 0	+ 2 27 08.75	+5.64	- 0
178	4.38	B0	0.000	4 54 48.030	+6.004	- 1	+66 21 16.11	+5.63	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 57 28.988	+3.917	+ 3	+33 10 38.45	+5.38	- 18
183	3.1-3.8	F5p	0.000	5 02 30.511	+4.318	- 1	+43 50 01.29	+4.97	- 4
1137	3.94 <sub>v</sub>	K0+B1	0.000	5 03 00.219	+4.205	+ 8	+41 05 09.96	+4.91	- 22
184	4.70	A5	0.000	5 03 32.683	+3.593	+ 47	+21 36 00.28	+4.85	- 42
182	4.22	G0p	0.000	5 04 05.290	+5.362	- 9	+60 27 08.44	+4.83	- 16
1140	4.65	B9	0.012	5 04 59.896	+3.434	+ 11	+15 24 50.26	+4.73	- 34
187	4.92	K5	0.000	5 05 09.712	+1.559	+ 73	-49 34 04.56	+4.75	- 3
189	4.76	F8	0.078	5 05 38.415	+1.036	- 37	-57 27 45.69	+4.82	+115
186	3.29	K5	0.000	5 05 46.730	+2.543	+ 18	-22 21 41.02	+4.62	- 74
185	3.28	B3	0.013	5 07 02.517	+4.218	+ 26	+41 14 38.24	+4.52	- 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 13.119	+2.953	- 63	- 5 04 38.04	+4.41	- 81
190	4.34	B2	0.000	5 09 30.342	+2.875	+ 1	- 8 44 41.84	+4.38	- 4
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 16.120	+2.698	+ 30	-16 11 49.62	+4.03	- 26
196	4.78	K0	0.000	5 13 45.191	-0.032	+ 33	-67 10 36.73	+4.05	+ 36
192	4.78	A3	0.019	5 13 56.571	+4.115	- 15	+38 29 33.73	+3.93	- 75
194*	0.12	B8p	0.000	5 14 53.915	+2.886	+ 0	- 8 11 36.48	+3.92	- 1
193*	0.08	G0	0.073	5 17 14.666	+4.442	+ 72	+46 00 17.77	+3.29	-425



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
197	4.91	K0	0.012	5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 45.327 <sup>s</sup>	+2.166	+ 73	-34°53'17.77	+3.34	-337
195	3.68	B5	0.000	5 17 58.261	+2.917	- 10	- 6 50 12.39	+3.65	- 8
1145	4.85	G0	0.066	5 19 40.179	+4.228	+452	+40 06 18.11	+2.84	-665
1146	4.29	B1	0.000	5 19 55.270	+2.767	- 1	-13 10 10.23	+3.48	- 3
1147	4.65	B3	0.000	5 22 08.740	+3.066	- 0	- 0 22 32.24	+3.29	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 25 32.018	+3.222	- 6	+ 6 21 21.29	+2.99	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 26 45.994	+3.798	+ 17	+28 36 47.23	+2.72	-175
204	2.96	G0	0.014	5 28 34.018	+2.573	- 3	-20 45 14.10	+2.65	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 35.318	-2.347	+316	-76 20 07.04	+2.76	+282
206	2.48	B0	0.000	5 32 23.410	+3.068	+ 1	- 0 17 38.71	+2.41	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 03.666	+2.649	+ 1	-17 49 02.51	+2.35	+ 2
1151	4.88	B1	0.000	5 33 13.000	+3.911	- 1	+32 11 48.95	+2.33	- 3
212	3.81 <sub>v</sub>	F5p	0.000	5 33 41.465	+0.527	+ 3	-62 29 06.17	+2.30	+ 9
208	4.53	B0	0.000	5 35 13.968	+3.297	+ 1	+ 9 29 38.67	+2.16	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 35 48.006	+2.938	+ 0	- 5 54 19.64	+2.11	+ 1
210*	1.70	B0	0.000	5 36 35.663	+3.047	+ 1	- 1 11 51.59	+2.04	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 05.602	+3.590	+ 0	+21 08 47.40	+1.89	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 39 55.262	+2.175	+ 5	-34 04 13.96	+1.73	- 26
217	3.80	F8	0.122	5 44 46.557	+2.503	-212	-22 26 47.00	+0.96	-370
1154	4.52	A5	0.019	5 44 47.213	+0.113	- 49	-65 43 57.91	+1.34	+ 8
219	3.67	A2	0.042	5 47 17.739	+2.721	- 11	-14 49 10.68	+1.11	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 06.746	+2.848	+ 1	- 9 40 02.86	+1.04	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 49 57.855	+1.094	+ 99	-56 09 54.04	+0.80	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 03.429	+1.360	+ 6	-52 06 26.78	+0.70	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 13.479	+2.118	+ 48	-35 45 57.34	+1.17	+401
222	3.90	K0	0.022	5 51 38.650	+2.582	+162	-20 52 44.17	+0.08	-649
221	4.18	K0	0.017	5 52 00.601	+4.162	- 4	+39 09 00.02	+0.71	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 53 47.950	+3.774	+ 2	+27 36 48.07	+0.53	- 12
1157	4.92	A2	0.012	5 55 28.512	+5.032	- 15	+55 42 28.48	+0.42	+ 20
224*	0.4-1.3	M0	0.000	5 55 34.685	+3.251	+ 17	+ 7 24 28.45	+0.40	+ 9
226	3.77	F0	0.061	5 56 44.800	+2.735	- 29	-14 10 00.58	+0.42	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 57 48.183	+2.130	- 0	-35 16 58.31	+0.20	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 22.599	+1.839	+ 20	-42 48 54.45	+0.04	- 14
227*	1.90	A0p	0.037	6 00 04.745	+4.403	- 54	+44 56 50.91	-0.01	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 00 08.702	+4.943	+ 92	+54 17 04.12	-0.14	-126
1163	4.30	G5	0.026	6 04 34.571	+3.649	- 6	+23 15 44.56	-0.50	-100
232	4.40	B2	0.000	6 08 00.028	+3.427	+ 4	+14 46 01.13	-0.72	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 10 00.989	-1.793	+296	-74 45 19.29	-1.09	-213
235	4.84	B1	0.000	6 10 26.677	+1.171	- 4	-54 58 13.99	-0.91	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 15 51.363	+3.823	- 56	+29 29 40.75	-1.65	-262
238	4.51	K0	0.019	6 16 49.152	+2.137	- 0	-35 08 36.30	-1.38	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 16 51.895	+3.370	+ 56	+12 16 10.19	-1.29	+186
234	4.73	A0	0.013	6 19 40.304	+6.601	+ 3	+69 18 57.85	-1.83	-107
1170	5.13	B3	0.000	6 20 04.483	+2.892	- 3	- 7 49 35.60	-1.75	+ 0
237	4.42	A0	0.035	6 20 17.058	+5.290	- 11	+59 00 26.62	-1.75	+ 26
240	3.10	B3	0.000	6 20 36.082	+2.305	+ 7	-30 04 01.64	-1.80	+ 3
243	1.99	B1	0.014	6 23 01.797	+2.644	- 4	-17 57 36.34	-2.01	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 23 24.845	+3.630	+ 39	+22 30 32.77	-2.16	-111
245	-0.86	F0	0.018	6 24 07.118	+1.333	+ 25	-52 42 00.08	-2.08	+ 21
244	4.48	A5	0.024	6 24 09.938	+3.181	- 12	+ 4 35 18.63	-2.10	+ 11
242	5.10 <sub>v</sub>	K2	0.000	6 25 28.528	+4.618	- 2	+49 17 00.04	-2.22	- 1

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						<sup>0</sup> 0001			<sup>0</sup> 001
246	4.98	B3	0.000	6 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> .794	+2.964	− 4	− 4°46′02.12	−2.47	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 29 24.499	+3.562	− 5	+20 12 24.36	−2.58	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 18.568	+3.245	− 1	+ 7 19 36.90	−2.91	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 00.758	+3.047	− 2	− 1 13 35.04	−2.98	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 22.244	+2.516	+ 8	−22 58 16.25	−3.06	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 37 59.455	+1.838	+ 2	−43 12 10.28	−3.31	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 38 08.718	+3.466	+ 29	+16 23 32.35	−3.36	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 44 23.596	+3.690	− 4	+25 07 23.02	−3.87	− 13
257 <sup>*cg</sup>	−1.46	A0	0.375	6 45 28.693	+2.643	−385	−16 43 36.56	−5.16	−1205
256	3.40	F5	0.051	6 45 42.614	+3.367	− 79	+12 53 12.94	−4.16	− 191
258	4.70	K0	0.015	6 48 15.106	+3.129	− 12	+ 2 24 12.27	−4.20	− 12
262	3.30	A5	0.046	6 48 16.037	+0.613	− 97	−61 56 58.33	−3.92	+ 269
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 07.278	+2.243	− 5	−32 31 03.09	−4.34	+ 4
263	2.83	K0	0.000	6 50 07.345	+1.490	+ 38	−50 37 25.81	−4.42	− 70
261	3.64	A2	0.021	6 53 16.967	+3.950	− 2	+33 57 05.60	−4.67	− 48
259	5.13	B5	0.000	6 54 30.537	+6.437	+ 6	+68 52 42.83	−4.71	+ 8
266	4.25	K2	0.021	6 54 32.310	+2.789	− 93	−12 02 54.55	−4.74	− 13
268	1.63	B1	0.000	6 58 55.245	+2.360	+ 3	−28 58 57.61	−5.09	+ 3
260 <sup>*</sup>	4.55	K5	0.020	7 01 09.031	+8.664	+210	+76 57 59.34	−5.30	− 14
1183	3.68	K5	0.017	7 02 01.085	+2.392	− 4	−27 56 45.50	−5.35	+ 5
270	3.12	B5p	0.000	7 03 20.261	+2.507	− 3	−23 50 40.85	−5.47	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 05.850	+2.715	− 1	−15 38 41.19	−5.54	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 04 33.192	+3.556	− 6	+20 33 31.35	−5.57	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 40.930	−0.528	+ 47	−70 30 39.94	−5.81	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 08 41.787	+2.441	− 2	−26 24 19.81	−5.91	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 10 36.033	+2.981	+ 0	− 4 14 57.57	−5.86	+ 215
274	5.07	K2	0.022	7 12 10.215	+4.119	+ 38	+39 18 27.58	−6.20	+ 3
1187	4.09	A0	0.015	7 12 14.834	+3.064	− 1	− 0 30 20.44	−6.21	+ 5
275	4.47	F0	0.040	7 12 46.477	+1.712	−128	−46 46 19.93	−6.15	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 49.476	−0.045	− 12	−67 58 15.45	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 24.457	+2.120	− 8	−37 06 40.78	−6.64	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 18 31.413	+3.445	− 33	+16 31 34.67	−6.77	− 37
279	3.52	F0	0.059	7 20 34.213	+3.579	− 19	+21 58 04.57	−6.91	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 23.509	+2.375	− 3	−29 19 05.21	−7.21	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 11.502	+3.721	− 93	+27 46 57.27	−7.45	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 27 33.429	+3.252	− 35	+ 8 16 25.29	−7.51	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 28.134	+1.905	− 50	−43 19 01.03	−7.44	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 29 35.596	+3.852	+121	+31 46 08.05	−7.46	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 12.813	+3.337	+ 0	+11 59 25.97	−7.71	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 22.449	+2.570	− 29	−22 18 45.81	−7.98	+ 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 04.665	+3.822	−135	+31 52 17.35	−8.18	− 99
1198	4.92	K5	0.000	7 35 50.846	+1.484	+ 26	−52 33 03.21	−8.16	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 36 23.030	+3.691	− 26	+26 52 42.57	−8.29	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 37 38.757	+2.222	− 18	−34 59 08.56	−8.27	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 37 39.058	+2.983	− 45	− 4 07 41.53	−8.27	+ 17
291 <sup>cg</sup>	0.48	F5	0.288	7 39 41.649	+3.138	−476	+ 5 12 19.16	−9.47	−1022
293	4.07	K0	0.019	7 41 36.336	+2.867	− 49	− 9 34 08.71	−8.62	− 19
297	3.89	K0	0.011	7 41 43.444	−0.774	+ 66	−72 37 26.28	−8.59	+ 18
292	4.96	A2	0.017	7 43 38.272	+5.046	− 48	+58 41 31.53	−8.81	− 51
294	3.70	G5	0.025	7 44 53.966	+3.616	− 24	+24 22 46.03	−8.91	− 52
295 <sup>*</sup>	1.14	K0	0.093	7 45 46.430	+3.664	−474	+28 00 27.11	−8.97	− 45

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
1202	5.11	F0	0.023	7 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> .586	+2.763	− 8	−14° 34′ 56″.86	− 8.96	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 46 33.466	+3.469	− 53	+18 29 28.33	− 9.04	− 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 49 36.591	+2.525	− 2	−24 52 44.41	− 9.23	− 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 05.306	+3.110	− 10	+ 1 44 50.13	− 9.42	− 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 28.521	+2.064	− 8	−40 35 43.85	− 9.44	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 53 57.291	+3.664	− 26	+26 44 44.96	− 9.59	− 31
303	3.60	B3	0.000	7 56 58.142	+1.525	− 32	−53 00 09.65	− 9.77	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 57 58.063	+2.394	− 4	−30 21 18.37	− 9.86	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 06.624	+2.997	− 36	− 3 42 01.82	−10.03	− 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 12.217	+2.690	− 2	−18 25 12.81	−10.08	− 39
306	2.27	Od	0.000	8 03 50.880	+2.110	− 24	−40 01 28.81	−10.30	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 03 58.655	+3.676	− 19	+27 46 21.84	−10.36	− 42
308	2.88	F5	0.031	8 07 51.819	+2.557	− 61	−24 19 34.57	−10.56	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 09 01.113	+4.489	− 63	+51 29 03.88	−10.70	− 4
309	1.92	Oap	0.000	8 09 45.841	+1.850	− 4	−47 21 32.44	−10.75	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 13 40.651	+2.758	− 9	−15 48 40.48	−11.04	− 4
312	3.76	K2	0.014	8 16 55.307	+3.250	− 30	+ 9 09 43.08	−11.32	− 49
313	4.43	A5	0.036	8 18 50.178	+2.248	− 88	−36 40 58.47	−11.32	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 20 24.311	−1.900	−412	−77 30 30.30	−11.48	+ 42
1217	5.16	F5	0.061	8 20 31.124	+3.635	− 14	+27 11 34.43	−11.91	−378
1219	4.94	K0	0.021	8 21 40.769	+2.365	− 7	−33 04 42.80	−11.61	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 40.033	+1.226	− 35	−59 32 02.01	−11.67	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 23 20.799	+4.089	− 20	+43 09 48.72	−11.83	− 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 48.978	+0.637	− 60	−66 09 43.48	−12.06	−155
316	3.95	A0	0.019	8 26 02.105	+2.997	− 44	− 3 55 52.66	−11.95	− 23
317	3.47	G0	0.000	8 30 52.940	+4.940	−182	+60 41 32.83	−12.37	−107
324	4.13	A5	0.012	8 37 54.491	+2.112	− 5	−43 00 56.30	−12.73	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 03.171	+3.173	− 44	+ 5 40 37.85	−12.76	− 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 08.945	+3.133	− 12	+ 3 18 52.73	−12.84	− 18
325	5.15	K2	0.022	8 40 22.786	+2.843	− 55	−12 30 08.23	−12.91	− 2
1227	3.68	B3	0.000	8 40 30.490	+1.719	− 24	−52 56 55.78	−12.90	+ 20
1226	4.06	F5p	0.023	8 40 52.544	+1.993	+ 0	−46 40 32.55	−12.94	+ 3
1228	4.73	A0	0.000	8 43 43.127	+3.464	− 76	+21 26 27.85	−13.17	− 39
327	3.70	B2	0.000	8 43 53.647	+2.414	− 9	−33 12 49.43	−13.13	+ 11
326	4.17	K0	0.015	8 45 06.620	+3.403	− 13	+18 07 34.68	−13.45	−228
328	4.20	G5	0.021	8 47 08.964	+3.619	− 19	+28 43 55.30	−13.40	− 42
1230	5.19	B9	0.000	8 49 44.328	+3.014	− 14	− 3 28 16.46	−13.55	− 23
332	4.19	K2	0.025	8 50 51.052	+2.549	− 98	−27 44 16.82	−13.51	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 13.002	+1.356	− 28	−60 40 24.46	−13.83	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 55 47.392	+3.168	− 66	+ 5 54 59.76	−13.89	+ 14
337	4.27	A3	0.018	8 58 53.798	+3.276	+ 23	+11 49 41.87	−14.13	− 31
335*	3.14	A5	0.066	8 59 43.068	+4.082	−443	+48 00 42.35	−14.38	−226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 22.241	+2.243	− 35	−41 16 59.57	−14.15	+ 45
339 <sub>cg</sub>	4.09	F5	0.070	9 01 07.462	+3.875	−393	+41 45 09.44	−14.49	−246
343	4.18	A5	0.044	9 02 33.815	+0.934	− 3	−66 25 34.16	−14.43	− 96
338	4.99	M0	0.000	9 03 12.724	+5.331	− 37	+67 35 59.18	−14.35	+ 19
341	3.68	A0	0.010	9 04 08.072	+4.071	− 32	+47 07 35.08	−14.48	− 54
342	3.69	K0	0.014	9 04 24.836	+2.073	− 44	−47 07 40.36	−14.46	− 13
1237	4.71	G5	0.019	9 07 00.264	+3.799	− 24	+38 25 18.43	−14.61	− 14
1238	5.14	B8	0.000	9 08 09.157	+3.245	− 14	+10 38 15.45	−14.68	− 10

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
345	2.22	K5	0.015	9 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 16. <sup>s</sup> 356	+2.211	− 17	−43°27′47″28	−14″66	+ 13
348	1.80	A0	0.038	9 13 16.736	+0.636	− 311	−69 44 53.39	−14.86	+108
347	3.84	A0	0.019	9 14 45.263	+3.119	+ 86	+ 2 16 56.08	−15.36	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 17.444	+1.605	− 26	−59 18 24.94	−15.19	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 21 30.609	+3.640	− 179	+34 21 37.64	−15.42	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 21 49.541	+2.659	− 8	−25 59 51.58	−15.46	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 20.782	+1.861	− 10	−55 02 34.62	−15.48	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 05.383	+3.483	− 25	+26 08 58.75	−15.68	− 48
354*	1.98	K2	0.017	9 27 57.360	+2.948	− 9	− 8 41 29.27	−15.76	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 29 33.332	+2.481	− 18	−35 59 04.14	−15.88	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 27.014	+1.826	− 39	−57 04 03.61	−15.97	+ 4
355	3.75	F0	0.034	9 32 06.771	+4.670	+ 160	+63 01 42.93	−15.98	+ 28
1246	5.12	G5	0.027	9 32 20.955	+3.229	− 64	+11 15 58.53	−16.11	− 82
358	3.26	F8p	0.052	9 33 21.283	+3.981	−1025	+51 38 33.91	−16.61	−531
1247	5.16	K0	0.045	9 33 33.203	+2.765	− 14	−21 08 57.22	−16.07	+ 15
360	4.62	G5	0.000	9 34 40.825	+3.658	+ 5	+36 21 49.98	−16.17	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 35 07.981	+5.208	− 122	+69 47 48.67	−16.09	+ 77
1249	4.78	K0	0.000	9 38 50.746	+3.127	− 109	+ 4 36 54.31	−16.41	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 14.335	+3.063	+ 32	− 1 10 38.01	−16.49	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 40 39.944	+2.878	− 19	−14 21 59.87	−16.47	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 41 33.021	+3.197	− 96	+ 9 51 28.37	−16.53	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 44 32.200	+2.679	− 36	−27 48 14.80	−16.61	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 27.170	+1.649	− 20	−62 32 33.55	−16.68	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 16.542	+3.395	− 34	+23 44 21.75	−16.74	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 49 04.224	+3.844	+ 215	+45 59 08.56	−16.95	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 51 31.036	+4.220	− 379	+59 00 11.10	−17.13	−151
371	4.10	K0	0.022	9 53 11.333	+3.401	− 160	+25 58 16.68	−17.11	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 13.455	+2.833	− 33	−19 02 42.69	−17.18	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 07.603	+2.113	− 12	−54 36 13.31	−17.23	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 58 08.467	+3.654	− 103	+41 01 10.64	−17.30	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 00 36.562	+3.167	− 21	+ 8 00 28.62	−17.41	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 05 29.397	+2.924	− 25	−13 06 04.61	−17.57	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 07 44.435	+3.264	− 1	+16 43 32.95	−17.69	− 0
380*	1.35	B8	0.039	10 08 46.242	+3.190	− 169	+11 55 49.04	−17.72	+ 6
381	3.83	K0	0.014	10 10 57.233	+2.927	− 138	−12 23 28.95	−17.90	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 13 54.862	+1.422	− 76	−70 04 30.99	−17.93	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 03.119	+2.527	− 131	−42 09 33.79	−17.93	+ 45
384	3.65	F0	0.000	10 17 06.367	+3.327	+ 13	+23 22 46.84	−18.06	− 7
1264	3.44	K5	0.000	10 17 20.059	+2.012	− 34	−61 22 11.80	−18.06	+ 5
383	3.52	A2	0.021	10 17 32.780	+3.596	− 149	+42 52 36.04	−18.11	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 22 38.970	+2.583	− 20	−41 41 16.72	−18.21	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 22 46.405	+3.554	− 73	+41 27 41.58	−18.23	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 32.487	+1.176	− 52	−74 04 11.45	−18.35	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 24 39.834	+4.260	− 13	+65 31 41.42	−18.35	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 26 27.219	+2.905	− 89	−16 52 29.37	−18.48	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 27 29.762	+2.753	− 58	−31 06 22.23	−18.42	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 09.323	+2.213	− 17	−58 46 40.48	−18.45	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 28 18.912	+3.453	− 98	+36 40 06.90	−18.56	−101
394	4.84	F5	0.080	10 31 06.116	+3.802	− 210	+55 56 30.69	−18.58	− 30
397	3.58	B5p	0.000	10 32 17.524	+2.145	− 27	−61 43 26.67	−18.58	+ 9

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	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> 12 <sup>s</sup> .338	+3.155	− 4	+ 9°16′04 <sup>u</sup> .02	−18 <sup>u</sup> .62	− 3
1273	5.14	K0	0.000	10 33 15.962	+2.543	− 18	−47 02 31.91	−18.62	+ 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 33.073	+0.664	−143	−78 38 48.09	−18.68	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 35 38.404	+3.825	+ 83	+57 02 37.66	−18.66	+ 39
395*	4.84	G5	0.024	10 35 42.704	+4.948	− 82	+75 40 26.33	−18.71	− 3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 08.443	+3.363	+ 0	+31 56 13.41	−18.80	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 39 36.403	+2.401	− 22	−55 38 32.92	−18.82	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 13.512	+2.153	− 35	−64 26 01.94	−18.92	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 43 49.353	+3.253	− 84	+23 08 56.26	−18.94	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 50.563	+0.495	−199	−80 34 47.11	−18.99	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 49 59.727	+2.965	+ 65	−16 13 59.08	−18.91	+200
412	3.92	K0	0.017	10 53 43.763	+3.341	+ 70	+34 10 27.41	−19.49	−279
414	4.70	K0	0.017	10 57 04.106	+2.807	+ 65	−37 10 41.87	−19.42	−128
1282	5.14	G0	0.073	10 59 53.046	+3.342	−278	+40 23 24.27	−19.30	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 08.431	+2.928	−323	−18 20 19.87	−19.23	+130
415	4.56	A2	0.000	11 00 30.015	+2.766	+ 25	−42 15 58.58	−19.37	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 00 56.880	+3.097	+ 10	+ 3 34 37.41	−19.40	− 16
416*	2.37	A0	0.042	11 02 17.386	+3.585	+ 99	+56 20 31.36	−19.38	+ 34
417*	1.79	K0	0.031	11 04 11.115	+3.657	−167	+61 42 36.87	−19.52	− 66
418	4.66	F0	0.014	11 05 24.231	+3.093	−229	+ 7 17 43.18	−19.52	− 47
419	5.06	F5	0.033	11 05 41.656	+2.899	−141	−27 20 03.08	−19.49	− 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 08 54.732	+2.582	− 9	−59 00 56.82	−19.55	− 0
420	3.15	K0	0.000	11 10 04.951	+3.352	− 60	+44 27 27.65	−19.60	− 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 01.675	+2.958	+ 2	−22 52 00.86	−19.71	−100
422	2.58	A3	0.040	11 14 30.376	+3.184	+101	+20 28 56.98	−19.78	−130
423	3.41	A0	0.019	11 14 37.978	+3.143	− 42	+15 23 18.41	−19.73	− 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 02.592	+3.052	− 72	− 3 41 33.83	−19.73	− 36
425	3.71	K0	0.013	11 18 52.956	+3.228	− 20	+33 03 11.77	−19.69	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 19 32.321	+3.255	− 48	+38 08 39.52	−19.80	− 68
426	3.82	K0	0.019	11 19 42.987	+3.005	− 84	−14 49 09.26	−19.53	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 21.088	+2.756	− 41	−54 31 56.03	−19.76	− 6
427	4.13	A0	0.000	11 21 31.389	+3.092	− 62	+ 5 59 17.26	−19.77	− 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 15.449	+3.004	− 69	−17 43 31.02	−19.81	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 19.387	+3.085	+ 12	+ 2 48 53.39	−19.86	− 12
433	4.06	M0	0.024	11 31 50.533	+3.501	− 73	+69 17 22.57	−19.91	− 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 22.342	+2.962	−162	−31 53 57.10	−19.95	− 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 07.799	+2.796	− 61	−63 03 40.85	−19.94	− 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 03.772	+3.048	− 41	− 9 50 37.65	−19.93	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 19.986	+3.073	+ 3	− 0 51 54.90	−19.90	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 40 35.237	+2.993	− 34	−34 47 10.58	−19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 08.648	+3.049	+ 22	−18 23 32.95	−20.03	− 30
442	3.80	A5	0.000	11 45 57.873	+2.867	−173	−66 46 13.22	−19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 14.686	+3.083	− 12	+ 6 29 14.13	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 46 26.641	+3.148	−136	+47 44 16.07	−19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 46 52.774	+2.932	− 37	−61 13 12.41	−20.02	− 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 22.302	+3.089	−106	+20 10 37.97	−20.02	− 3
444	2.23	A2	0.076	11 49 26.508	+3.057	−342	+14 31 48.34	−20.14	−114
445	3.80	F8	0.098	11 51 05.168	+3.126	+495	+ 1 43 20.62	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 51 31.329	+3.019	− 67	−45 12 55.02	−20.04	− 10
447*	2.44	A0	0.020	11 54 13.334	+3.132	+107	+53 39 10.95	−20.02	+ 12
1309	5.16	A0	0.036	11 56 23.934	+3.065	− 36	−17 11 33.37	−20.05	− 6

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
1311	4.57	A3	0.017	12 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 15.449 <sup>s</sup>	+3.074	+ 1	+ 6°34'20.89	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 05 35.452	+3.055	-148	+ 8 41 28.65	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 08 45.009	+3.134	- 36	-50 45 51.02	-20.04	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 10 30.697	+3.096	- 51	-22 39 41.22	-20.01	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 12 32.544	+2.746	+ 29	+77 34 28.57	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 15 32.812	+3.219	- 53	-58 47 26.13	-20.01	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 15 47.667	+2.946	+127	+56 59 27.52	-19.99	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 11.566	+3.094	-112	-17 35 00.75	-19.97	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 18 47.949	+3.640	-173	-79 21 13.63	-19.96	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 17.400	+3.072	- 42	- 0 42 30.39	-19.98	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 20 43.850	+3.049	-195	+ 3 16 14.84	-20.03	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 22 52.891	+3.010	- 8	+25 48 16.43	-19.95	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 01.202	+3.380	- 52	-63 08 25.96	-19.92	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 28 26.909	+3.271	- 32	-50 16 19.76	-19.90	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 15.197	+3.113	-146	-16 33 25.63	-20.01	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 31 35.130	+3.362	+ 29	-57 09 18.38	-20.11	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 32 55.354	+3.657	-126	-72 10 27.45	-19.84	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 33 47.953	+2.532	-113	+69 44 49.00	-19.81	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 05.838	+2.838	-626	+41 19 00.41	-19.53	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 34 46.954	+3.163	+ 2	-23 26 17.33	-19.87	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 13.458	+2.985	- 47	+22 35 16.77	-19.78	+ 21
473 <sub>sq</sub>	5.18	K0	0.000	12 35 30.300	+3.006	- 4	+18 20 08.96	-19.78	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 37 38.231	+3.640	- 90	-69 10 36.38	-19.79	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 39 38.039	+3.102	- 51	- 8 02 12.52	-19.77	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 15.837	+3.037	+ 57	+10 11 39.67	-19.79	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 45 28.904	+2.808	- 1	+45 23 57.70	-19.63	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 48 09.815	+3.546	- 63	-59 43 46.61	-19.62	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 05.710	+3.272	- 23	-34 02 24.44	-19.57	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 03.804	+2.918	- 9	+27 29 59.93	-19.54	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 53 51.248	+3.344	+ 55	-40 13 10.54	-19.51	- 22
483*	1.77	A0p	0.000	12 54 21.438	+2.624	+133	+55 55 09.29	-19.49	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 54 44.611	+3.127	- 17	- 9 34 46.48	-19.49	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 55 58.898	+3.025	-313	+ 3 21 24.46	-19.50	- 54
485 <sub>sq</sub>	2.90	A0p	0.023	12 56 22.656	+2.798	-199	+38 16 40.81	-19.38	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 02 33.005	+2.987	-185	+10 55 08.24	-19.28	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 02 47.789	+4.215	+541	-71 35 20.80	-19.32	- 21
1337	5.11	B9	0.000	13 06 05.445	+2.799	- 25	+35 45 32.06	-19.19	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 07 21.121	+3.533	- 27	-49 56 46.50	-19.19	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 20.340	+3.112	- 21	- 5 34 44.00	-19.14	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 13.367	+2.796	-604	+27 50 25.06	-18.17	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 15 45.888	+4.138	- 73	-67 56 02.77	-18.97	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 17 52.670	+2.683	-110	+40 31 59.84	-18.88	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 17 59.030	+3.032	- 4	+ 5 25 49.81	-18.88	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 18 47.930	+3.149	-751	-18 21 10.13	-19.94	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 19.844	+3.274	+ 47	-23 12 39.45	-18.90	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 01.255	+3.392	-283	-36 45 06.03	-18.89	- 85
1347	4.62	B5	0.000	13 23 07.321	+3.926	- 53	-61 01 38.74	-18.75	- 14
497 <sub>pr</sub> *	2.27	A2p	0.037	13 24 13.592	+2.406	+141	+54 53 10.91	-18.72	- 20
498*	0.98	B2	0.021	13 25 35.350	+3.169	- 28	-11 12 00.93	-18.69	- 28
1349	5.16	G0	0.041	13 28 47.825	+2.935	-162	+13 44 19.95	-19.13	- 577
1351	4.93	A2p	0.016	13 34 30.762	+3.044	+ 30	+ 3 37 14.17	-18.39	- 24

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^s0001$			$0^m001$
501	3.44	A2	0.035	$13^h35^m04^s.549$	+3.062	− 190	− 0°38′02.70	−18.30	+ 42
502	4.96	F0	0.019	13 35 07.866	+2.674	+ 72	+37 08 39.02	−18.35	− 9
504	2.56	B1	0.000	13 40 22.012	+3.838	− 32	−53 30 15.32	−18.17	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 00.451	+3.157	− 64	− 8 44 26.36	−18.05	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 46 06.943	+3.427	− 367	−33 04 53.21	−18.08	− 146
507	4.51	F5	0.056	13 47 37.128	+2.852	− 336	+17 25 10.63	−17.83	+ 41
509*	1.86	B3	0.029	13 47 50.129	+2.359	− 125	+49 16 33.84	−17.88	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 50 04.274	+3.639	− 21	−42 30 39.06	−17.79	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 16.815	+3.271	− 70	−18 10 16.71	−17.80	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 51 39.067	+1.753	+ 1	+64 41 10.87	−17.71	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 02.504	+2.857	− 44	+18 21 37.20	−17.93	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 56 00.666	+3.772	− 56	−47 19 29.98	−17.57	− 42
514	4.68	K0	0.025	13 58 11.855	+4.403	− 67	−63 43 23.06	−17.47	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 58 56.498	+3.381	− 36	−25 00 30.90	−17.43	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 01.734	+3.058	+ 12	+ 1 30 30.51	−17.29	− 21
518	0.86	B1	0.016	14 04 21.527	+4.286	− 43	−60 24 31.75	−17.18	− 19
521	3.64	A0p	0.011	14 04 35.550	+1.628	− 84	+64 20 24.50	−17.13	+ 18
519	3.48	K0	0.039	14 06 48.032	+3.432	+ 33	−26 43 05.53	−17.19	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 07 07.575	+3.551	− 429	−36 24 23.78	−17.56	− 519
524*	4.82	K0	0.000	14 08 49.740	−0.150	− 98	+77 30 44.05	−16.92	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 10 44.459	+2.736	− 16	+25 03 22.86	−16.93	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 17.817	+3.209	+ 6	−10 18 30.06	−16.61	+ 140
526*	−0.04	K0	0.090	14 16 00.216	+2.739	− 771	+19 08 37.04	−18.61	−1999
525	4.16	F5	0.039	14 16 24.570	+3.154	− 3	− 6 02 09.82	−17.03	− 432
528	4.87	A5	0.044	14 16 25.844	+2.123	− 160	+51 19 58.35	−16.50	+ 92
527	4.26	A0	0.043	14 16 40.111	+2.279	− 179	+46 03 14.75	−16.42	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 18.827	+2.535	+ 3	+35 28 30.58	−16.49	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 19 31.010	+3.256	− 11	−13 24 19.16	−16.41	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 20 51.259	+4.234	− 16	−56 25 14.57	−16.38	− 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 00.955	+3.671	− 53	−37 55 10.18	−16.38	− 12
1375	5.08	A3	0.023	14 24 33.771	+2.990	− 52	+ 5 47 10.91	−16.18	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 27.110	+2.042	− 254	+51 48 58.69	−16.54	− 397
1377	4.65	B3	0.000	14 26 37.308	+3.879	− 12	−45 15 17.96	−16.09	− 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 31.047	−0.060	+ 23	+75 39 45.50	−16.01	+ 23
533	4.99	K0	0.043	14 28 35.374	+3.098	− 93	− 2 15 40.58	−15.98	− 2
532	5.00	B8	0.000	14 28 36.896	+3.530	− 18	−29 31 29.94	−16.00	− 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 09.184	+2.586	− 77	+30 20 19.56	−15.67	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 22.787	+2.415	− 97	+38 16 32.53	−15.62	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 00.412	+2.612	+ 145	+29 42 46.16	−15.50	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 35 59.174	+3.834	− 31	−42 11 25.58	−15.61	− 35
538 <sub>cg</sub>	$\left\{ \begin{smallmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} G0 \\ K5 \end{smallmatrix} \right\}$	0.752	14 40 06.749	+4.118	−4989	−60 51 57.42	−14.65	+ 697
541	2.89	B2	0.000	14 42 25.900	+4.019	− 21	−47 25 11.87	−15.23	− 18
539	3.42	F0	0.049	14 43 07.253	+4.917	− 302	−65 00 26.21	−15.41	− 232
545	3.95	F5	0.039	14 43 27.397	+3.170	+ 73	− 5 41 25.70	−15.47	− 316
1383	4.93 <sub>v</sub>	M0	0.000	14 43 45.149	+2.638	− 10	+26 29 46.35	−15.16	− 17
544	4.13	K0	0.000	14 44 07.092	+3.689	− 52	−35 12 20.22	−15.30	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 46 37.723	+3.039	− 76	+ 1 51 41.57	−15.00	− 26
546	5.20	K0	0.015	14 47 33.033	+4.232	− 17	−52 24 53.51	−15.00	− 82
542	3.81	K5	0.020	14 48 49.420	+7.722	− 41	−79 04 32.83	−14.86	− 16
550*	2.08	K5	0.031	14 50 41.441	−0.117	− 76	+74 07 29.35	−14.72	+ 12

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
548	2.90	A3	0.049	$14^h51^m17.679^s$	+3.329	− 73	−16°04'21.27	−14.77	− 67
554	4.86 <sub>v</sub>	M3	0.011	14 57 42.270	+0.971	−129	+65 54 09.65	−14.28	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	14 59 01.575	+3.954	− 32	−43 09 49.55	−14.27	− 39
553	3.35	B3	0.000	14 59 39.132	+3.927	− 17	−42 08 02.12	−14.22	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 01 22.453	+3.214	− 43	− 8 32 54.06	−14.09	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 13.713	+2.261	− 36	+40 21 40.57	−14.06	− 28
556	3.41	M3	0.056	15 04 30.651	+3.525	− 54	−25 18 39.73	−13.93	− 43
557	4.67	K0	0.016	15 04 46.038	+2.572	−130	+26 55 07.25	−13.88	− 6
1396	5.03	F0	0.061	15 07 37.846	+2.637	+136	+24 50 24.95	−13.86	−165
1398	4.14	B9	0.000	15 12 27.571	+4.200	− 96	−48 45 57.15	−13.43	− 49
559	4.66	A0p	0.023	15 12 39.019	+3.431	− 25	−19 49 10.92	−13.41	− 39
558	3.50	K0	0.036	15 12 49.670	+4.344	−122	−52 07 38.24	−13.43	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 15 05.014	+3.692	− 4	−31 32 48.19	−13.21	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 15 48.323	+2.420	+ 69	+33 17 13.67	−13.27	−112
564	2.74	B8	0.000	15 17 24.692	+3.237	− 65	− 9 24 36.70	−13.07	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 18 06.386	+4.742	−129	−58 49 43.23	−13.15	−137
560	3.06	A0	0.000	15 19 37.145	+5.684	−132	−68 42 23.61	−12.94	− 31
569*	3.05	A2	0.000	15 20 43.306	−0.052	− 40	+71 48 26.38	−12.81	+ 20
1402	3.43	B2	0.000	15 21 52.016	+3.959	− 13	−40 40 27.39	−12.78	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 22 17.060	+3.826	− 74	−36 17 17.26	−12.81	− 84
1403	4.69	B3	0.000	15 23 38.232	+3.852	− 15	−36 53 05.81	−12.66	− 23
568 <sub>pr</sub>	4.47	F0	0.030	15 24 46.445	+2.268	−122	+37 21 04.16	−12.47	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 05.833	+1.343	− 12	+58 56 23.88	−12.52	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 08.305	+2.476	−137	+29 04 48.68	−12.24	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 11.940	+2.157	+ 10	+40 48 28.02	−12.12	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 13.944	+2.421	− 15	+31 20 02.73	−11.99	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 34 35.359	+3.287	+209	−10 05 23.36	−12.11	−234
578*	2.23	A0	0.043	15 35 00.344	+2.542	+ 91	+26 41 23.31	−11.94	− 89
577	4.02	K0	0.033	15 35 56.816	+3.365	+ 45	−14 48 50.83	−11.78	+ 9
574	4.11	K0	0.030	15 37 24.868	+5.557	+ 39	−66 20 29.64	−11.74	− 55
579	3.78	K2	0.037	15 37 28.875	+3.656	− 7	−28 09 33.82	−11.67	+ 3
1413	4.96	K5	0.032	15 42 22.798	+3.467	− 26	−19 42 09.71	−11.43	−103
590*	4.32	A2	0.011	15 43 48.248	−2.027	+ 62	+77 46 16.01	−11.22	− 1
582	2.75	K0	0.046	15 44 38.283	+2.960	+ 92	+ 6 24 08.85	−11.11	+ 47
583	3.74	A2	0.034	15 46 32.054	+2.772	+ 46	+15 23 55.45	−11.07	− 45
587	5.13	A2	0.013	15 46 46.948	+0.929	+ 57	+62 34 35.44	−11.06	− 55
584	4.28	K5	0.019	15 49 04.662	+2.704	− 36	+18 07 07.57	−10.92	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 00.753	+3.137	− 57	− 3 27 09.86	−10.79	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 11.435	+2.996	+ 86	+ 4 27 20.10	−10.62	+ 63
586	4.11	B9	0.000	15 51 26.239	+3.828	− 5	−33 38 58.17	−10.69	− 30
1414	4.77	K0	0.036	15 51 30.909	+2.263	− 5	+35 38 03.97	−11.00	−347
1416	4.61	G0	0.056	15 52 56.114	+2.076	+397	+42 25 51.17	− 9.92	+ 632
1415	5.06	B3	0.000	15 53 46.254	+3.493	− 8	−20 11 20.47	−10.51	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 55 48.558	+5.338	−284	−63 27 11.07	−10.73	−398
591	3.86	F5	0.069	15 56 48.001	+2.775	+216	+15 38 15.20	−11.54	−1281
593	4.22	K0	0.021	15 57 53.905	+2.487	− 57	+26 51 23.44	−10.24	− 62
595	4.96	A5	0.019	15 57 58.157	+1.430	−173	+54 43 43.70	−10.07	+110
1417	4.68	B3p	0.000	15 58 36.632	+3.368	− 8	−14 18 01.91	−10.14	− 15
592	3.00	B2	0.000	15 59 18.423	+3.641	− 8	−26 08 06.62	−10.10	− 26
1418	5.07	G5	0.014	16 00 01.046	+4.105	− 36	−41 45 55.50	−10.04	− 18
594	2.54	B0	0.000	16 00 46.688	+3.558	− 8	−22 38 33.05	− 9.98	− 22



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
598	4.11	F8	0.046	16 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 01.828 <sup>s</sup>	+1.133	0 <sup>s</sup> 0001 -410	+58°32'43.43"	-9.53	+335
597 <sub>pr</sub>	2.90	B1	0.000	16 05 52.464	+3.498	- 4	-19 49 31.57	-9.59	- 19
596	4.84	A3p	0.012	16 07 01.385	+4.260	+ 2	-45 11 34.72	-9.46	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 07 05.200	+3.955	- 14	-36 49 19.75	-9.51	- 29
601	4.26	B9p	0.012	16 09 00.379	+1.894	- 24	+44 54 55.95	-9.29	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 14.771	+2.196	- 44	+36 28 19.79	-8.98	+333
600	5.09	K0	0.016	16 14 04.434	+4.761	- 3	-54 38 57.18	-8.96	- 24
603	3.03	M0	0.029	16 14 44.365	+3.150	- 29	- 3 42 47.38	-9.03	-143
602	4.03	G0	0.022	16 16 07.545	+5.506	+ 3	-63 42 14.42	-8.79	- 11
612	5.04	F0	0.038	16 17 17.651	-1.685	-231	+75 44 15.76	-8.43	+252
605	3.34	K0	0.036	16 18 43.140	+3.180	+ 57	- 4 42 37.09	-8.53	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 19 57.992	+1.807	- 11	+46 17 44.89	-8.43	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 20 24.275	+4.512	-161	-50 10 23.84	-8.49	- 53
1424	4.78	M3	0.013	16 21 29.348	+9.156	- 47	-78 42 47.93	-8.39	- 35
607	3.10 <sub>v</sub>	B1	0.000	16 21 38.738	+3.657	- 8	-25 36 37.01	-8.36	- 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 15.088	+2.650	- 33	+19 08 09.24	-8.25	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 22 27.176	+3.043	-104	+ 1 00 42.71	-8.23	+ 50
613	4.53	A0p	0.033	16 25 45.754	+2.772	+ 30	+14 00 59.12	-8.07	- 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 58.299	-0.092	- 46	+68 45 06.83	-7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 29 16.987	+6.519	+384	-70 06 01.37	-7.62	+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 29 52.097	+3.688	- 7	-26 26 53.05	-7.70	- 20
618*	2.77	K0	0.017	16 30 32.565	+2.582	- 70	+21 28 25.16	-7.64	- 15
1431	4.33	B3	0.000	16 31 52.431	+3.933	- 7	-34 43 12.27	-7.54	- 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 20.718	+1.937	- 10	+42 25 18.70	-7.27	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 34 37.316	+9.381	-452	-78 54 45.30	-7.37	- 76
620	2.91	B0	0.014	16 36 21.040	+3.745	- 6	-28 13 51.68	-7.18	- 22
622	2.70	B0	0.000	16 37 34.362	+3.310	+ 9	-10 34 54.40	-7.03	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 38 57.095	+1.633	- 48	+48 54 50.31	-6.91	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 00.465	+3.477	- 14	-17 45 22.16	-6.69	- 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 09.220	+2.060	+ 32	+38 54 30.14	-6.68	- 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 26.386	+1.145	+ 22	+56 46 07.19	-6.34	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 49 27.862	+6.402	+ 26	-69 02 25.86	-6.11	- 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 14.968	+3.325	+ 65	-10 47 44.78	-6.10	- 93
1435	3.68	K5	0.017	16 50 26.185	+5.207	+ 49	-59 03 14.48	-6.02	- 28
628	2.36	K0	0.049	16 50 39.036	+3.896	-493	-34 18 22.59	-6.23	-256
1440	5.20	K0	0.010	16 52 03.937	+2.490	+ 8	+24 38 39.16	-5.85	+ 6
1439	3.09 <sub>v</sub>	B3p	0.000	16 52 22.794	+4.075	- 9	-38 03 34.79	-5.85	- 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 21.797	+2.842	- 34	+10 09 12.31	-5.70	- 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 01.424	+2.843	-197	+ 9 21 49.74	-5.36	- 11
631	3.06	K5	0.036	16 59 14.584	+4.985	- 23	-56 00 04.36	-5.29	- 36
632	4.15	K2	0.000	17 00 11.054	+4.799	+ 4	-53 10 16.67	-5.16	+ 17
634	3.92	A0	0.022	17 00 34.614	+2.298	- 36	+30 54 56.68	-5.11	+ 28
1445	5.00	K0	0.014	17 01 27.357	+3.168	- 27	- 4 14 00.10	-5.14	- 75
635	4.91	A3	0.018	17 05 43.582	+2.785	+ 35	+12 43 51.58	-4.71	- 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 48.581	+0.185	- 32	+65 42 19.65	-4.42	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 12 41.511	+4.308	+ 23	-43 14 54.12	-4.39	-287
643	3.36	K5	0.020	17 15 18.530	+2.092	- 22	+36 48 03.83	-3.88	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 20.413	+2.467	- 15	+24 49 50.79	-4.04	-157
1454	5.17	M0	0.000	17 20 38.720	+2.647	+ 6	+18 02 59.33	-3.48	- 55
644	3.37	B3	0.000	17 22 28.258	+3.690	- 3	-25 00 23.05	-3.29	- 20

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}0001$			$0^{\circ}001$
645	2.80	K2	0.026	$17^h25^m55^s.490$	+4.999	− 10	−55°32′10″.27	−2.99	− 25
1457	4.28	F0	0.043	17 26 49.736	+3.669	− 0	−24 10 53.83	−3.01	−116
1459	4.44	K0	0.000	17 26 53.232	+2.980	+ 3	+ 4 08 03.51	−2.88	+ 7
647	4.61	F0	0.027	17 27 01.781	+3.187	− 62	− 5 05 33.75	−2.92	− 43
646	4.37	F5	0.015	17 27 50.060	+3.837	+ 16	−29 52 23.72	−2.94	−139
653*	2.79	G0	0.000	17 30 36.146	+1.359	− 17	+52 17 45.95	−2.55	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 02.520	+2.427	+ 15	+26 06 19.49	−2.51	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 31 16.478	+4.085	− 1	−37 18 04.22	−2.54	− 31
648	3.79	B8	0.000	17 31 46.606	+5.429	− 80	−60 41 21.10	−2.56	− 96
655	4.98	A5	0.026	17 32 19.442	+1.185	+ 172	+55 10 45.68	−2.36	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 24.911	+1.186	+ 173	+55 10 04.93	−2.35	+ 57
651	2.97	B3p	0.000	17 32 25.352	+4.646	− 32	−49 52 53.05	−2.48	− 70
652	1.71	B2	0.000	17 34 07.127	+4.079	− 1	−37 06 31.04	−2.29	− 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 16.981	+2.787	+ 82	+12 33 18.15	−2.38	−226
664	4.87	F5	0.039	17 36 54.499	−0.344	+ 2	+68 45 16.04	−1.69	+323
654	2.04	F0	0.020	17 37 51.524	+4.317	+ 14	−43 00 06.90	−1.94	− 2
658	3.64	A5	0.026	17 38 00.991	+3.439	− 29	−15 24 09.75	−1.98	− 58
663	3.79	B3	0.000	17 39 40.613	+1.696	− 5	+46 00 09.56	−1.77	+ 5
670 <sub>pr</sub>	4.90	F5	0.046	17 41 48.429	−1.054	+ 55	+72 08 42.01	−1.86	−267
660	2.51	B2	0.000	17 43 00.436	+4.155	− 5	−39 01 59.59	−1.51	− 27
665	2.94	K0	0.023	17 43 50.602	+2.966	− 27	+ 4 33 52.75	−1.25	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 43 52.789	+3.598	− 68	−21 41 10.54	−1.45	− 43
661	3.58	K0	0.017	17 46 28.198	+5.898	− 22	−64 43 35.29	−1.24	− 54
667	3.48	G5	0.108	17 46 45.148	+2.351	− 233	+27 42 59.93	−1.91	−751
1464	4.4–5.0	F5-G0	0.028	17 48 01.984	+3.780	− 1	−27 49 59.00	−1.06	− 10
666	3.14	F5p	0.013	17 48 06.583	+4.200	− 0	−40 07 45.39	−1.05	− 8
668	3.74	A0	0.032	17 48 16.143	+3.011	− 15	+ 2 42 17.82	−1.10	− 74
675	5.04	F5	0.031	17 49 06.920	−2.678	+ 106	+76 57 41.10	−0.70	+248
669	3.25	K2	0.032	17 50 22.147	+4.087	+ 41	−37 02 42.09	−0.81	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 39.523	+1.040	+ 114	+56 52 17.96	−0.47	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 30.631	+2.060	+ 4	+37 14 59.57	−0.30	+ 6
676*	2.23	K5	0.017	17 56 46.831	+1.395	− 8	+51 29 17.90	−0.30	− 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 03.394	+2.333	+ 64	+29 14 50.96	−0.19	− 17
673	3.50	K0	0.015	17 59 26.384	+3.305	− 4	− 9 46 26.47	−0.16	−116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 23.460	+2.672	− 5	+16 45 03.35	+0.02	− 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 01.270	+3.007	+ 1	+ 2 55 54.08	+0.08	− 8
679	3.07	K0	0.018	18 06 17.406	+3.855	− 41	−30 25 24.11	+0.36	−185
1471	3.90	B1p	0.000	18 07 12.895	+4.671	− 10	−50 05 25.14	+0.62	− 14
680	3.73	A3	0.037	18 07 42.332	+2.846	− 41	+ 9 33 55.41	+0.75	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 07 50.121	+2.342	+ 1	+28 45 50.12	+0.69	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 11 47.164	+4.453	− 16	−45 57 08.55	+0.99	− 37
685	5.03	F5	0.047	18 13 56.392	+0.345	+ 538	+64 23 59.58	+1.25	+ 36
682	4.01	B8p	0.000	18 14 12.727	+3.589	+ 1	−21 03 22.61	+1.24	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 18 08.087	+4.059	− 106	−36 45 31.69	+1.42	−167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 07.493	+2.104	− 13	+36 04 05.87	+1.80	+ 43
695*	3.57	F8	0.120	18 20 55.232	−1.087	+1196	+72 44 09.46	+1.48	−348
1476	4.92	G5	0.016	18 21 14.541	+2.997	+ 0	+ 3 22 51.58	+1.87	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 21 28.459	+3.840	+ 27	−29 49 27.63	+1.85	− 28
688	3.42	K0	0.054	18 21 41.895	+3.106	− 365	− 2 53 46.91	+1.19	−701
686	4.25	K2	0.010	18 23 55.023	+5.522	+ 2	−61 29 22.63	+2.09	+ 3

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
690	3.92	K0	0.016	18 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 01.076 <sup>s</sup>	+2.558	0 <sup>s</sup> .0001 +141	+21°46'24.88"	+1.85	-242
689	1.95	A0	0.015	18 24 40.185	+3.981	- 31	-34 22 49.67	+2.03	-124
691	3.76	B3	0.000	18 27 31.764	+4.445	- 15	-45 57 48.99	+2.35	- 54
692	2.94	K0	0.046	18 28 26.011	+3.702	- 32	-25 25 01.09	+2.29	-185
696	4.73	A3	0.017	18 29 37.503	+3.419	+ 2	-14 33 37.70	+2.58	- 2
697	4.69	G5	0.000	18 34 02.286	+4.281	+ 28	-42 18 23.19	+2.94	- 22
1482	4.06	K0	0.013	18 35 36.925	+3.265	- 10	- 8 14 17.84	+2.79	-312
699*	0.03	A0	0.123	18 37 11.575	+2.032	+172	+38 47 27.52	+3.52	+286
1486	4.70 <sub>v</sub>	F0	0.020	18 42 41.068	+3.285	+ 6	- 9 02 41.48	+3.71	+ 2
698	4.10	K0	0.027	18 43 54.433	+6.977	- 9	-71 25 14.06	+3.66	-156
702	5.09	G5	0.013	18 43 55.763	+3.267	+ 15	- 8 16 02.24	+3.83	+ 8
703	4.26	F5	0.049	18 45 59.102	+2.584	- 6	+20 33 14.06	+3.66	-335
1487	3.30	B8	0.000	18 46 07.483	+3.746	+ 40	-26 58 56.92	+4.01	+ 0
1488	4.92	K0	0.023	18 46 22.623	+2.419	+ 13	+26 40 13.91	+4.05	+ 24
1491	4.37	A3	0.045	18 47 21.144	+2.650	+ 51	+18 11 24.99	+4.23	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 47 34.354	+3.183	- 3	- 4 44 21.63	+4.11	- 16
705	3.4-4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 21.423	+2.216	+ 3	+33 22 18.30	+4.37	- 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 18.705	+0.883	+104	+59 23 51.67	+4.48	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 52 54.561	+5.539	- 8	-62 10 41.29	+4.57	- 14
714*	4.82	K0	0.010	18 54 18.208	-0.754	+102	+71 18 25.56	+4.75	+ 44
711	4.0-4.5	M3	0.000	18 55 33.810	+1.827	+ 21	+43 57 22.62	+4.89	+ 83
706*	2.02	B3	0.000	18 55 43.801	+3.717	+ 10	-26 17 12.59	+4.77	- 54
709 <sub>pr</sub>	4.50	A5	0.026	18 56 35.562	+2.983	+ 32	+ 4 12 49.77	+4.93	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 58 10.622	+3.576	+ 24	-21 05 46.45	+5.02	- 12
708	5.03	B9	0.000	18 59 03.652	+4.786	+ 11	-52 55 41.10	+5.10	- 11
713	3.30	A0p	0.011	18 59 13.463	+2.246	- 2	+32 42 00.76	+5.12	+ 2
712	4.21	K0	0.025	18 59 57.791	+2.724	- 35	+15 04 44.02	+5.11	- 73
716	3.02	A0	0.036	19 05 45.297	+2.758	- 3	+13 52 30.14	+5.58	- 96
717	3.55	B9	0.025	19 06 38.814	+3.183	- 11	- 4 52 14.84	+5.66	- 90
1496	3.42	K0	0.038	19 07 24.477	+3.741	- 40	-27 39 32.02	+5.56	-251
719	5.13	B5	0.000	19 07 34.195	+2.142	+ 1	+36 06 44.18	+5.82	- 4
718	4.12	A2	0.029	19 09 58.895	+4.074	+ 71	-37 53 31.92	+5.93	- 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 12.571	+3.564	- 0	-21 00 40.13	+6.01	- 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.288	-0.001	+165	+67 40 29.06	+6.33	+ 93
729*	4.45	K0	0.013	19 15 24.089	-1.191	-326	+73 22 09.06	+6.58	+107
724	4.46	K0	0.010	19 16 37.721	+2.084	- 1	+38 08 50.74	+6.58	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 16.542	+1.385	+ 66	+53 22 57.15	+6.76	+125
722	5.03	K0	0.000	19 18 04.379	+3.506	- 8	-18 56 20.74	+6.68	- 14
725	5.14	A5	0.000	19 18 10.128	+2.817	+ 2	+11 36 33.76	+6.72	+ 13
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 22 09.372	+3.433	+ 1	-15 56 25.53	+7.03	- 6
1502	4.31	B8	0.000	19 23 10.560	+4.301	+ 9	-44 26 39.24	+7.10	- 20
728	4.11	B8	0.000	19 24 24.270	+4.146	+ 27	-40 36 04.54	+7.09	-123
730	3.44	F0	0.062	19 25 52.586	+3.024	+171	+ 3 07 48.69	+7.42	+ 82
1508	4.63	M0	0.012	19 29 01.065	+2.498	- 92	+24 40 49.70	+7.48	-106
733*	3.79	A2	0.000	19 29 53.685	+1.511	+ 22	+51 44 45.64	+7.79	+130
732 <sub>pr</sub>	3.24	K0+A0	0.010	19 31 01.456	+2.421	+ 2	+27 58 32.87	+7.75	- 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 03.048	+2.231	+ 1	+34 28 09.39	+7.83	- 3
1511	4.65	K0	0.038	19 34 27.344	+2.931	+145	+ 7 23 43.10	+7.87	-157
735	5.02	K0	0.000	19 35 46.250	+4.434	- 9	-48 04 56.69	+8.10	- 38
738	4.64	F5	0.066	19 36 38.557	+1.608	- 18	+50 14 19.20	+8.46	+257

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	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> 09 <sup>s</sup> .771	+3.645	+ 51	-24°51'59 <sup>''</sup> .41	+ 8 <sup>''</sup> .22	- 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 17.645	+3.225	+ 2	- 7 00 37.21	+ 8.25	- 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 23.157	+2.695	+ 7	+17 29 37.75	+ 8.55	- 32
1514	5.10	F0	0.031	19 42 56.842	+3.427	+ 47	-16 06 21.35	+ 8.69	- 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 32.846	+2.165	+ 63	+37 22 22.04	+ 8.86	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 46 36.976	+2.852	+ 12	+10 37 55.09	+ 8.99	- 2
1517	5.06	K0	0.018	19 46 47.950	+3.494	- 91	-19 44 33.26	+ 8.92	- 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 47 43.338	+2.676	+ 5	+18 33 11.39	+ 9.09	+ 8
745*	0.77	A5	0.198	19 51 08.951	+2.927	+ 363	+ 8 53 18.90	+ 9.73	+ 387
746	3.7-4.4	G0p	0.000	19 52 51.286	+3.055	+ 7	+ 1 01 31.27	+ 9.47	- 7
749	3.90	K0	0.070	19 55 40.899	+2.947	+ 33	+ 6 25 33.26	+ 9.21	- 482
1520	4.21	K0	0.028	19 55 46.627	+4.124	+ 15	-41 50 53.03	+ 9.76	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 56 35.267	+2.252	- 26	+35 06 13.27	+ 9.73	- 27
1522	5.05	A0	0.046	19 58 22.517	+3.398	+ 12	-15 28 16.07	+ 9.80	- 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 05.444	+2.669	+ 46	+19 30 46.52	+ 9.98	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 00 13.384	+3.893	+ 5	-35 15 19.79	+10.01	- 26
1523	4.74	A5	0.025	20 01 24.591	+2.472	+ 44	+27 46 28.83	+10.13	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 01 26.827	+6.837	+ 169	-72 53 23.07	+10.00	- 132
753	4.60	M3	0.020	20 03 07.099	+3.680	+ 27	-27 41 18.48	+10.27	+ 17
755	4.86	M0	0.000	20 07 57.439	+4.570	- 15	-52 51 31.35	+10.63	+ 8
759*	4.39	B9	0.000	20 08 37.452	-2.124	+ 35	+77 44 01.30	+10.69	+ 24
754	3.64	G5	0.170	20 09 27.325	+5.829	+1995	-66 09 43.66	+ 9.60	-1129
1525	4.82	B2p	0.000	20 09 42.347	+2.230	+ 4	+36 51 43.29	+10.76	+ 14
756	3.37	A0	0.000	20 11 41.488	+3.093	+ 26	- 0 47 55.67	+10.90	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 34.306	+1.391	+ 76	+56 35 27.18	+11.11	+ 83
757	3.95 <sub>v</sub>	K0+B8	0.000	20 13 52.079	+1.890	+ 4	+46 45 51.72	+11.06	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 14 37.451	+2.776	+ 40	+15 13 14.89	+11.16	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 03.777	+3.320	+ 15	-12 29 04.43	+11.36	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 18 28.192	+3.324	+ 44	-12 31 16.12	+11.39	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 21 25.914	+3.365	+ 29	-14 45 26.10	+11.60	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 29.866	+2.155	+ 4	+40 16 51.63	+11.67	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 26 14.198	+4.710	+ 8	-56 42 37.66	+11.85	- 89
1534	4.09	F5p	0.000	20 29 42.135	+2.453	+ 5	+30 23 38.12	+12.18	+ 0
767	4.28	A5	0.032	20 29 42.368	+0.997	+ 65	+63 01 09.95	+12.17	- 13
1533	5.11	K0	0.000	20 30 02.501	+3.133	+ 48	- 2 51 36.59	+12.18	- 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 24.030	-0.856	+ 14	+74 58 48.81	+12.28	- 15
768	3.98	B5	0.016	20 33 34.277	+2.866	+ 9	+11 19 44.91	+12.43	- 22
769	3.21	K0	0.039	20 38 05.524	+4.196	+ 52	-47 15 53.39	+12.82	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 38 51.439	+2.681	+ 51	+21 13 40.36	+12.81	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 39 59.198	+2.787	+ 46	+15 56 19.80	+12.88	- 2
777*	1.25	A2p	0.000	20 41 41.270	+2.047	+ 3	+45 18 26.73	+13.00	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 43 48.549	+2.801	- 13	+15 06 06.53	+13.09	- 43
776	4.70	F0	0.029	20 44 35.169	+4.375	+ 171	-51 53 37.44	+13.13	- 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 26.470	+1.212	+ 122	+61 52 05.08	+14.06	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 32.275	+1.487	- 79	+57 36 24.62	+13.01	- 237
775	3.60	A5	0.026	20 45 37.531	+5.337	- 76	-66 10 32.10	+13.27	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 46 30.909	+2.430	+ 286	+33 59 55.16	+13.64	+ 328
779	4.26	F8	0.090	20 46 32.314	+3.542	- 37	-25 14 36.70	+13.16	- 157
1541 <sub>sq</sub>	4.49	G5	0.022	20 47 00.381	+2.784	- 22	+16 09 05.97	+13.15	- 197
781	3.83	A0	0.015	20 48 04.884	+3.243	+ 24	- 9 28 04.47	+13.38	- 34

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^s.0001$			$0''.001$
1543	4.60	M0	0.000	20 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 07. <sup>s</sup> 961	+3. <sup>s</sup> 162	+ 2	− 4° 59' 59. <sup>''</sup> 50	+13. <sup>''</sup> 38	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 48 59.516	+4.046	+ 171	−43 57 38.49	+13.37	− 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 16.078	+3.570	− 5	−26 53 26.39	+13.69	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 03.475	+3.231	+ 30	− 8 57 17.23	+13.71	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 55 23.442	+4.645	+ 21	−58 25 31.21	+13.86	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 27.217	+2.240	+ 11	+41 11 46.80	+14.00	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 04.875	+2.043	+ 6	+47 33 01.82	+14.18	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 01 44.967	+3.666	− 2	−32 13 40.89	+14.29	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 12.256	+2.186	+ 8	+43 57 28.91	+14.49	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 06 22.076	+3.365	+ 58	−17 12 09.56	+14.50	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 07 33.927	+3.499	− 17	−24 58 31.72	+14.59	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 00.126	+3.263	+ 65	−11 20 27.49	+14.76	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 10 42.401	+2.918	+ 38	+10 09 43.48	+14.67	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 15.359	+2.557	+ 1	+30 15 28.83	+14.91	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 14 01.990	+5.528	+ 79	−70 05 42.54	+14.99	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 11.926	+2.998	+ 39	+ 5 16 45.05	+15.05	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 17 42.656	+2.361	+ 1	+39 25 34.96	+15.22	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 13.609	+2.471	+ 12	+34 55 43.00	+15.25	− 2
801	4.79	A0	0.027	21 18 23.480	+3.624	+ 46	−32 08 27.09	+15.24	− 26
803*	2.44	A5	0.063	21 18 45.482	+1.428	+ 218	+62 37 03.04	+15.33	+ 50
802	4.92	A2p	0.000	21 21 14.275	+3.817	+ 61	−40 46 38.99	+15.42	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 26.022	+2.777	+ 75	+19 50 12.84	+15.55	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 22 39.805	+3.333	+ 23	−16 48 08.27	+15.51	+ 5
805	4.30	F8	0.111	21 27 03.291	+4.888	+ 125	−65 19 54.49	+16.54	+ 799
806	3.86	G5p	0.000	21 27 05.655	+3.416	+ 1	−22 22 42.63	+15.77	+ 23
809*	3.23	B1	0.000	21 28 45.250	+0.752	+ 21	+70 35 37.40	+15.84	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 17.301	+2.721	+ 18	+23 40 19.18	+15.92	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 31 57.199	+3.154	+ 14	− 5 32 16.36	+16.00	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 15.817	+2.262	− 22	+45 37 30.81	+16.03	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 15.053	+2.411	− 1	+40 26 50.89	+16.29	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 09.036	+3.189	+ 78	− 7 49 13.04	+16.30	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 40 30.334	+3.316	+ 132	−16 37 41.33	+16.42	− 23
817*	4.56	K0	0.000	21 42 01.741	+0.858	+ 243	+71 20 45.86	+16.62	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 42 17.071	+6.456	+ 138	−77 21 22.14	+16.29	− 240
815*	0.7–3.5	K0	0.000	21 44 33.267	+2.947	+ 21	+ 9 54 34.67	+16.64	− 1
814	4.35	A0	0.032	21 45 23.513	+3.559	+ 27	−32 59 28.53	+16.59	− 94
1572	4.46	A2p	0.000	21 45 39.925	+1.733	− 4	+61 09 20.04	+16.69	− 3
821	4.26	B3	0.000	21 47 04.279	+2.223	+ 4	+49 20 40.13	+16.76	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 47 27.232	+3.304	+ 183	−16 05 34.69	+16.49	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 10.634	+2.659	+ 15	+30 12 33.73	+16.88	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 24.273	+2.734	+ 7	+25 57 38.33	+17.06	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 53 42.267	+3.265	+ 215	−13 30 58.35	+17.09	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 54 22.848	+3.615	+ 86	−37 19 45.54	+17.09	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 58 25.432	+4.045	+ 55	−54 57 23.84	+17.28	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 03 55.758	+4.546	+4820	−56 45 17.24	+14.99	−2535
827	3.19	G0	0.000	22 06 10.136	+3.080	+ 13	− 0 16 59.44	+17.61	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 06 33.878	+3.596	− 19	−39 30 24.77	+17.51	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 06 50.486	+3.234	+ 29	−13 49 58.88	+17.59	− 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 21.656	+2.798	+ 220	+25 22 54.98	+17.69	+ 25
829	2.16	B5	0.051	22 08 42.173	+3.755	+ 126	−46 55 27.85	+17.57	− 151

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
832	4.62	A2	0.023	22 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 49.166 <sup>s</sup>	+3.485	0 <sup>s</sup> .0001 + 63	-32°57'06.00"	+17.70	0 <sup>s</sup> .001 - 31
837*	4.79	G5	0.011	22 09 56.979	+1.139	+ 71	+72 22 41.76	+17.78	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 19.272	+2.671	- 11	+33 12 54.76	+17.77	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 10 34.686	+3.027	+185	+ 6 14 05.92	+17.83	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 06.955	+2.090	+ 19	+58 14 18.16	+17.83	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 12.106	+2.583	+ 33	+39 45 08.24	+17.96	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 13.758	+3.162	+ 82	- 7 44 44.67	+18.04	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 19 00.583	+4.061	- 97	-60 13 19.02	+18.08	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 20 49.684	+6.406	+171	-80 24 07.15	+18.15	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 21 53.249	+2.955	+ 6	+12 14 35.43	+18.24	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 02.606	+3.097	+ 88	- 1 20 57.64	+18.25	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 23 51.396	+2.370	- 14	+52 16 00.45	+18.12	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 25 39.602	+3.063	+ 13	+ 1 24 56.23	+18.37	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 27.056	+2.239	+ 19	+58 27 13.34	+18.50	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 29 42.923	+3.564	+ 26	-43 27 25.42	+18.50	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 02.604	+3.170	+ 2	-10 38 21.80	+18.52	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 31 36.118	+2.484	+144	+50 19 16.43	+18.59	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 31 55.831	+3.397	+ 51	-32 18 26.61	+18.56	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 35 44.498	+3.082	+ 61	- 0 04 43.19	+18.65	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 39 35.947	+2.702	+ 1	+39 05 22.10	+18.82	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 04.167	+3.307	+ 23	-27 00 15.60	+18.86	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 41 50.191	+2.995	+ 55	+10 52 14.38	+18.88	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 43 06.757	+3.558	+133	-46 50 42.86	+18.92	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 21.292	+2.820	+ 11	+30 15 38.28	+18.91	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 46 53.602	+2.896	+ 42	+23 36 18.98	+19.02	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 00.274	+3.595	+115	-51 16 38.15	+19.02	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 49 56.946	+2.151	-108	+66 14 23.90	+18.99	-125
861	4.21	K5	0.011	22 49 59.292	+3.171	- 8	-13 33 10.41	+19.08	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 50 21.967	+2.902	+108	+24 38 28.79	+19.08	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 00.315	+3.127	+ 8	- 7 32 22.42	+19.23	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 02.854	+3.178	- 28	-15 46 50.85	+19.22	- 25
867*	1.16	A3	0.144	22 58 03.834	+3.303	+255	-29 34 56.51	+19.15	-165
868	4.18	G5	0.031	23 01 19.163	+3.512	- 74	-52 42 49.61	+19.37	- 14
869	3.63 <sub>v</sub>	B5+A2p	0.000	23 02 16.062	+2.773	+ 20	+42 21 59.00	+19.40	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 03 54.616	+3.305	+ 61	-34 42 31.63	+19.53	+ 80
870	2.61 <sub>v</sub>	M0	0.015	23 04 08.338	+2.917	+143	+28 07 24.98	+19.59	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 15.524	+3.054	+ 9	+ 3 51 37.93	+19.44	- 11
871*	2.49	A0	0.030	23 05 08.105	+2.993	+ 44	+15 14 44.59	+19.43	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 22.958	+3.025	+ 8	+ 9 27 00.33	+19.50	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 09 50.738	+3.191	+ 40	-21 07 53.69	+19.60	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 10 46.875	+3.375	+129	-45 12 21.64	+19.55	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 06.935	+3.032	- 4	+ 8 45 39.36	+19.60	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 14 42.653	+3.105	+ 28	- 6 00 30.50	+19.46	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 17.058	+3.141	+251	- 9 02 48.40	+19.66	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 17 33.280	+3.112	+509	+ 3 19 24.03	+19.72	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 17 51.774	+3.465	- 37	-58 11 40.27	+19.78	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 13.651	+3.227	+ 15	-32 29 27.77	+19.66	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 21.072	+3.118	+ 32	- 9 34 10.63	+19.73	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 21 00.577	+2.978	+ 24	+23 46 53.32	+19.75	- 7
1612	4.20	K0	0.029	23 23 21.811	+3.144	- 85	-20 03 34.33	+19.69	- 96

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2007.5

FK5	magn.	Sp	$\pi$	$\alpha_{2007.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2007.5}$	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> 10. <sup>s</sup> 428	+ 2. <sup>s</sup> 691	+ 15	+62°19'26. <sup>o</sup> 59	+19 <sup>o</sup> 80	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 25 45.307	+ 3.003	+ 140	+23 26 43.71	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 19.032	+ 3.077	+ 59	+ 1 17 48.12	+19.74	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 20.950	+ 3.046	− 82	+ 6 25 12.77	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 29 32.097	+ 3.039	+ 44	+12 48 07.19	+19.89	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 33 22.288	+ 3.203	+ 74	−37 46 36.84	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 35 28.651	+ 3.210	+ 42	−42 34 24.96	+19.93	− 1
890	4.00 <sub>v</sub>	K0	0.043	23 37 56.011	+ 2.955	+ 157	+46 29 55.88	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 38 15.091	+ 3.211	+ 69	−45 27 03.04	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 38 30.402	+ 2.960	+ 27	+43 18 34.74	+19.95	− 1
893*	3.21	K0	0.064	23 39 39.640	+ 2.512	− 211	+77 40 27.65	+20.11	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 20.208	+ 3.089	+ 253	+ 5 40 01.03	+19.53	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 40 46.811	+ 2.973	+ 78	+44 22 31.82	+19.95	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 42 25.784	+ 3.063	− 86	+ 1 49 16.87	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 06.657	+ 3.108	+ 70	−14 30 12.23	+19.92	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 46 24.495	+ 2.993	+ 10	+46 27 43.11	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 16.564	+ 2.910	+ 26	+67 50 54.67	+20.01	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 18.938	+ 3.116	+ 79	−28 05 19.72	+19.91	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 54 45.730	+ 3.027	− 3	+57 32 28.14	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 08.537	+ 3.068	− 25	+25 10 59.05	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 03.434	+ 3.072	− 34	− 3 30 51.80	+19.97	− 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 18.925	+ 3.086	+ 61	−52 42 14.19	+20.10	+ 61
902	4.03	F5	0.012	23 59 41.839	+ 3.085	+ 103	+ 6 54 17.28	+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> 09 <sup>m</sup> 54. <sup>s</sup> 270	+ 9. <sup>s</sup> 354	+ 789	+86°17'48. <sup>o</sup> 89	+19 <sup>o</sup> 10	− 12
907*	2.02 <sub>v</sub>	F8v	0.000	2 40 35.906	+73.442	+2048	+89 17 47.36	+15.30	− 17
1636	5.78	K0	0.022	3 34 13.993	+15.251	+ 466	+84 56 08.56	+11.77	−136
909	5.26	M0	0.000	7 43 46.359	+25.959	− 581	+87 00 07.46	− 8.80	− 28
1640	6.26	F0	0.000	9 16 48.748	+11.613	+ 180	+84 08 58.28	−15.16	+ 14
910*	4.29	K2	0.014	9 38 06.398	+ 8.130	− 83	+81 17 32.79	−16.34	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 31 56.127	+ 6.847	− 426	+82 31 12.07	−18.55	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 42 12.365	− 1.415	+ 183	+82 42 52.72	−18.12	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 49 52.715	− 3.670	+ 902	+82 28 50.52	−15.01	−222
912*	4.23	G5	0.014	16 45 13.421	− 5.950	+ 81	+82 01 26.31	− 6.42	+ 6
913*	4.36	A0	0.000	17 29 49.461	−19.089	+ 89	+86 34 52.78	− 2.58	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 23 08.984	− 8.031	+ 84	+83 10 46.50	+ 1.99	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 42 00.204	− 4.689	+ 147	+82 33 30.28	+13.04	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 12 27.296	− 5.842	+ 509	+86 08 43.20	+17.92	+ 46
1649*	4.71	K5	0.000	22 54 19.601	− 0.704	+ 628	+84 23 10.89	+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> 55 <sup>m</sup> 28. <sup>s</sup> 064	− 9. <sup>s</sup> 816	−1036	−85°41'31. <sup>o</sup> 43	−13 <sup>o</sup> 85	+ 38
919	5.38	K0	0.000	12 55 50.282	+ 6.934	+ 491	−85 09 49.82	−19.42	+ 28
922	5.22	K0	0.000	18 59 01.402	+33.792	− 588	−87 35 45.31	+ 4.97	−139
923	5.48	F0	0.000	21 15 12.666	+50.078	+ 820	−88 55 31.63	+15.09	+ 5
924	4.34	F0	0.000	22 46 47.007	+ 5.801	− 296	−81 20 31.28	+19.03	− 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	0 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .7037	−77°03′56″.608	−16.8344	−176.9483	14.770	23.70	K2III
154	1630	4.37	0 01 57.6190	− 6 00 50.660	3.1252	−41.3201	7.860	−11.80	M3III
301	905	4.55	0 03 44.3898	−17 20 09.556	1.9953	−7.2800	14.310	−5.00	B9IVn
443 <sub>cg</sub>	1002	4.61	0 05 20.1409	− 5 42 27.426	−0.5554	88.1902	25.380	−6.10	K1III
677 <sub>cg</sub>	1	2.07	0 08 23.2586	+29 05 25.555	10.3511	−162.9516	33.600	−11.70	B9p
746*	2	2.28	0 09 10.6851	+59 08 59.207	68.0423	−180.4372	59.890	11.80	F2III-IV
765	3	3.88	0 09 24.6420	−45 44 50.734	11.6698	−180.1300	23.280	−9.20	K0III
841	4	5.01	0 10 19.2458	+46 04 20.178	0.4334	0.2100	3.240	−5.40	F2II
950	6	5.24	0 11 44.0086	−35 07 59.230	13.7773	113.7511	45.850	−2.20	F3/F5V
1067	7	2.83	0 13 14.1528	+15 11 00.945	0.3247	−8.2400	9.790	4.10	B2IV
1168	1004	4.79	0 14 36.1645	+20 12 24.126	6.4404	1.8799	10.010	−45.80	M2III
1473	1005	4.51	0 18 19.6569	+36 47 06.807	−5.5364	−42.4803	23.110	−8.00	A2V
1562	9	3.56	0 19 25.6746	− 8 49 26.117	−0.9695	−37.8399	11.260	18.60	K2III
1599	10	4.23	0 20 04.2601	−64 52 29.246	268.0727	1165.6009	116.379	9.41	F9V
1686	1009	5.16	0 21 07.2690	+37 58 06.971	4.9318	−39.6500	20.420	9.10	F5III
2021	11	2.82	0 25 45.0719	−77 15 15.284	670.7790	325.2762	133.776	23.31	G2IV
2081	12	2.40	0 26 17.0510	−42 18 21.533	20.9809	−353.6180	42.139	74.60	K0III...
2472	15	4.76	0 31 24.9807	−48 48 12.652	14.2455	19.4710	18.970	−5.00	A0V
2599	16	4.17	0 32 59.9917	+62 55 54.418	0.5845	−2.1000	0.790	−2.30	B1Ia
2912 <sub>cg</sub>	18	4.34	0 36 52.8497	+33 43 09.637	1.2207	−3.5600	4.970	8.70	B5V
2920	17	3.69	0 36 58.2846	+53 53 48.874	2.0105	−9.1500	5.460	2.00	B2IV
3031	19	4.34	0 38 33.3458	+29 18 42.305	−17.5400	−254.0886	19.340	−83.60	G5III...
3092	20	3.27	0 39 19.6758	+30 51 39.686	8.9607	−83.0507	32.190	−7.30	K3III...
3179*	21	2.24	0 40 30.4405	+56 32 14.392	6.0888	−32.1702	14.270	−3.80	K0II-IIIvar
3245	1015	4.59	0 41 19.5517	−46 05 06.025	−2.7797	1.0400	13.190	18.80	G8III
3405	23	4.36	0 43 21.2384	−57 27 47.016	−0.6396	15.5000	13.570	10.00	A0IV
3419*	22	2.04	0 43 35.3711	−17 59 11.777	16.3166	32.7105	34.040	12.90	K0III
3504 <sub>cg</sub>	25	4.48	0 44 43.5177	+48 17 03.711	1.7823	−7.6200	3.600	−8.00	B5III
3693	27	4.08	0 47 20.3254	+24 16 01.841	−7.4028	−81.8908	17.980	−23.70	K1II
3781	31	5.09	0 48 35.4173	−74 55 24.375	34.1421	−34.5871	15.940	9.50	K5III
3786	28	4.44	0 48 40.9443	+ 7 35 06.285	5.5916	−50.4797	10.690	32.30	K5III
3881	1021	4.53	0 49 48.8473	+41 04 44.079	2.0058	−18.0501	4.800	−23.90	B5V SB
4147	1022	4.78	0 53 00.4943	− 1 08 39.337	0.4328	−16.2900	6.280	15.80	M0III
4427*	32	2.15	0 56 42.5317	+60 43 00.265	3.4960	−3.8201	5.320	−6.80	B0IV:evan
4436	33	3.86	0 56 45.2116	+38 29 57.641	13.0145	36.8191	23.930	7.60	A5V
4577	35	4.30	0 58 36.3609	−29 21 26.817	1.7164	6.3000	4.850	10.20	B7IIIp
4906	36	4.27	1 02 56.6084	+ 7 53 24.488	−5.4227	25.8799	17.140	7.00	K0III
5300 <sub>ph</sub>	1031	5.21	1 07 47.8533	−41 29 12.898	3.2038	7.8500	16.480	9.00	A3V
5364	40	3.46	1 08 35.3916	−10 10 56.151	14.6175	−138.3288	27.730	11.90	K2III
5447*	42	2.07	1 09 43.9236	+35 37 14.008	14.4004	−112.2309	16.360	0.30	M0IIIvar
5571	1032	4.66	1 11 27.2202	+21 02 04.740	2.9756	−10.5500	7.420	15.80	K0III
5586	43	4.51	1 11 39.6368	+30 05 22.698	5.7240	−37.6097	20.110	29.80	K0III-IV...
6193	45	4.74	1 19 27.9951	+27 15 50.611	1.9657	−11.6200	10.490	8.00	A3V
6411	1035	4.87	1 22 20.4198	+45 31 43.600	3.0652	8.7300	16.680	−11.70	K0III-IV
6537	47	3.60	1 24 01.4050	− 8 10 59.724	−5.2790	−206.8782	28.480	16.50	K0III
6686*	48	2.66	1 25 48.9523	+60 14 07.019	39.9159	−49.4964	32.810	6.70	A5Vv SB
6692	46	4.72	1 25 56.0217	+68 07 48.045	13.4354	26.8195	16.890	−11.50	K0III
6813	1040	4.83	1 27 39.3817	+45 24 24.074	33.8984	−109.3247	35.330	10.80	F5IV
6867 <sub>cg</sub>	49	3.41	1 28 21.9271	−43 19 05.642	−1.6686	−207.7087	13.940	25.70	K5II-III
6960	1043	5.11	1 29 36.1352	−21 37 45.620	3.9903	3.2201	14.720	−7.70	A0V
7083	1044	3.93	1 31 15.1046	−49 04 21.728	14.0660	154.2014	22.150	−7.30	K0III-IV



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ms/rok]	$\mu_\delta$ [mas/rok]	$\pi$ [mas]	$V_R$ [km/s]	Sp
37908	1200	4.89	7 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 07 <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.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
66257	502	4.91	13 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup> .8083	+37°10'56".694	7.0874	−9.8102	22.460	7.40	F2IV SB
66657	504	2.29	13 39 53.2584	−53 27 59.018	−1.6350	−12.7900	8.680	5.60	B1III
66803	1355	5.03	13 41 36.7766	− 8 42 10.743	−6.1812	40.2802	7.130	−36.60	M2III
67153	506	4.23	13 45 41.2452	−33 02 37.397	−36.7320	−146.1671	51.910	−21.80	F3V
67275	507	4.50	13 47 15.7429	+17 27 24.862	−33.5687	54.1779	64.121	−15.60	F7V
67301*	509	1.85	13 47 32.4376	+49 18 47.754	−12.3972	−15.5608	32.390	−10.90	B3V SB
67472	508	3.47	13 49 36.9890	−42 28 25.434	−2.1557	−19.2200	6.190	12.60	B2IV-Ve
67494	510	4.96	13 49 52.2835	−18 08 03.004	−6.9689	−37.7102	13.480	−39.70	K0III
67627	511	4.58	13 51 25.9396	+64 43 23.778	0.2264	−4.5500	8.330	−10.70	M3III
67927 <sub>cg</sub>	513	2.68	13 54 41.0787	+18 23 51.781	−4.2822	−358.1001	88.170	−0.10	G0IV
68002	512	2.55	13 55 32.3858	−47 17 18.150	−5.6159	−44.7498	8.480	6.50	B2.5IV
68191	514	4.71	13 57 38.8836	−63 41 12.105	−6.0834	−32.8297	15.610	22.20	K4III
68269	515	5.20	13 58 31.1460	−24 58 20.095	−3.6712	−29.2899	9.610	5.00	B8V
68520	516	4.23	14 01 38.7933	+ 1 32 40.315	1.1611	−21.2000	14.940	−2.00	A3V
68702 <sub>A</sub>	518	0.61	14 03 49.4045	−60 22 22.942	−4.5798	−25.0599	6.210	−12.00	B1III
68756 <sub>cg</sub>	521	3.67	14 04 23.3498	+64 22 33.062	−8.7129	17.1898	10.560	−16.00	A0III SB
68895	519	3.25	14 06 22.2971	−26 40 56.500	3.2120	−140.8178	32.170	26.70	K2III
68933	520	2.06	14 06 40.9485	−36 22 11.836	−42.9951	−517.8609	53.520	1.30	K0IIIb
69112* <sub>cg</sub>	524	4.80	14 08 50.9269	+77 32 51.051	−9.3865	33.3898	6.520	10.50	K3III
69226	522	4.82	14 10 23.9336	+25 05 30.037	−1.6946	−60.0697	27.270	10.80	F9IVw
69427	523	4.18	14 12 53.7458	−10 16 25.326	0.5447	140.7901	14.590	−4.00	K3III
69673* <sub>ph</sub>	526	−0.05	14 15 39.6720	+19 10 56.677	−77.1804	−1999.4342	88.850	−5.19	K2IIIp
69701	525	4.07	14 16 00.8698	− 6 00 01.968	−1.7321	−419.8356	46.740	12.50	F7V
69713	528	4.75	14 16 09.9294	+51 22 02.033	−16.0154	89.4197	33.540	−17.00	A9V
69732	527	4.18	14 16 23.0187	+46 05 17.900	−18.0158	159.0092	33.580	−8.10	A0sh
69879 <sub>cg</sub>	1370	4.80	14 17 59.8196	+35 30 34.219	0.4029	14.1801	14.630	−25.60	K1III
69974	1371	4.52	14 19 06.5916	−13 22 15.942	−1.1731	29.3901	17.470	−10.90	A1V
70069	529	4.30	14 20 19.5430	−56 23 11.391	−1.1188	−7.5700	2.750	4.20	B6Ib
70090	1373	4.05	14 20 33.4316	−37 53 07.061	−5.4483	−11.3899	13.190	−4.00	A0IV
70400	1375	5.10	14 24 11.3447	+ 5 49 12.470	−5.2209	6.4900	21.560	−10.00	A5V
70497	531	4.04	14 25 11.7964	+51 51 02.677	−25.4766	−399.0784	68.630	−10.90	F7V
70574	1377	4.56	14 26 08.2239	−45 13 17.127	−1.2787	−14.0200	3.150	−21.50	B2IV
70692	1379	4.25	14 27 31.5431	+75 41 45.574	2.3502	22.0899	9.460	10.10	K4III
70753	532	4.97	14 28 10.4267	−29 29 29.895	−1.9048	−23.8100	7.850	6.00	B7/B8V
70755 <sub>A</sub>	533	4.81	14 28 12.1381	− 2 13 40.646	−9.4031	−2.9200	24.150	−9.50	G2III
71053	534	3.57	14 31 49.7899	+30 22 17.174	−7.7611	120.2204	21.920	−13.70	K3III
71075	535	3.04	14 32 04.6719	+38 18 29.709	−9.8174	151.8732	38.291	−35.50	A7IIIvar
71284	1380	4.47	14 34 40.8170	+29 44 42.468	14.4599	132.7190	64.660	0.80	F3Vwvar
71352	537	2.33	14 35 30.4238	−42 09 28.168	−3.1755	−32.4400	10.570	−0.20	B1Vn + A
71681 <sub>B</sub>	538	1.35	14 39 35.0802	−60 50 13.761	−492.6738	953.3766	742.229	−22.20	K1V
71860	541	2.30	14 41 55.7556	−47 23 17.520	−2.0826	−24.2200	5.950	7.30	B1.5III
71908	539	3.18	14 42 30.4194	−64 58 30.499	−30.3605	−234.0647	60.970	7.40	F1Vp
71957	545	3.87	14 43 03.6234	− 5 39 29.544	6.9827	−319.8984	53.540	5.20	F2III
71995	1383	4.80	14 43 25.3632	+26 31 40.261	−0.9903	−16.6800	3.670	5.60	M3III
72010	544	4.06	14 43 39.4400	−35 10 25.159	−4.9694	−176.8218	15.890	−38.10	K3III
72220	547	3.73	14 46 14.9241	+ 1 53 34.388	−7.7402	−21.7501	25.350	−6.10	A0V
72290	546	5.22	14 47 01.2935	−52 23 00.664	−1.9584	−82.3204	12.580	−20.80	G6III
72370	542	3.83	14 47 51.7088	−79 02 41.103	−1.9890	−15.7500	7.930	−0.10	K5III
72607*	550	2.07	14 50 42.3264	+74 09 19.818	−7.8844	11.9098	25.790	16.80	K4IIIvar
72622	548	2.75	14 50 52.7131	−16 02 30.401	−7.3315	−69.0004	42.250	−10.00	A3IV

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

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

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

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

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

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

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

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

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{ICRF}$	$\delta_{ICRF}$	$\mu_\alpha$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_\delta$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp
96483	737	4.93	19 <sup>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>h</sup> 48 <sup>m</sup> 29.1421 <sup>s</sup>	−43° 59′ 18.758″	16.2879	−112.1696	24.350	−18.20	F1IV
102978	1546	4.12	20 51 49.2910	−26 55 08.877	−0.5959	−2.5400	5.190	9.00	K4III
103045	1547	4.73	20 52 39.2336	− 8 58 59.944	3.1763	−32.9101	21.010	−9.10	A3m
103227	785	3.67	20 54 48.6031	−58 27 14.957	2.6836	−24.7500	5.410	−4.90	K0III
103413 <sub>ph</sub>	788	3.94	20 57 10.4182	+41 10 01.688	0.7536	−23.9701	9.170	−27.00	A1Vn
103632 <sub>ph</sub>	1551	4.74	20 59 49.5565	+47 31 15.424	0.7157	2.4700	2.900	1.00	B1ne
103738	1550	4.67	21 01 17.4602	−32 15 27.962	−0.1648	−0.1900	14.590	17.60	G8III
104060	792	3.72	21 04 55.8628	+43 55 40.267	0.7961	0.3500	2.770	−19.70	K5Ibv SB
104139	1552	4.08	21 05 56.8280	−17 13 58.299	5.5589	−61.6402	20.610	−10.90	A1V
104234	791	4.49	21 07 07.6679	−25 00 21.072	−2.0001	−43.3698	6.240	31.90	K5/M0III
104459	794	4.50	21 09 35.6477	−11 22 18.095	6.2773	−15.7600	19.930	−11.80	G8III
104521 <sub>A</sub>	1555	4.70	21 10 20.5002	+10 07 53.686	3.3232	−151.8513	28.380	−17.00	F0p
104732	797	3.21	21 12 56.1862	+30 13 36.897	0.5301	−68.1195	21.620	17.40	G8II SB
104755	1554	5.06	21 13 20.5095	−70 07 34.560	8.1228	−20.3398	3.670	−19.00	M2III
104987	800	3.92	21 15 49.4317	+ 5 14 52.241	3.9921	−94.3305	17.510	−16.20	G0III+...
105102	1558	4.22	21 17 24.9529	+39 23 40.853	0.0371	−3.6100	0.720	−4.10	B9Iab
105138	1559	4.41	21 17 55.0764	+34 53 48.832	0.9721	6.8500	3.620	4.00	B2Vne
105140	801	4.71	21 17 56.2848	−32 10 21.141	4.3681	−22.1199	19.760	−1.00	A0V
105199*	803	2.45	21 18 34.7715	+62 35 08.061	21.7065	48.2688	66.841	−11.50	A7IV-V
105382 <sub>ph</sub>	802	4.80	21 20 45.6423	−40 48 34.076	6.7099	17.6602	17.490	2.30	A2p
105502	804	4.08	21 22 05.1996	+19 48 16.229	7.5069	62.6116	21.190	−76.20	K1III
105515	1561	4.28	21 22 14.7962	−16 50 04.353	2.1474	5.2600	15.130	11.50	G8III
105858	805	4.21	21 26 26.6056	−65 21 58.314	12.9679	800.7263	108.503	−29.40	F6V
105881	806	3.77	21 26 40.0261	−22 24 40.797	−0.1882	18.8800	8.190	3.00	G4Ibp...
106032*	809	3.23	21 28 39.5971	+70 33 38.578	2.5240	8.7300	5.480	−8.20	B2IIIv SB
106140	1565	4.52	21 29 56.8952	+23 38 19.816	1.7749	3.5200	7.370	−18.90	M1III
106278	808	2.90	21 31 33.5340	− 5 34 16.220	1.5265	−6.7000	5.330	6.50	G0Ib
106481	1568	3.98	21 33 58.8525	+45 35 30.615	−2.3322	−93.8797	26.200	6.90	G8III
106711 <sub>cg</sub>	811	5.04	21 36 56.9759	+40 24 48.675	−0.1313	12.4700	15.790	7.00	A5V
106786	1569	4.68	21 37 45.1094	− 7 51 15.125	7.6915	−24.4401	18.260	−18.00	A7V
106985 <sub>cg</sub>	812	3.69	21 40 05.4563	−16 39 44.308	13.0404	−22.3298	23.480	−31.20	A7III:mp...
107089	810	3.73	21 41 28.6463	−77 23 24.167	19.7976	−240.3722	47.219	34.40	K0III
107119*	817	4.55	21 41 55.2936	+71 18 41.100	24.8593	94.4894	18.550	−36.60	K0III
107315*	815	2.38	21 44 11.1581	+ 9 52 30.041	2.0314	1.3800	4.850	4.70	K2Ibvar
107380	814	4.35	21 44 56.8099	−33 01 32.814	2.5278	−93.9999	15.930	1.90	B9.5V
107418	1572	4.25	21 45 26.9256	+61 07 14.901	−0.4252	−1.8600	0.640	−20.80	A2Iavar
107533 <sub>ph</sub>	821	4.23	21 46 47.6091	+49 18 34.453	0.3691	−1.8600	2.820	−12.30	B3III
107556	819	2.85	21 47 02.4451	−16 07 38.229	18.2699	−296.2320	84.580	−6.30	A5mF2 (IV)
107763	1575	5.07	21 49 50.6947	+30 10 27.174	1.4567	−26.1401	10.780	−22.90	A1Vs
108022	823	5.09	21 53 03.7685	+25 55 30.503	0.6760	0.3400	6.370	−12.00	B3V
108036	1577	5.08	21 53 17.7717	−13 33 06.365	21.4666	13.6712	36.150	−21.50	F3IV
108085	822	3.00	21 53 55.7245	−37 21 53.468	8.0424	−12.0997	16.070	−2.10	B8III
108431 <sub>ph</sub>	824	4.40	21 57 55.0747	−54 59 33.272	4.9969	−3.6699	17.650	15.00	F0IV
108870	825	4.69	22 03 21.6571	−56 47 09.514	482.1257	−2538.3198	275.787	−39.58	K5V
109074	827	2.95	22 05 47.0357	− 0 19 11.463	1.1934	−9.9300	4.300	7.50	G2Ib
109111	1581	4.47	22 06 06.8854	−39 32 36.072	−2.0887	−125.1688	13.200	38.80	M0III
109139	828	4.29	22 06 26.2297	−13 52 10.845	2.7777	−57.1602	18.900	−10.00	B8V
109176	831	3.77	22 07 00.6661	+25 20 42.402	21.8891	26.9284	85.060	−4.30	F5V
109268	829	1.73	22 08 13.9855	−46 57 39.512	12.4640	−147.9083	32.160	11.80	B7IV
109285	832	4.50	22 08 23.0089	−32 59 18.486	6.3624	−28.8797	25.010	11.60	A2V



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

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

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

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

gwiazdy okołobiegunowe północne

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

gwiazdy okołobiegunowe południowe

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

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2007

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Styczeń	0.722	2460 821.0	−0 <sup>a</sup> 5014	−8 <sup>h</sup> 744	−8 <sup>h</sup> 351	− 3 <sup>h</sup> 304	+20 <sup>m</sup> 522	0 <sup>s</sup> 0001 + 5	0 <sup>m</sup> 001 − 68	0 <sup>s</sup> 001 + 77
	1.720	822.0	0.4987	8.620	8.322	3.631	20.456	+ 5	− 24	+112
	2.717	823.0	0.4960	8.489	8.319	3.956	20.384	+ 5	+ 28	+121
	3.714	824.0	0.4933	8.363	8.343	4.280	20.306	+ 5	+ 76	+104
	4.711	825.0	0.4905	8.250	8.388	4.603	20.222	+ 5	+110	+ 67
	5.709	826.0	−0.4878	−8.158	−8.445	− 4.924	+20.132	+ 6	+124	+ 18
	6.706	827.0	0.4851	8.087	8.504	5.245	20.036	+ 6	+117	− 31
	7.703	828.0	0.4823	8.036	8.556	5.564	19.934	+ 6	+ 91	− 73
	8.700	829.0	0.4796	7.998	8.593	5.881	19.827	+ 6	+ 51	−101
	9.698	830.0	0.4769	7.968	8.614	6.197	19.713	+ 6	+ 4	−111
	10.695	831.0	−0.4741	−7.938	−8.615	− 6.512	+19.593	+ 5	− 42	−101
	11.692	832.0	0.4714	7.902	8.600	6.825	19.467	+ 5	− 82	− 74
	12.689	833.0	0.4687	7.854	8.573	7.135	19.335	+ 5	−109	− 34
	13.687	834.0	0.4660	7.790	8.539	7.444	19.196	+ 5	−120	+ 13
	14.684	835.0	0.4632	7.707	8.506	7.751	19.052	+ 5	−111	+ 59
	15.681	836.0	−0.4605	−7.605	−8.483	− 8.055	+18.901	+ 6	− 84	+ 96
	16.679	837.0	0.4578	7.490	8.477	8.358	18.744	+ 6	− 41	+116
	17.676	838.0	0.4550	7.367	8.496	8.657	18.581	+ 6	+ 8	+112
	18.673	839.0	0.4523	7.249	8.541	8.954	18.412	+ 6	+ 54	+ 83
	19.670	840.0	0.4496	7.146	8.607	9.248	18.236	+ 6	+ 85	+ 32
	20.668	841.0	−0.4468	−7.066	−8.682	− 9.539	+18.055	+ 7	+ 94	− 28
	21.665	842.0	0.4441	7.013	8.754	9.826	17.868	+ 7	+ 76	− 82
	22.662	843.0	0.4414	6.982	8.805	10.110	17.675	+ 6	+ 38	−118
	23.659	844.0	0.4386	6.960	8.829	10.390	17.476	+ 6	− 11	−124
	24.657	845.0	0.4359	6.936	8.822	10.666	17.272	+ 6	− 55	−100
	25.654	846.0	−0.4332	−6.897	−8.792	−10.939	+17.064	+ 6	− 84	− 53
	26.651	847.0	0.4305	6.835	8.751	11.208	16.850	+ 6	− 90	+ 5
	27.649	848.0	0.4277	6.750	8.713	11.472	16.631	+ 6	− 72	+ 61
	28.646	849.0	0.4250	6.647	8.691	11.733	16.408	+ 6	− 35	+102
	29.643	850.0	0.4223	6.533	8.691	11.991	16.180	+ 7	+ 13	+120
	30.640	851.0	−0.4195	−6.420	−8.717	−12.244	+15.948	+ 7	+ 61	+112
	31.638	852.0	0.4168	6.318	8.765	12.494	15.712	+ 7	+100	+ 82
	Luty	1.635	853.0	0.4141	6.233	8.829	12.740	15.471	+ 7	+121
2.632		854.0	0.4113	6.169	8.897	12.982	15.226	+ 7	+122	− 12
3.629		855.0	0.4086	6.126	8.962	13.220	14.976	+ 7	+102	− 58
4.627		856.0	−0.4059	−6.099	−9.014	−13.455	+14.722	+ 7	+ 67	− 92
5.624		857.0	0.4032	6.083	9.050	13.685	14.464	+ 7	+ 23	−109
6.621		858.0	0.4004	6.070	9.066	13.912	14.202	+ 7	− 25	−107
7.618		859.0	0.3977	6.054	9.064	14.134	13.935	+ 7	− 68	− 87
8.616		860.0	0.3950	6.028	9.047	14.352	13.664	+ 7	−101	− 52
9.613		861.0	−0.3922	−5.988	−9.021	−14.566	+13.389	+ 6	−120	− 7
10.610		862.0	0.3895	5.930	8.992	14.776	13.110	+ 7	−120	+ 39
11.608		863.0	0.3868	5.855	8.969	14.982	12.826	+ 7	−102	+ 80
12.605		864.0	0.3840	5.765	8.959	15.182	12.539	+ 7	− 68	+108
13.602		865.0	0.3813	5.663	8.969	15.379	12.247	+ 7	− 22	+116
14.599		866.0	−0.3786	−5.560	−9.003	−15.570	+11.952	+ 7	+ 26	+ 99
15.597		867.0	−0.3758	−5.465	−9.061	−15.756	+11.652	+ 7	+ 66	+ 58

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2007

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Luty		2460						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
	15.597	867.0	−0.3758	−5.465	−9.061	−15.756	+11.652	+ 7	+ 66	+ 58
	16.594	868.0	0.3731	5.390	9.135	15.938	11.348	+ 7	+ 88	+ 0
	17.591	869.0	0.3704	5.341	9.212	16.114	11.041	+ 7	+ 83	− 61
	18.588	870.0	0.3677	5.318	9.275	16.285	10.731	+ 7	+ 54	−108
	19.586	871.0	0.3649	5.311	9.311	16.450	10.417	+ 7	+ 8	−128
	20.583	872.0	−0.3622	−5.308	−9.314	−16.609	+10.100	+ 7	− 40	−115
	21.580	873.0	0.3595	5.292	9.287	16.763	9.780	+ 7	− 75	− 74
	22.578	874.0	0.3567	5.255	9.242	16.912	9.458	+ 7	− 88	− 15
	23.575	875.0	0.3540	5.192	9.196	17.054	9.134	+ 7	− 76	+ 45
	24.572	876.0	0.3513	5.109	9.162	17.192	8.807	+ 7	− 42	+ 92
	25.569	877.0	−0.3485	−5.013	−9.150	−17.323	+ 8.479	+ 7	+ 5	+118
	26.567	878.0	0.3458	4.916	9.163	17.450	8.148	+ 7	+ 54	+117
	27.564	879.0	0.3431	4.827	9.198	17.571	7.816	+ 7	+ 95	+ 94
	28.561	880.0	0.3404	4.753	9.250	17.687	7.482	+ 7	+121	+ 53
Marzec	1.558	881.0	0.3376	4.699	9.310	17.797	7.146	+ 7	+128	+ 5
	2.556	882.0	−0.3349	−4.665	−9.368	−17.903	+ 6.809	+ 7	+115	− 43
	3.553	883.0	0.3322	4.649	9.416	18.003	6.470	+ 7	+ 85	− 82
	4.550	884.0	0.3294	4.645	9.449	18.098	6.130	+ 7	+ 43	−105
	5.547	885.0	0.3267	4.647	9.462	18.188	5.788	+ 7	− 5	−110
	6.545	886.0	0.3240	4.647	9.456	18.273	5.444	+ 6	− 51	− 96
	7.542	887.0	−0.3212	−4.640	−9.434	−18.352	+ 5.099	+ 6	− 88	− 66
	8.539	888.0	0.3185	4.619	9.399	18.426	4.753	+ 6	−113	− 25
	9.537	889.0	0.3158	4.583	9.359	18.495	4.405	+ 6	−121	+ 21
	10.534	890.0	0.3130	4.529	9.321	18.558	4.056	+ 6	−111	+ 64
	11.531	891.0	0.3103	4.459	9.293	18.616	3.706	+ 6	− 85	+ 97
	12.528	892.0	−0.3076	−4.376	−9.281	−18.668	+ 3.354	+ 6	− 46	+113
	13.526	893.0	0.3049	4.288	9.290	18.715	3.001	+ 6	− 2	+108
	14.523	894.0	0.3021	4.202	9.322	18.756	2.648	+ 6	+ 41	+ 79
	15.520	895.0	0.2994	4.129	9.373	18.791	2.293	+ 6	+ 71	+ 29
	16.517	896.0	0.2967	4.077	9.435	18.821	1.938	+ 6	+ 79	− 31
	17.515	897.0	−0.2939	−4.051	−9.492	−18.844	+ 1.581	+ 6	+ 63	− 88
	18.512	898.0	0.2912	4.046	9.528	18.862	1.225	+ 6	+ 24	−124
	19.509	899.0	0.2885	4.053	9.532	18.873	0.868	+ 6	− 25	−128
	20.507	900.0	0.2857	4.053	9.500	18.879	0.511	+ 6	− 69	− 98
	21.504	901.0	0.2830	4.033	9.443	18.878	+ 0.155	+ 6	− 92	− 42
22.501	902.0	−0.2803	−3.986	−9.375	−18.871	− 0.201	+ 6	− 88	+ 22	
23.498	903.0	0.2776	3.913	9.316	18.858	0.556	+ 6	− 58	+ 78	
24.496	904.0	0.2748	3.823	9.276	18.839	0.910	+ 6	− 10	+114	
25.493	905.0	0.2721	3.728	9.263	18.815	1.263	+ 6	+ 42	+122	
26.490	906.0	0.2694	3.638	9.275	18.785	1.615	+ 6	+ 89	+105	
27.487	907.0	−0.2666	−3.562	−9.305	−18.750	− 1.965	+ 6	+121	+ 68	
28.485	908.0	0.2639	3.506	9.345	18.710	2.315	+ 6	+134	+ 21	
29.482	909.0	0.2612	3.469	9.387	18.664	2.663	+ 6	+127	− 28	
30.479	910.0	0.2584	3.450	9.421	18.613	3.010	+ 6	+102	− 70	
31.476	911.0	0.2557	3.445	9.441	18.557	3.355	+ 6	+ 63	− 99	
Kwiecień	1.474	912.0	−0.2530	−3.448	−9.442	−18.496	− 3.699	+ 6	+ 17	−110
	2.471	913.0	−0.2503	−3.451	−9.425	−18.430	− 4.042	+ 5	− 30	−102

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2007

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Kwiecień		2460						0°0001	0°001	0°001
	1.474	912.0	−0. <sup>a</sup> 2530	−3. <sup>″</sup> 448	−9. <sup>″</sup> 442	−18. <sup>″</sup> 496	− 3. <sup>″</sup> 699	+ 6	+ 17	−110
	2.471	913.0	0.2503	3.451	9.425	18.430	4.042	+ 5	− 30	−102
	3.468	914.0	0.2475	3.447	9.389	18.358	4.383	+ 5	− 72	− 77
	4.466	915.0	0.2448	3.432	9.341	18.282	4.723	+ 5	−101	− 40
	5.463	916.0	0.2421	3.400	9.284	18.200	5.062	+ 5	−115	+ 5
	6.460	917.0	−0.2393	−3.352	−9.227	−18.114	− 5.398	+ 5	−112	+ 49
	7.457	918.0	0.2366	3.286	9.178	18.022	5.734	+ 5	− 92	+ 86
	8.455	919.0	0.2339	3.207	9.142	17.926	6.067	+ 5	− 59	+108
	9.452	920.0	0.2311	3.120	9.126	17.824	6.399	+ 5	− 18	+110
	10.449	921.0	0.2284	3.032	9.131	17.717	6.729	+ 5	+ 22	+ 91
	11.446	922.0	−0.2257	−2.953	−9.156	−17.606	− 7.058	+ 5	+ 55	+ 51
	12.444	923.0	0.2229	2.889	9.194	17.488	7.384	+ 5	+ 71	− 3
	13.441	924.0	0.2202	2.847	9.236	17.366	7.709	+ 5	+ 65	− 61
	14.438	925.0	0.2175	2.827	9.267	17.238	8.031	+ 5	+ 36	−108
	15.436	926.0	0.2148	2.824	9.271	17.105	8.351	+ 5	− 9	−130
	16.433	927.0	−0.2120	−2.823	−9.242	−16.967	− 8.668	+ 5	− 58	−118
	17.430	928.0	0.2093	2.808	9.180	16.823	8.982	+ 5	− 93	− 73
	18.427	929.0	0.2066	2.768	9.098	16.674	9.294	+ 5	−103	− 10
	19.425	930.0	0.2038	2.697	9.015	16.520	9.601	+ 5	− 83	+ 55
	20.422	931.0	0.2011	2.601	8.948	16.361	9.906	+ 5	− 39	+103
	21.419	932.0	−0.1984	−2.493	−8.908	−16.197	−10.206	+ 5	+ 18	+124
	22.416	933.0	0.1956	2.386	8.896	16.029	10.503	+ 5	+ 72	+116
	23.414	934.0	0.1929	2.291	8.908	15.856	10.796	+ 5	+114	+ 85
	24.411	935.0	0.1902	2.216	8.934	15.679	11.086	+ 6	+136	+ 39
	25.408	936.0	0.1875	2.161	8.964	15.498	11.371	+ 6	+137	− 11
	26.406	937.0	−0.1847	−2.126	−8.989	−15.313	−11.653	+ 5	+118	− 57
	27.403	938.0	0.1820	2.106	9.002	15.124	11.931	+ 5	+ 83	− 90
	28.400	939.0	0.1793	2.095	8.999	14.931	12.206	+ 5	+ 38	−107
	29.397	940.0	0.1765	2.086	8.976	14.734	12.476	+ 5	− 10	−106
	30.395	941.0	0.1738	2.073	8.935	14.533	12.743	+ 5	− 53	− 86
Maj	1.392	942.0	−0.1711	−2.049	−8.880	−14.329	−13.007	+ 5	− 87	− 52
	2.389	943.0	0.1683	2.011	8.816	14.121	13.266	+ 5	−106	− 9
	3.386	944.0	0.1656	1.954	8.750	13.909	13.521	+ 5	−108	+ 36
	4.384	945.0	0.1629	1.880	8.689	13.694	13.773	+ 5	− 93	+ 75
	5.381	946.0	0.1601	1.792	8.640	13.475	14.021	+ 5	− 64	+102
	6.378	947.0	−0.1574	−1.693	−8.610	−13.252	−14.265	+ 5	− 26	+111
	7.375	948.0	0.1547	1.593	8.601	13.026	14.506	+ 5	+ 14	+ 98
	8.373	949.0	0.1520	1.498	8.613	12.796	14.742	+ 5	+ 48	+ 65
	9.370	950.0	0.1492	1.416	8.640	12.563	14.974	+ 5	+ 68	+ 17
	10.367	951.0	0.1465	1.353	8.674	12.326	15.203	+ 5	+ 68	− 39
	11.365	952.0	−0.1438	−1.312	−8.704	−12.085	−15.427	+ 5	+ 46	− 89
	12.362	953.0	0.1410	1.288	8.715	11.841	15.647	+ 5	+ 7	−121
	13.359	954.0	0.1383	1.272	8.698	11.593	15.862	+ 5	− 42	−125
	14.356	955.0	0.1356	1.251	8.649	11.341	16.073	+ 5	− 85	− 97
	15.354	956.0	0.1328	1.211	8.574	11.086	16.279	+ 5	−110	− 42
	16.351	957.0	−0.1301	−1.141	−8.488	−10.827	−16.480	+ 5	−105	+ 24
	17.348	958.0	−0.1274	−1.041	−8.408	−10.565	−16.675	+ 5	− 72	+ 83

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2007

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Maj		$\frac{2460}{2461}$						0°0001	0°001	0°001
	17.348	958.0	−0.1274	−1.041	−8.408	−10.565	−16.675	+ 5	− 72	+ 83
	18.345	959.0	0.1247	0.921	8.352	10.301	16.865	+ 5	− 18	+119
	19.343	960.0	0.1219	0.793	8.326	10.033	17.050	+ 6	+ 42	+125
	20.340	961.0	0.1192	0.673	8.329	9.762	17.229	+ 6	+ 94	+103
	21.337	962.0	0.1165	0.571	8.353	9.490	17.403	+ 6	+128	+ 60
	22.335	963.0	−0.1137	−0.491	−8.385	− 9.214	−17.571	+ 6	+139	+ 9
	23.332	964.0	0.1110	0.433	8.417	8.937	17.734	+ 6	+128	− 41
	24.329	965.0	0.1083	0.393	8.438	8.658	17.892	+ 6	+ 99	− 80
	25.326	966.0	0.1055	0.364	8.444	8.376	18.044	+ 6	+ 57	−103
	26.324	967.0	0.1028	0.341	8.431	8.093	18.191	+ 6	+ 10	−108
	27.321	968.0	−0.1001	−0.316	−8.400	− 7.808	−18.333	+ 6	− 36	− 94
	28.318	969.0	0.0973	0.282	8.354	7.521	18.470	+ 6	− 73	− 64
	29.315	970.0	0.0946	0.234	8.297	7.233	18.602	+ 6	− 97	− 24
	30.313	971.0	0.0919	0.170	8.236	6.943	18.728	+ 6	−105	+ 22
	31.310	972.0	0.0892	−0.087	8.179	6.651	18.850	+ 6	− 95	+ 64
Czerwiec	1.307	973.0	−0.0864	+0.012	−8.132	− 6.357	−18.966	+ 6	− 69	+ 96
	2.304	974.0	0.0837	0.121	8.103	6.063	19.077	+ 6	− 32	+111
	3.302	975.0	0.0810	0.236	8.096	5.766	19.184	+ 6	+ 8	+105
	4.299	976.0	0.0782	0.346	8.110	5.468	19.285	+ 7	+ 45	+ 77
	5.296	977.0	0.0755	0.445	8.141	5.169	19.381	+ 7	+ 69	+ 33
	6.294	978.0	−0.0728	+0.525	−8.183	− 4.868	−19.472	+ 7	+ 75	− 21
	7.291	979.0	0.0700	0.584	8.223	4.566	19.558	+ 7	+ 59	− 73
	8.288	980.0	0.0673	0.624	8.250	4.262	19.639	+ 7	+ 24	−111
	9.285	981.0	0.0646	0.653	8.253	3.956	19.714	+ 7	− 22	−124
	10.283	982.0	0.0619	0.681	8.228	3.649	19.784	+ 7	− 69	−109
	11.280	983.0	−0.0591	+0.722	−8.175	− 3.341	−19.848	+ 7	−103	− 66
	12.277	984.0	0.0564	0.788	8.106	3.031	19.906	+ 7	−114	− 6
	13.274	985.0	0.0537	0.882	8.036	2.721	19.958	+ 7	− 95	+ 57
	14.272	986.0	0.0509	1.002	7.980	2.409	20.004	+ 7	− 52	+105
	15.269	987.0	0.0482	1.136	7.952	2.097	20.044	+ 7	+ 7	+126
	16.266	988.0	−0.0455	+1.271	−7.954	− 1.784	−20.078	+ 8	+ 65	+117
	17.264	989.0	0.0427	1.392	7.983	1.471	20.106	+ 8	+110	+ 82
	18.261	990.0	0.0400	1.492	8.028	1.157	20.127	+ 8	+133	+ 32
	19.258	991.0	0.0373	1.568	8.076	0.844	20.143	+ 8	+133	− 21
	20.255	992.0	0.0346	1.623	8.118	0.531	20.153	+ 8	+111	− 66
	21.253	993.0	−0.0318	+1.662	−8.145	− 0.218	−20.157	+ 8	+ 73	− 97
	22.250	994.0	0.0291	1.693	8.154	+ 0.095	20.155	+ 8	+ 28	−109
	23.247	995.0	0.0264	1.723	8.145	0.407	20.147	+ 8	− 19	−102
	24.244	996.0	0.0236	1.758	8.119	0.718	20.134	+ 8	− 60	− 77
	25.242	997.0	0.0209	1.805	8.080	1.029	20.116	+ 8	− 90	− 39
	26.239	998.0	−0.0182	+1.868	−8.034	+ 1.340	−20.092	+ 8	−103	+ 5
	27.236	999.0	0.0154	1.948	7.990	1.650	20.062	+ 8	− 99	+ 50
	28.233	000.0	0.0127	2.046	7.954	1.959	20.028	+ 8	− 78	+ 87
	29.231	001.0	0.0100	2.156	7.934	2.267	19.988	+ 8	− 44	+108
	30.228	002.0	0.0072	2.274	7.934	2.575	19.943	+ 8	− 2	+110
Lipiec	1.225	003.0	−0.0045	+2.390	−7.958	+ 2.882	−19.892	+ 9	+ 38	+ 89
	2.223	004.0	−0.0018	+2.496	−8.001	+ 3.188	−19.837	+ 9	+ 69	+ 49

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2007

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Lipiec	1.225	2461 003.0	−0 <sup>a</sup> .0045	+2 <sup>h</sup> .390	−7 <sup>m</sup> .958	+ 2 <sup>s</sup> .882	−19 <sup>s</sup> .892	+ 9	+ 38	+ 89
	2.223	004.0	−0.0018	2.496	8.001	3.188	19.837	+ 9	+ 69	+ 49
	3.220	005.0	+0.0009	2.584	8.057	3.494	19.776	+ 9	+ 82	− 4
	4.217	006.0	0.0037	2.651	8.116	3.798	19.711	+ 9	+ 73	− 58
	5.214	007.0	0.0064	2.696	8.164	4.102	19.640	+ 9	+ 43	−101
	6.212	008.0	+0.0091	+2.727	−8.191	+ 4.405	−19.563	+ 9	− 1	−122
	7.209	009.0	0.0119	2.753	8.190	4.708	19.482	+ 9	− 49	−116
	8.206	010.0	0.0146	2.787	8.162	5.009	19.394	+ 9	− 89	− 81
	9.203	011.0	0.0173	2.841	8.115	5.310	19.301	+ 9	−109	− 27
	10.201	012.0	0.0201	2.921	8.061	5.609	19.203	+ 9	−103	+ 34
	11.198	013.0	+0.0228	+3.026	−8.016	+ 5.908	−19.099	+ 9	− 71	+ 87
	12.195	014.0	0.0255	3.150	7.993	6.204	18.988	+ 9	− 20	+119
	13.193	015.0	0.0282	3.279	7.998	6.500	18.872	+ 9	+ 37	+123
	14.190	016.0	0.0310	3.402	8.031	6.793	18.750	+ 10	+ 88	+ 99
	15.187	017.0	0.0337	3.508	8.085	7.084	18.623	+ 10	+121	+ 55
	16.184	018.0	+0.0364	+3.589	−8.149	+ 7.373	−18.490	+ 10	+131	+ 2
	17.182	019.0	0.0392	3.648	8.210	7.660	18.351	+ 10	+119	− 49
	18.179	020.0	0.0419	3.687	8.260	7.944	18.207	+ 10	+ 87	− 87
	19.176	021.0	0.0446	3.714	8.292	8.226	18.058	+ 10	+ 44	−108
	20.173	022.0	0.0474	3.736	8.304	8.505	17.903	+ 10	− 3	−108
	21.171	023.0	+0.0501	+3.762	−8.298	+ 8.782	−17.744	+ 10	− 47	− 90
	22.168	024.0	0.0528	3.796	8.277	9.056	17.579	+ 9	− 82	− 56
	23.165	025.0	0.0556	3.844	8.247	9.327	17.410	+ 9	−102	− 13
	24.162	026.0	0.0583	3.909	8.214	9.595	17.237	+ 9	−105	+ 33
	25.160	027.0	0.0610	3.990	8.187	9.861	17.058	+ 10	− 91	+ 74
	26.157	028.0	+0.0637	+4.087	−8.172	+10.123	−16.875	+ 10	− 61	+102
	27.154	029.0	0.0665	4.193	8.176	10.383	16.688	+ 10	− 21	+112
	28.152	030.0	0.0692	4.302	8.202	10.640	16.496	+ 10	+ 22	+101
	29.149	031.0	0.0719	4.404	8.251	10.894	16.300	+ 10	+ 59	+ 67
	30.146	032.0	0.0747	4.491	8.315	11.145	16.100	+ 10	+ 81	+ 17
	Sierpień	31.143	033.0	+0.0774	+4.556	−8.387	+11.393	−15.896	+ 10	+ 82
1.141		034.0	0.0801	4.598	8.452	11.639	15.687	+ 10	+ 60	− 89
2.138		035.0	0.0829	4.621	8.497	11.881	15.474	+ 10	+ 19	−120
3.135		036.0	0.0856	4.635	8.515	12.121	15.257	+ 10	− 29	−122
4.132		037.0	0.0883	4.653	8.504	12.358	15.036	+ 10	− 73	− 95
5.130		038.0	+0.0910	+4.688	−8.469	+12.592	−14.810	+ 10	− 99	− 45
6.127		039.0	0.0938	4.747	8.425	12.823	14.579	+ 10	−102	+ 15
7.124		040.0	0.0965	4.830	8.384	13.051	14.344	+ 10	− 78	+ 71
8.122		041.0	0.0992	4.934	8.361	13.276	14.104	+ 10	− 35	+110
9.119		042.0	0.1020	5.047	8.363	13.496	13.860	+ 10	+ 19	+123
10.116		043.0	+0.1047	+5.157	−8.393	+13.714	−13.611	+ 11	+ 71	+109
11.113		044.0	0.1074	5.254	8.445	13.927	13.357	+ 11	+110	+ 73
12.111		045.0	0.1102	5.331	8.511	14.136	13.100	+ 11	+128	+ 23
13.108		046.0	0.1129	5.384	8.579	14.341	12.838	+ 11	+124	− 30
14.105		047.0	0.1156	5.415	8.638	14.542	12.572	+ 11	+100	− 74
15.102		048.0	+0.1184	+5.432	−8.682	+14.739	−12.303	+ 11	+ 60	−102
16.100		049.0	+0.1211	+5.440	−8.705	+14.931	−12.029	+ 10	+ 14	−111
17.097	050.0	+0.1238	+5.449	−8.709	+15.118	−11.752	+ 10	− 33	−100	

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2007

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Sierpień	17.097	2461 050.0	+0. <sup>a</sup> 1238	+5. <sup>''</sup> 449	−8. <sup>''</sup> 709	+15. <sup>''</sup> 118	−11. <sup>''</sup> 752	+ 10	− 33	−100
	18.094	051.0	0.1265	5.464	8.696	15.301	11.472	+ 10	− 71	− 71
	19.092	052.0	0.1293	5.492	8.670	15.480	11.189	+ 10	− 98	− 31
	20.089	053.0	0.1320	5.535	8.639	15.654	10.902	+ 10	−108	+ 14
	21.086	054.0	0.1347	5.594	8.610	15.823	10.612	+ 10	−101	+ 57
	22.083	055.0	+0.1375	+5.669	−8.590	+15.988	−10.320	+ 10	− 79	+ 91
	23.081	056.0	0.1402	5.755	8.585	16.148	10.024	+ 10	− 44	+110
	24.078	057.0	0.1429	5.848	8.600	16.304	9.726	+ 10	− 2	+108
	25.075	058.0	0.1457	5.939	8.637	16.455	9.426	+ 10	+ 39	+ 84
	26.072	059.0	0.1484	6.020	8.693	16.602	9.123	+ 11	+ 69	+ 40
	27.070	060.0	+0.1511	+6.081	−8.762	+16.744	− 8.818	+ 11	+ 81	− 16
	28.067	061.0	0.1538	6.119	8.829	16.882	8.510	+ 11	+ 69	− 71
	29.064	062.0	0.1566	6.135	8.882	17.015	8.200	+ 10	+ 36	−113
	30.061	063.0	0.1593	6.136	8.908	17.144	7.888	+ 10	− 10	−127
	31.059	064.0	0.1620	6.137	8.901	17.269	7.573	+ 10	− 58	−110
Wrzesień	1.056	065.0	+0.1648	+6.152	−8.867	+17.389	− 7.255	+ 10	− 91	− 66
	2.053	066.0	0.1675	6.189	8.816	17.505	6.936	+ 10	−100	− 5
	3.051	067.0	0.1702	6.253	8.765	17.616	6.613	+ 10	− 83	+ 55
	4.048	068.0	0.1730	6.338	8.728	17.723	6.288	+ 10	− 44	+101
	5.045	069.0	0.1757	6.436	8.715	17.825	5.960	+ 10	+ 8	+122
	6.042	070.0	+0.1784	+6.534	−8.729	+17.921	− 5.630	+ 10	+ 60	+117
	7.040	071.0	0.1811	6.622	8.766	18.013	5.298	+ 10	+103	+ 87
	8.037	072.0	0.1839	6.692	8.819	18.099	4.964	+ 10	+128	+ 40
	9.034	073.0	0.1866	6.740	8.877	18.180	4.627	+ 10	+131	− 12
	10.031	074.0	0.1893	6.766	8.930	18.255	4.289	+ 10	+113	− 59
	11.029	075.0	+0.1921	+6.775	−8.969	+18.325	− 3.949	+ 10	+ 78	− 93
	12.026	076.0	0.1948	6.774	8.990	18.389	3.607	+ 10	+ 33	−109
	13.023	077.0	0.1975	6.771	8.990	18.448	3.264	+ 10	− 15	−105
	14.021	078.0	0.2003	6.772	8.971	18.501	2.920	+ 10	− 57	− 84
	15.018	079.0	0.2030	6.783	8.938	18.549	2.575	+ 9	− 89	− 48
	16.015	080.0	+0.2057	+6.810	−8.896	+18.590	− 2.229	+ 9	−106	− 4
	17.012	081.0	0.2085	6.852	8.853	18.627	1.883	+ 9	−106	+ 40
	18.010	082.0	0.2112	6.911	8.816	18.657	1.536	+ 9	− 91	+ 78
	19.007	083.0	0.2139	6.982	8.792	18.683	1.188	+ 9	− 62	+102
	20.004	084.0	0.2166	7.063	8.785	18.702	0.841	+ 9	− 24	+109
	21.001	085.0	+0.2194	+7.145	−8.797	+18.716	− 0.493	+ 10	+ 16	+ 95
	21.999	086.0	0.2221	7.221	8.829	18.725	− 0.145	+ 10	+ 50	+ 61
	22.996	087.0	0.2248	7.284	8.877	18.729	+ 0.203	+ 10	+ 70	+ 11
	23.993	088.0	0.2276	7.327	8.930	18.727	0.551	+ 10	+ 70	− 46
	24.990	089.0	0.2303	7.346	8.977	18.720	0.898	+ 9	+ 47	− 96
	25.988	090.0	+0.2330	+7.348	−9.002	+18.708	+ 1.245	+ 9	+ 6	−125
	26.985	091.0	0.2358	7.342	8.995	18.691	1.592	+ 9	− 43	−124
	27.982	092.0	0.2385	7.343	8.955	18.669	1.939	+ 9	− 84	− 90
	28.980	093.0	0.2412	7.366	8.891	18.642	2.286	+ 9	−104	− 32
	29.977	094.0	0.2439	7.417	8.818	18.610	2.633	+ 9	− 96	+ 33
	30.974	095.0	+0.2467	+7.496	−8.755	+18.573	+ 2.980	+ 9	− 60	+ 89
Paźdz.	1.971	096.0	+0.2494	+7.592	−8.715	+18.531	+ 3.326	+ 9	− 8	+120
	2.969	097.0	+0.2521	+7.691	−8.703	+18.483	+ 3.673	+ 9	+ 49	+123



# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2007

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Paźdz.	1.971	2461 096.0	+0.2494 <sup>a</sup>	+ 7.592	−8.715	+18.531	+ 3.326	0 <sup>s</sup> 0001 + 9	0 <sup>s</sup> 001 − 8	0 <sup>s</sup> 001 +120
	2.969	097.0	0.2521	7.691	8.703	18.483	3.673	+ 9	+ 49	+123
	3.966	098.0	0.2549	7.783	8.717	18.429	4.019	+ 9	+ 97	+ 99
	4.963	099.0	0.2576	7.858	8.749	18.370	4.365	+ 9	+129	+ 57
	5.960	100.0	0.2603	7.912	8.789	18.305	4.710	+ 9	+138	+ 6
	6.958	101.0	+0.2631	+ 7.944	−8.827	+18.235	+ 5.055	+ 9	+126	− 44
	7.955	102.0	0.2658	7.958	8.853	18.159	5.398	+ 9	+ 96	− 83
	8.952	103.0	0.2685	7.961	8.863	18.077	5.740	+ 9	+ 53	−105
	9.950	104.0	0.2713	7.958	8.852	17.989	6.081	+ 9	+ 6	−108
	10.947	105.0	0.2740	7.959	8.822	17.896	6.420	+ 9	− 39	− 92
	11.944	106.0	+0.2767	+ 7.969	−8.776	+17.797	+ 6.758	+ 8	− 75	− 61
	12.941	107.0	0.2794	7.992	8.720	17.692	7.094	+ 8	− 97	− 20
	13.939	108.0	0.2822	8.033	8.660	17.582	7.427	+ 8	−104	+ 24
	14.936	109.0	0.2849	8.089	8.604	17.466	7.759	+ 8	− 94	+ 64
	15.933	110.0	0.2876	8.160	8.558	17.344	8.088	+ 8	− 71	+ 94
	16.930	111.0	+0.2904	+ 8.241	−8.527	+17.218	+ 8.414	+ 8	− 38	+107
	17.928	112.0	0.2931	8.327	8.516	17.086	8.739	+ 8	− 0	+101
	18.925	113.0	0.2958	8.409	8.523	16.949	9.060	+ 9	+ 34	+ 75
	19.922	114.0	0.2986	8.483	8.547	16.806	9.379	+ 9	+ 58	+ 33
	20.919	115.0	0.3013	8.540	8.580	16.659	9.694	+ 9	+ 65	− 20
	21.917	116.0	+0.3040	+ 8.577	−8.613	+16.507	+10.007	+ 9	+ 52	− 73
	22.914	117.0	0.3067	8.595	8.634	16.350	10.316	+ 8	+ 19	−113
	23.911	118.0	0.3095	8.600	8.628	16.189	10.623	+ 8	− 28	−128
	24.909	119.0	0.3122	8.604	8.591	16.023	10.927	+ 8	− 75	−111
	25.906	120.0	0.3149	8.624	8.522	15.853	11.227	+ 8	−107	− 64
	26.903	121.0	+0.3177	+ 8.672	−8.435	+15.678	+11.525	+ 8	−113	+ 1
	27.900	122.0	0.3204	8.751	8.349	15.499	11.820	+ 8	− 87	+ 66
	28.898	123.0	0.3231	8.856	8.281	15.315	12.113	+ 8	− 37	+112
	29.895	124.0	0.3259	8.972	8.242	15.127	12.402	+ 8	+ 25	+128
	30.892	125.0	0.3286	9.085	8.235	14.934	12.688	+ 9	+ 83	+114
	Listopad	31.889	126.0	+0.3313	+ 9.183	−8.251	+14.736	+12.972	+ 9	+124
1.887		127.0	0.3340	9.258	8.279	14.534	13.252	+ 9	+143	+ 24
2.884		128.0	0.3368	9.311	8.307	14.326	13.528	+ 9	+138	− 28
3.881		129.0	0.3395	9.344	8.327	14.114	13.801	+ 9	+113	− 71
4.879		130.0	0.3422	9.363	8.332	13.897	14.071	+ 9	+ 74	− 99
5.876		131.0	+0.3450	+ 9.376	−8.317	+13.676	+14.336	+ 9	+ 27	−108
6.873		132.0	0.3477	9.389	8.283	13.449	14.597	+ 8	− 19	− 97
7.870		133.0	0.3504	9.410	8.233	13.218	14.853	+ 8	− 58	− 71
8.868		134.0	0.3532	9.445	8.171	12.983	15.106	+ 8	− 85	− 32
9.865		135.0	0.3559	9.495	8.104	12.743	15.353	+ 8	− 97	+ 11
10.862		136.0	+0.3586	+ 9.562	−8.039	+12.500	+15.596	+ 8	− 93	+ 53
11.859		137.0	0.3614	9.644	7.982	12.251	15.834	+ 8	− 73	+ 86
12.857		138.0	0.3641	9.738	7.940	11.999	16.067	+ 8	− 43	+104
13.854		139.0	0.3668	9.838	7.917	11.743	16.295	+ 9	− 8	+104
14.851		140.0	0.3695	9.937	7.913	11.484	16.518	+ 9	+ 26	+ 85
15.848		141.0	+0.3723	+10.029	−7.926	+11.220	+16.736	+ 9	+ 52	+ 48
16.846		142.0	+0.3750	+10.106	−7.952	+10.954	+16.948	+ 9	+ 64	+ 0

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2007

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Listopad	16.846	2461 142.0	+0 <sup>a</sup> 3750	+10 <sup>''</sup> 106	−7 <sup>''</sup> 952	+10 <sup>''</sup> 954	+16 <sup>''</sup> 948	+ 9	+ 64	+ 0
	17.843	143.0	0.3777	10.166	7.981	10.683	17.155	+ 9	+ 57	− 52
	18.840	144.0	0.3805	10.208	8.003	10.410	17.357	+ 9	+ 30	− 96
	19.838	145.0	0.3832	10.234	8.007	10.134	17.553	+ 9	− 11	−122
	20.835	146.0	0.3859	10.255	7.983	9.855	17.743	+ 9	− 60	−121
	21.832	147.0	+0.3887	+10.283	−7.930	+ 9.573	+17.929	+ 9	−101	− 90
	22.829	148.0	0.3914	10.331	7.852	9.289	18.109	+ 9	−123	− 33
	23.827	149.0	0.3941	10.410	7.764	9.002	18.284	+ 9	−114	+ 34
	24.824	150.0	0.3968	10.521	7.685	8.712	18.454	+ 9	− 75	+ 92
	25.821	151.0	0.3996	10.652	7.632	8.420	18.619	+ 9	− 15	+125
	26.818	152.0	+0.4023	+10.790	−7.611	+ 8.125	+18.779	+ 9	+ 50	+126
	27.816	153.0	0.4050	10.918	7.621	7.828	18.934	+ 10	+105	+ 96
	28.813	154.0	0.4078	11.024	7.651	7.528	19.084	+ 10	+138	+ 47
	29.810	155.0	0.4105	11.104	7.688	7.224	19.228	+ 10	+144	− 8
	30.808	156.0	0.4132	11.161	7.719	6.919	19.367	+ 10	+127	− 57
	Grudzień	1.805	157.0	+0.4160	+11.201	−7.735	+ 6.610	+19.500	+ 10	+ 93
2.802		158.0	0.4187	11.232	7.734	6.300	19.627	+ 10	+ 48	−107
3.799		159.0	0.4214	11.261	7.713	5.986	19.749	+ 10	+ 1	−102
4.797		160.0	0.4242	11.294	7.675	5.671	19.864	+ 10	− 41	− 80
5.794		161.0	0.4269	11.340	7.624	5.353	19.973	+ 10	− 73	− 45
6.791		162.0	+0.4296	+11.400	−7.566	+ 5.033	+20.075	+ 10	− 89	− 2
7.788		163.0	0.4323	11.476	7.509	4.711	20.172	+ 10	− 90	+ 41
8.786		164.0	0.4351	11.569	7.459	4.388	20.261	+ 10	− 74	+ 77
9.783		165.0	0.4378	11.675	7.423	4.063	20.345	+ 10	− 47	+101
10.780		166.0	0.4405	11.788	7.404	3.736	20.421	+ 10	− 12	+107
11.778		167.0	+0.4433	+11.902	−7.406	+ 3.408	+20.491	+ 10	+ 24	+ 93
12.775		168.0	0.4460	12.009	7.427	3.079	20.555	+ 11	+ 52	+ 61
13.772		169.0	0.4487	12.104	7.462	2.749	20.612	+ 11	+ 68	+ 16
14.769		170.0	0.4515	12.181	7.503	2.418	20.662	+ 11	+ 66	− 35
15.767		171.0	0.4542	12.239	7.540	2.087	20.705	+ 11	+ 45	− 81
16.764		172.0	+0.4569	+12.281	−7.564	+ 1.755	+20.742	+ 11	+ 7	−114
17.761		173.0	0.4596	12.313	7.565	1.423	20.772	+ 11	− 40	−122
18.758		174.0	0.4624	12.347	7.540	1.091	20.795	+ 11	− 86	−104
19.756		175.0	0.4651	12.395	7.489	0.759	20.813	+ 11	−118	− 59
20.753		176.0	0.4678	12.467	7.422	0.427	20.824	+ 11	−126	+ 2
21.750		177.0	+0.4706	+12.569	−7.355	+ 0.095	+20.829	+ 11	−104	+ 64
22.747		178.0	0.4733	12.697	7.304	− 0.237	20.828	+ 11	− 55	+111
23.745		179.0	0.4760	12.841	7.283	0.568	20.821	+ 11	+ 8	+129
24.742		180.0	0.4788	12.983	7.295	0.899	20.809	+ 12	+ 71	+114
25.739		181.0	0.4815	13.110	7.334	1.231	20.790	+ 12	+118	+ 73
26.737		182.0	+0.4842	+13.211	−7.388	− 1.562	+20.766	+ 12	+140	+ 18
27.734		183.0	0.4870	13.286	7.443	1.893	20.735	+ 12	+134	− 37
28.731		184.0	0.4897	13.338	7.486	2.223	20.698	+ 12	+107	− 80
29.728		185.0	0.4924	13.376	7.511	2.554	20.655	+ 12	+ 66	−104
30.726		186.0	0.4951	13.408	7.516	2.884	20.605	+ 12	+ 19	−107
31.723		187.0	+0.4979	+13.443	−7.502	− 3.214	+20.550	+ 12	− 26	− 91
32.720		188.0	+0.5006	+13.486	−7.473	− 3.542	+20.487	+ 12	− 61	− 59

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\beta$ Cassiopeiae		$\alpha$ Cassiopeiae		$\beta$ Ceti		$\gamma$ Cassiopeiae	
		2 <sup>m</sup> 27	F5	2 <sup>m</sup> 23	K0	2 <sup>m</sup> 04	K0	2 <sup>m</sup> 80 var.	B0p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		0 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+59°11′	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+56°34′	0 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	−17°56′	0 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	+60°45′
Styczeń	−0.3	32 <sup>s</sup> 315	36 <sup>″</sup> 80	53 <sup>s</sup> 990	51 <sup>″</sup> 71	56 <sup>s</sup> 871	58 <sup>″</sup> 64	07 <sup>s</sup> 737	36 <sup>″</sup> 87
	9.7	32.008	36.23	53.714	51.48	56.757	59.11	07.416	36.92
	19.7	31.708	35.12	53.432	50.75	56.642	59.34	07.083	36.43
	29.6	31.432	33.53	53.162	49.51	56.532	59.30	06.756	35.41
Luty	8.6	31.191	31.54	52.915	47.87	56.433	59.00	06.451	33.94
	18.6	30.995	29.22	52.700	45.86	56.349	58.44	06.179	32.04
	28.6	30.862	26.67	52.535	43.58	56.287	57.60	05.959	29.81
Marzec	10.5	30.796	24.02	52.428	41.15	56.253	56.51	05.803	27.38
	20.5	30.805	21.35	52.386	38.64	56.249	55.17	05.719	24.81
	30.5	30.898	18.80	52.421	36.19	56.284	53.56	05.721	22.24
Kwiecień	9.5	31.069	16.49	52.531	33.90	56.359	51.73	05.807	19.78
	19.4	31.320	14.46	52.718	31.84	56.476	49.69	05.980	17.50
	29.4	31.647	12.86	52.981	30.13	56.637	47.49	06.241	15.54
Maj	9.4	32.036	11.71	53.309	28.82	56.839	45.16	06.577	13.94
	19.3	32.483	11.04	53.698	27.95	57.078	42.74	06.984	12.75
	29.3	32.971	10.92	54.136	27.58	57.352	40.30	07.451	12.06
Czerwiec	8.3	33.486	11.32	54.607	27.70	57.650	37.89	07.959	11.86
	18.3	34.018	12.24	55.105	28.31	57.970	35.55	08.501	12.15
	28.2	34.549	13.68	55.611	29.42	58.300	33.37	09.059	12.96
Lipiec	8.2	35.065	15.55	56.113	30.97	58.632	31.38	09.617	14.23
	18.2	35.559	17.84	56.604	32.94	58.960	29.63	10.167	15.94
	28.2	36.013	20.50	57.065	35.28	59.273	28.19	10.690	18.07
Sierpień	7.1	36.422	23.43	57.492	37.91	59.565	27.06	11.179	20.53
	17.1	36.779	26.62	57.876	40.82	59.831	26.28	11.627	23.31
	27.1	37.074	29.96	58.209	43.91	60.062	25.87	12.020	26.32
Wrzesień	6.0	37.309	33.39	58.489	47.12	60.258	25.80	12.358	29.50
	16.0	37.479	36.87	58.713	50.41	60.416	26.08	12.636	32.81
	26.0	37.583	40.29	58.876	53.69	60.534	26.66	12.849	36.16
Paźdz.	6.0	37.627	43.61	58.985	56.91	60.615	27.49	13.000	39.49
	15.9	37.610	46.77	59.036	60.02	60.659	28.55	13.087	42.75
	25.9	37.534	49.67	59.031	62.92	60.669	29.75	13.109	45.85
Listopad	4.9	37.409	52.28	58.977	65.59	60.651	31.02	13.075	48.74
	14.9	37.234	54.53	58.872	67.95	60.605	32.34	12.979	51.37
	24.8	37.018	56.33	58.723	69.92	60.538	33.60	12.828	53.62
Grudzień	4.8	36.769	57.69	58.536	71.50	60.454	34.76	12.630	55.50
	14.8	36.489	58.53	58.312	72.60	60.355	35.79	12.383	56.90
	24.7	36.193	58.82	58.063	73.20	60.247	36.62	12.102	57.80
	34.7	35.887	58.58	57.795	73.29	60.133	37.25	11.793	58.18
	44.7	35.581	57.78	57.515	72.85	60.015	37.65	11.466	58.01
Miejsce śr. 2007.5		34 <sup>s</sup> 957	28 <sup>″</sup> 02	56 <sup>s</sup> 242	42 <sup>″</sup> 17	57 <sup>s</sup> 941	43 <sup>″</sup> 99	10 <sup>s</sup> 012	25 <sup>″</sup> 86
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.952	+1.677	+1.816	+1.515	+1.051	−0.324	+2.047	+1.786
dwukr. górowanie		IX.23		X.01		X.02		X.06	
$a$ $a'$		+0.158	+0.999	+0.171	+0.984	+0.149	+0.982	+0.183	+0.969
$b$ $b'$		+0.112	−0.042	+0.099	−0.178	−0.021	−0.191	+0.115	−0.247

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
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°39'	1 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+60°16'	1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+63°42'	2 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+23°29'
Styczeń	−0.2	07.674	41.63	16.741	38.34	54.716	37.30	34.779	54.73
	9.7	07.528	41.34	16.441	38.72	54.389	38.11	34.677	54.54
	19.7	07.372	40.72	16.118	38.58	54.026	38.39	34.554	54.16
	29.7	07.214	39.79	15.791	37.90	53.644	38.10	34.417	53.62
Luty	8.7	07.064	38.61	15.474	36.75	53.264	37.32	34.276	52.94
	18.6	06.926	37.22	15.179	35.15	52.898	36.04	34.134	52.14
	28.6	06.814	35.68	14.928	33.19	52.571	34.32	34.004	51.27
Marzec	10.6	06.735	34.08	14.732	30.96	52.299	32.27	33.894	50.38
	20.6	06.696	32.47	14.602	28.54	52.093	29.95	33.812	49.49
	30.5	06.705	30.96	14.554	26.05	51.975	27.47	33.769	48.69
	9.5	06.765	29.61	14.588	23.61	51.946	24.96	33.768	48.02
Kwiecień	19.5	06.878	28.48	14.709	21.28	52.014	22.48	33.813	47.52
	29.4	07.047	27.64	14.919	19.20	52.183	20.17	33.907	47.25
	9.4	07.265	27.13	15.208	17.43	52.444	18.10	34.051	47.17
	19.4	07.531	26.98	15.574	16.02	52.794	16.34	34.244	47.37
Maj	29.4	07.838	27.23	16.005	15.06	53.226	14.98	34.481	47.87
	8.3	08.176	27.84	16.487	14.55	53.720	14.04	34.753	48.62
	18.3	08.539	28.82	17.010	14.52	54.270	13.54	35.058	49.64
	28.3	08.915	30.15	17.558	14.98	54.858	13.54	35.384	50.90
Lipiec	8.3	09.294	31.77	18.116	15.89	55.466	13.99	35.724	52.34
	18.2	09.671	33.67	18.675	17.26	56.087	14.90	36.071	53.96
	28.2	10.033	35.79	19.217	19.04	56.700	16.26	36.415	55.68
	7.2	10.373	38.05	19.732	21.17	57.293	18.00	36.749	57.48
Sierpień	17.1	10.688	40.45	20.215	23.64	57.860	20.13	37.069	59.30
	27.1	10.969	42.90	20.651	26.38	58.384	22.57	37.366	61.11
	6.1	11.215	45.36	21.039	29.31	58.861	25.26	37.639	62.86
	16.1	11.423	47.80	21.373	32.41	59.286	28.18	37.884	64.53
Wrzesień	26.0	11.590	50.15	21.645	35.59	59.648	31.25	38.097	66.07
	6.0	11.720	52.39	21.860	38.80	59.949	34.41	38.279	67.49
	16.0	11.811	54.48	22.012	42.00	60.183	37.62	38.430	68.76
	26.0	11.865	56.38	22.100	45.08	60.345	40.79	38.548	69.86
Listopad	4.9	11.886	58.07	22.131	48.02	60.441	43.88	38.635	70.80
	14.9	11.872	59.52	22.098	50.73	60.463	46.81	38.691	71.57
	24.9	11.828	60.68	22.006	53.13	60.413	49.48	38.715	72.17
	4.8	11.757	61.57	21.861	55.20	60.296	51.88	38.710	72.60
Grudzień	14.8	11.659	62.14	21.661	56.86	60.109	53.90	38.675	72.85
	24.8	11.540	62.37	21.417	58.04	59.863	55.48	38.612	72.92
	34.8	11.403	62.28	21.136	58.74	59.565	56.59	38.524	72.81
	44.7	11.251	61.84	20.826	58.90	59.222	57.18	38.411	72.52
Miejsce śr. 2007.5		09.262	36.47	18.753	26.42	56.532	24.02	35.866	51.24
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.231	+0.718	+2.017	+1.751	+2.258	+2.024	+1.090	+0.435
dwukr. górowanie		X.09		X.13		X.20		X.23	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.168	+0.954	+0.196	+0.930	+0.218	+0.877	+0.169	+0.849
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.046	−0.301	+0.109	−0.368	+0.118	−0.481	+0.025	−0.528

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis			
		1 <sup>m</sup> 79	F5	4 <sup>m</sup> 63	A0	0 <sup>m</sup> 85	Aldebaran	K5	0 <sup>m</sup> 12	Rigel	B8p
		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>		
		3 <sup>h</sup> 24 <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> 14 <sup>m</sup>	−8°11′		
Styczeń	−0.1	50.870	26.37	09.276	31.07	20.803	32.22	53.992	32.23		
	9.8	50.755	27.52	09.006	33.25	20.800	32.00	54.004	33.81		
	19.8	50.591	28.34	08.628	35.03	20.754	31.78	53.973	35.22		
	29.8	50.385	28.79	08.161	36.31	20.668	31.56	53.899	36.42		
Luty	8.8	50.153	28.85	07.633	37.08	20.550	31.34	53.790	37.38		
	18.7	49.902	28.54	07.060	37.31	20.405	31.10	53.651	38.12		
	28.7	49.650	27.84	06.476	36.97	20.244	30.87	53.489	38.59		
Marzec	10.7	49.411	26.82	05.913	36.12	20.078	30.62	53.317	38.81		
	20.6	49.198	25.50	05.390	34.78	19.914	30.38	53.141	38.79		
	30.6	49.027	23.96	04.943	33.01	19.768	30.17	52.975	38.50		
Kwiecień	9.6	48.908	22.28	04.591	30.91	19.646	29.99	52.827	37.98		
	19.6	48.849	20.51	04.347	28.54	19.557	29.88	52.703	37.21		
	29.5	48.859	18.75	04.234	26.02	19.510	29.86	52.614	36.20		
Maj	9.5	48.937	17.07	04.249	23.46	19.507	29.94	52.564	34.99		
	19.5	49.084	15.52	04.396	20.90	19.551	30.14	52.554	33.57		
	29.5	49.300	14.19	04.678	18.49	19.643	30.42	52.589	31.97		
Czerwiec	8.4	49.575	13.11	05.077	16.28	19.773	30.93	52.666	30.24		
	18.4	49.905	12.31	05.590	14.31	19.952	31.57	52.785	28.38		
	28.4	50.281	11.84	06.203	12.69	20.169	32.30	52.943	26.48		
Lipiec	8.3	50.690	11.68	06.892	11.43	20.416	33.13	53.135	24.57		
	18.3	51.128	11.84	07.651	10.55	20.691	34.03	53.357	22.70		
	28.3	51.581	12.34	08.457	10.10	20.986	34.97	53.604	20.96		
Sierpień	7.3	52.039	13.12	09.291	10.06	21.294	35.91	53.869	19.38		
	17.2	52.497	14.19	10.146	10.44	21.611	36.83	54.151	18.01		
	27.2	52.944	15.52	10.996	11.24	21.931	37.67	54.441	16.94		
Wrzesień	6.2	53.374	17.05	11.830	12.41	22.248	38.43	54.736	16.18		
	16.2	53.784	18.78	12.641	13.96	22.561	39.07	55.033	15.77		
	26.1	54.164	20.66	13.405	15.85	22.863	39.56	55.325	15.74		
Paźdz.	6.1	54.514	22.66	14.118	18.04	23.152	39.93	55.610	16.07		
	16.1	54.830	24.75	14.768	20.50	23.427	40.14	55.886	16.77		
	26.0	55.103	26.89	15.336	23.18	23.680	40.23	56.145	17.80		
Listopad	5.0	55.336	29.05	15.822	26.02	23.913	40.20	56.387	19.11		
	15.0	55.522	31.19	16.208	28.99	24.120	40.08	56.605	20.67		
	25.0	55.656	33.25	16.483	31.98	24.295	39.90	56.794	22.38		
Grudzień	4.9	55.741	35.21	16.649	34.95	24.439	39.67	56.953	24.19		
	14.9	55.767	37.00	16.690	37.81	24.544	39.42	57.074	26.03		
	24.9	55.738	38.58	16.608	40.46	24.607	39.16	57.154	27.82		
	34.9	55.656	39.90	16.410	42.84	24.630	38.90	57.193	29.52		
	44.8	55.520	40.91	16.094	44.85	24.608	38.65	57.187	31.07		
Miejsce śr. 2007.5		51.706	14.45	09.674	16.19	21.107	25.75	53.915	36.48		
sec δ      tan δ		+1.552	+1.187	+3.128	+2.964	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144		
dwukr. górowanie		XI.12		XI.19		XI.30		XII.10			
a              a′		+0.215	+0.626	+0.321	+0.533	+0.172	+0.357	+0.144	+0.196		
b              b′		+0.050	−0.780	+0.105	−0.846	+0.007	−0.934	−0.002	−0.981		

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
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	−0.1	14 <sup>s</sup> .505	28 <sup>″</sup> .65	35 <sup>s</sup> .680	45 <sup>″</sup> .53	34 <sup>s</sup> .646	35 <sup>″</sup> .83	04 <sup>s</sup> .764	60 <sup>″</sup> .57		
	9.9	14.535	30.05	35.719	46.83	34.709	34.96	04.852	61.93		
	19.9	14.502	31.34	35.712	48.00	34.725	34.19	04.874	63.29		
	29.9	14.407	32.46	35.660	48.99	34.693	33.55	04.829	64.55		
Luty	8.8	14.261	33.36	35.571	49.81	34.621	33.03	04.726	65.68		
	18.8	14.069	34.00	35.447	50.45	34.510	32.62	04.571	66.61		
	28.8	13.846	34.34	35.297	50.89	34.370	32.34	04.373	67.30		
Marzec	10.8	13.607	34.38	35.133	51.14	34.212	32.17	04.150	67.72		
	20.7	13.362	34.11	34.961	51.22	34.044	32.09	03.911	67.86		
	30.7	13.132	33.54	34.796	51.09	33.878	32.12	03.674	67.69		
Kwiecień	9.7	12.929	32.71	34.645	50.79	33.725	32.24	03.455	67.26		
	19.6	12.763	31.67	34.516	50.30	33.591	32.47	03.261	66.56		
	29.6	12.647	30.45	34.420	49.63	33.488	32.82	03.110	65.64		
Maj	9.6	12.586	29.12	34.360	48.79	33.420	33.26	03.007	64.56		
	19.6	12.585	27.72	34.340	47.77	33.390	33.83	02.956	63.34		
	29.5	12.647	26.33	34.363	46.60	33.404	34.50	02.965	62.04		
Czerwiec	8.5	12.769	24.98	34.427	45.31	33.459	35.27	03.031	60.73		
	18.5	12.950	23.71	34.532	43.90	33.554	36.13	03.153	59.41		
	28.5	13.186	22.57	34.676	42.42	33.688	37.07	03.332	58.15		
Lipiec	8.4	13.468	21.59	34.854	40.92	33.858	38.05	03.558	56.97		
	18.4	13.794	20.77	35.064	39.42	34.059	39.05	03.830	55.88		
	28.4	14.154	20.15	35.300	38.00	34.289	40.01	04.143	54.94		
Sierpień	7.3	14.539	19.72	35.555	36.69	34.539	40.91	04.485	54.13		
	17.3	14.946	19.49	35.828	35.55	34.810	41.70	04.856	53.46		
	27.3	15.366	19.44	36.113	34.64	35.093	42.34	05.247	52.95		
Wrzesień	6.3	15.791	19.57	36.405	33.97	35.386	42.81	05.652	52.58		
	16.2	16.221	19.88	36.702	33.58	35.687	43.07	06.069	52.37		
	26.2	16.645	20.36	36.998	33.52	35.990	43.10	06.490	52.31		
Paźdz.	6.2	17.061	20.98	37.291	33.75	36.293	42.91	06.911	52.39		
	16.2	17.465	21.76	37.578	34.30	36.593	42.49	07.330	52.64		
	26.1	17.847	22.68	37.852	35.13	36.883	41.86	07.735	53.05		
Listopad	5.1	18.205	23.73	38.111	36.20	37.161	41.06	08.124	53.61		
	15.1	18.532	24.91	38.351	37.47	37.423	40.11	08.491	54.34		
	25.0	18.818	26.19	38.564	38.89	37.660	39.07	08.822	55.23		
Grudzień	5.0	19.061	27.56	38.749	40.38	37.870	37.99	09.116	56.27		
	15.0	19.250	29.00	38.897	41.91	38.045	36.90	09.361	57.44		
	25.0	19.380	30.44	39.005	43.39	38.179	35.87	09.548	58.71		
	34.9	19.450	31.86	39.071	44.79	38.271	34.90	09.676	60.04		
	44.9	19.454	33.20	39.091	46.08	38.315	34.03	09.737	61.39		
Miejsce śr. 2007.5		14 <sup>s</sup> .666	17 <sup>″</sup> .77	35 <sup>s</sup> .663	51 <sup>″</sup> .59	34 <sup>s</sup> .685	28 <sup>″</sup> .45	04 <sup>s</sup> .745	50 <sup>″</sup> .91		
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.440	+1.036	+1.000	−0.021	+1.008	+0.130	+1.413	+0.998		
dwukr. górowanie		XII.10		XII.15		XII.20		XII.21			
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.221	+0.185	+0.152	+0.102	+0.162	+0.019	+0.220	−0.000		
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.013	−0.983	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000		

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Canis Maioris A <sup>*)</sup>		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
		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		$6^h45^m$	$-16^\circ43'$	$7^h01^m$	$+76^\circ57'$	$7^h45^m$	$+28^\circ00'$	$8^h59^m$	$+48^\circ00'$
Styczeń	0.0	28.817	26.73	12.000	67.09	46.467	34.39	43.408	44.55
	10.0	28.900	29.13	12.341	69.90	46.658	34.42	43.734	45.28
	20.0	28.932	31.37	12.482	72.78	46.796	34.64	44.000	46.36
	29.9	28.914	33.38	12.412	75.60	46.875	35.03	44.193	47.73
Luty	8.9	28.850	35.11	12.155	78.24	46.898	35.54	44.314	49.31
	18.9	28.745	36.56	11.716	80.63	46.866	36.14	44.361	51.03
	28.8	28.603	37.68	11.120	82.63	46.784	36.77	44.336	52.81
Marzec	10.8	28.438	38.48	10.411	84.19	46.664	37.39	44.249	54.54
	20.8	28.256	38.96	09.611	85.25	46.513	37.96	44.108	56.17
	30.8	28.068	39.10	08.768	85.75	46.343	38.44	43.924	57.59
Kwiecień	9.7	27.886	38.93	07.926	85.71	46.167	38.81	43.713	58.77
	19.7	27.715	38.45	07.111	85.13	45.994	39.06	43.485	59.65
	29.7	27.569	37.66	06.372	84.01	45.835	39.17	43.256	60.20
Maj	9.7	27.450	36.61	05.734	82.45	45.700	39.14	43.037	60.40
	19.6	27.364	35.30	05.214	80.47	45.592	39.00	42.835	60.27
	29.6	27.317	33.76	04.846	78.14	45.520	38.74	42.664	59.78
Czerwiec	8.6	27.308	32.04	04.632	75.58	45.485	38.39	42.527	58.98
	18.5	27.338	30.15	04.579	72.81	45.488	37.96	42.427	57.89
	28.5	27.409	28.18	04.699	69.93	45.533	37.46	42.373	56.53
	8.5	27.515	26.16	04.975	67.04	45.616	36.93	42.361	54.96
Lipiec	18.5	27.656	24.15	05.410	64.17	45.730	36.37	42.393	53.18
	28.4	27.829	22.23	05.997	61.41	45.883	35.67	42.472	51.24
	7.4	28.030	20.47	06.711	58.81	46.068	34.97	42.593	49.19
	17.4	28.257	18.91	07.552	56.41	46.283	34.23	42.758	47.04
Sierpień	27.4	28.506	17.66	08.500	54.29	46.526	33.43	42.965	44.83
	6.3	28.772	16.73	09.532	52.46	46.791	32.60	43.211	42.61
	16.3	29.055	16.20	10.647	50.97	47.081	31.70	43.498	40.38
Wrzesień	26.3	29.347	16.11	11.813	49.86	47.391	30.76	43.823	38.21
	6.2	29.646	16.45	13.014	49.13	47.717	29.79	44.181	36.13
	16.2	29.950	17.25	14.239	48.82	48.059	28.79	44.574	34.16
	26.2	30.249	18.48	15.451	48.97	48.410	27.79	44.994	32.38
Listopad	5.2	30.542	20.10	16.637	49.53	48.767	26.82	45.434	30.80
	15.1	30.822	22.07	17.771	50.56	49.123	25.92	45.892	29.49
	25.1	31.079	24.31	18.815	52.01	49.468	25.12	46.351	28.50
	5.1	31.311	26.74	19.756	53.85	49.797	24.45	46.806	27.84
Grudzień	15.1	31.508	29.29	20.559	56.07	50.099	23.96	47.242	27.56
	25.0	31.664	31.85	21.194	58.56	50.364	23.65	47.643	27.68
	35.0	31.776	34.35	21.656	61.27	50.586	23.54	48.003	28.17
	45.0	31.839	36.74	21.915	64.11	50.756	23.63	48.305	29.03
Miejsce śr. 2007.5		28.548	36.18	09.031	59.34	46.430	27.11	43.068	42.35
sec $\delta$	tan $\delta$	+1.044	-0.301	+4.434	+4.320	+1.133	+0.532	+1.495	+1.111
dwukr. górowanie		I.02		I.06		I.17		II.05	
<i>a</i>	<i>a'</i>	+0.134	-0.197	+0.431	-0.264	+0.185	-0.445	+0.206	-0.706
<i>b</i>	<i>b'</i>	+0.004	-0.980	-0.076	-0.965	-0.016	-0.895	-0.052	-0.708

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

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Hydrae		$\alpha$ Leonis		9H Draconis		$\beta$ Ursae Maioris	
		1 <sup>m</sup> 98	K2	1 <sup>m</sup> 35	<i>Regulus</i> B8	4 <sup>m</sup> 84	G5	2 <sup>m</sup> 37	A0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		9 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	−8°41′	10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+11°55′	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+75°39′	11 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+56°20′
Styczeń	0.1	57.029	16.40	45.803	55.89	45.385	79.67	17.627	25.22
	10.1	57.277	18.75	46.094	54.35	46.319	80.56	18.122	25.11
	20.1	57.484	21.01	46.349	53.04	47.153	82.01	18.576	25.54
	30.0	57.642	23.11	46.557	52.01	47.847	83.98	18.970	26.52
Luty	9.0	57.750	25.01	46.718	51.24	48.388	86.33	19.294	27.94
	19.0	57.809	26.68	46.830	50.75	48.760	89.00	19.543	29.77
	29.0	57.819	28.10	46.889	50.52	48.945	91.87	19.707	31.90
Marzec	10.9	57.788	29.26	46.904	50.51	48.957	94.78	19.791	34.23
	20.9	57.720	30.17	46.878	50.68	48.797	97.66	19.797	36.66
	30.9	57.622	30.80	46.816	51.02	48.477	100.34	19.729	39.07
Kwiecień	9.8	57.506	31.21	46.730	51.45	48.027	102.74	19.602	41.36
	19.8	57.376	31.39	46.624	51.95	47.464	104.79	19.422	43.46
	29.8	57.243	31.34	46.508	52.50	46.817	106.36	19.203	45.25
Maj	9.8	57.113	31.09	46.389	53.04	46.122	107.44	18.959	46.69
	19.7	56.990	30.65	46.272	53.58	45.393	108.00	18.697	47.74
	29.7	56.881	30.02	46.163	54.08	44.669	107.99	18.432	48.34
Czerwiec	8.7	56.791	29.25	46.068	54.53	43.972	107.45	18.174	48.50
	18.7	56.719	28.33	45.986	54.92	43.315	106.38	17.927	48.22
	28.6	56.671	27.31	45.924	55.23	42.729	104.79	17.703	47.47
Lipiec	8.6	56.647	26.20	45.882	55.47	42.223	102.78	17.507	46.32
	18.6	56.647	25.05	45.861	55.61	41.806	100.33	17.341	44.76
	28.5	56.676	23.90	45.865	55.63	41.499	97.53	17.215	42.83
Sierpień	7.5	56.729	22.79	45.892	55.53	41.299	94.46	17.128	40.58
	17.5	56.811	21.77	45.948	55.28	41.216	91.13	17.085	38.03
	27.5	56.922	20.90	46.017	54.94	41.259	87.64	17.093	35.24
Wrzesień	6.4	57.062	20.22	46.130	54.32	41.419	84.06	17.148	32.27
	16.4	57.234	19.79	46.271	53.54	41.707	80.43	17.259	29.12
	26.4	57.436	19.67	46.444	52.54	42.121	76.86	17.427	25.91
Paźdz.	6.4	57.667	19.87	46.648	51.34	42.651	73.40	17.651	22.66
	16.3	57.928	20.43	46.886	49.93	43.303	70.11	17.935	19.43
	26.3	58.214	21.37	47.155	48.32	44.064	67.11	18.277	16.33
Listopad	5.3	58.521	22.64	47.450	46.56	44.918	64.43	18.671	13.39
	15.2	58.844	24.26	47.771	44.65	45.861	62.16	19.116	10.69
	25.2	59.175	26.16	48.106	42.68	46.863	60.38	19.600	08.35
Grudzień	5.2	59.505	28.28	48.450	40.69	47.903	59.11	20.112	06.37
	15.2	59.826	30.58	48.794	38.73	48.959	58.43	20.642	04.86
	25.1	60.125	32.95	49.124	36.89	49.987	58.36	21.169	03.88
	35.1	60.396	35.35	49.433	35.21	50.966	58.87	21.681	03.41
	45.1	60.629	37.69	49.710	33.74	51.861	59.99	22.160	03.52
Miejsce śr. 2007.5		57.360	29.27	46.242	49.04	42.704	86.33	17.386	31.36
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.012	−0.153	+1.022	+0.211	+4.041	+3.916	+1.804	+1.502
dwukr. górowanie		II.12		II.22		III.01		III.08	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.147	−0.788	+0.160	−0.885	+0.247	−0.933	+0.178	−0.968
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.008	−0.616	−0.012	−0.466	−0.244	−0.360	−0.097	−0.249



**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Ursae Maioris		$\gamma$ Ursae Maioris		$\varepsilon$ Ursae Maioris		$\zeta$ Ursae Maioris		
		1 <sup>m</sup> 79	Dubhe	K0	2 <sup>m</sup> 44	A0	1 <sup>m</sup> 77	A0p	2 <sup>m</sup> 27	A2p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	
		11 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+61°42′	11 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+53°38′	12 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+55°54′	13 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+54°52′	
Styczeń	0.2	11.666	29.86	13.148	62.57	20.893	57.86	12.780	58.61	
	10.2	12.227	29.91	13.636	61.76	21.400	56.40	13.267	56.80	
	20.1	12.742	30.53	14.102	61.52	21.903	55.53	13.759	55.57	
	30.1	13.188	31.71	14.524	61.88	22.382	55.31	14.237	54.98	
Luty	9.1	13.557	33.34	14.893	62.76	22.822	55.69	14.686	55.02	
	19.0	13.838	35.38	15.201	64.14	23.214	56.66	15.096	55.66	
Marzec	1.0	14.021	37.73	15.436	65.95	23.542	58.17	15.451	56.90	
	11.0	14.112	40.24	15.599	68.06	23.802	60.10	15.746	58.62	
	21.0	14.112	42.86	15.690	70.42	23.993	62.41	15.978	60.76	
	30.9	14.025	45.43	15.710	72.89	24.108	64.96	16.139	63.23	
Kwiecień	9.9	13.867	47.84	15.668	75.35	24.157	67.63	16.234	65.87	
	19.9	13.646	50.04	15.571	77.73	24.140	70.34	16.266	68.63	
	29.9	13.377	51.90	15.426	79.92	24.062	72.95	16.236	71.36	
Maj	9.8	13.077	53.37	15.246	81.83	23.936	75.38	16.154	73.96	
	19.8	12.754	54.42	15.037	83.43	23.764	77.56	16.024	76.37	
Czerwiec	29.8	12.425	54.98	14.810	84.62	23.557	79.37	15.851	78.47	
	8.7	12.103	55.07	14.575	85.39	23.324	80.80	15.647	80.21	
	18.7	11.793	54.68	14.336	85.73	23.070	81.81	15.414	81.56	
	28.7	11.510	53.80	14.104	85.60	22.805	82.33	15.162	82.44	
Lipiec	8.7	11.259	52.49	13.885	85.04	22.537	82.39	14.899	82.87	
	18.6	11.044	50.75	13.681	84.03	22.268	81.97	14.627	82.82	
Sierpień	28.6	10.877	48.62	13.502	82.60	22.011	81.05	14.358	82.26	
	7.6	10.756	46.18	13.351	80.79	21.769	79.71	14.097	81.26	
	17.6	10.688	43.41	13.231	78.61	21.549	77.91	13.849	79.78	
	27.5	10.680	40.41	13.152	76.10	21.362	75.70	13.627	77.86	
Wrzesień	6.5	10.729	37.23	13.114	73.33	21.210	73.15	13.435	75.57	
	16.5	10.843	33.89	13.125	70.29	21.102	70.25	13.281	72.88	
	26.4	11.024	30.50	13.189	67.09	21.049	67.08	13.177	69.88	
Paźdz.	6.4	11.269	27.10	13.307	63.76	21.050	63.70	13.124	66.63	
	16.4	11.584	23.75	13.487	60.35	21.117	60.14	13.134	63.14	
Listopad	26.4	11.966	20.55	13.727	56.97	21.252	56.52	13.212	59.53	
	5.3	12.407	17.55	14.025	53.66	21.454	52.89	13.357	55.85	
	15.3	12.907	14.83	14.382	50.50	21.727	49.32	13.575	52.18	
	25.3	13.452	12.50	14.789	47.61	22.065	45.94	13.860	48.65	
Grudzień	5.3	14.030	10.57	15.236	45.03	22.460	42.82	14.207	45.31	
	15.2	14.628	09.16	15.715	42.86	22.906	40.04	14.611	42.28	
	25.2	15.224	08.29	16.208	41.19	23.385	37.74	15.056	39.67	
	35.2	15.803	07.97	16.702	40.02	23.885	35.93	15.530	37.52	
	45.1	16.346	08.26	17.182	39.44	24.391	34.70	16.020	35.94	
Miejsce śr. 2007.5		11.115	36.87	13.334	70.95	21.438	69.29	13.592	70.91	
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.110	+1.858	+1.687	+1.359	+1.785	+1.478	+1.739	+1.422	
dwukr. górowanie		III.08		III.21		IV.05		IV.13		
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.183	−0.970	+0.156	−1.000	+0.130	−0.972	+0.119	−0.933	
<i>b</i> <i>b'</i>		−0.120	−0.241	−0.091	−0.025	−0.096	+0.235	−0.088	+0.359	

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Virginis		$\eta$ Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		$\alpha$ Bootis			
		0 <sup>m</sup> 98	<i>Spica</i>	B2	1 <sup>m</sup> 86	B3	4 <sup>m</sup> 82	K0	-0 <sup>m</sup> 04	<i>Arcturus</i>	K0
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	
		13 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	-11°11′		13 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+49°15′	14 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°30′	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+19°08′	
Styczeń	0.3	33. <sup>s</sup> 561	53. <sup>″</sup> 29		49. <sup>s</sup> 025	81. <sup>″</sup> 91	49. <sup>s</sup> 402	27. <sup>″</sup> 99	58. <sup>s</sup> 573	33. <sup>″</sup> 04	
	10.3	33.909	55.35		49.458	79.78	50.404	26.06	58.907	30.64	
	20.2	34.254	57.44		49.901	78.18	51.474	24.74	59.249	28.51	
	30.2	34.584	59.48		50.338	77.20	52.566	24.13	59.587	26.76	
Luty	9.2	34.890	61.41		50.754	76.82	53.635	24.17	59.912	25.40	
	19.1	35.169	63.19		51.140	77.06	54.657	24.88	60.218	24.48	
Marzec	1.1	35.413	64.78		51.484	77.91	55.580	26.25	60.497	24.03	
	11.1	35.622	66.15		51.778	79.26	56.380	28.14	60.744	23.99	
	21.1	35.796	67.30		52.020	81.09	57.039	30.52	60.959	24.38	
	31.0	35.933	68.21		52.202	83.29	57.521	33.27	61.137	25.14	
Kwiecień	10.0	36.038	68.91		52.329	85.74	57.830	36.25	61.281	26.18	
	20.0	36.112	69.41		52.401	88.37	57.960	39.38	61.391	27.48	
	30.0	36.156	69.72		52.417	91.04	57.902	42.50	61.466	28.94	
Maj	9.9	36.176	69.87		52.387	93.65	57.679	45.50	61.512	30.49	
	19.9	36.171	69.86		52.312	96.14	57.294	48.31	61.529	32.08	
	29.9	36.144	69.73		52.197	98.39	56.761	50.80	61.516	33.62	
Czerwiec	8.8	36.098	69.50		52.050	100.33	56.110	52.91	61.480	35.07	
	18.8	36.034	69.16		51.872	101.94	55.349	54.59	61.419	36.39	
	28.8	35.955	68.74		51.671	103.12	54.506	55.76	61.336	37.52	
Lipiec	8.8	35.864	68.25		51.455	103.89	53.608	56.43	61.235	38.44	
	18.7	35.762	67.70		51.223	104.21	52.663	56.56	61.117	39.13	
	28.7	35.655	67.12		50.988	104.05	51.707	56.12	60.987	39.54	
Sierpień	7.7	35.546	66.52		50.753	103.45	50.758	55.19	60.850	39.70	
	17.7	35.441	65.91		50.524	102.38	49.830	53.72	60.709	39.58	
	27.6	35.346	65.34		50.312	100.86	48.958	51.75	60.572	39.16	
Wrzesień	6.6	35.268	64.83		50.121	98.96	48.153	49.37	60.445	38.47	
	16.6	35.212	64.41		49.960	96.64	47.434	46.55	60.334	37.47	
	26.5	35.189	64.15		49.840	93.97	46.832	43.38	60.250	36.17	
Paźdz.	6.5	35.201	64.06		49.764	91.01	46.351	39.93	60.197	34.60	
	16.5	35.254	64.35		49.743	87.77	46.016	36.23	60.183	32.74	
	26.5	35.350	64.53		49.783	84.35	45.846	32.39	60.214	30.62	
Listopad	5.4	35.499	65.16		49.883	80.80	45.838	28.49	60.292	28.28	
	15.4	35.695	66.09		50.051	77.18	46.012	24.59	60.421	25.73	
	25.4	35.936	67.29		50.283	73.64	46.366	20.84	60.600	23.05	
Grudzień	5.4	36.216	68.75		50.573	70.21	46.886	17.29	60.825	20.29	
	15.3	36.528	70.46		50.919	67.02	47.575	14.07	61.092	17.52	
	25.3	36.863	72.34		51.306	64.18	48.402	11.30	61.391	14.84	
	35.3	37.209	74.34		51.724	61.75	49.342	09.01	61.714	12.31	
	45.2	37.557	76.41		52.162	59.82	50.373	07.33	62.051	10.02	
Miejsce śr. 2007.5		35. <sup>s</sup> 350	60. <sup>″</sup> 93		50. <sup>s</sup> 129	93. <sup>″</sup> 84	49. <sup>s</sup> 740	44. <sup>″</sup> 05	60. <sup>s</sup> 216	37. <sup>″</sup> 04	
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.019	-0.198		+1.533	+1.162	+4.625	+4.515	+1.059	+0.347	
dwukr. 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	+0.365		-0.069	+0.453	-0.255	+0.533	-0.019	+0.559	

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
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> 34 <sup>m</sup>	+26°40′	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+77°45′
Styczeń	0.3	40.126	73.04	41.490	70.22	58.313	73.84	45.786	59.77
	10.3	40.862	70.58	42.087	67.43	58.610	71.14	46.525	56.87
	20.3	41.676	68.68	42.766	65.15	58.932	68.72	47.405	54.44
	30.3	42.534	67.45	43.501	63.50	59.267	66.70	48.389	52.60
Luty	9.2	43.401	66.87	44.260	62.49	59.605	65.11	49.433	51.39
	19.2	44.256	66.98	45.026	62.16	59.941	64.01	50.513	50.85
Marzec	1.2	45.060	67.78	45.763	62.54	60.263	63.45	51.577	51.02
	11.2	45.788	69.18	46.450	63.55	60.565	63.41	52.587	51.82
	21.1	46.424	71.15	47.071	65.18	60.846	63.88	53.521	53.26
	31.1	46.938	73.59	47.598	67.34	61.098	64.83	54.330	55.26
Kwiecień	10.1	47.325	76.36	48.024	69.91	61.320	66.17	55.000	57.69
	20.0	47.580	79.40	48.341	72.82	61.511	67.87	55.516	60.51
	30.0	47.687	82.55	48.533	75.93	61.667	69.83	55.851	63.57
Maj	10.0	47.662	85.70	48.610	79.12	61.789	71.95	56.012	66.74
	20.0	47.503	88.77	48.568	82.31	61.878	74.18	55.994	69.96
Czerwiec	29.9	47.215	91.61	48.409	85.35	61.930	76.42	55.793	73.08
	8.9	46.820	94.17	48.147	88.17	61.950	78.58	55.433	76.01
	18.9	46.319	96.37	47.785	90.71	61.934	80.64	54.912	78.70
	28.9	45.732	98.12	47.333	92.84	61.885	82.50	54.248	81.02
Lipiec	8.8	45.079	99.41	46.811	94.56	61.806	84.12	53.469	82.94
	18.8	44.364	100.21	46.222	95.81	61.697	85.48	52.578	84.43
	28.8	43.616	100.45	45.585	96.53	61.562	86.51	51.606	85.40
Sierpień	7.7	42.849	100.18	44.919	96.76	61.407	87.22	50.578	85.88
	17.7	42.074	99.38	44.229	96.45	61.235	87.59	49.505	85.84
	27.7	41.321	98.05	43.542	95.61	61.055	87.58	48.424	85.27
Wrzesień	6.7	40.600	96.25	42.871	94.28	60.874	87.23	47.355	84.20
	16.6	39.928	93.97	42.230	92.44	60.697	86.49	46.317	82.62
	26.6	39.334	91.28	41.644	90.14	60.539	85.39	45.350	80.57
Paźdz.	6.6	38.823	88.23	41.124	87.44	60.403	83.95	44.466	78.11
	16.5	38.419	84.84	40.688	84.35	60.300	82.15	43.692	75.23
Listopad	26.5	38.140	81.22	40.357	80.96	60.240	80.03	43.063	72.03
	5.5	37.989	77.44	40.135	77.34	60.225	77.64	42.582	68.57
	15.5	37.983	73.55	40.040	73.54	60.262	74.99	42.280	64.89
Grudzień	25.4	38.129	69.69	40.080	69.70	60.354	72.16	42.169	61.13
	5.4	38.415	65.94	40.248	65.88	60.498	69.20	42.245	57.35
	15.4	38.850	62.41	40.552	62.19	60.693	66.19	42.524	53.66
	25.4	39.414	59.23	40.979	58.79	60.934	63.24	42.991	50.21
	35.3	40.086	56.46	41.513	55.73	61.211	60.43	43.628	47.06
	45.3	40.855	54.22	42.144	53.14	61.519	57.84	44.425	44.34
Miejsce śr. 2007.5		41.441	89.35	43.306	86.38	60.344	83.31	48.248	76.01
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.656	+3.516	+3.203	+3.043	+1.119	+0.503	+4.721	+4.614
dwukr. 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	+0.806	-0.172	+0.829

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\beta$ Herculis		$\beta$ Draconis		$\gamma$ Draconis		$\chi$ Draconis	
		2 <sup>m</sup> 77	K0	2 <sup>m</sup> 79	G0	2 <sup>m</sup> 23	K5	3 <sup>m</sup> 57	F8
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		16 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+21°28'	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	0.4	30.256	15.44	33.475	33.25	44.043	65.97	50.874	58.63
	10.4	30.505	12.81	33.672	29.78	44.201	62.51	50.972	55.07
	20.4	30.785	10.36	33.930	26.52	44.420	59.18	51.212	51.59
	30.3	31.088	08.21	34.242	23.62	44.696	56.17	51.588	48.36
Luty	9.3	31.401	06.43	34.594	21.17	45.016	53.55	52.077	45.50
	19.3	31.722	05.07	34.980	19.24	45.374	51.41	52.671	43.09
Marzec	1.2	32.040	04.20	35.387	17.94	45.760	49.88	53.346	41.25
	11.2	32.350	03.82	35.801	17.28	46.161	48.96	54.074	40.03
	21.2	32.648	03.93	36.218	17.28	46.572	48.69	54.840	39.47
	31.2	32.928	04.53	36.622	17.96	46.977	49.10	55.610	39.60
Kwiecień	10.1	33.186	05.55	37.006	19.22	47.369	50.12	56.360	40.37
	20.1	33.422	06.96	37.362	21.06	47.742	51.74	57.075	41.77
	30.1	33.629	08.69	37.680	23.39	48.081	53.88	57.721	43.74
Maj	10.1	33.807	10.63	37.954	26.08	48.383	56.42	58.286	46.17
	20.0	33.955	12.75	38.181	29.09	48.642	59.33	58.759	49.02
	30.0	34.067	14.94	38.351	32.28	48.849	62.47	59.116	52.17
Czerwiec	9.0	34.146	17.13	38.467	35.54	49.002	65.74	59.357	55.50
	18.9	34.188	19.29	38.522	38.83	49.098	69.09	59.475	58.96
	28.9	34.193	21.30	38.516	42.00	49.131	72.36	59.460	62.41
Lipiec	8.9	34.162	23.14	38.452	44.99	49.106	75.50	59.324	65.76
	18.9	34.095	24.77	38.329	47.75	49.021	78.46	59.063	68.98
	28.8	33.995	26.13	38.150	50.17	48.877	81.11	58.683	71.93
Sierpień	7.8	33.868	27.22	37.925	52.22	48.683	83.44	58.201	74.58
	17.8	33.713	28.01	37.653	53.87	48.439	85.39	57.619	76.88
	27.8	33.542	28.46	37.348	55.05	48.156	86.88	56.957	78.75
Wrzesień	6.7	33.360	28.59	37.019	55.77	47.843	87.95	56.235	80.18
	16.7	33.174	28.38	36.671	55.99	47.508	88.52	55.459	81.12
	26.7	32.996	27.81	36.323	55.68	47.165	88.57	54.660	81.53
Paźdz.	6.6	32.834	26.91	35.983	54.90	46.825	88.15	53.855	81.45
	16.6	32.696	25.66	35.663	53.60	46.498	87.19	53.062	80.82
Listopad	26.6	32.594	24.09	35.379	51.81	46.202	85.74	52.312	79.65
	5.6	32.531	22.21	35.137	49.59	45.942	83.83	51.617	78.00
	15.5	32.516	20.04	34.951	46.93	45.731	81.45	51.001	75.83
Grudzień	25.5	32.553	17.65	34.829	43.94	45.581	78.70	50.490	73.24
	5.5	32.640	15.07	34.772	40.67	45.491	75.63	50.088	70.28
	15.5	32.779	12.36	34.788	37.19	45.470	72.30	49.818	66.99
	25.4	32.965	09.63	34.877	33.65	45.520	68.85	49.689	63.54
	35.4	33.191	06.94	35.032	30.12	45.636	65.36	49.697	59.98
	45.4	33.453	04.38	35.254	26.73	45.818	61.94	49.854	56.44
Miejsce śr. 2007.5		32.565	25.16	36.146	45.95	46.831	77.90	55.232	69.46
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.075	+0.393	+1.635	+1.294	+1.606	+1.257	+3.370	+3.218
dwukr. 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	+0.020	+0.996

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Lyrae		$\nu$ Draconis		$\sigma$ Sagittarii		$\tau$ Draconis		
		0 <sup>m</sup> 03	Vega	A0	4 <sup>m</sup> 82	K0	2 <sup>m</sup> 02	B3	4 <sup>m</sup> 45	K0
		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	
		18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+38°46′	18 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+71°17′	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	−26°17′	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+73°21′	
Styczeń	0.5	08.842	76.55	13.835	76.44	40.722	24.97	19.230	61.24	
	10.5	08.955	73.44	13.831	72.94	40.866	24.59	19.139	57.82	
	20.4	09.117	70.38	13.958	69.42	41.062	24.24	19.195	54.33	
	30.4	09.325	67.53	14.216	66.08	41.293	23.90	19.400	50.94	
Luty	9.4	09.571	64.97	14.586	63.01	41.551	23.57	19.738	47.78	
	19.4	09.850	62.80	15.064	60.30	41.834	23.21	20.204	44.93	
Marzec	1.3	10.157	61.15	15.634	58.13	42.139	22.81	20.783	42.56	
	11.3	10.482	60.03	16.267	56.52	42.457	22.38	21.446	40.72	
	21.3	10.822	59.49	16.955	55.53	42.788	21.90	22.181	39.47	
	31.3	11.167	59.58	17.666	55.24	43.127	21.38	22.956	38.90	
Kwiecień	10.2	11.510	60.24	18.378	55.59	43.469	20.83	23.745	38.97	
	20.2	11.848	61.48	19.076	56.59	43.812	20.26	24.530	39.70	
	30.2	12.170	63.24	19.729	58.21	44.149	19.71	25.276	41.06	
Maj	10.1	12.470	65.42	20.322	60.34	44.476	19.19	25.965	42.96	
	20.1	12.744	67.99	20.844	62.95	44.788	18.72	26.582	45.38	
	30.1	12.981	70.83	21.268	65.93	45.076	18.34	27.098	48.21	
Czerwiec	9.1	13.181	73.84	21.594	69.17	45.338	18.05	27.507	51.34	
	19.0	13.338	76.98	21.810	72.63	45.566	17.88	27.799	54.73	
	29.0	13.444	80.12	21.904	76.15	45.753	17.83	27.957	58.25	
Lipiec	9.0	13.504	83.18	21.886	79.66	45.898	17.89	27.990	61.80	
	19.0	13.510	86.13	21.748	83.11	45.996	18.06	27.889	65.34	
	28.9	13.466	88.84	21.494	86.36	46.044	18.32	27.655	68.73	
Sierpień	7.9	13.375	91.29	21.137	89.38	46.046	18.65	27.304	71.93	
	17.9	13.236	93.44	20.678	92.10	46.000	19.03	26.834	74.88	
	27.8	13.059	95.20	20.132	94.43	45.912	19.42	26.261	77.47	
Wrzesień	6.8	12.850	96.59	19.517	96.38	45.789	19.79	25.604	79.71	
	16.8	12.614	97.56	18.839	97.86	45.636	20.12	24.870	81.51	
	26.8	12.365	98.06	18.124	98.83	45.465	20.37	24.085	82.82	
Paźdz.	6.7	12.112	98.13	17.390	99.32	45.287	20.53	23.268	83.66	
	16.7	11.862	97.72	16.650	99.25	45.110	20.60	22.434	83.95	
	26.7	11.631	96.84	15.935	98.63	44.950	20.56	21.615	83.69	
Listopad	5.7	11.426	95.53	15.258	97.50	44.813	20.42	20.827	82.90	
	15.6	11.255	93.76	14.638	95.82	44.710	20.20	20.092	81.55	
	25.6	11.130	91.61	14.103	93.65	44.650	19.91	19.439	79.69	
Grudzień	5.6	11.051	89.11	13.658	91.06	44.633	19.58	18.878	77.36	
	15.5	11.024	86.32	13.325	88.07	44.666	19.22	18.431	74.60	
	25.5	11.053	83.34	13.116	84.81	44.749	18.86	18.118	71.52	
	35.5	11.133	80.26	13.029	81.38	44.868	18.62	17.937	68.20	
	45.5	11.265	77.17	13.078	77.86	45.036	18.15	17.905	64.75	
Miejsce śr. 2007.5		11.575	87.52	18.208	85.56	43.801	12.59	24.089	69.06	
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.283	+0.804	+3.120	+2.956	+1.115	−0.494	+3.494	+3.348	
dwukr. 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	+0.241	−0.058	+0.323	
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.009	+0.987	+0.046	+0.972	−0.008	+0.971	+0.072	+0.946	

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		<i>ι</i> Cygni		<i>α</i> Aquilae		<i>κ</i> Cephei		<i>α</i> Cygni	
		3 <sup>m</sup> 79	A2	0 <sup>m</sup> 77	<i>Altair</i> A5	4 <sup>m</sup> 39	B9	1 <sup>m</sup> 25	<i>Deneb</i> A2p
		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		19 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+51°44′	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+8°52′	20 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°43′	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+45°17′
Styczeń	0.5	50.581	37.41	06.309	66.76	31.001	57.22	38.334	81.39
	10.5	50.596	34.17	06.378	65.18	30.613	54.13	38.279	78.70
	20.5	50.674	30.85	06.482	63.59	30.412	50.83	38.272	75.80
	30.5	50.817	27.63	06.622	62.09	30.417	47.46	38.319	72.85
Luty	9.4	51.015	24.61	06.792	60.73	30.611	44.16	38.414	69.96
	19.4	51.268	21.90	06.991	59.57	30.997	41.03	38.561	67.22
Marzec	1.4	51.570	19.64	07.216	58.71	31.564	38.23	38.758	64.78
	11.3	51.910	17.89	07.463	58.16	32.279	35.86	38.998	62.73
	21.3	52.284	16.71	07.731	57.97	33.128	33.99	39.281	61.14
	31.3	52.680	16.18	08.015	58.17	34.076	32.73	39.601	60.11
Kwiecień	10.3	53.089	16.28	08.310	58.74	35.083	32.08	39.947	59.64
	20.2	53.503	17.01	08.615	59.68	36.127	32.07	40.317	59.77
	30.2	53.908	18.36	08.922	60.96	37.162	32.72	40.698	60.50
Maj	10.2	54.296	20.24	09.226	62.52	38.156	33.96	41.082	61.78
	20.2	54.660	22.61	09.523	64.33	39.087	35.78	41.462	63.58
Czerwiec	30.1	54.985	25.39	09.803	66.31	39.912	38.10	41.823	65.86
	9.1	55.267	28.46	10.063	68.40	40.617	40.83	42.159	68.51
	19.1	55.498	31.79	10.297	70.56	41.185	43.93	42.463	71.49
	29.0	55.670	35.23	10.495	72.71	41.588	47.29	42.723	74.69
Lipiec	9.0	55.783	38.71	10.658	74.80	41.830	50.80	42.935	78.03
	19.0	55.832	42.17	10.778	76.80	41.898	54.43	43.095	81.47
	29.0	55.815	45.49	10.854	78.64	41.787	58.05	43.196	84.87
Sierpień	7.9	55.738	48.63	10.886	80.30	41.513	61.58	43.242	88.19
	17.9	55.598	51.51	10.874	81.77	41.070	64.99	43.229	91.37
	27.9	55.404	54.06	10.820	82.99	40.473	68.15	43.160	94.31
Wrzesień	6.9	55.164	56.25	10.731	84.00	39.746	71.04	43.042	96.98
	16.8	54.882	58.03	10.610	84.76	38.890	73.59	42.877	99.34
	26.8	54.572	59.33	10.466	85.26	37.937	75.71	42.675	101.29
Paźdz.	6.8	54.245	60.18	10.309	85.53	36.910	77.40	42.445	102.86
	16.7	53.908	60.50	10.144	85.54	35.823	78.59	42.194	103.96
Listopad	26.7	53.580	60.30	09.985	85.31	34.718	79.24	41.935	104.58
	5.7	53.267	59.59	09.838	84.84	33.614	79.36	41.677	104.73
	15.7	52.981	58.34	09.710	84.13	32.536	78.90	41.427	104.35
	25.6	52.737	56.60	09.612	83.20	31.529	77.86	41.199	103.47
Grudzień	5.6	52.537	54.42	09.545	82.08	30.606	76.30	40.996	102.12
	15.6	52.392	51.81	09.514	80.77	29.800	74.20	40.827	100.30
	25.6	52.307	48.90	09.523	79.33	29.145	71.67	40.700	98.10
	35.5	52.282	45.76	09.567	77.80	28.647	68.78	40.615	95.57
	45.5	52.323	42.48	09.649	76.22	28.335	65.59	40.579	92.78
Miejsce śr. 2007.5		53.685	45.64	08.951	78.90	37.452	61.30	41.270	86.73
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.615	+1.268	+1.012	+0.156	+4.707	+4.599	+1.422	+1.011
dwukr. górowanie		VII.15		VII.20		VII.24		VIII.02	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.075	+0.382	+0.144	+0.466	−0.106	+0.532	+0.102	+0.648
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.032	+0.924	+0.005	+0.885	+0.163	+0.847	+0.044	+0.761

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Cephei		$\beta$ Cephei		11 Cephei		$\varepsilon$ Pegasi	
		2 <sup>m</sup> 44	A5	3 <sup>m</sup> 23	B1	4 <sup>m</sup> 56	K0	0 <sup>m</sup> 7–3 <sup>m</sup> 5	K0
		$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
		21 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	+62°36′	21 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+70°35′	21 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+71°20′	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+9°54′
Styczeń	0.6	41. <sup>s</sup> 744	62. <sup>″</sup> 26	40. <sup>s</sup> 621	38. <sup>″</sup> 31	57. <sup>s</sup> 012	47. <sup>″</sup> 70	30. <sup>s</sup> 952	23. <sup>″</sup> 99
	10.6	41.524	59.69	40.243	35.87	56.589	45.41	30.920	22.78
	20.6	41.372	56.78	39.958	33.03	56.258	42.70	30.915	21.52
	30.5	41.303	53.67	39.786	29.94	56.041	39.69	30.940	20.27
Luty	9.5	41.312	50.49	39.727	26.73	55.939	36.53	30.994	19.10
	19.5	41.405	47.33	39.788	23.48	55.961	33.29	31.078	18.05
Marzec	1.4	41.586	44.36	39.974	20.38	56.114	30.16	31.196	17.21
	11.4	41.843	41.70	40.272	17.53	56.386	27.26	31.345	16.61
	21.4	42.177	39.42	40.681	15.03	56.776	24.66	31.528	16.32
	31.4	42.579	37.66	41.187	13.02	57.272	22.52	31.742	16.37
Kwiecień	10.3	43.032	36.45	41.769	11.54	57.853	20.89	31.984	16.76
	20.3	43.532	35.84	42.418	10.64	58.509	19.82	32.254	17.52
	30.3	44.059	35.88	43.107	10.39	59.213	19.40	32.546	18.63
Maj	10.3	44.597	36.52	43.813	10.74	59.942	19.58	32.852	20.05
	20.2	45.136	37.77	44.524	11.72	60.683	20.38	33.171	21.75
	30.2	45.656	39.59	45.208	13.30	61.403	21.79	33.491	23.69
Czerwiec	9.2	46.143	41.89	45.850	15.38	62.085	23.71	33.806	25.80
	19.1	46.588	44.64	46.437	17.95	62.715	26.15	34.110	28.03
	29.1	46.973	47.75	46.942	20.92	63.267	29.00	34.392	30.33
Lipiec	9.1	47.294	51.11	47.363	24.19	63.734	32.19	34.647	32.61
	19.1	47.541	54.70	47.686	27.73	64.104	35.67	34.870	34.86
	29.0	47.705	58.39	47.899	31.41	64.364	39.32	35.052	36.99
Sierpień	8.0	47.792	62.09	48.009	35.17	64.516	43.07	35.193	38.99
	18.0	47.794	65.78	48.006	38.95	64.554	46.88	35.290	40.81
	28.0	47.714	69.31	47.893	42.62	64.478	50.61	35.342	42.41
Wrzesień	6.9	47.561	72.66	47.681	46.15	64.299	54.22	35.353	43.81
	16.9	47.336	75.76	47.370	49.46	64.015	57.65	35.323	44.96
	26.9	47.049	78.50	46.973	52.45	63.638	60.78	35.259	45.86
Paźdz.	6.8	46.713	80.87	46.505	55.11	63.185	63.59	35.168	46.53
	16.8	46.333	82.81	45.970	57.34	62.658	65.99	35.053	46.94
	26.8	45.926	84.23	45.392	59.07	62.081	67.92	34.926	47.11
Listopad	5.8	45.504	85.16	44.784	60.31	61.466	69.36	34.793	47.07
	15.7	45.075	85.51	44.158	60.97	60.826	70.24	34.659	46.78
	25.7	44.659	85.29	43.541	61.04	60.187	70.52	34.534	46.28
Grudzień	5.7	44.264	84.51	42.942	60.53	59.561	70.23	34.422	45.59
	15.7	43.902	83.15	42.381	59.42	58.965	69.32	34.327	44.70
	25.6	43.589	81.28	41.882	57.75	58.427	67.84	34.255	43.68
	35.6	43.329	78.97	41.451	55.59	57.953	65.85	34.205	42.53
	45.6	43.137	76.24	41.109	52.98	57.567	63.38	34.183	41.29
Miejsce śr. 2007.5		45. <sup>s</sup> 482	63. <sup>″</sup> 04	45. <sup>s</sup> 250	37. <sup>″</sup> 40	61. <sup>s</sup> 741	45. <sup>″</sup> 86	33. <sup>s</sup> 267	34. <sup>″</sup> 67
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.174	+1.931	+3.010	+2.839	+3.126	+2.962	+1.015	+0.175
dwukr. 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	+0.830
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.098	+0.647	+0.150	+0.613	+0.163	+0.566	+0.010	+0.557

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2007**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		24 Cephei		$\alpha$ Piscis Austrini		$\alpha$ Pegasi		$\gamma$ Cephei	
		4 <sup>m</sup> 79	G5	1 <sup>m</sup> 16	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°22'	22 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	−29°34'	23 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	+15°14'	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+77°40'
Styczeń	0.6	52.187	45.64	02.038	77.63	06.101	37.83	34.381	37.54
	10.6	51.682	43.67	01.952	77.24	06.016	36.78	33.482	36.83
	20.6	51.263	41.23	01.888	76.57	05.946	35.62	32.634	35.51
	30.6	50.955	38.43	01.851	75.62	05.897	34.40	31.885	33.63
Luty	9.5	50.761	35.40	01.841	74.43	05.872	33.18	31.257	31.31
	19.5	50.695	32.22	01.860	73.00	05.873	32.01	30.773	28.62
Marzec	1.5	50.768	29.06	01.915	71.33	05.908	30.99	30.469	25.67
	11.5	50.969	26.05	02.003	69.47	05.975	30.14	30.347	22.63
	21.4	51.301	23.28	02.130	67.43	06.079	29.51	30.418	19.56
	31.4	51.755	20.90	02.296	65.24	06.224	29.20	30.689	16.64
Kwiecień	10.4	52.310	18.99	02.499	62.96	06.406	29.20	31.140	13.98
	20.3	52.957	17.59	02.740	60.60	06.626	29.56	31.766	11.65
	30.3	53.671	16.81	03.016	58.23	06.880	30.29	32.544	09.79
Maj	10.3	54.425	16.61	03.321	55.89	07.162	31.35	33.440	08.41
	20.3	55.207	17.04	03.653	53.62	07.468	32.75	34.439	07.58
	30.2	55.982	18.08	04.002	51.51	07.790	34.45	35.499	07.36
Czerwiec	9.2	56.732	19.67	04.359	49.57	08.120	36.38	36.588	07.70
	19.2	57.441	21.79	04.720	47.86	08.451	38.52	37.686	08.62
	29.2	58.079	24.38	05.072	46.45	08.771	40.80	38.749	10.10
Lipiec	9.1	58.638	27.34	05.407	45.33	09.076	43.16	39.756	12.07
	19.1	59.105	30.65	05.718	44.56	09.357	45.56	40.688	14.52
	29.1	59.461	34.20	05.994	44.14	09.606	47.91	41.512	17.38
Sierpień	8.0	59.710	37.90	06.232	44.05	09.820	50.18	42.222	20.56
	18.0	59.843	41.71	06.426	44.32	09.994	52.34	42.802	24.05
	28.0	59.855	45.52	06.570	44.89	10.126	54.32	43.233	27.72
Wrzesień	7.0	59.759	49.25	06.667	45.73	10.218	56.12	43.524	31.51
	16.9	59.550	52.86	06.715	46.80	10.268	57.70	43.660	35.38
	26.9	59.238	56.22	06.717	48.03	10.279	59.04	43.642	39.21
Paźdz.	6.9	58.838	59.32	06.679	49.36	10.258	60.15	43.482	42.93
	16.9	58.351	62.06	06.605	50.73	10.206	60.99	43.173	46.49
	26.8	57.800	64.35	06.502	52.05	10.130	61.58	42.729	49.77
Listopad	5.8	57.197	66.19	06.381	53.28	10.038	61.94	42.166	52.72
	15.8	56.553	67.48	06.244	54.35	09.932	62.04	41.484	55.26
	25.7	55.894	68.19	06.104	55.21	09.820	61.89	40.712	57.29
Grudzień	5.7	55.232	68.33	05.966	55.84	09.706	61.53	39.867	58.81
	15.7	54.586	67.83	05.834	56.20	09.594	60.93	38.964	59.72
	25.7	53.984	66.74	05.717	56.26	09.490	60.14	38.046	60.01
	35.6	53.436	65.10	05.616	56.05	09.395	59.19	37.129	59.68
	45.6	52.965	62.94	05.535	55.55	09.314	58.08	36.249	58.71
Miejsce śr. 2007.5		56.979	41.76	03.834	56.51	08.105	44.59	39.640	27.65
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.303	+3.148	+1.150	−0.568	+1.036	+0.273	+4.685	+4.577
dwukr. górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.16	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.056	+0.887	+0.164	+0.964	+0.149	+0.971	+0.126	+0.996
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.186	+0.462	−0.036	+0.267	+0.018	+0.237	+0.304	+0.089



**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2007**  
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> 39 <sup>m</sup>	+89°18'		2 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+89°17'		2 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+89°17'		2 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+89°17'
Styczeń 0.8	87 <sup>s</sup> .24	03 <sup>9</sup> .92	Luty 15.7	72 <sup>s</sup> .85	68 <sup>9</sup> .00	Kwiecień 2.6	12 <sup>s</sup> .79	59 <sup>9</sup> .36	Maj 18.5	16 <sup>s</sup> .31	45 <sup>9</sup> .62
1.8	86.21	04.16	16.7	70.98	67.99	3.6	12.08	59.04	19.5	17.35	45.39
2.8	85.07	04.41	17.7	69.01	67.94	4.6	11.49	58.71	20.4	18.27	45.18
3.8	83.79	04.67	18.7	67.03	67.87	5.6	11.02	58.38	21.4	19.07	44.97
4.8	82.35	04.93	19.7	65.12	67.76	6.6	10.64	58.07	22.4	19.78	44.75
5.8	80.78	05.17	20.7	63.36	67.62	7.6	10.31	57.78	23.4	20.45	44.51
6.8	79.11	05.39	21.7	61.78	67.46	8.6	10.00	57.50	24.4	21.14	44.25
7.8	77.39	05.59	22.7	60.37	67.31	9.6	09.65	57.24	25.4	21.87	43.98
8.8	75.66	05.76	23.7	59.07	67.17	10.6	09.24	56.99	26.4	22.69	43.70
9.8	73.97	05.90	24.7	57.79	67.05	11.6	08.75	56.74	27.4	23.63	43.41
10.8	72.34	06.04	25.7	56.48	66.95	12.6	08.17	56.49	28.4	24.68	43.12
11.8	70.79	06.16	26.7	55.09	66.86	13.6	07.53	56.22	29.4	25.85	42.83
12.8	69.33	06.27	27.7	53.58	66.77	14.5	06.90	55.92	30.4	27.13	42.57
13.8	67.93	06.39	28.7	51.97	66.68	15.5	06.35	55.59	31.4	28.47	42.32
14.8	66.59	06.52	Marzec 1.7	50.27	66.57	16.5	05.99	55.24	Czerwiec 1.4	29.84	42.09
15.8	65.25	06.66	2.7	48.52	66.44	17.5	05.84	54.88	2.4	31.20	41.89
16.8	63.87	06.82	3.7	46.77	66.28	18.5	05.89	54.52	3.4	32.51	41.70
17.8	62.40	07.00	4.7	45.07	66.10	19.5	06.09	54.19	4.4	33.73	41.53
18.8	60.80	07.18	5.7	43.44	65.90	20.5	06.33	53.89	5.4	34.86	41.36
19.8	59.03	07.35	6.7	41.92	65.68	21.5	06.53	53.62	6.4	35.91	41.19
20.8	57.14	07.50	7.7	40.52	65.46	22.5	06.63	53.36	7.4	36.91	41.00
21.8	55.17	07.62	8.6	39.23	65.23	23.5	06.62	53.10	8.4	37.94	40.79
22.8	53.20	07.71	9.6	38.04	65.01	24.5	06.52	52.84	9.4	39.06	40.56
23.8	51.32	07.76	10.6	36.92	64.80	25.5	06.36	52.57	10.4	40.32	40.32
24.8	49.58	07.80	11.6	35.83	64.60	26.5	06.18	52.28	11.4	41.78	40.07
25.8	47.99	07.82	12.6	34.73	64.42	27.5	06.04	51.96	12.4	43.41	39.84
26.8	46.52	07.85	13.6	33.58	64.26	28.5	05.96	51.63	13.4	45.17	39.64
27.8	45.11	07.89	14.6	32.34	64.10	29.5	05.99	51.29	14.4	46.97	39.46
28.8	43.71	07.96	15.6	30.99	63.94	30.5	06.14	50.94	15.4	48.73	39.32
29.8	42.23	08.03	16.6	29.55	63.76	Maj 1.5	06.41	50.59	16.4	50.37	39.21
30.8	40.65	08.12	17.6	28.06	63.55	2.5	06.81	50.25	17.4	51.88	39.10
31.7	38.92	08.21	18.6	26.62	63.31	3.5	07.31	49.93	18.4	53.28	38.99
Luty 1.7	37.08	08.28	19.6	25.31	63.04	4.5	07.87	49.62	19.4	54.60	38.86
2.7	35.14	08.34	20.6	24.20	62.74	5.5	08.45	49.33	20.4	55.89	38.73
3.7	33.15	08.37	21.6	23.30	62.45	6.5	09.01	49.06	21.4	57.21	38.57
4.7	31.15	08.38	22.6	22.56	62.16	7.5	09.52	48.80	22.4	58.60	38.40
5.7	29.19	08.36	23.6	21.90	61.90	8.5	09.95	48.56	23.4	60.08	38.23
6.7	27.31	08.32	24.6	21.24	61.67	9.5	10.30	48.31	24.4	61.67	38.05
7.7	25.52	08.27	25.6	20.50	61.45	10.5	10.58	48.05	25.4	63.38	37.88
8.7	23.83	08.21	26.6	19.67	61.23	11.5	10.84	47.77	26.3	65.18	37.72
9.7	22.23	08.15	27.6	18.73	61.02	12.5	11.15	47.47	27.3	67.05	37.58
10.7	20.70	08.09	28.6	17.72	60.79	13.5	11.59	47.15	28.3	68.95	37.47
11.7	19.22	08.05	29.6	16.65	60.55	14.5	12.22	46.81	29.3	70.85	37.38
12.7	17.74	08.02	30.6	15.59	60.28	15.5	13.06	46.48	30.3	72.70	37.31
13.7	16.22	08.01	31.6	14.57	59.99	16.5	14.08	46.16	Lipiec 1.3	74.47	37.26
14.7	14.60	08.00	Kwiecień 1.6	13.62	59.69	17.5	15.20	45.88	2.3	76.12	37.22
15.7	12.85	08.00	2.6	12.79	59.36	18.5	16.31	45.62	3.3	77.68	37.17

Dwukrotne dołowanie 1.V, dwukrotne górowanie 1.XI .  
Miejsca średnie 2007.5  $\alpha = 2^h 40^m 35^s.91$   $\delta = +89^\circ 17' 47''.36$

**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2007**  
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> 39 <sup>m</sup>	+89°17'		2 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+89°17'		2 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+89°17'		2 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+89°18'
Lipiec 3.3	17 <sup>s</sup> .68	37 <sup>m</sup> .17	Sierpień 18.2	43 <sup>s</sup> .36	38 <sup>m</sup> .63	Paźdz. 3.1	57 <sup>s</sup> .77	49 <sup>m</sup> .86	Styczeń 18.0	85 <sup>s</sup> .24	06 <sup>m</sup> .55
4.3	19.16	37.11	19.2	45.30	38.74	4.1	59.04	50.24	19.0	84.88	06.92
5.3	20.64	37.04	20.2	47.31	38.86	5.1	60.14	50.62	20.0	84.51	07.27
6.3	22.17	36.94	21.2	49.37	39.00	6.1	61.11	50.99	20.9	84.22	07.59
7.3	23.82	36.83	22.2	51.42	39.17	7.1	61.99	51.34	21.9	84.05	07.90
8.3	25.63	36.72	23.2	53.45	39.36	8.1	62.83	51.68	22.9	84.03	08.20
9.3	27.61	36.61	24.2	55.40	39.57	9.1	63.68	52.00	23.9	84.13	08.53
10.3	29.72	36.52	25.2	57.25	39.80	10.1	64.56	52.30	24.9	84.27	08.88
11.3	31.89	36.47	26.2	58.96	40.03	11.1	65.51	52.60	25.9	84.35	09.26
12.3	34.04	36.45	27.2	60.54	40.26	12.1	66.52	52.90	26.9	84.27	09.67
13.3	36.11	36.46	28.2	62.04	40.48	13.1	67.61	53.21	27.9	84.00	10.08
14.3	38.04	36.48	29.2	63.52	40.67	14.1	68.73	53.52	28.9	83.53	10.49
15.3	39.83	36.51	30.2	65.06	40.84	15.0	69.86	53.86	29.9	82.92	10.87
16.3	41.51	36.53	31.2	66.72	41.00	16.0	70.98	54.21	30.9	82.22	11.24
17.3	43.14	36.53	Wrzesień 1.2	68.54	41.15	17.0	72.03	54.59	Grudzień 1.9	81.49	11.58
18.3	44.76	36.52	2.2	70.50	41.32	18.0	72.98	54.98	2.9	80.77	11.89
19.3	46.41	36.50	3.2	72.54	41.52	19.0	73.81	55.38	3.9	80.10	12.19
20.3	48.15	36.46	4.2	74.58	41.74	20.0	74.51	55.78	4.9	79.49	12.49
21.3	49.98	36.42	5.2	76.55	41.99	21.0	75.08	56.18	5.9	78.94	12.77
22.3	51.90	36.39	6.2	78.40	42.27	22.0	75.55	56.57	6.9	78.44	13.07
23.3	53.93	36.36	7.2	80.10	42.55	23.0	75.98	56.93	7.9	77.97	13.37
24.3	56.02	36.36	8.1	81.65	42.84	24.0	76.45	57.26	8.9	77.50	13.69
25.3	58.15	36.37	9.1	83.09	43.12	25.0	77.03	57.57	9.9	76.98	14.02
26.3	60.28	36.41	10.1	84.46	43.38	26.0	77.76	57.88	10.9	76.38	14.36
27.3	62.37	36.48	11.1	85.81	43.62	27.0	78.65	58.20	11.9	75.66	14.72
28.3	64.38	36.56	12.1	87.20	43.85	28.0	79.61	58.55	12.9	74.82	15.07
29.3	66.27	36.66	13.1	88.64	44.07	29.0	80.54	58.93	13.9	73.83	15.42
30.3	68.04	36.76	14.1	90.16	44.29	30.0	81.37	59.34	14.9	72.74	15.75
31.3	69.71	36.85	15.1	91.75	44.51	31.0	82.01	59.76	15.9	71.56	16.07
Sierpień 1.3	71.33	36.93	16.1	93.42	44.74	Listopad 1.0	82.48	60.19	16.9	70.37	16.35
2.2	72.98	36.98	17.1	95.12	44.99	2.0	82.78	60.61	17.9	69.21	16.61
3.2	74.72	37.01	18.1	96.84	45.26	3.0	82.97	61.01	18.9	68.16	16.85
4.2	76.60	37.04	19.1	98.52	45.55	4.0	83.10	61.39	19.9	67.24	17.08
5.2	78.65	37.07	20.1	100.14	45.86	5.0	83.21	61.75	20.9	66.45	17.32
6.2	80.81	37.11	21.1	101.66	46.19	6.0	83.34	62.09	21.9	65.75	17.57
7.2	83.05	37.19	22.1	103.06	46.52	7.0	83.53	62.42	22.9	65.05	17.85
8.2	85.28	37.30	23.1	104.32	46.87	8.0	83.78	62.75	23.9	64.25	18.16
9.2	87.44	37.43	24.1	105.46	47.20	9.0	84.09	63.08	24.9	63.28	18.48
10.2	89.47	37.59	25.1	106.53	47.51	10.0	84.45	63.42	25.9	62.12	18.80
11.2	91.36	37.76	26.1	107.61	47.79	11.0	84.82	63.77	26.8	60.78	19.10
12.2	93.11	37.92	27.1	108.79	48.06	12.0	85.17	64.14	27.8	59.33	19.38
13.2	94.78	38.07	28.1	110.11	48.31	13.0	85.47	64.52	28.8	57.83	19.63
14.2	96.41	38.21	29.1	111.58	48.57	14.0	85.67	64.92	29.8	56.33	19.85
15.2	98.04	38.33	30.1	113.17	48.85	15.0	85.76	65.33	30.8	54.88	20.05
16.2	99.73	38.43	Paźdz. 1.1	114.79	49.16	16.0	85.71	65.75	31.8	53.50	20.24
17.2	101.50	38.53	2.1	116.35	49.50	17.0	85.53	66.15	32.8	52.19	20.42
18.2	103.36	38.63	3.1	117.77	49.86	18.0	85.24	66.55	33.8	50.94	20.59

$\delta$	+89°17'30 <sup>o</sup>	+89°17'40 <sup>o</sup>	+89°17'50 <sup>o</sup>	+89°18'00 <sup>o</sup>	+89°18'10 <sup>o</sup>	+89°18'20 <sup>o</sup>	+89°18'30 <sup>o</sup>	+89°18'40 <sup>o</sup>
sec $\delta$	80.8902	81.2087	81.5296	81.8531	82.1792	82.5079	82.8393	83.1733
tan $\delta$	80.8840	81.2025	81.5235	81.8470	82.1732	82.5019	82.8332	83.1673

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2007**  
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°17'			9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°17'			9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°17'			9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°17'
Styczeń	1.1	12 <sup>s</sup> 30	29 <sup>u</sup> 96	Luty	16.0	16 <sup>s</sup> 04	41 <sup>u</sup> 25	Kwiecień	2.9	13 <sup>s</sup> 87	53 <sup>u</sup> 78	Maj	18.7	08 <sup>s</sup> 33	57 <sup>u</sup> 15
	2.1	12.44	30.07		17.0	16.08	41.58		3.9	13.75	53.99		19.7	08.23	57.05
	3.1	12.60	30.19		18.0	16.11	41.93		4.9	13.62	54.17		20.7	08.14	56.97
	4.1	12.75	30.34		19.0	16.12	42.29		5.9	13.50	54.34		21.7	08.04	56.91
	5.1	12.91	30.52		20.0	16.10	42.63		6.9	13.38	54.48		22.7	07.94	56.87
	6.1	13.05	30.72		21.0	16.08	42.96		7.9	13.28	54.62		23.7	07.83	56.83
	7.1	13.19	30.95		22.0	16.05	43.25		8.9	13.18	54.76		24.7	07.71	56.79
	8.1	13.31	31.18		23.0	16.02	43.52		9.9	13.09	54.89		25.7	07.58	56.75
	9.1	13.42	31.42		24.0	16.00	43.77		10.8	13.01	55.04		26.7	07.45	56.69
	10.1	13.52	31.66		25.0	15.99	44.01		11.8	12.93	55.20		27.7	07.31	56.61
11.1	13.61	31.89	26.0	15.99	44.26	12.8	12.84	55.39	28.7	07.17	56.51				
12.1	13.70	32.11	27.0	16.00	44.53	13.8	12.74	55.58	29.7	07.03	56.39				
13.1	13.79	32.31	28.0	16.01	44.81	14.8	12.62	55.77	30.7	06.90	56.25				
14.1	13.88	32.50	29.0	16.01	45.12	15.8	12.49	55.96	31.7	06.78	56.09				
15.1	13.98	32.68	Marzec	2.0	16.00	45.44	16.8	12.34	56.11	Czerwiec	1.7	06.68	55.93		
16.1	14.09	32.86		3.0	15.98	45.78	17.8	12.19	56.23		2.7	06.58	55.76		
17.1	14.20	33.05		4.0	15.95	46.12	18.8	12.05	56.31		3.7	06.49	55.60		
18.1	14.33	33.25		5.0	15.91	46.45	19.8	11.92	56.36		4.7	06.41	55.46		
19.1	14.46	33.48		5.9	15.85	46.78	20.8	11.81	56.41		5.7	06.33	55.33		
20.1	14.58	33.73		6.9	15.79	47.09	21.8	11.71	56.46		6.7	06.24	55.21		
21.1	14.69	34.02		7.9	15.72	47.38	22.8	11.61	56.53		7.7	06.15	55.11		
22.1	14.79	34.32		8.9	15.66	47.65	23.8	11.52	56.61		8.7	06.04	55.00		
23.1	14.86	34.62		9.9	15.60	47.91	24.8	11.42	56.71		9.7	05.92	54.87		
24.1	14.92	34.91		10.9	15.54	48.15	25.8	11.31	56.83		10.7	05.79	54.72		
25.1	14.97	35.19	11.9	15.49	48.39	26.8	11.19	56.95	11.7	05.66	54.54				
26.1	15.02	35.43	12.9	15.45	48.62	27.8	11.06	57.07	12.7	05.54	54.32				
27.1	15.08	35.66	13.9	15.42	48.87	28.8	10.92	57.17	13.7	05.44	54.08				
28.0	15.14	35.88	14.9	15.39	49.13	29.8	10.77	57.26	14.7	05.35	53.83				
29.0	15.22	36.09	15.9	15.36	49.41	30.8	10.62	57.33	15.7	05.28	53.58				
30.0	15.30	36.32	16.9	15.32	49.71	Maj	1.8	10.47	57.38	16.7	05.22	53.35			
31.0	15.39	36.57	17.9	15.26	50.03		2.8	10.32	57.41	17.7	05.16	53.14			
Luty	1.0	15.48	36.84	18.9	15.18		50.34	3.8	10.19	57.41	18.7	05.09	52.95		
	2.0	15.56	37.13	19.9	15.09		50.63	4.8	10.06	57.41	19.7	05.02	52.77		
	3.0	15.63	37.45	20.9	14.99		50.89	5.8	09.94	57.39	20.7	04.94	52.60		
	4.0	15.68	37.78	21.9	14.88		51.11	6.8	09.83	57.38	21.7	04.85	52.43		
	5.0	15.73	38.11	22.9	14.79		51.31	7.8	09.73	57.37	22.7	04.75	52.24		
	6.0	15.76	38.44	23.9	14.71		51.49	8.8	09.63	57.38	23.6	04.65	52.04		
	7.0	15.78	38.76	24.9	14.64		51.67	9.8	09.52	57.41	24.6	04.54	51.82		
	8.0	15.80	39.07	25.9	14.57		51.86	10.8	09.41	57.44	25.6	04.44	51.57		
	9.0	15.81	39.36	26.9	14.51	52.07	11.8	09.29	57.49	26.6	04.35	51.31			
	10.0	15.82	39.64	27.9	14.45	52.30	12.8	09.16	57.52	27.6	04.27	51.03			
11.0	15.84	39.90	28.9	14.38	52.54	13.8	09.01	57.54	28.6	04.20	50.75				
12.0	15.87	40.16	29.9	14.30	52.79	14.8	08.85	57.52	29.6	04.14	50.46				
13.0	15.90	40.41	30.9	14.21	53.05	15.8	08.70	57.46	30.6	04.09	50.17				
14.0	15.95	40.67	31.9	14.11	53.31	16.8	08.56	57.37	Lipiec	1.6	04.06	49.90			
15.0	16.00	40.95	Kwiecień	1.9	13.99	53.55	17.7	08.44		57.26	2.6	04.02	49.64		
16.0	16.04	41.25		2.9	13.87	53.78	18.7	08.33		57.15	3.6	03.98	49.41		

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 14.II .  
Miejsca średnie 2007.5  $\alpha = 9^h38^m06^s.40$   $\delta = +81^\circ17'32''.79$

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2007**  
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°17'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°17'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°17'		9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	+81°17'
Lipiec 3.6	03 <sup>s</sup> .98	49 <sup>"</sup> .41	Sierpień 18.5	03 <sup>s</sup> .28	34 <sup>"</sup> .70	Paźdz. 3.4	06 <sup>s</sup> .98	19 <sup>"</sup> .09	Listopad 18.2	13 <sup>s</sup> .98	09 <sup>"</sup> .87
4.6	03.93	49.18	19.5	03.30	34.33	4.4	07.13	18.78	19.2	14.15	09.83
5.6	03.87	48.96	20.5	03.32	33.96	5.4	07.28	18.50	20.2	14.30	09.80
6.6	03.80	48.73	21.5	03.35	33.57	6.4	07.42	18.24	21.2	14.45	09.75
7.6	03.72	48.48	22.5	03.39	33.17	7.4	07.56	18.00	22.2	14.59	09.68
8.6	03.64	48.20	23.5	03.45	32.78	8.4	07.69	17.77	23.2	14.73	09.58
9.6	03.56	47.89	24.5	03.52	32.40	9.4	07.80	17.54	24.2	14.88	09.47
10.6	03.50	47.55	25.5	03.59	32.04	10.3	07.92	17.30	25.2	15.05	09.34
11.6	03.45	47.20	26.5	03.67	31.70	11.3	08.03	17.06	26.2	15.24	09.22
12.6	03.42	46.85	27.5	03.74	31.38	12.3	08.14	16.79	27.2	15.44	09.13
13.6	03.40	46.51	28.5	03.81	31.07	13.3	08.25	16.52	28.2	15.64	09.07
14.6	03.39	46.19	29.5	03.86	30.77	14.3	08.37	16.24	29.2	15.84	09.05
15.6	03.38	45.89	30.5	03.90	30.46	15.3	08.51	15.95	30.2	16.02	09.05
16.6	03.37	45.62	31.5	03.93	30.13	16.3	08.65	15.66	Grudzień 1.2	16.20	09.07
17.6	03.34	45.35	Wrzesień 1.5	03.96	29.77	17.3	08.81	15.39	2.2	16.36	09.10
18.6	03.30	45.09	2.5	04.01	29.39	18.3	08.97	15.12	3.2	16.51	09.13
19.6	03.26	44.82	3.5	04.06	28.98	19.3	09.14	14.88	4.2	16.66	09.15
20.6	03.21	44.53	4.4	04.14	28.58	20.3	09.31	14.66	5.2	16.80	09.17
21.6	03.16	44.23	5.4	04.22	28.18	21.3	09.48	14.46	6.2	16.94	09.17
22.6	03.11	43.91	6.4	04.32	27.80	22.3	09.63	14.28	7.2	17.09	09.16
23.6	03.07	43.58	7.4	04.42	27.45	23.3	09.78	14.11	8.2	17.24	09.15
24.6	03.04	43.22	8.4	04.52	27.12	24.3	09.91	13.94	9.2	17.40	09.14
25.6	03.02	42.86	9.4	04.62	26.81	25.3	10.03	13.74	10.2	17.58	09.13
26.6	03.01	42.49	10.4	04.70	26.51	26.3	10.16	13.52	11.2	17.75	09.14
27.6	03.01	42.12	11.4	04.78	26.22	27.3	10.29	13.27	12.2	17.94	09.17
28.6	03.03	41.77	12.4	04.85	25.92	28.3	10.44	13.00	13.2	18.12	09.22
29.5	03.05	41.44	13.4	04.91	25.61	29.3	10.60	12.74	14.2	18.30	09.29
30.5	03.06	41.12	14.4	04.97	25.29	30.3	10.78	12.49	15.2	18.48	09.39
31.5	03.08	40.83	15.4	05.04	24.95	31.3	10.97	12.28	16.2	18.64	09.50
Sierpień 1.5	03.08	40.54	16.4	05.11	24.60	Listopad 1.3	11.16	12.09	17.2	18.79	09.62
2.5	03.06	40.25	17.4	05.19	24.24	2.3	11.34	11.93	18.2	18.92	09.74
3.5	03.04	39.95	18.4	05.29	23.88	3.3	11.51	11.80	19.2	19.05	09.84
4.5	03.02	39.61	19.4	05.39	23.51	4.3	11.67	11.67	20.2	19.18	09.92
5.5	02.99	39.25	20.4	05.51	23.16	5.3	11.82	11.56	21.2	19.31	09.97
6.5	02.98	38.87	21.4	05.63	22.82	6.3	11.97	11.43	22.2	19.45	10.01
7.5	02.99	38.47	22.4	05.76	22.50	7.3	12.11	11.30	23.1	19.61	10.04
8.5	03.01	38.06	23.4	05.89	22.20	8.3	12.25	11.16	24.1	19.78	10.10
9.5	03.04	37.67	24.4	06.01	21.93	9.3	12.39	11.01	25.1	19.96	10.18
10.5	03.09	37.29	25.4	06.12	21.67	10.3	12.54	10.85	26.1	20.14	10.29
11.5	03.14	36.94	26.4	06.22	21.41	11.3	12.70	10.69	27.1	20.31	10.44
12.5	03.18	36.61	27.4	06.31	21.13	12.3	12.86	10.52	28.1	20.46	10.61
13.5	03.21	36.30	28.4	06.39	20.82	13.3	13.04	10.37	29.1	20.60	10.80
14.5	03.24	35.99	29.4	06.48	20.49	14.3	13.23	10.22	30.1	20.73	10.98
15.5	03.26	35.69	30.4	06.58	20.14	15.3	13.42	10.10	31.1	20.84	11.17
16.5	03.27	35.37	Paźdz. 1.4	06.70	19.78	16.2	13.61	10.00	32.1	20.95	11.34
17.5	03.28	35.04	2.4	06.83	19.42	17.2	13.80	09.93	33.1	21.06	11.50
18.5	03.28	34.70	3.4	06.98	19.09	18.2	13.98	09.87	34.1	21.17	11.65

$\delta$	+81°17'00 <sup>"</sup> .0	+81°17'10 <sup>"</sup> .0	+81°17'20 <sup>"</sup> .0	+81°17'30 <sup>"</sup> .0	+81°17'40 <sup>"</sup> .0	+81°17'50 <sup>"</sup> .0	+81°18'00 <sup>"</sup> .0	+81°18'10 <sup>"</sup> .0
sec $\delta$	6.5986	6.6006	6.6027	6.6048	6.6069	6.6090	6.6111	6.6132
tan $\delta$	6.5223	6.5245	6.5266	6.5287	6.5308	6.5329	6.5350	6.5371

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae minoris (4<sup>m</sup>23) 2007**  
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> 45 <sup>m</sup>	+82°00'			16 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+82°00'			16 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+82°01'			16 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+82°01'
Styczeń	1.4	08 <sup>s</sup> .49	71 <sup>"</sup> .17	Luty	16.3	13 <sup>s</sup> .65	59 <sup>"</sup> .93	Kwiecień	3.2	20 <sup>s</sup> .65	01 <sup>"</sup> .51	Maj	19.0	24 <sup>s</sup> .23	13 <sup>"</sup> .97
	2.4	08.53	70.84		17.3	13.82	59.76		4.2	20.78	01.74		20.0	24.23	14.26
	3.4	08.58	70.48		18.3	13.98	59.61		5.2	20.91	01.97		21.0	24.24	14.54
	4.4	08.64	70.11		19.3	14.16	59.49		6.2	21.03	02.20		22.0	24.25	14.81
	5.4	08.71	69.74		20.3	14.33	59.42		7.2	21.14	02.43		23.0	24.27	15.09
	6.4	08.78	69.36		21.3	14.49	59.38		8.2	21.25	02.64		24.0	24.29	15.38
	7.4	08.87	69.01		22.3	14.64	59.36		9.2	21.36	02.84		25.0	24.31	15.69
	8.4	08.96	68.67		23.3	14.79	59.35		10.1	21.46	03.02		26.0	24.33	16.01
	9.4	09.06	68.35		24.3	14.93	59.32		11.1	21.57	03.19		27.0	24.34	16.36
	10.4	09.15	68.06		25.3	15.07	59.28		12.1	21.69	03.36		28.0	24.34	16.72
	11.4	09.24	67.79	Marzec	26.3	15.21	59.22	Maj	13.1	21.81	03.52	Czerwiec	29.0	24.34	17.09
	12.4	09.33	67.53		27.3	15.36	59.15		14.1	21.94	03.71		30.0	24.32	17.45
	13.4	09.42	67.27		28.3	15.51	59.07		15.1	22.06	03.93		31.0	24.30	17.82
	14.4	09.51	67.02		1.3	15.67	58.99		16.1	22.18	04.18		1.0	24.27	18.16
	15.4	09.59	66.76		2.3	15.84	58.92		17.1	22.29	04.47		2.0	24.24	18.49
	16.4	09.67	66.48		3.3	16.01	58.87		18.1	22.39	04.78		3.0	24.21	18.80
	17.4	09.75	66.18		4.2	16.18	58.84		19.1	22.48	05.09		4.0	24.18	19.08
	18.4	09.85	65.86		5.2	16.35	58.84		20.1	22.56	05.39		5.0	24.15	19.36
	19.4	09.95	65.53		6.2	16.52	58.86		21.1	22.63	05.66		6.0	24.13	19.62
	20.4	10.06	65.20		7.2	16.69	58.91		22.1	22.70	05.90		7.0	24.11	19.89
Luty	21.4	10.18	64.88	Kwiecień	8.2	16.85	58.96		23.1	22.78	06.13	Maj	8.0	24.09	20.17
	22.4	10.31	64.59		9.2	17.00	59.03		24.1	22.87	06.35		9.0	24.07	20.48
	23.4	10.44	64.33		10.2	17.15	59.10		25.1	22.96	06.57		10.0	24.05	20.82
	24.4	10.57	64.11		11.2	17.29	59.16		26.1	23.05	06.81		11.0	24.01	21.18
	25.4	10.69	63.91		12.2	17.44	59.21		27.1	23.14	07.06		12.0	23.97	21.55
	26.4	10.81	63.73		13.2	17.58	59.24		28.1	23.23	07.33		13.0	23.91	21.92
	27.3	10.92	63.55		14.2	17.72	59.26		29.1	23.32	07.62		14.0	23.84	22.26
	28.3	11.03	63.35		15.2	17.87	59.27		30.1	23.41	07.94		15.0	23.76	22.58
	29.3	11.14	63.14		16.2	18.03	59.27	Maj	1.1	23.48	08.27		16.0	23.69	22.87
	30.3	11.25	62.90		17.2	18.20	59.29		2.1	23.55	08.60		17.0	23.62	23.13
	31.3	11.37	62.65	Luty	18.2	18.36	59.34		3.1	23.61	08.94		18.0	23.56	23.38
	1.3	11.50	62.40		19.2	18.53	59.43		4.1	23.66	09.28		19.0	23.50	23.62
	2.3	11.64	62.14		20.2	18.69	59.55		5.1	23.71	09.59		20.0	23.45	23.88
	3.3	11.78	61.91		21.2	18.84	59.71		6.1	23.75	09.90		21.0	23.39	24.15
	4.3	11.93	61.69		22.2	18.98	59.88		7.1	23.79	10.18		21.9	23.34	24.44
	5.3	12.08	61.49		23.2	19.11	60.04		8.1	23.84	10.45		22.9	23.28	24.74
	6.3	12.24	61.32		24.2	19.24	60.19		9.1	23.89	10.70		23.9	23.21	25.06
	7.3	12.39	61.17		25.2	19.37	60.31		10.1	23.94	10.96		24.9	23.14	25.38
	8.3	12.54	61.05		26.2	19.50	60.42		11.1	24.00	11.22		25.9	23.06	25.71
	9.3	12.68	60.93		27.2	19.63	60.51		12.1	24.05	11.51		26.9	22.97	26.03
Kwiecień	10.3	12.82	60.82	Luty	28.2	19.77	60.61	Maj	13.1	24.11	11.83	Czerwiec	27.9	22.87	26.33
	11.3	12.95	60.70		29.2	19.92	60.71		14.1	24.16	12.18		28.9	22.77	26.62
	12.3	13.09	60.58		30.2	20.06	60.82		15.1	24.19	12.55		29.9	22.67	26.88
	13.3	13.22	60.44		31.2	20.22	60.96		16.0	24.21	12.93		30.9	22.57	27.12
	14.3	13.36	60.28		1.2	20.36	61.12		17.0	24.22	13.30		1.9	22.47	27.34
	15.3	13.50	60.11		2.2	20.51	61.31		18.0	24.22	13.65		2.9	22.37	27.54
	16.3	13.65	59.93		3.2	20.65	61.51		19.0	24.23	13.97		3.9	22.29	27.75

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 3.VI .  
Miejsca średnie 2007.5  $\alpha = 16^h45^m13.42^s$   $\delta = +82^\circ01'26.31''$

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae minoris (4<sup>m</sup>23) 2007**  
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> 45 <sup>m</sup>	+82°01'				16 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+82°01'				16 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+82°01'				16 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+82°01'
Lipiec	3.9	22 <sup>s</sup> 29	27 <sup>''</sup> 75	Sierpień	18.8	15 <sup>s</sup> 88	35 <sup>''</sup> 31	Paźdz.	3.7	07 <sup>s</sup> 82	32 <sup>''</sup> 75	Listopad	18.5	02 <sup>s</sup> 13	20 <sup>''</sup> 45	Grudzień	1.5	01.39	15.91
	4.9	22.20	27.97		19.8	15.70	35.41		4.7	07.66	32.53		19.5	02.07	20.09		2.5	01.37	15.54
	5.9	22.11	28.20		20.8	15.52	35.50		5.7	07.50	32.30		20.5	02.02	19.76		3.5	01.36	15.20
	6.9	22.02	28.46		21.8	15.34	35.58		6.7	07.35	32.07		21.5	01.97	19.45		4.5	01.34	14.87
	7.9	21.93	28.75		22.8	15.16	35.63		7.7	07.20	31.85		22.5	01.90	19.17		5.5	01.32	14.55
	8.9	21.82	29.04		23.8	14.97	35.65		8.7	07.06	31.65		23.5	01.83	18.88		6.5	01.29	14.23
	9.9	21.70	29.34		24.8	14.79	35.65		9.6	06.91	31.46		24.5	01.76	18.59		7.5	01.27	13.91
	10.9	21.57	29.62		25.8	14.61	35.63		10.6	06.77	31.28		25.5	01.68	18.26		8.5	01.24	13.58
	11.9	21.44	29.87		26.8	14.44	35.59		11.6	06.62	31.12		26.5	01.61	17.90		9.5	01.22	13.24
	12.9	21.30	30.10		27.8	14.28	35.55		12.6	06.47	30.95		27.5	01.54	17.51		10.5	01.19	12.87
	13.9	21.17	30.29		28.8	14.12	35.53		13.6	06.32	30.78		28.5	01.49	17.11		11.5	01.18	12.49
	14.9	21.04	30.46		29.8	13.96	35.52		14.6	06.16	30.60		29.5	01.45	16.70		12.5	01.17	12.09
	15.9	20.92	30.62		30.8	13.80	35.55		15.6	06.00	30.40		30.5	01.42	16.29		13.5	01.17	11.68
	16.9	20.80	30.78		31.8	13.63	35.59		16.6	05.84	30.18		31.5	01.22	10.48		14.5	01.18	11.27
	17.9	20.69	30.95		1.8	13.45	35.64		17.6	05.69	29.94		17.5	01.25	10.12		15.5	01.19	10.87
	18.9	20.57	31.14		2.7	13.26	35.68		18.6	05.54	29.67		18.5	01.27	09.79		16.5	01.22	10.48
	19.9	20.46	31.35		3.7	13.06	35.70		19.6	05.39	29.39		19.5	01.30	09.48		17.5	01.25	10.12
	20.9	20.33	31.57		4.7	12.87	35.69		20.6	05.26	29.09		20.5	01.31	09.18		18.5	01.27	09.79
	21.9	20.21	31.80		5.7	12.67	35.65		21.6	05.13	28.79		21.4	01.32	08.89		19.5	01.30	09.48
	22.9	20.07	32.03		6.7	12.49	35.58		22.6	05.01	28.51		22.4	01.33	08.57		20.5	01.31	09.18
	23.9	19.93	32.26		7.7	12.31	35.49		23.6	04.89	28.24		23.4	01.34	08.22		21.4	01.32	08.89
	24.9	19.78	32.47		8.7	12.13	35.39		24.6	04.77	28.01		24.4	01.35	07.85		22.4	01.33	08.57
	25.9	19.63	32.66		9.7	11.97	35.30		25.6	04.65	27.80		25.4	01.37	07.45		23.4	01.34	08.22
	26.9	19.47	32.83		10.7	11.80	35.22		26.6	04.52	27.59		26.4	01.41	07.04		24.4	01.35	07.85
	27.9	19.31	32.98		11.7	11.64	35.15		27.6	04.38	27.38		27.4	01.46	06.64		25.4	01.37	07.45
Sierpień	28.8	19.16	33.10	Wrzesień	12.7	11.48	35.09	Listopad	28.6	04.23	27.15	Grudzień	13.5	01.17	11.68		26.4	01.41	07.04
	29.8	19.01	33.20		13.7	11.31	35.05		29.6	04.08	26.88		14.5	01.18	11.27		27.4	01.46	06.64
	30.8	18.87	33.29		14.7	11.14	35.02		30.6	03.95	26.57		15.5	01.19	10.87		28.4	01.52	06.26
	31.8	18.74	33.39		15.7	10.96	34.98		31.6	03.82	26.25		16.5	01.22	10.48		29.4	01.58	05.90
	1.8	18.60	33.51		16.7	10.78	34.94		1.6	03.70	25.91		17.5	01.25	10.12		30.4	01.64	05.57
	2.8	18.47	33.65		17.7	10.60	34.88		2.6	03.59	25.56		18.5	01.27	09.79		31.4	01.71	05.25
	3.8	18.32	33.82		18.7	10.41	34.80		3.6	03.49	25.23		19.5	01.30	09.48		32.4	01.77	04.95
	4.8	18.17	34.00		19.7	10.22	34.70		4.6	03.40	24.91		20.5	01.31	09.18		17.8	16.04	35.21
	5.8	18.01	34.18		20.7	10.04	34.57		5.6	03.31	24.61		21.4	01.32	08.89		18.8	15.88	35.31
	6.8	17.84	34.35		21.7	09.86	34.42		6.6	03.21	24.33		22.4	01.33	08.57				
	7.8	17.66	34.50		22.7	09.69	34.25		7.6	03.12	24.06		23.4	01.34	08.22				
	8.8	17.48	34.61		23.7	09.52	34.08		8.6	03.02	23.79		24.4	01.35	07.85				
	9.8	17.31	34.70		24.7	09.36	33.91		9.6	02.92	23.52		25.4	01.37	07.45				
	10.8	17.14	34.76		25.7	09.21	33.75		10.6	02.82	23.24		26.4	01.41	07.04				
	11.8	16.97	34.80		26.7	09.06	33.63		11.6	02.72	22.95		27.4	01.46	06.64				
	12.8	16.82	34.84		27.7	08.90	33.52		12.6	02.61	22.64		28.4	01.52	06.26				
	13.8	16.66	34.88		28.7	08.73	33.44		13.6	02.51	22.31		29.4	01.58	05.90				
	14.8	16.51	34.94		29.7	08.56	33.35		14.5	02.42	21.96		30.4	01.64	05.57				
	15.8	16.36	35.02		30.7	08.37	33.25		15.5	02.34	21.59		31.4	01.71	05.25				
	16.8	16.20	35.11		1.7	08.19	33.11		16.5	02.26	21.21		32.4	01.77	04.95				
Sierpień	17.8	16.04	35.21	Paźdz.	2.7	08.00	32.95	Listopad	17.5	02.19	20.82	Grudzień	33.4	01.83	04.66				
	18.8	15.88	35.31		3.7	07.82	32.75		18.5	02.13	20.45		34.4	01.89	04.38				

$\delta$	+82°00'50 <sup>''</sup> 0	+82°01'00 <sup>''</sup> 0	+82°01'10 <sup>''</sup> 0	+82°01'20 <sup>''</sup> 0	+82°01'30 <sup>''</sup> 0	+82°01'40 <sup>''</sup> 0	+82°01'50 <sup>''</sup> 0	+82°02'00 <sup>''</sup> 0
sec $\delta$	7.1977	7.2002	7.2027	7.2052	7.2077	7.2102	7.2127	7.2152
tan $\delta$	7.1279	7.1304	7.1329	7.1354	7.1380	7.1405	7.1430	7.1455

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae minoris (4<sup>m</sup>36) 2007**  
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> 29 <sup>m</sup>	+86°34′			17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+86°34′			17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+86°34′			17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+86°34′
Styczeń	1.4	36 <sup>s</sup> .76	39 <sup>s</sup> .35	Luty	16.3	45 <sup>s</sup> .61	26 <sup>s</sup> .80	Kwiecień	3.2	01 <sup>s</sup> .54	25 <sup>s</sup> .79	Maj	19.1	11 <sup>s</sup> .76	36 <sup>s</sup> .57
	2.4	36.77	39.02		17.3	45.94	26.58		4.2	01.89	25.96		20.1	11.81	36.85
	3.4	36.78	38.67		18.3	46.28	26.37		5.2	02.22	26.13		21.1	11.86	37.12
	4.4	36.81	38.30		19.3	46.65	26.20		6.2	02.53	26.32		22.1	11.93	37.38
	5.4	36.87	37.92		20.3	47.03	26.07		7.2	02.82	26.49		23.1	12.02	37.64
	6.4	36.96	37.53		21.3	47.39	25.97		8.2	03.10	26.66		24.1	12.11	37.91
	7.4	37.07	37.16		22.3	47.73	25.89		9.2	03.37	26.82		25.1	12.22	38.21
	8.4	37.20	36.81		23.3	48.05	25.83		10.2	03.64	26.96		26.1	12.32	38.52
	9.4	37.35	36.47		24.3	48.35	25.76		11.2	03.91	27.08		27.1	12.41	38.85
	10.4	37.50	36.16		25.3	48.64	25.67		12.2	04.19	27.20		28.0	12.48	39.19
11.4	37.65	35.86	26.3	48.93	25.57	13.2	04.50	27.32	29.0	12.54	39.55				
12.4	37.79	35.58	27.3	49.23	25.45	14.2	04.82	27.45	30.0	12.57	39.92				
13.4	37.93	35.31	28.3	49.55	25.31	15.2	05.15	27.61	31.0	12.59	40.28				
14.4	38.05	35.04	Marzec	1.3	49.89	25.18	16.2	05.48	27.81	Czerwiec	1.0	12.58	40.63		
15.4	38.17	34.76		2.3	50.25	25.05	17.2	05.79	28.05		2.0	12.55	40.96		
16.4	38.27	34.47		3.3	50.63	24.94	18.2	06.07	28.31	3.0	12.52	41.27			
17.4	38.38	34.16		4.3	51.02	24.84	19.2	06.32	28.58	4.0	12.48	41.57			
18.4	38.50	33.83		5.3	51.41	24.78	20.2	06.53	28.84	5.0	12.45	41.84			
19.4	38.64	33.48		6.3	51.80	24.74	21.1	06.74	29.08	6.0	12.44	42.11			
20.4	38.81	33.12		7.3	52.19	24.72	22.1	06.94	29.29	7.0	12.43	42.38			
21.4	39.02	32.77		8.3	52.56	24.72	23.1	07.14	29.49	8.0	12.44	42.66			
22.4	39.24	32.44		9.3	52.92	24.72	24.1	07.37	29.67	9.0	12.46	42.96			
23.4	39.49	32.15		10.3	53.26	24.74	25.1	07.60	29.85	10.0	12.46	43.30			
24.4	39.73	31.89	11.3	53.59	24.75	26.1	07.86	30.05	11.0	12.45	43.66				
25.4	39.96	31.66	12.3	53.91	24.74	27.1	08.12	30.25	12.0	12.41	44.04				
26.4	40.18	31.45	13.3	54.22	24.73	28.1	08.38	30.48	13.0	12.33	44.42				
27.4	40.38	31.23	14.3	54.54	24.69	29.1	08.64	30.73	14.0	12.22	44.79				
28.4	40.56	31.01	15.3	54.87	24.64	30.1	08.90	31.00	15.0	12.09	45.13				
29.4	40.75	30.77	16.2	55.22	24.59	Maj	1.1	09.13	31.29	16.0	11.95	45.44			
30.4	40.93	30.51	17.2	55.60	24.55		2.1	09.35	31.59	17.0	11.82	45.73			
31.4	41.14	30.23	18.2	55.99	24.53	3.1	09.54	31.90	18.0	11.71	45.99				
Luty	1.4	41.36	29.94	19.2	56.39	24.55	4.1	09.72	32.20	19.0	11.61	46.26			
	2.4	41.61	29.65	20.2	56.79	24.61	5.1	09.87	32.50	20.0	11.53	46.52			
	3.4	41.88	29.37	21.2	57.16	24.71	6.1	10.02	32.78	21.0	11.45	46.81			
	4.4	42.18	29.10	22.2	57.51	24.82	7.1	10.15	33.04	22.0	11.38	47.10			
	5.4	42.48	28.86	23.2	57.83	24.94	8.1	10.29	33.28	23.0	11.30	47.42			
	6.4	42.80	28.64	24.2	58.13	25.03	9.1	10.44	33.52	24.0	11.21	47.75			
	7.3	43.11	28.44	25.2	58.42	25.11	10.1	10.60	33.74	25.0	11.10	48.10			
	8.3	43.42	28.26	26.2	58.72	25.17	11.1	10.77	33.98	26.0	10.96	48.45			
	9.3	43.71	28.10	27.2	59.03	25.21	12.1	10.96	34.23	27.0	10.81	48.79			
	10.3	44.00	27.94	28.2	59.36	25.25	13.1	11.14	34.52	28.0	10.63	49.13			
11.3	44.27	27.79	29.2	59.71	25.29	14.1	11.32	34.84	29.0	10.44	49.45				
12.3	44.53	27.62	30.2	60.07	25.35	15.1	11.47	35.19	30.0	10.24	49.75				
13.3	44.79	27.44	31.2	60.44	25.42	16.1	11.59	35.55	31.0	10.03	50.02				
14.3	45.05	27.25	Kwiecień	1.2	60.81	25.52	17.1	11.67	35.91	Lipiec	2.0	09.82	50.27		
15.3	45.32	27.03		2.2	61.18	25.65	18.1	11.72	36.26		2.9	09.63	50.51		
16.3	45.61	26.80		3.2	61.54	25.79	19.1	11.76	36.57		3.9	09.46	50.74		

Dwukrotne dołowanie 14.XII, dwukrotne górowanie 14.VI .  
Miejsca średnie 2007.5  $\alpha = 17^h29^m49^s.46$   $\delta = +86^\circ34'52''.78$

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae minoris (4<sup>m</sup>36) 2007**  
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> 29 <sup>m</sup>	+86°34'				17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+86°35'				17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+86°34'				17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+86°34'
Lipiec	3.9	69 <sup>s</sup> .46	50 <sup>''</sup> .74	Sierpień	18.8	55 <sup>s</sup> .74	00 <sup>''</sup> .61	Paźdz.	3.7	36 <sup>s</sup> .28	61 <sup>''</sup> .35	Listopad	18.6	20 <sup>s</sup> .21	51 <sup>''</sup> .89	Grudzień	1.5	17.39	47.88
	4.9	69.30	50.99		19.8	55.36	00.77		4.7	35.84	61.21		19.6	20.00	51.57		2.5	17.27	47.54
	5.9	69.14	51.25		20.8	54.95	00.93		5.7	35.41	61.05		20.6	19.81	51.27				
	6.9	68.98	51.53		21.8	54.53	01.08		6.7	35.01	60.89		21.6	19.61	51.00				
	7.9	68.81	51.85		22.8	54.10	01.20		7.7	34.63	60.74		22.6	19.40	50.76				
	8.9	68.62	52.18		23.8	53.66	01.30		8.7	34.25	60.60		23.6	19.17	50.52				
	9.9	68.39	52.51		24.8	53.23	01.37		9.7	33.89	60.47		24.6	18.92	50.27				
	10.9	68.13	52.84		25.8	52.80	01.42		10.7	33.52	60.36		25.6	18.64	50.00				
	11.9	67.85	53.14		26.8	52.38	01.45		11.7	33.15	60.25		26.5	18.37	49.69				
	12.9	67.56	53.41		27.8	51.99	01.48		12.7	32.77	60.16		27.5	18.12	49.35				
	13.9	67.26	53.65		28.8	51.61	01.52		13.7	32.37	60.06		28.5	17.89	48.98				
	14.9	66.98	53.87		29.8	51.25	01.57		14.7	31.96	59.95		29.5	17.70	48.61				
	15.9	66.72	54.07		30.8	50.88	01.66		15.7	31.54	59.82		30.5	17.53	48.24				
	16.9	66.47	54.28		31.8	50.50	01.77		16.7	31.12	59.67								
	17.9	66.24	54.49		1.8	50.10	01.89		17.7	30.69	59.50								
	18.9	66.01	54.72	Wrzesień	2.8	49.66	02.00		18.7	30.27	59.31		3.5	17.15	47.22				
	19.9	65.78	54.96		3.8	49.20	02.10		19.7	29.87	59.10		4.5	17.03	46.91				
	20.9	65.54	55.22		4.8	48.73	02.17		20.6	29.49	58.87		5.5	16.91	46.62				
	21.9	65.29	55.49		5.8	48.26	02.21		21.6	29.13	58.63		6.5	16.78	46.33				
	22.9	65.02	55.77		6.8	47.79	02.22		22.6	28.79	58.41		7.5	16.64	46.04				
	23.9	64.73	56.04		7.8	47.34	02.20		23.6	28.46	58.20		8.5	16.49	45.74				
	24.9	64.41	56.31		8.8	46.92	02.18		24.6	28.14	58.02		9.5	16.35	45.43				
	25.9	64.08	56.56		9.8	46.51	02.15		25.6	27.81	57.87		10.5	16.20	45.09				
	26.9	63.74	56.79		10.8	46.11	02.14		26.6	27.46	57.73		11.5	16.06	44.74				
	27.9	63.39	56.99		11.8	45.73	02.13		27.6	27.08	57.59		12.5	15.93	44.37				
	28.9	63.04	57.17		12.8	45.35	02.14		28.6	26.67	57.42		13.5	15.83	43.98				
	29.9	62.71	57.33		13.8	44.95	02.17		29.6	26.26	57.23		14.5	15.75	43.59				
	30.9	62.39	57.48		14.7	44.55	02.20		30.6	25.86	57.00		15.5	15.69	43.20				
	31.9	62.09	57.63		15.7	44.14	02.24		31.6	25.48	56.73		16.5	15.66	42.82				
Sierpień	1.9	61.80	57.79		16.7	43.70	02.27	Listopad	1.6	25.12	56.46		17.5	15.64	42.47				
	2.9	61.51	57.98		17.7	43.26	02.29		2.6	24.79	56.17		18.5	15.63	42.14				
	3.9	61.22	58.19		18.7	42.80	02.29		3.6	24.49	55.89		19.5	15.61	41.84				
	4.9	60.90	58.43		19.7	42.33	02.27		4.6	24.20	55.63		20.5	15.58	41.55				
	5.9	60.56	58.67		20.7	41.87	02.22		5.6	23.92	55.38		21.5	15.52	41.27				
	6.9	60.19	58.91		21.7	41.41	02.15		6.6	23.65	55.14		22.5	15.44	40.98				
	7.9	59.79	59.12		22.7	40.96	02.05		7.6	23.38	54.92		23.5	15.36	40.65				
	8.8	59.38	59.30		23.7	40.54	01.95		8.6	23.09	54.70		24.5	15.29	40.29				
	9.8	58.97	59.46		24.7	40.14	01.84		9.6	22.80	54.48		25.5	15.23	39.91				
	10.8	58.57	59.58		25.7	39.75	01.76		10.6	22.49	54.26		26.5	15.21	39.51				
	11.8	58.18	59.69		26.7	39.38	01.69		11.6	22.18	54.03		27.5	15.22	39.11				
	12.8	57.82	59.79		27.7	38.99	01.66		12.6	21.87	53.78		28.5	15.27	38.73				
	13.8	57.47	59.89		28.7	38.59	01.64		13.6	21.55	53.50		29.5	15.33	38.36				
	14.8	57.13	60.01		29.7	38.16	01.63		14.6	21.24	53.21		30.5	15.40	38.02				
	15.8	56.80	60.14		30.7	37.70	01.61		15.6	20.95	52.89		31.5	15.47	37.70				
	16.8	56.46	60.28	Paźdz.	1.7	37.22	01.55		16.6	20.68	52.56		32.4	15.55	37.39				
	17.8	56.11	60.44		2.7	36.75	01.47		17.6	20.43	52.22		33.4	15.62	37.10				
	18.8	55.74	60.61		3.7	36.28	01.35		18.6	20.21	51.89		34.4	15.68	36.80				

$\delta$	+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) 2007**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}^{\gamma}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°23'			22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°22'			22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°22'			22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°22'
Styczeń	1.7	08 <sup>s</sup> .18	18 <sup>m</sup> .60	Luty	16.5	01 <sup>s</sup> .24	68 <sup>m</sup> .80	Kwiecień	3.4	02 <sup>s</sup> .46	54 <sup>m</sup> .79	Maj	19.3	10 <sup>s</sup> .93	48 <sup>m</sup> .24
	2.7	07.98	18.55		17.5	01.14	68.48		4.4	02.60	54.52		20.3	11.13	48.27
	3.7	07.76	18.49		18.5	01.04	68.13		5.4	02.76	54.27		21.3	11.33	48.29
	4.7	07.53	18.40		19.5	00.97	67.77		6.4	02.91	54.04		22.3	11.51	48.28
	5.7	07.30	18.29		20.5	00.92	67.42		7.4	03.07	53.83		23.3	11.70	48.27
	6.7	07.07	18.14		21.5	00.90	67.09		8.4	03.22	53.62		24.3	11.90	48.24
	7.7	06.84	17.98		22.5	00.89	66.78		9.4	03.35	53.43		25.3	12.11	48.21
	8.7	06.63	17.80		23.5	00.89	66.49		10.4	03.48	53.23		26.3	12.33	48.19
	9.7	06.43	17.61		24.5	00.88	66.23		11.4	03.60	53.02		27.3	12.56	48.18
	10.6	06.25	17.42		25.5	00.87	65.97		12.4	03.71	52.80		28.3	12.80	48.18
11.6	06.07	17.24	26.5	00.84	65.70	13.4	03.83	52.56	29.3	13.05	48.21				
12.6	05.91	17.07	27.5	00.80	65.42	14.4	03.95	52.31	30.3	13.30	48.26				
13.6	05.76	16.90	28.5	00.75	65.12	15.4	04.09	52.05	31.3	13.55	48.34				
14.6	05.60	16.76	Marzec	1.5	00.70	64.80	16.4	04.26	51.80	Czerwiec	1.3	13.79	48.43		
15.6	05.44	16.62		2.5	00.66	64.46	17.4	04.46	51.57		2.3	14.02	48.53		
16.6	05.28	16.48		3.5	00.62	64.11	18.4	04.67	51.38		3.3	14.24	48.64		
17.6	05.10	16.34		4.5	00.61	63.75	19.4	04.88	51.23		4.3	14.44	48.74		
18.6	04.90	16.18		5.5	00.60	63.39	20.4	05.08	51.10		5.3	14.63	48.83		
19.6	04.70	16.00		6.5	00.62	63.03	21.4	05.27	50.98		6.2	14.81	48.91		
20.6	04.49	15.79		7.5	00.65	62.69	22.4	05.44	50.86		7.2	15.00	48.97		
21.6	04.29	15.55		8.5	00.69	62.36	23.4	05.60	50.73		8.2	15.19	49.02		
22.6	04.11	15.29		9.5	00.73	62.05	24.4	05.75	50.57		9.2	15.40	49.07		
23.6	03.94	15.03		10.5	00.78	61.76	25.4	05.90	50.40		10.2	15.63	49.14		
24.6	03.80	14.77	11.5	00.83	61.48	26.4	06.06	50.22	11.2	15.88	49.23				
25.6	03.68	14.52	12.5	00.87	61.21	27.4	06.23	50.03	12.2	16.13	49.36				
26.6	03.57	14.30	13.5	00.90	60.95	28.4	06.41	49.85	13.2	16.39	49.52				
27.6	03.46	14.10	14.5	00.91	60.67	29.4	06.60	49.67	14.2	16.63	49.70				
28.6	03.35	13.91	15.5	00.92	60.37	30.3	06.81	49.50	15.2	16.86	49.90				
29.6	03.22	13.72	16.5	00.93	60.06	Maj	1.3	07.03	49.35	16.2	17.07	50.10			
30.6	03.08	13.51	17.5	00.95	59.72		2.3	07.25	49.23	17.2	17.25	50.28			
31.6	02.93	13.29	18.5	00.98	59.37		3.3	07.48	49.12	18.2	17.43	50.45			
Luty	1.6	02.77	13.05	19.5	01.04		59.02	4.3	07.71	49.04	19.2	17.60	50.60		
	2.6	02.61	12.78	20.5	01.12		58.68	5.3	07.93	48.97	20.2	17.78	50.73		
	3.6	02.46	12.49	21.5	01.23		58.38	6.3	08.14	48.91	21.2	17.97	50.86		
	4.6	02.32	12.18	22.5	01.34		58.10	7.3	08.33	48.86	22.2	18.16	50.99		
	5.6	02.19	11.86	23.5	01.46		57.86	8.3	08.52	48.79	23.2	18.37	51.13		
	6.6	02.09	11.55	24.4	01.56		57.62	9.3	08.70	48.72	24.2	18.59	51.28		
	7.6	01.99	11.24	25.4	01.65		57.39	10.3	08.87	48.63	25.2	18.81	51.45		
	8.6	01.91	10.94	26.4	01.73	57.15	11.3	09.05	48.53	26.2	19.03	51.65			
	9.6	01.84	10.65	27.4	01.80	56.89	12.3	09.24	48.42	27.2	19.26	51.87			
	10.6	01.77	10.38	28.4	01.86	56.61	13.3	09.46	48.31	28.2	19.47	52.10			
11.6	01.71	10.12	29.4	01.93	56.32	14.3	09.69	48.22	29.2	19.68	52.35				
12.6	01.63	09.87	30.4	02.01	56.01	15.3	09.94	48.17	30.2	19.87	52.61				
13.6	01.55	09.62	31.4	02.10	55.70	16.3	10.21	48.15	Lipiec	1.2	20.04	52.86			
14.6	01.46	09.37	Kwiecień	1.4	02.20	55.39	17.3	10.46		48.16	2.2	20.20	53.10		
15.6	01.35	09.10		2.4	02.32	55.08	18.3	10.70		48.20	3.2	20.34	53.33		
16.5	01.24	08.80		3.4	02.46	54.79	19.3	10.93		48.24	4.2	20.49	53.54		

Dwukrotne dołowanie 6.III, dwukrotne górowanie 4.IX .  
Miejsca średnie 2007.5  $\alpha = 22^h54^m19^s.60$   $\delta = +84^\circ23'10''.89$

**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2007**  
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°22'				22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°23'				22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°23'				22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°23'
Lipiec	4.2	20 <sup>s</sup> .49	53 <sup>''</sup> .54	Sierpień	19.0	26 <sup>s</sup> .03	08 <sup>''</sup> .01	Paźdz.	3.9	24 <sup>s</sup> .93	25 <sup>''</sup> .68	Listopad	18.8	17 <sup>s</sup> .50	38 <sup>''</sup> .36	Grudzień	1.8	14.74	40.21
	5.2	20.64	53.73		20.0	26.11	08.39		4.9	24.80	26.05		19.8	17.28	38.48		2.8	14.51	40.26
	6.2	20.81	53.92		21.0	26.18	08.79		5.9	24.67	26.40		20.8	17.07	38.60		3.8	14.29	40.30
	7.2	20.99	54.13		22.0	26.24	09.20		6.9	24.53	26.73		21.8	16.88	38.72		4.8	14.08	40.36
	8.2	21.18	54.35		23.0	26.29	09.62		7.9	24.40	27.04		22.8	16.71	38.87		5.7	13.89	40.41
	9.2	21.39	54.60		24.0	26.32	10.04		8.9	24.27	27.34		23.8	16.54	39.05		6.7	13.69	40.48
	10.2	21.60	54.88		25.0	26.34	10.45		9.9	24.15	27.64		24.8	16.37	39.24		7.7	13.50	40.56
	11.2	21.80	55.19		26.0	26.34	10.85		10.9	24.05	27.94		25.8	16.18	39.45		8.7	13.30	40.64
	12.1	21.98	55.51		27.0	26.32	11.23		11.9	23.95	28.25		26.8	15.96	39.64		9.7	13.09	40.73
	13.1	22.15	55.84		28.0	26.31	11.58		12.9	23.85	28.58		27.8	15.73	39.82		10.7	12.87	40.81
	14.1	22.29	56.16		29.0	26.30	11.92		13.9	23.75	28.91		28.8	15.48	39.96		11.7	12.64	40.88
	15.1	22.42	56.46		30.0	26.31	12.26		14.9	23.64	29.26		29.8	15.23	40.06		12.7	12.39	40.93
	16.1	22.54	56.75		31.0	26.33	12.60		15.9	23.53	29.62		30.8	14.98	40.14		13.7	12.14	40.96
	17.1	22.66	57.01	Wrzesień	1.0	26.37	12.96	Listopad	16.9	23.40	29.98		1.8	14.74	40.21		14.7	11.88	40.96
	18.1	22.78	57.26		2.0	26.42	13.36		17.9	23.26	30.33		2.8	14.51	40.26		15.7	11.63	40.94
	19.1	22.91	57.51		3.0	26.46	13.77		18.9	23.10	30.67		3.8	14.29	40.30		16.7	11.39	40.91
	20.1	23.06	57.77		4.0	26.49	14.21		19.9	22.93	30.99		4.8	14.08	40.36		17.7	11.16	40.86
	21.1	23.21	58.04		5.0	26.50	14.65		20.9	22.75	31.29		5.7	13.89	40.41		18.7	10.96	40.81
	22.1	23.37	58.32		6.0	26.49	15.09		21.9	22.56	31.57		6.7	13.69	40.48		19.7	10.77	40.78
	23.1	23.53	58.62		7.0	26.46	15.51		22.9	22.39	31.83		7.7	13.50	40.56		20.7	10.59	40.77
	24.1	23.69	58.95		8.0	26.41	15.91		23.9	22.23	32.07		8.7	13.30	40.64		21.7	10.41	40.78
	25.1	23.85	59.29		9.0	26.36	16.29		24.9	22.08	32.32		9.7	13.09	40.73		22.7	10.22	40.81
	26.1	23.99	59.64		10.0	26.31	16.65		25.9	21.96	32.59		10.7	12.87	40.81		23.7	10.02	40.84
	27.1	24.12	60.01		11.0	26.26	17.00		26.9	21.84	32.89		11.7	12.64	40.88		24.7	09.79	40.86
	28.1	24.23	60.37		12.0	26.23	17.34		27.9	21.72	33.21		12.7	12.39	40.93		25.7	09.55	40.85
	29.1	24.32	60.73		13.0	26.20	17.68		28.9	21.58	33.55		13.7	12.14	40.96		26.7	09.29	40.80
	30.1	24.40	61.06		14.0	26.18	18.03		29.8	21.43	33.89		14.7	11.88	40.96		27.7	09.05	40.72
	31.1	24.48	61.38		15.0	26.17	18.40		30.8	21.25	34.21		15.7	11.63	40.94		28.7	08.81	40.62
Sierpień	1.1	24.56	61.68		16.0	26.15	18.78	Listopad	31.8	21.05	34.51		16.7	11.39	40.91		29.7	08.58	40.50
	2.1	24.64	61.97		17.0	26.14	19.17		1.8	20.84	34.78		17.7	11.16	40.86		30.7	08.37	40.37
	3.1	24.74	62.27		18.0	26.11	19.58		2.8	20.63	35.02		18.7	10.96	40.81		31.7	08.17	40.25
	4.1	24.86	62.58		19.0	26.08	19.99		3.8	20.43	35.24		19.7	10.77	40.78		32.7	07.98	40.13
	5.1	24.99	62.91		20.0	26.02	20.41		4.8	20.23	35.44		20.7	10.59	40.77		33.7	07.81	40.02
	6.1	25.13	63.27		21.0	25.96	20.82		5.8	20.04	35.64		21.7	10.41	40.78		34.7	07.63	39.93
	7.1	25.25	63.66		22.0	25.87	21.22		6.8	19.86	35.84		22.7	10.22	40.81				
	8.1	25.37	64.07		23.0	25.77	21.60		7.8	19.70	36.04		23.7	10.02	40.84				
	9.1	25.46	64.48		23.9	25.67	21.96		8.8	19.53	36.26		24.7	09.79	40.86				
	10.1	25.53	64.89		24.9	25.57	22.30		9.8	19.37	36.48		25.7	09.55	40.85				
	11.1	25.59	65.28		25.9	25.48	22.62		10.8	19.20	36.72		26.7	09.29	40.80				
	12.1	25.63	65.64		26.9	25.40	22.94		11.8	19.03	36.96		27.7	09.05	40.72				
	13.1	25.67	65.99		27.9	25.35	23.28		12.8	18.84	37.20		28.7	08.81	40.62				
	14.1	25.71	66.33		28.9	25.30	23.64		13.8	18.64	37.44		29.7	08.58	40.50				
	15.1	25.75	66.65		29.9	25.26	24.03		14.8	18.43	37.67		30.7	08.37	40.37				
	16.1	25.81	66.98		30.9	25.21	24.44		15.8	18.20	37.87		31.7	08.17	40.25				
	17.1	25.88	67.31	Paźdz.	1.9	25.14	24.86		16.8	17.97	38.06		32.7	07.98	40.13				
	18.0	25.95	67.65		2.9	25.05	25.28		17.8	17.73	38.22		33.7	07.81	40.02				
	19.0	26.03	68.01		3.9	24.93	25.68		18.8	17.50	38.36		34.7	07.63	39.93				

$\delta$	+84°22'40 <sup>''</sup> .0	+84°22'50 <sup>''</sup> .0	+84°23'00 <sup>''</sup> .0	+84°23'10 <sup>''</sup> .0	+84°23'20 <sup>''</sup> .0	+84°23'30 <sup>''</sup> .0	+84°23'40 <sup>''</sup> .0	+84°23'50 <sup>''</sup> .0
sec $\delta$	10.2073	10.2124	10.2174	10.2224	10.2275	10.2325	10.2376	10.2426
tan $\delta$	10.1582	10.1633	10.1683	10.1734	10.1785	10.1835	10.1886	10.1937

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2007**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	−152503389	894723681	387777357	−17269438	−2545296	−1103694	−154865459	890914797	386239753
I 1	−169747369	892040522	386613973	−17217691	−2820856	−1222999	−172104108	888228081	385074751
2	−186937117	889082299	385331504	−17160981	−3095424	−1341868	−189288519	885266309	383790667
3	−204067687	885850004	383930379	−17099337	−3369002	−1460312	−206413748	882030472	382387930
4	−221134149	882344626	382411019	−17032764	−3641588	−1578339	−223474866	878521560	380866961
5	−238131566	878567164	380773839	−16961243	−3913168	−1695951	−240466934	874740571	379228176
6	−255054975	874518636	379019257	−16884740	−4183713	−1813142	−257384988	870688524	377471991
7	−271899371	870200099	377147702	−16803214	−4453175	−1929893	−274224027	866366476	375598838
8	−288659714	865612666	375159627	−16716625	−4721493	−2046179	−290979008	861775540	373609166
9	−305330922	860757520	373055511	−16624938	−4988590	−2161967	−307644849	856916897	371503458
10	−321907881	855635921	370835871	−16528124	−5254383	−2277220	−324216438	851791810	369282228
11	−338385452	850249219	368501262	−16426158	−5518781	−2391898	−340688634	846401627	366946033
12	−354758473	844598854	366052280	−16319021	−5781691	−2505958	−357056276	840747789	364495468
13	−371021766	838686365	363489566	−16206698	−6043015	−2619355	−373314186	834831833	361931175
14	−387170135	832513387	360813807	−16089173	−6302650	−2732041	−389457169	828655397	359253839
15	−403198372	826081665	358025738	−15966430	−6560486	−2843964	−405480015	822220223	356464197
16	−419101252	819393055	355126151	−15838456	−6816403	−2955068	−421377499	815528170	353563039
17	−434873538	812449544	352115897	−15705243	−7070266	−3065286	−437144386	808581222	350551219
18	−450509993	805253258	348995899	−15566795	−7321925	−3174545	−452775438	801381508	347429656
19	−466005392	797806484	345767154	−15423138	−7571214	−3282764	−468265429	793931312	344199350
20	−481354551	790111678	342430746	−15274329	−7817960	−3389856	−483609178	786233091	340861385
21	−496552363	782171470	338987845	−15120462	−8061988	−3495737	−498801575	778289476	337416929
22	−511593833	773988661	335439701	−14961668	−8303139	−3600330	−513837626	770103267	333867234
23	−526474110	765566197	331787635	−14798105	−8541278	−3703574	−528712480	761677410	330213619
24	−541188512	756907143	328033019	−14629949	−8776303	−3805423	−543421456	753014972	326457458
25	−555732537	748014652	324177263	−14457378	−9008146	−3905851	−557960050	744119101	322600159
26	−570101853	738891924	320221793	−14280559	−9236770	−4004850	−572323932	734993002	318643150
27	−584292290	729542189	316168039	−14099642	−9462160	−4102420	−586508931	725639903	314587861
28	−598299814	719968682	312017426	−13914754	−9684318	−4198572	−600511014	716063038	310435714
29	−612120509	710174628	307771363	−13725998	−9903255	−4293321	−614326263	706265634	306188121
30	−625750548	700163240	303431245	−13533453	−10118987	−4386684	−627950853	696250903	301846476
31	−639186172	689937716	298998452	−13337178	−10331528	−4478676	−641381025	686022043	297412158
II 1	−652423674	679501244	294474348	−13137211	−10540885	−4569306	−654613069	675582241	292886532
2	−665459371	668857008	289860292	−12933574	−10747056	−4658580	−667643306	664934681	288270958
3	−678289602	658008200	285157640	−12726279	−10950024	−4746495	−680468073	654082557	283566791
4	−690910712	646958037	280367757	−12515333	−11149762	−4833042	−693083715	643029084	278775394
5	−703319053	635709767	275492018	−12300742	−11346228	−4918203	−705486584	631777510	273898145
6	−715510984	624266688	270531821	−12082514	−11539371	−5001954	−717673039	620331134	268936441
7	−727482874	612632153	265488589	−11860664	−11729129	−5084269	−729639450	608693309	263891704
8	−739231110	600809579	260363773	−11635210	−11915438	−5165115	−741382203	596867451	258765386
9	−750752100	588802451	255158859	−11406176	−12098225	−5244461	−752897705	584857046	253558972
10	−762042278	576614327	249875364	−11173589	−12277418	−5322270	−764182391	572665651	248273981
11	−773098103	564248838	244514844	−10937478	−12452940	−5398505	−775232721	560296897	242911966
12	−783916068	551709698	239078893	−10697872	−12624707	−5473125	−786045186	547754499	237474523
13	−794492692	539000707	233569147	−10454802	−12792627	−5546085	−796616306	535042255	231963289
14	−804824530	526125761	227987293	−10208306	−12956596	−5617333	−806942636	522164063	226379948

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2007**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	−814908177	513088870	222335073	−9958429	−13116496	−5686806	−817020769	509123932	220726244
	16	−824740284	499894171	216614294	−9705241	−13272191	−5754439	−826847359	495925999	215003984
	17	−834317588	486545937	210826834	−9448842	−13423539	−5820156	−836419141	482574539	209215045
	18	−843636945	473048590	204974643	−9189374	−13570398	−5883888	−845732971	469073970	203361379
	19	−852695372	459406680	199059739	−8927017	−13712644	−5945575	−854785868	455428847	197445001
	20	−861490088	445624871	193084190	−8661987	−13850187	−6005174	−863575048	441643829	191467981
	21	−870018531	431707891	187050094	−8394509	−13982980	−6062667	−872097950	427723647	185432417
	22	−878278363	417660496	180959557	−8124801	−14111018	−6118060	−880352237	413673058	179340414
	23	−886267455	403487429	174814667	−7853058	−14234332	−6171375	−888335779	399496802	173194061
	24	−893983854	389193391	168617489	−7579440	−14352970	−6222644	−896046623	385199581	166995423
	25	−901425752	374783028	162370049	−7304076	−14466991	−6271904	−903482962	370786042	160746525
	26	−908591458	360260928	156074338	−7027068	−14576454	−6319191	−910643103	356260773	154449359
	27	−915479366	345631622	149732315	−6748493	−14681410	−6364535	−917525442	341628304	148105883
	28	−922087943	330899595	143345907	−6468414	−14781904	−6407963	−924128445	326893121	141718025
III	1	−928415708	316069290	136917019	−6186878	−14877970	−6449496	−930450631	312059666	135287691
	2	−934461227	301145122	130447541	−5903926	−14969634	−6489149	−936490566	297132355	128816768
	3	−940223099	286131485	123939345	−5619591	−15056909	−6526930	−942246849	282115582	122307132
	4	−945699957	271032765	117394303	−5333902	−15139800	−6562843	−947718113	267013733	115760651
	5	−950890461	255853348	110814283	−5046888	−15218303	−6596885	−952903019	251831192	109179195
	6	−955793302	240597628	104201159	−4758580	−15292402	−6629049	−957800255	236572356	102564638
	7	−960407200	225270019	97556815	−4469010	−15362076	−6659324	−962408545	221241637	95918862
	8	−964730913	209874959	90883146	−4178216	−15427297	−6687694	−966726645	205843475	89243766
	9	−968763237	194416919	84182067	−3886238	−15488033	−6714142	−970753350	190382338	82541262
	10	−972503009	178900401	77455509	−3593121	−15544246	−6738648	−974487498	174862730	75813282
	11	−975949115	163329948	70705427	−3298913	−15595896	−6761189	−977927976	159289195	69061780
	12	−979100488	147710146	63933796	−3003663	−15642936	−6781739	−981073714	143666316	62288732
	13	−981956111	132045630	57142621	−2707423	−15685313	−6800271	−983923699	127998731	55496144
	14	−984515024	116341094	50333939	−2410253	−15722964	−6816747	−986476968	112291134	48686051
	15	−986776328	100601303	43509825	−2112219	−15755811	−6831128	−988732624	96548287	41860528
	16	−988739204	84831102	36672398	−1813412	−15783768	−6843364	−990689845	80775037	35021696
	17	−990402933	69035431	29823828	−1513949	−15806736	−6853404	−992347916	64976324	28171724
	18	−991766936	53219325	22966338	−1213988	−15824621	−6861198	−993706254	49157183	21312834
	19	−992830808	37387908	16102195	−913726	−15837348	−6866707	−994764457	33322738	14447293
	20	−993594365	21546361	9233693	−613396	−15844879	−6869913	−995522339	17478170	7577398
	21	−994057657	5699881	2363135	−313237	−15847221	−6870824	−995979952	1628675	705448
	22	−994220973	−10146371	−4507201	−13478	−15844435	−6869475	−996137582	−14220585	−6166276
	23	−994084811	−25987311	−11375081	285689	−15836614	−6865920	−995995730	−30064525	−13035541
	24	−993649841	−41817959	−18238327	584117	−15823873	−6860221	−995555065	−45898167	−19900171
	25	−992916859	−57633454	−25094828	881698	−15806326	−6852439	−994816383	−61716648	−26758051
	26	−991886751	−73429044	−31942529	1178359	−15784079	−6842630	−993780570	−77515218	−33607130
	27	−990560467	−89200077	−38779429	1474045	−15757225	−6830843	−992448574	−93289223	−40445403
	28	−988938999	−104941984	−45603568	1768718	−15725840	−6817115	−990821390	−109034095	−47270913
	29	−987023380	−120650268	−52413023	2062344	−15689989	−6801479	−988900049	−124745337	−54081737
	30	−984814669	−136320491	−59205899	2354895	−15649726	−6783961	−986685612	−140418511	−60875978
	31	−982313958	−151948263	−65980324	2646343	−15605095	−6764581	−984179168	−156049228	−67651765
IV	1	−979522360	−167529236	−72734445	2936662	−15556133	−6743355	−981381833	−171633138	−74407246

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2007**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	-976441018	-183059094	-79466422	3225828	-15502869	-6720294	-978294747	-187165926	-81140579
	3	-973071096	-198533547	-86174424	3513815	-15445324	-6695407	-974919078	-202643301	-87849935
	4	-969413789	-213948320	-92856628	3800596	-15383514	-6668697	-971256017	-218060990	-94533489
	5	-965470316	-229299155	-99511210	4086141	-15317445	-6640164	-967306785	-233414732	-101189419
	6	-961241931	-244581793	-106136347	4370416	-15247122	-6609804	-963072635	-248700271	-107815900
	7	-956729919	-259791978	-112730208	4653387	-15172539	-6577613	-958554853	-263913349	-114411103
	8	-951935606	-274925448	-119290958	4935010	-15093688	-6543579	-953754766	-279049705	-120973191
	9	-946860363	-289977926	-125816749	5215241	-15010554	-6507692	-948673742	-294105062	-127500317
	10	-941505605	-304945122	-132305718	5494030	-14923117	-6469934	-943313198	-309075128	-133990619
	11	-935872804	-319822716	-138755988	5771316	-14831347	-6430287	-937674606	-323955586	-140442218
	12	-929963498	-334606359	-145165655	6047028	-14735206	-6388726	-931759503	-338742085	-146853212
	13	-923779301	-349291656	-151532792	6321078	-14634648	-6345221	-925569504	-353430231	-153221672
	14	-917321934	-363874165	-157855440	6593348	-14529621	-6299743	-919106329	-368015581	-159545640
	15	-910593247	-378349394	-164131612	6863689	-14420081	-6252265	-912371830	-382493643	-165823128
	16	-903595262	-392712814	-170359297	7131913	-14306001	-6202770	-905368026	-396859889	-172052128
	17	-896330199	-406959885	-176536481	7397806	-14187390	-6151264	-898097139	-411109778	-178230622
	18	-888800500	-421086101	-182661165	7661147	-14064304	-6097776	-890561611	-425238805	-184356613
	19	-881008825	-435087036	-188731392	7921728	-13936849	-6042364	-882764102	-439242543	-190428145
	20	-872958020	-448958391	-194745276	8179384	-13805169	-5985102	-874707456	-453116692	-196443330
	21	-864651071	-462696018	-200701007	8434000	-13669422	-5926073	-866394662	-466857107	-202400359
	22	-856091058	-476295932	-206596860	8685505	-13529766	-5865358	-857828798	-480459800	-208297506
	23	-847281109	-489754296	-212431184	8933868	-13386343	-5803027	-849012993	-493920935	-214133122
	24	-838224374	-503067404	-218202396	9179075	-13239274	-5739141	-839950397	-507236807	-219905623
	25	-828924011	-516231663	-223908964	9421125	-13088660	-5673746	-830644167	-520403822	-225613475
	26	-819383176	-529243571	-229549399	9660018	-12934587	-5606883	-821097460	-533418479	-231255193
	27	-809605027	-542099707	-235122250	9895755	-12777126	-5538582	-811313433	-546277355	-236829322
	28	-799592719	-554796716	-240626094	10128333	-12616343	-5468873	-801295243	-558977096	-242334442
	29	-789349415	-567331305	-246059534	10357750	-12452295	-5397778	-791046050	-571514409	-247769154
	30	-778878275	-579700235	-251421196	10584002	-12285033	-5325319	-780569017	-583886055	-253132084
	V	1	-768182467	-591900314	-256709723	10807085	-12114602	-5251512	-769867311	-596088843
2		-757265162	-603928395	-261923775	11026996	-11941041	-5176371	-758944102	-608119624	-263637192
3		-746129534	-615781363	-267062024	11243728	-11764381	-5099906	-747802565	-619975285	-268776699
4		-734778767	-627456133	-272123148	11457274	-11584648	-5022122	-736445884	-631652740	-273839079
5		-723216054	-638949640	-277105830	11667618	-11401857	-4943022	-724877250	-643148923	-278823014
6		-711444604	-650258832	-282008753	11874744	-11216019	-4862604	-713099875	-654460784	-283727187
7		-699467648	-661380664	-286830596	12078624	-11027137	-4780862	-701116988	-665585277	-288550276
8		-687288450	-672312091	-291570032	12279221	-10835208	-4697788	-688931854	-676519356	-293290956
9		-674910315	-683050062	-296225724	12476489	-10640223	-4613371	-676547778	-687259972	-297947888
10		-662336603	-693591514	-300796323	12670364	-10442170	-4527599	-663968118	-697804061	-302519723
11		-649570746	-703933372	-305280465	12860764	-10241031	-4440456	-651196309	-708148547	-307005098
12		-636616269	-714072543	-309676775	13047583	-10036793	-4351932	-638235873	-718290338	-311402638
13		-623476817	-724005925	-313983866	13230690	-9829453	-4262019	-625090457	-728226332	-315710955
14		-610156179	-733730420	-318200352	13409925	-9619027	-4170724	-611763849	-737953431	-319928665
15		-596658316	-743242966	-322324861	13585110	-9405564	-4078071	-598260011	-747468572	-324054394
16		-582987369	-752540567	-326356057	13756064	-9189157	-3984108	-584583083	-756768759	-328086807
17		-569147652	-761620344	-330292662	13922626	-8969941	-3888903	-570737379	-765851114	-332024625

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2007**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	-555143622	-770479568	-334133478	14084674	-8748083	-3792543	-556727356	-774712908	-335866651
	19	-540979835	-779115690	-337877394	14242134	-8523766	-3695121	-542557570	-783351591	-339611774
	20	-526660893	-787526339	-341523395	14394981	-8297167	-3596725	-528232624	-791764792	-343258977
	21	-512191407	-795709316	-345070546	14543226	-8068445	-3497433	-513757129	-799950312	-346807327
	22	-497575965	-803662567	-348517983	14686901	-7837736	-3397308	-499135670	-807906098	-350255960
	23	-482819116	-811384164	-351864902	14826045	-7605152	-3296403	-484372800	-815630220	-353604071
	24	-467925372	-818872278	-355110543	14960698	-7370786	-3194758	-469473029	-823120850	-356850900
	25	-452899204	-826125168	-358254184	15090898	-7134717	-3092407	-454440828	-830376248	-359995725
	26	-437745051	-833141169	-361295132	15216674	-6897018	-2989380	-439280637	-837394746	-363037855
	27	-422467322	-839918681	-364232726	15338055	-6657751	-2885702	-423996863	-844174746	-365976626
	28	-407070398	-846456168	-367066327	15455067	-6416977	-2781396	-408593890	-850714713	-368811399
	29	-391558635	-852752151	-369795317	15567736	-6174750	-2676484	-393076072	-857013165	-371541559
	30	-375936364	-858805200	-372419097	15676087	-5931118	-2570981	-377447741	-863068674	-374166505
	31	-360207891	-864613933	-374937086	15780144	-5686123	-2464902	-361713202	-868879857	-376685655
VI	1	-344377499	-870177002	-377348712	15879930	-5439796	-2358255	-345876738	-874445367	-379098438
	2	-3284449450	-875493089	-379653408	15975460	-5192161	-2251043	-329942613	-879763885	-381404288
	3	-312427994	-880560894	-381850610	16066744	-4943233	-2143268	-313915075	-884834111	-383602640
	4	-296317378	-885379126	-383939753	16153779	-4693017	-2034923	-297798372	-889654755	-385692929
	5	-280121857	-889946499	-385920264	16236549	-4441514	-1926002	-281596759	-894224530	-387674581
	6	-263845713	-894261725	-387791563	16315018	-4188723	-1816497	-265314518	-898542148	-389547018
	7	-247493271	-898323514	-389553062	16389136	-3934640	-1706401	-248955973	-902606319	-391309650
	8	-231068915	-902130575	-391204167	16458830	-3679269	-1595710	-232525511	-906415752	-392961884
	9	-214577116	-905681627	-392744283	16524008	-3422622	-1484425	-216027599	-909969165	-394503125
	10	-198022442	-908975404	-394172822	16584558	-3164728	-1372558	-199466808	-913265294	-395932785
	11	-181409585	-912010685	-395489213	16640353	-2905639	-1260134	-182847829	-916302917	-397250293
	12	-164743365	-914786312	-396692917	16691261	-2645437	-1147193	-166175483	-919080875	-398455109
	13	-148028735	-917301227	-397783446	16737153	-2384239	-1033795	-149454722	-921598112	-399546747
	14	-131270765	-919554508	-398760381	16777927	-2122195	-920017	-132690617	-923853704	-400524785
	15	-114474612	-921545393	-399623383	16813512	-1859478	-805946	-115888323	-925846889	-401388887
	16	-97645478	-923273301	-400372206	16843886	-1596272	-691674	-99053045	-927577088	-402138806
	17	-80788571	-924737833	-401006694	16869067	-1332753	-577289	-82189988	-929043900	-402774385
	18	-63909060	-925938756	-401526771	16889104	-1069080	-462865	-65304324	-930247093	-403295549
	19	-47012053	-926875986	-401932433	16904071	-805387	-348466	-48401159	-931186582	-403702293
	20	-30102583	-927549560	-402223729	16914043	-541784	-234141	-31485527	-931862405	-403994667
	21	-13185605	-927959614	-402400752	16919099	-278362	-119928	-14562383	-932274698	-404172764
	22	3734000	-928106369	-402463632	16919309	-15197	-5858	2363392	-932423681	-404236713
	23	20651420	-927990115	-402412525	16914739	247645	108042	19286986	-932309645	-404186671
	24	37561904	-927611207	-402247613	16905448	510103	221749	36203648	-931932943	-404022819
	25	54460761	-926970056	-401969099	16891493	772121	335241	53108686	-931293989	-403745362
	26	71343353	-926067129	-401577208	16872929	1033647	448502	69997464	-930393248	-403354521
	27	88205100	-924902941	-401072178	16849811	1294636	561515	86865401	-929231235	-402850539
	28	105041475	-923478048	-400454265	16822194	1555050	674268	103707969	-927808507	-402233668
	29	121848005	-921793042	-399723731	16790129	1814860	786755	120520695	-926125655	-401504172
	30	138620267	-919848536	-398880843	16753665	2074047	898975	137299157	-924183292	-400662319
VII	1	155353880	-917645158	-397925868	16712837	2332604	1010932	154038974	-921982046	-399708373
	2	172044493	-915183536	-396859064	16667666	2590534	1122635	170735794	-919522547	-398642593

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2007**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	188687766	−912464297	−395680678	16618155	2847843	1234095	187385277	−916805419	−397465228	
	4	205279351	−909488054	−394390951	16564284	3104539	1345322	203983075	−913831277	−396176516	
	5	221814866	−906255421	−392990111	16506008	3360624	1456320	220524806	−910600734	−394776687	
	6	238289878	−902767014	−391478386	16443264	3616085	1567090	237006038	−907114406	−393265969	
	7	254699879	−899023469	−389856013	16375973	3870893	1677616	253422261	−903372929	−391644596	
	8	271040278	−895025464	−388123243	16304044	4124993	1787875	269768885	−899376982	−389912824	
	9	287306390	−890773744	−386280365	16227385	4378308	1897826	286041225	−895127309	−388070939	
	10	303493442	−886269146	−384327712	16145910	4630730	2007415	302234508	−890624747	−386119274	
	11	319596582	−881512625	−382265677	16059552	4882129	2116576	318343882	−885870252	−384058223	
	12	335610903	−876505281	−380094728	15968266	5132351	2225230	334364438	−880864923	−381888253	
	13	351531468	−871248372	−377815413	15872043	5381230	2333295	350291242	−875610017	−379609912	
	14	367353352	−865743324	−375428363	15770910	5628599	2440686	366119367	−870106963	−377223832	
	15	383071671	−859991730	−372934291	15664926	5874299	2547327	381843929	−864357352	−374730725	
	16	398681616	−853995331	−370333982	15554179	6118187	2653150	397460120	−858362924	−372131377	
	17	414178476	−847756000	−367628282	15438772	6360144	2758100	412963227	−852125555	−369426633	
	18	429557644	−841275720	−364818087	15318815	6600072	2862135	428348645	−845647225	−366617389	
	19	444814625	−834556558	−361904328	15194415	6837894	2965223	443611877	−838930004	−363704577	
	20	459945027	−827600656	−358887965	15065674	7073545	3067338	458748533	−831976031	−360689157	
	21	474944558	−820410211	−355769982	14932688	7306971	3168461	473754319	−824787504	−357572112	
	22	489809019	−812987471	−352551380	14795547	7538125	3268574	488625037	−817366674	−354354444	
	23	504534295	−805334732	−349233176	14654334	7766965	3367664	503356572	−809715832	−351037168	
	24	519116358	−797454326	−345816399	14509133	7993452	3465717	517944895	−801837313	−347621315	
	25	533551260	−789348623	−342302090	14360026	8217552	3562725	532386059	−793733488	−344107926	
	26	547835135	−781020025	−338691298	14207093	8439240	3658682	546676197	−785406756	−340498050	
	27	561964198	−772470952	−334985076	14050415	8658500	3753587	560811525	−776859539	−336792739	
	28	575934741	−763703836	−331184473	13890065	8875328	3847445	574788334	−768094269	−332993043	
	29	589743124	−754721105	−327290531	13726104	9089730	3940268	588602985	−759113375	−329100003	
	30	603385761	−745525177	−323304276	13558578	9301728	4032073	602251890	−749919272	−325114646	
	31	616859098	−736118443	−319226717	13387504	9511345	4122879	615731496	−740514353	−321037981	
	VIII	1	630159585	−726503273	−315058846	13212875	9718604	4212700	629038254	−730900989	−316870999
		2	643283650	−716682018	−310801641	13034653	9923514	4301546	642168592	−721081530	−312614679
3		656227674	−706657032	−306456080	12852782	10126062	4389412	655118889	−711058330	−308269999	
4		668987974	−696430693	−302023151	12667191	10326210	4476277	667885463	−700833767	−303837946	
5		681560795	−686005435	−297503871	12477815	10523888	4562106	680464560	−690410274	−299319539	
6		693942322	−675383773	−292899301	12284595	10718999	4646848	692852363	−679790368	−294715837	
7		706128690	−664568333	−288210558	12087495	10911422	4730441	705045010	−668976674	−290027958	
8		718116014	−653561868	−283438826	11886504	11101024	4812815	717038612	−657971947	−285257086	
9		729900407	−642367273	−278585360	11681641	11287659	4893897	728829285	−646779079	−280404475	
10		741478020	−630987588	−273651488	11472952	11471182	4973613	740413178	−635401110	−275471455	
11		752845061	−619425994	−268638611	11260513	11651452	5051896	751786502	−623841224	−270459426	
12		763997829	−607685812	−263548196	11044425	11828340	5128681	762945554	−612102740	−265369854	
13		774932734	−595770479	−258381765	10824805	12001735	5203918	773886742	−600189095	−260204263	
14		785646306	−583683538	−253140890	10601784	12171543	5277564	784606600	−588103833	−254964224	
15		796135213	−571428614	−247827179	10375496	12337691	5349587	795101794	−575850577	−249651343	
16		806396253	−559009395	−242442264	10146072	12500123	5419966	805369121	−563433017	−244267256	
17		816426355	−546429621	−236987799	9913641	12658796	5488686	815405512	−550854892	−238813614	

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2007**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	826222573	−533693067	−231465449	9678324	12813677	5555736	825208019	−538119978	−233292082
	19	835782078	−520803539	−225876886	9440233	12964742	5621110	834773815	−525232080	−227704334
	20	845102152	−507764863	−220223790	9199479	13111969	5684803	844100180	−512195024	−222052048
	21	854180184	−494580886	−214507841	8956167	13255343	5746814	853184504	−499012657	−216336906
	22	863013667	−481255465	−208730723	8710400	13394854	5807143	862024280	−485688837	−210560590
	23	871600201	−467792467	−202894115	8462283	13530497	5865794	870617107	−472227431	−204724781
	24	879937482	−454195758	−196999692	8211913	13662280	5922776	878960683	−458632302	−198831151
	25	888023308	−440469189	−191049114	7959387	13790218	5978105	887052804	−444907306	−192881363
	26	895855564	−426616592	−185044025	7704785	13914345	6031803	894891356	−431056271	−186877060
	27	903432208	−412641756	−178986043	7448171	14034703	6083896	902474296	−417082987	−180819860
	28	910751248	−398548426	−172876758	7189579	14151341	6134414	909799632	−402991201	−174711352
	29	917810708	−384340299	−166717732	6929009	14264305	6183382	916865389	−388784607	−168553099
	30	924608597	−370021032	−160510505	6666431	14373622	6230816	923669576	−374466864	−162346642
	31	931142882	−355594270	−154256612	6401790	14479291	6276712	930210159	−360041617	−156093515
IX	1	937411469	−341063678	−147957600	6135027	14581273	6321049	936485045	−345512530	−149795264
	2	943412213	−326432977	−141615047	5866094	14679493	6363785	942492087	−330883325	−143453468
	3	949142926	−311705979	−135230583	5594966	14773849	6404863	948229099	−316157814	−137069757
	4	954601416	−296886608	−128805895	5321653	14864219	6444220	953693888	−301339920	−130645819
	5	959785517	−281978913	−122342739	5046197	14950477	6481789	958884288	−286433692	−124183408
	6	964693120	−266987065	−115842934	4768671	15032502	6517508	963798191	−271443302	−117684344
	7	969322202	−251915358	−109308360	4489174	15110178	6551319	968433573	−256373045	−111150507
	8	973670851	−236768192	−102740949	4207824	15183404	6583172	972788521	−241227319	−104583830
	9	977737278	−221550061	−96142683	3924755	15252094	6613025	976861247	−226010619	−97986292
	10	981519834	−206265539	−89515577	3640108	15316178	6640846	980650103	−210727519	−91359912
	11	985017018	−190919260	−82861676	3354034	15375600	6666612	984153587	−195382653	−84706732
	12	988227478	−175515906	−76183044	3066684	15430323	6690307	987370346	−179980702	−78028817
	13	991150010	−160060188	−69481755	2778205	15480324	6711924	990299178	−164526379	−71328242
	14	993783560	−144556836	−62759889	2488742	15525591	6731461	992939027	−149024413	−64607087
	15	996127212	−129010585	−56019525	2198433	15566124	6748923	995288979	−133479538	−57867428
	16	998180187	−113426165	−49262732	1907407	15601928	6764318	997348253	−117896487	−51111337
	17	999941830	−97808301	−42491575	1615792	15633017	6777655	999116195	−102279981	−44340879
	18	1001411613	−82161698	−35708104	1323706	15659408	6788947	1000592277	−86634729	−37558102
	19	1002589124	−66491044	−28914357	1031267	15681124	6798211	1001776087	−70965417	−30765046
	20	1003474067	−50800999	−22112353	738588	15698194	6805464	1002667328	−55276705	−23963729
	21	1004066258	−35096191	−15304091	445780	15710658	6810730	1003265817	−39573221	−17156150
	22	1004365619	−19381202	−8491546	152946	15718564	6814037	1003571477	−23859549	−10344285
	23	1004372172	−3660562	−1676659	−139824	15721974	6815419	1003584327	−8140215	−3530074
	24	1004086017	12061272	5138664	−432458	15720962	6814918	1003304470	7580319	3284578
	25	1003507315	27779915	11952562	−724916	15715607	6812573	1002732065	23297672	10097807
	26	1002636247	43491064	18763210	−1017191	15705985	6808424	1001867294	39007539	16907790
	27	1001472984	59190480	25568817	−1309312	15692150	6802496	1000710328	54705682	23712736
	28	1000017656	74873967	32367610	−1601332	15674123	6794793	999261297	70387903	30510871
	29	998270335	90537323	39157807	−1893308	15651882	6785299	997520271	86050002	37300414
	30	996231042	106176304	45937597	−2185278	15625359	6773972	995487274	101687735	44079554
X	1	993899780	121786583	52705122	−2477242	15594462	6760759	993162308	117296774	50846432
	2	991276573	137363733	59458465	−2769158	15559082	6745599	990545396	132872691	57599132



**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2007**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	988361507	152903218	66195652	−3060943	15519116	6728437	987636625	148410952	64335679	
	4	985154769	168400406	72914655	−3352480	15474475	6709225	984436182	163906924	71054045	
	5	981656673	183850585	79613406	−3643637	15425088	6687926	980944380	179355895	77752163	
	6	977867672	199248981	86289803	−3934264	15370902	6664515	977161673	194753091	84427932	
	7	973788372	214590777	92941727	−4224209	15311883	6638975	973088666	210093695	91079229	
	8	969419532	229871130	99567041	−4513317	15248013	6611297	968726120	225372864	97703921	
	9	964762069	245085184	106163609	−4801432	15179285	6581481	964074949	240585741	104299869	
	10	959817051	260228084	112729292	−5088399	15105709	6549532	959136224	255727473	110864937	
	11	954585703	275294992	119261965	−5374069	15027303	6515462	953911168	270793220	117396997	
	12	949069394	290281091	125759515	−5658296	14944099	6479288	948401151	285778167	123893938	
	13	943269638	305181603	132219847	−5940940	14856134	6441032	942607686	300677533	130353664	
	14	937188085	319991789	138640893	−6221868	14763458	6400720	936532425	315486582	136774108	
	15	930826516	334706966	145020610	−6500953	14666124	6358380	930177147	330200628	143153226	
	16	924186834	349322505	151356987	−6778075	14564193	6314044	923543755	344815045	149489007	
	17	917271059	363833842	157648045	−7053120	14457732	6267747	916634270	359325267	155779472	
	18	910081322	378236483	163891840	−7325980	14346812	6219526	909450824	373726800	162022678	
	19	902619860	392526006	170086469	−7596555	14231513	6169422	901995651	388015223	168216720	
	20	894889006	406698078	176230070	−7864751	14111924	6117478	894271087	402186202	174359738	
	21	886891178	420748456	182320830	−8130489	13988142	6063746	886279548	416235494	180449917	
	22	878628867	434673001	188356984	−8393712	13860276	6008278	878023525	430158961	186485494	
	23	870104605	448467684	194336824	−8654386	13728436	5951127	869505552	443952572	192464761	
	24	861320944	462128584	200258693	−8912513	13592727	5892343	860728180	457612408	198386059	
	25	852280416	475651878	206120979	−9168131	13453237	5831964	851693940	471134646	204247777	
	26	842985500	489033814	211922096	−9421298	13310014	5770007	842405313	484515531	210048329	
	27	833438615	502270665	217660465	−9672078	13163063	5706463	832864717	497751338	215786135	
	28	823642125	515358685	223334484	−9920514	13012343	5641301	823074514	510838322	221459595	
	29	813598369	528294070	228942513	−10166602	12857781	5574476	813037047	523772678	227067068	
	30	803309720	541072938	234482865	−10410289	12699294	5505937	802754687	536550522	232606866	
	31	792778625	553691327	239953803	−10651475	12536813	5435644	792229880	549167895	238077253	
	XI	1	782007648	566145214	245353558	−10890028	12370286	5363567	781465192	561620773	243476460
		2	770999496	578430542	250680338	−11125800	12199691	5289693	770463330	573905098	248802695
3		759757026	590543241	255932345	−11358637	12025030	5214022	759227151	586016800	254054160	
4		748283251	602479253	261107785	−11588387	11846322	5136561	747759666	597951823	259229060	
5		736581330	614234549	266204878	−11814904	11663605	5057330	736064037	609706136	264325615	
6		724654568	625805142	271221862	−12038046	11476926	4976351	724143567	621275753	269342066	
7		712506407	637187100	276157006	−12257678	11286343	4893652	712001700	632656741	274276677	
8		700140426	648376549	281008604	−12473668	11091922	4809267	699642013	643845227	279127747	
9		687560328	659369690	285774989	−12685891	10893738	4723232	687068210	654837411	283893606	
10		674769941	670162799	290454531	−12894226	10691875	4635587	674284119	665629571	288572624	
11		661773208	680752242	295045642	−13098562	10486422	4546378	661293684	676218072	293163214	
12		648574185	691134479	299546782	−13298792	10277478	4455653	648100959	686599372	297663836	
13		635177025	701306070	303956460	−13494819	10065148	4363463	634710099	696770034	302072999	
14		621585976	711263683	308273237	−13686555	9849543	4269861	621125352	706726725	306389264	
15		607805371	721004103	312495731	−13873922	9630780	4174905	607351049	716466229	310611248	
16		593839611	730524231	316622616	−14056852	9408980	4078654	593391593	725985449	314737626	
17		579693164	739821094	320652627	−14235290	9184272	3981167	579251451	735281410	318767133	

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2007**  
( $\times 10^{-9}$ ) 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	565370542	748891849	324584559	−14409196	8956787	3882508	564935136	744351270	322698564
	19	550876289	757733787	328417273	−14578551	8726661	3782741	550447191	753192321	326530780
	20	536214956	766344336	332149692	−14743357	8494030	3681927	535792169	761801990	330262704
	21	521391079	774721054	335780798	−14903649	8259020	3580123	520974603	770177835	333893317
	22	506409144	782861619	339309624	−15059486	8021738	3477373	505998981	778317534	337421654
	23	491273565	790763798	342735238	−15210948	7782257	3373703	490869717	786218853	340846781
	24	475988677	798425410	346056723	−15358119	7540606	3269114	475591146	793879614	344167783
	25	460558738	805844284	349273153	−15501058	7296774	3163587	460167524	801297642	347383732
	26	444987966	813018216	352383574	−15639782	7050716	3057089	444603072	808470737	350493675
	27	429280589	819944956	355386995	−15774257	6802380	2949584	428902017	815396647	353496622
XII	28	413440896	826622203	358282396	−15904398	6551725	2841044	413068646	822073071	356391551
	29	397473276	833047628	361068733	−16030089	6298737	2731456	397107351	828497681	359177420
	30	381382245	839218905	363744962	−16151199	6043433	2620828	381022646	834668149	361853183
	1	365172450	845133738	366310049	−16267594	5785858	2509178	364819180	840582181	364417807
	2	348848669	850789886	368762987	−16379152	5526078	2396538	348501729	846237536	366870286
	3	332415797	856185186	371102806	−16485758	5264174	2282946	332075188	851632049	369209649
	4	315878837	861317557	373328576	−16587309	5000237	2168445	315544563	856763642	371434964
	5	299242894	866185015	375439410	−16683711	4734366	2053083	298914956	861630329	373545348
	6	282513161	870785678	377434471	−16774876	4466663	1936909	282191560	866230228	375539963
	7	265694915	875117768	379312974	−16860723	4197239	1819975	265379653	870561562	377418022
	8	248793513	879179621	381074186	−16941177	3926209	1702336	248484592	874622667	379178792
	9	231814383	882969690	382717430	−17016168	3653694	1584050	231511805	878411996	380821598
	10	214763019	886486558	384242091	−17085634	3379826	1465180	214466787	881928130	382345824
	11	197644973	889728936	385647617	−17149526	3104740	1345791	197355087	885169782	383750919
	12	180465839	892695679	386933523	−17207803	2828580	1225952	180182302	888135808	385036397
	13	163231247	895385786	388099393	−17260439	2551493	1105732	162954061	890825205	386201842
	14	145946844	897798407	389144883	−17307426	2273632	985202	145676011	893237123	387246910
	15	128618277	899932843	390069718	−17348768	1995148	864434	128353799	895370864	388171326
	16	111251180	901788545	390873694	−17384492	1716191	743496	110993059	897225880	388974886
	17	93851152	903365117	391556675	−17414640	1436910	622455	93599389	898801773	389657455
	18	76423737	904662304	392118589	−17439278	1157442	501371	76178335	900098289	390218960
	19	58974405	905679982	392559420	−17458490	877912	380297	58735366	901115303	390659386
	20	41508532	906418142	392879199	−17472379	598422	259272	41275858	901852809	390978762
	21	24031384	906876864	393077988	−17481058	319045	138319	23805077	902310884	391177152
	22	6548115	907056282	393155863	−17484637	39816	17445	6328177	902489663	391254632
	23	−10936221	906956547	393112898	−17483205	−239263	−103366	−11149788	902389297	391211275
	24	−28416641	906577798	392949145	−17476810	−518216	−224136	−28623835	902009925	391047133
	25	−45888187	905920146	392664630	−17465455	−797076	−344892	−46089007	901351658	390762233
	26	−63345884	904983670	392259359	−17449099	−1075864	−465652	−63540326	900414576	390356579
	27	−80784693	903768443	391733324	−17427667	−1354576	−586418	−80972757	899198751	389830166
	28	−98199496	902274555	391086525	−17401071	−1633178	−707177	−98381179	897704273	389182992
	29	−115585085	900502145	390318983	−17369225	−1911606	−827898	−115760385	895931281	388415078
	30	−132936168	898451429	389430756	−17332049	−2189775	−948540	−133105084	893879992	387526482
	31	−150247385	896122716	388421945	−17289481	−2467583	−1069055	−150409914	891550714	386517307
I	1	−167513317	893516420	387292705	−17241472	−2744921	−1189391	−167669457	888943862	385387706
	2	−184728502	890633067	386043241	−17187981	−3021677	−1309493	−184878250	886059962	384137885

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2007**  
 $(\times 10^{-12})$  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	235266	-23486	685952631	-4021	804	40099509	-685952632	-40099503	236070
Styczeń	1	235637	-23337	686494456	-4043	795	39884043	-686494456	-39884037	236433
	2	236061	-23262	687111575	-4068	791	39774705	-687111575	-39774699	236852
	3	236499	-23277	687748974	-4093	792	39797466	-687748975	-39797459	237291
	4	236913	-23380	688350177	-4117	798	39945818	-688350178	-39945811	237711
	5	237272	-23546	688871416	-4138	807	40186570	-688871416	-40186564	238079
	6	237560	-23743	689289783	-4154	819	40471875	-689289783	-40471868	238379
	7	237777	-23936	689604247	-4167	830	40752157	-689604247	-40752150	238607
	8	237934	-24098	689831470	-4176	840	40985889	-689831470	-40985882	238774
	9	238050	-24207	689999480	-4183	846	41144766	-689999481	-41144759	238896
	10	238148	-24256	690141645	-4189	849	41215049	-690141645	-41215042	238997
	11	238252	-24243	690292030	-4195	849	41196742	-690292031	-41196735	239100
	12	238383	-24177	690482127	-4203	845	41102062	-690482127	-41102055	239228
	13	238560	-24075	690738274	-4214	839	40953940	-690738274	-40953933	239398
	14	238795	-23957	691079012	-4228	832	40784567	-691079012	-40784560	239627
	15	239094	-23853	691511838	-4246	826	40633257	-691511838	-40633250	239920
	16	239452	-23790	692029488	-4267	822	40542442	-692029488	-40542436	240274
	17	239852	-23795	692606950	-4290	822	40550610	-692606951	-40550603	240674
	18	240264	-23886	693201588	-4314	828	40682061	-693201589	-40682055	241092
	19	240651	-24063	693759182	-4337	838	40935791	-693759182	-40935784	241489
	20	240976	-24301	694227044	-4356	852	41278591	-694227045	-41278584	241828
	21	241215	-24558	694571274	-4370	867	41648340	-694571274	-41648333	242082
	22	241367	-24781	694790812	-4379	881	41969837	-694790812	-41969830	242248
	23	241457	-24926	694920496	-4385	890	42178351	-694920496	-42178344	242347
	24	241527	-24969	695020495	-4389	892	42240623	-695020495	-42240616	242419
	25	241622	-24916	695156889	-4394	889	42164181	-695156889	-42164174	242510
	26	241778	-24797	695382018	-4403	882	41992489	-695382018	-41992482	242660
	27	242014	-24657	695721499	-4417	873	41790064	-695721499	-41790057	242887
	28	242327	-24542	696170436	-4436	866	41624176	-696170436	-41624169	243193
	29	242694	-24489	696697757	-4458	863	41548697	-696697758	-41548690	243557
	30	243083	-24519	697255959	-4482	865	41593410	-697255960	-41593403	243948
	31	243458	-24635	697793191	-4505	872	41760110	-697793191	-41760103	244330
Luty	1	243787	-24820	698264765	-4525	883	42025287	-698264765	-42025279	244670
	2	244050	-25046	698641661	-4540	897	42347931	-698641662	-42347923	244947
	3	244241	-25278	698914454	-4551	911	42679987	-698914455	-42679980	245152
	4	244365	-25486	699092500	-4559	923	42976528	-699092501	-42976521	245289
	5	244440	-25645	699199588	-4563	933	43203316	-699199589	-43203309	245373
	6	244488	-25741	699267964	-4566	939	43340751	-699267965	-43340744	245427
	7	244533	-25771	699332486	-4569	941	43384529	-699332486	-43384522	245474
	8	244598	-25743	699425954	-4573	939	43344125	-699425955	-43344117	245538
	9	244703	-25670	699575829	-4580	935	43240345	-699575830	-43240337	245638
	10	244861	-25573	699801895	-4590	929	43102740	-699801896	-43102732	245790
	11	245080	-25477	700114247	-4604	923	42967056	-700114248	-42967049	246003
	12	245358	-25410	700511090	-4622	919	42872265	-700511090	-42872258	246277
	13	245684	-25398	700976354	-4643	918	42856173	-700976355	-42856166	246602
	14	246036	-25463	701478120	-4664	922	42948548	-701478121	-42948541	246958

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2007**  
 $(\times 10^{-12})$  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	246381	-25613	701970008	-4685	931	43161617	-701970008	-43161610	247312
	16	246682	-25838	702398305	-4703	945	43480039	-702398306	-43480031	247627
	17	246905	-26102	702716297	-4716	962	43855614	-702716298	-43855606	247867
	18	247036	-26354	702902794	-4724	977	44213723	-702902795	-44213716	248014
	19	247088	-26537	702975880	-4727	989	44474636	-702975881	-44474628	248077
	20	247099	-26613	702991471	-4728	994	44582819	-702991472	-44582811	248092
	21	247121	-26575	703024110	-4730	991	44528938	-703024110	-44528930	248113
	22	247203	-26451	703139452	-4734	984	44352015	-703139452	-44352007	248186
	23	247367	-26291	703373012	-4743	973	44122066	-703373013	-44122059	248340
	24	247614	-26146	703723664	-4758	964	43914681	-703723665	-43914673	248578
	25	247921	-26058	704160381	-4777	959	43789808	-704160381	-43789800	248880
	26	248256	-26051	704635399	-4798	958	43780500	-704635400	-43780493	249214
	27	248581	-26128	705097669	-4819	963	43891094	-705097670	-43891086	249545
	28	248868	-26276	705503364	-4838	972	44101651	-705503364	-44101644	249840
Marzec	1	249093	-26469	705822596	-4852	985	44375556	-705822596	-44375549	250077
	2	249248	-26675	706042571	-4862	998	44668160	-706042572	-44668153	250246
	3	249336	-26864	706167649	-4867	1010	44935182	-706167649	-44935174	250346
	4	249371	-27009	706216808	-4869	1019	45139825	-706216809	-45139817	250390
	5	249373	-27093	706219260	-4869	1024	45257769	-706219260	-45257761	250397
	6	249366	-27108	706209150	-4869	1025	45279601	-706209150	-45279593	250391
	7	249374	-27059	706220332	-4870	1022	45210765	-706220332	-45210758	250396
	8	249417	-26959	706281997	-4873	1016	45069580	-706281998	-45069572	250433
	9	249511	-26828	706415518	-4879	1007	44884126	-706415518	-44884118	250519
	10	249665	-26689	706632373	-4889	999	44688728	-706632374	-44688721	250663
	11	249877	-26569	706932809	-4904	991	44520310	-706932809	-44520303	250868
	12	250140	-26493	707304894	-4921	986	44414477	-707304894	-44414470	251126
	13	250437	-26483	707723944	-4941	986	44400780	-707723945	-44400772	251422
	14	250740	-26550	708153043	-4960	990	44496474	-708153043	-44496466	251730
	15	251019	-26695	708546324	-4977	999	44698918	-708546324	-44698910	252018
	16	251239	-26894	708857021	-4989	1012	44978559	-708857022	-44978551	252251
	17	251377	-27107	709051190	-4997	1025	45276989	-709051190	-45276982	252402
	18	251429	-27277	709124300	-5000	1036	45516230	-709124301	-45516222	252465
	19	251420	-27352	709112063	-5000	1041	45622279	-709112063	-45622271	252461
	20	251401	-27304	709084631	-4999	1038	45555671	-709084631	-45555663	252438
	21	251427	-27145	709121635	-5001	1027	45331626	-709121635	-45331618	252454
	22	251539	-26922	709280216	-5007	1013	45015232	-709280216	-45015225	252552
	23	251748	-26696	709574791	-5018	999	44693981	-709574792	-44693973	252747
	24	252034	-26520	709978004	-5035	988	44445074	-709978005	-44445066	253022
	25	252361	-26428	710437244	-5055	982	44314364	-710437245	-44314356	253342
	26	252685	-26425	710894455	-5076	982	44311799	-710894456	-44311792	253667
	27	252974	-26500	711300732	-5095	986	44418250	-711300732	-44418243	253961
	28	253204	-26626	711623693	-5110	994	44596511	-711623693	-44596503	254199
	29	253365	-26771	711849268	-5121	1004	44801809	-711849268	-44801801	254368
	30	253458	-26905	711980247	-5127	1012	44990070	-711980248	-44990063	254470
	31	253496	-27001	712033301	-5129	1018	45123929	-712033301	-45123922	254514
Kwiecień	1	253497	-27038	712035197	-5129	1020	45176902	-712035197	-45176894	254518

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2007**  
 $(\times 10^{-12})$  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	253485	-27009	712018520	-5128	1019	45135927	-712018520	-45135919	254504
	3	253484	-26914	712017127	-5128	1013	45002275	-712017127	-45002267	254497
	4	253516	-26764	712061703	-5130	1003	44790785	-712061704	-44790778	254519
	5	253597	-26576	712175865	-5135	991	44527495	-712175866	-44527488	254589
	6	253738	-26376	712373238	-5144	979	44246019	-712373239	-44246012	254717
	7	253939	-26188	712655719	-5157	967	43983213	-712655719	-43983205	254906
	8	254194	-26038	713012888	-5174	958	43774496	-713012889	-43774489	255152
	9	254486	-25948	713422516	-5193	953	43649033	-713422517	-43649026	255438
	10	254792	-25930	713852144	-5212	952	43624805	-713852144	-43624798	255744
	11	255085	-25986	714262123	-5230	955	43703545	-714262123	-43703537	256040
	12	255335	-26103	714611047	-5245	962	43866001	-714611048	-43865994	256297
	13	255516	-26249	714864497	-5254	971	44069354	-714864498	-44069346	256487
	14	255617	-26380	715006835	-5260	979	44250108	-715006836	-44250101	256596
	15	255650	-26442	715053065	-5261	983	44336372	-715053065	-44336364	256633
	16	255651	-26394	715053747	-5262	980	44270623	-715053748	-44270616	256631
	17	255673	-26226	715084642	-5264	970	44035965	-715084642	-44035957	256643
	18	255770	-25964	715219864	-5270	954	43670316	-715219864	-43670308	256723
	19	255971	-25668	715500886	-5281	936	43255489	-715500887	-43255481	256906
	20	256271	-25405	715920218	-5297	920	42884618	-715920218	-42884611	257190
	21	256635	-25221	716428850	-5318	909	42627331	-716428851	-42627323	257544
	22	257016	-25139	716959584	-5340	904	42511302	-716959585	-42511295	257919
	23	257368	-25147	717450674	-5362	904	42524211	-717450674	-42524204	258272
	24	257661	-25220	717859829	-5380	909	42627595	-717859829	-42627587	258570
	25	257883	-25323	718167859	-5395	915	42772388	-718167859	-42772381	258797
	26	258032	-25422	718375927	-5404	921	42910649	-718375927	-42910642	258953
	27	258121	-25488	718500419	-5409	925	43002543	-718500420	-43002536	259046
	28	258170	-25500	718567796	-5412	925	43019829	-718567796	-43019821	259095
	29	258200	-25449	718610117	-5414	922	42947368	-718610118	-42947361	259123
	30	258237	-25331	718661066	-5416	915	42783546	-718661067	-42783539	259152
Maj	1	258302	-25156	718752181	-5420	905	42539835	-718752181	-42539828	259207
	2	258415	-24940	718909198	-5426	892	42239384	-718909198	-42239377	259307
	3	258587	-24706	719148681	-5436	878	41914317	-719148681	-41914310	259466
	4	258822	-24482	719475397	-5450	865	41601668	-719475397	-41601662	259688
	5	259114	-24292	719880985	-5467	854	41338252	-719880985	-41338245	259969
	6	259448	-24159	720344300	-5487	847	41155026	-720344301	-41155019	260295
	7	259801	-24098	720833604	-5508	843	41071560	-720833605	-41071554	260644
	8	260145	-24112	721310597	-5528	844	41091333	-721310597	-41091326	260989
	9	260452	-24189	721736151	-5545	849	41198572	-721736152	-41198565	261300
	10	260698	-24305	722077639	-5559	855	41357412	-722077639	-41357405	261553
	11	260871	-24419	722317494	-5568	862	41514637	-722317494	-41514630	261733
	12	260975	-24487	722461671	-5573	866	41607801	-722461671	-41607794	261841
	13	261036	-24467	722544889	-5576	864	41579849	-722544890	-41579842	261900
	14	261096	-24335	722627922	-5580	857	41398581	-722627922	-41398574	261953
	15	261208	-24100	722782845	-5587	844	41074172	-722782846	-41074165	262051
	16	261414	-23803	723067925	-5599	827	40663688	-723067925	-40663681	262240
	17	261728	-23508	723503046	-5616	810	40254741	-723503046	-40254735	262539

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2007**  
 $(\times 10^{-12})$  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	262132	-23276	724060449	-5638	797	39933267	-724060449	-39933261	262929
	19	262578	-23146	724677062	-5662	790	39752667	-724677062	-39752661	263369
	20	263016	-23123	725280183	-5686	789	39720520	-725280183	-39720514	263805
	21	263401	-23184	725811265	-5707	792	39805644	-725811266	-39805638	264193
	22	263711	-23293	726237995	-5725	798	39956083	-726237995	-39956076	264509
	23	263941	-23409	726554585	-5738	805	40116793	-726554585	-40116786	264745
	24	264101	-23499	726775549	-5747	810	40241254	-726775549	-40241247	264911
	25	264212	-23539	726927999	-5753	812	40296725	-726927999	-40296719	265024
	26	264297	-23517	727045159	-5758	811	40265362	-727045160	-40265355	265108
	27	264382	-23428	727161647	-5763	806	40143463	-727161647	-40143457	265188
	28	264490	-23280	727309970	-5769	798	39940164	-727309970	-39940158	265288
	29	264641	-23088	727517529	-5777	787	39675901	-727517529	-39675894	265428
	30	264849	-22873	727803718	-5788	775	39380432	-727803719	-39380426	265625
	31	265121	-22662	728177103	-5802	764	39089857	-728177103	-39089851	265885
Czerwiec	1	265453	-22482	728633151	-5820	754	38842169	-728633151	-38842163	266208
	2	265832	-22357	729153383	-5840	748	38671400	-729153383	-38671394	266580
	3	266236	-22306	729706789	-5862	745	38601103	-729706790	-38601097	266981
	4	266635	-22332	730253982	-5883	746	38638380	-730253983	-38638374	267382
	5	267001	-22428	730753912	-5903	752	38770028	-730753912	-38770022	267752
	6	267306	-22569	731172225	-5919	759	38962243	-731172225	-38962237	268065
	7	267539	-22717	731489768	-5931	767	39164719	-731489769	-39164713	268306
	8	267699	-22831	731709457	-5939	773	39319240	-731709458	-39319234	268472
	9	267809	-22870	731859500	-5945	775	39372212	-731859501	-39372206	268584
	10	267905	-22809	731990823	-5950	772	39289370	-731990823	-39289363	268677
	11	268034	-22648	732166995	-5957	763	39069047	-732166995	-39069041	268797
	12	268239	-22412	732447008	-5969	751	38748480	-732447009	-38748474	268990
	13	268546	-22155	732865183	-5985	737	38397596	-732865183	-38397590	269283
	14	268950	-21936	733416669	-6006	726	38098878	-733416669	-38098873	269676
	15	269420	-21805	734057075	-6030	719	37919871	-734057075	-37919865	270139
	16	269905	-21784	734718032	-6055	718	37891134	-734718033	-37891128	270623
	17	270356	-21865	735330995	-6078	722	38000186	-735330996	-38000181	271078
	18	270736	-22013	735847371	-6098	730	38202083	-735847372	-38202077	271465
	19	271030	-22187	736247337	-6113	739	38438236	-736247337	-38438230	271769
	20	271244	-22345	736537603	-6124	747	38653631	-736537603	-38653625	271991
	21	271395	-22459	736743232	-6132	753	38807188	-736743233	-38807182	272148
	22	271510	-22509	736898651	-6138	756	38875260	-736898652	-38875254	272265
	23	271614	-22491	737040615	-6144	755	38850809	-737040615	-38850803	272369
	24	271735	-22409	737203572	-6151	750	38740910	-737203572	-38740904	272485
	25	271892	-22279	737416709	-6159	744	38564099	-737416709	-38564093	272635
	26	272102	-22120	737701719	-6170	735	38347969	-737701719	-38347963	272837
	27	272374	-21956	738070638	-6184	727	38126711	-738070638	-38126706	273101
	28	272709	-21817	738523631	-6201	720	37937877	-738523631	-37937872	273428
	29	273095	-21729	739047202	-6220	715	37817678	-739047203	-37817672	273811
	30	273514	-21712	739613912	-6242	714	37794636	-739613913	-37794631	274229
Lipiec	1	273937	-21776	740184897	-6264	718	37882412	-740184897	-37882407	274654
	2	274330	-21918	740716056	-6284	725	38073719	-740716056	-38073713	275055

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2007**  
 $(\times 10^{-12})$  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	274665	-22113	741167518	-6301	735	38337935	-741167518	-38337929	275400
	4	274922	-22326	741514308	-6315	746	38624643	-741514309	-38624637	275668
	5	275100	-22511	741754936	-6324	756	38873550	-741754936	-38873544	275856
	6	275219	-22626	741914656	-6330	762	39028885	-741914656	-39028879	275980
	7	275313	-22645	742041564	-6335	763	39054461	-742041564	-39054455	276076
	8	275427	-22564	742195788	-6341	758	38945043	-742195788	-38945037	276186
	9	275604	-22405	742434110	-6350	750	38730262	-742434111	-38730257	276354
	10	275871	-22211	742793916	-6364	740	38469001	-742793916	-38468995	276611
	11	276234	-22036	743281278	-6383	731	38234572	-743281278	-38234566	276965
	12	276670	-21932	743867760	-6405	726	38094250	-743867761	-38094244	277395
	13	277139	-21928	744498200	-6429	725	38089748	-744498201	-38089742	277864
	14	277593	-22030	745107353	-6453	731	38226066	-745107353	-38226060	278323
	15	277989	-22214	745638928	-6473	740	38473029	-745638929	-38473023	278729
	16	278302	-22442	746059549	-6489	752	38777821	-746059550	-38777815	279054
	17	278529	-22669	746363351	-6500	764	39082027	-746363351	-39082021	279293
	18	278682	-22859	746567932	-6508	774	39336169	-746567932	-39336163	279456
	19	278785	-22987	746705687	-6514	780	39507895	-746705688	-39507889	279565
	20	278866	-23044	746814798	-6518	783	39583846	-746814798	-39583840	279650
	21	278954	-23031	746932348	-6523	783	39567489	-746932348	-39567483	279737
	22	279072	-22962	747090040	-6529	779	39475430	-747090041	-39475424	279851
	23	279237	-22856	747311796	-6539	774	39333773	-747311797	-39333767	280011
	24	279462	-22737	747612261	-6550	767	39175032	-747612262	-39175026	280229
	25	279749	-22633	747995442	-6566	762	39035253	-747995442	-39035247	280511
	26	280091	-22569	748453233	-6583	759	38950608	-748453233	-38950602	280850
	27	280474	-22571	748964297	-6603	759	38952646	-748964298	-38952640	281232
	28	280871	-22652	749494469	-6624	763	39061859	-749494470	-39061853	281634
	29	281250	-22816	750000292	-6644	771	39280375	-750000292	-39280369	282022
	30	281578	-23046	750436923	-6661	784	39586213	-750436924	-39586207	282361
	31	281828	-23306	750769921	-6674	797	39932779	-750769921	-39932772	282625
Sierpień	1	281991	-23549	750987594	-6683	810	40256718	-750987595	-40256712	282802
	2	282082	-23727	751108492	-6688	820	40493980	-751108492	-40493974	282902
	3	282135	-23806	751179313	-6691	824	40599235	-751179313	-40599229	282959
	4	282198	-23778	751262599	-6694	823	40560935	-751262599	-40560929	283020
	5	282315	-23661	751418460	-6700	816	40405699	-751418460	-40405693	283131
	6	282517	-23500	751687212	-6711	808	40190564	-751687212	-40190558	283325
	7	282811	-23347	752078700	-6726	799	39986549	-752078701	-39986542	283611
	8	283182	-23251	752570886	-6746	794	39859399	-752570886	-39859393	283976
	9	283593	-23246	753117051	-6768	794	39853199	-753117051	-39853193	284387
	10	284001	-23342	753658870	-6790	799	39980897	-753658870	-39980890	284800
	11	284365	-23525	754141417	-6810	809	40223624	-754141417	-40223618	285174
	12	284655	-23762	754525882	-6825	822	40538221	-754525882	-40538214	285476
	13	284859	-24013	754796719	-6836	835	40870019	-754796719	-40870012	285694
	14	284984	-24237	754961982	-6842	847	41166562	-754961982	-41166556	285831
	15	285049	-24405	755048029	-6846	856	41388251	-755048029	-41388244	285905
	16	285082	-24499	755091374	-6847	862	41513775	-755091375	-41513768	285943
	17	285111	-24519	755130603	-6849	863	41540519	-755130604	-41540513	285974

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2007**  
 $(\times 10^{-12})$  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	285164	-24475	755200208	-6852	860	41481594	-755200209	-41481587	286024
	19	285259	-24384	755326847	-6858	855	41361463	-755326847	-41361456	286115
	20	285411	-24270	755527511	-6866	849	41211647	-755527511	-41211641	286260
	21	285623	-24160	755808738	-6878	843	41067074	-755808739	-41067068	286467
	22	285894	-24081	756166122	-6894	839	40962855	-756166122	-40962848	286733
	23	286210	-24057	756583806	-6911	838	40930798	-756583806	-40930792	287047
	24	286551	-24105	757034321	-6930	840	40994910	-757034321	-40994904	287391
	25	286888	-24234	757479862	-6948	847	41165463	-757479863	-41165457	287735
	26	287189	-24437	757876679	-6964	858	41432398	-757876679	-41432391	288047
	27	287422	-24686	758183989	-6976	872	41760634	-758183989	-41760627	288293
	28	287568	-24937	758376920	-6984	886	42091639	-758376920	-42091633	288454
	29	287630	-25137	758459354	-6988	897	42355131	-758459354	-42355124	288527
	30	287638	-25239	758469352	-6988	903	42490312	-758469352	-42490305	288541
	31	287639	-25223	758471008	-6989	902	42468808	-758471008	-42468801	288541
Wrzesień	1	287687	-25101	758533754	-6991	895	42307373	-758533755	-42307366	288582
	2	287819	-24916	758708418	-6997	885	42062812	-758708419	-42062805	288704
	3	288049	-24727	759011470	-7009	874	41811896	-759011470	-41811890	288923
	4	288362	-24587	759423180	-7025	866	41626740	-759423180	-41626733	289228
	5	288722	-24533	759897468	-7045	863	41555872	-759897468	-41555865	289586
	6	289087	-24578	760377088	-7065	866	41615678	-760377088	-41615672	289953
	7	289415	-24711	760808326	-7084	873	41791595	-760808326	-41791588	290288
	8	289676	-24904	761151850	-7099	884	42045882	-761151851	-42045875	290560
	9	289856	-25119	761388571	-7110	896	42328547	-761388572	-42328540	290752
	10	289957	-25317	761520637	-7115	907	42588661	-761520637	-42588654	290864
	11	289993	-25466	761568342	-7117	915	42784023	-761568343	-42784016	290908
	12	289990	-25545	761564206	-7116	920	42887670	-761564206	-42887663	290910
	13	289976	-25548	761545862	-7115	920	42890508	-761545862	-42890501	290896
	14	289979	-25479	761549397	-7116	916	42800405	-761549398	-42800398	290895
	15	290021	-25356	761604268	-7118	909	42638783	-761604268	-42638776	290930
	16	290117	-25201	761730229	-7124	900	42435999	-761730230	-42435992	291017
	17	290273	-25041	761936069	-7133	892	42226667	-761936070	-42226660	291165
	18	290489	-24902	762219509	-7145	884	42045561	-762219509	-42045555	291373
	19	290755	-24809	762567645	-7161	879	41924084	-762567645	-41924077	291634
	20	291052	-24780	762957637	-7178	877	41886806	-762957637	-41886799	291929
	21	291358	-24826	763357837	-7195	880	41947507	-763357837	-41947501	292237
	22	291642	-24946	763730200	-7210	886	42104445	-763730201	-42104438	292528
	23	291875	-25124	764035406	-7222	896	42335505	-764035406	-42335498	292771
	24	292033	-25323	764241856	-7230	907	42595629	-764241856	-42595623	292940
	25	292106	-25495	764337989	-7234	917	42820632	-764337990	-42820625	293023
	26	292111	-25588	764343698	-7234	922	42941352	-764343698	-42941345	293033
	27	292087	-25561	764312843	-7234	921	42907393	-764312843	-42907386	293008
	28	292093	-25411	764319911	-7234	912	42710933	-764319912	-42710926	293005
	29	292179	-25170	764432991	-7238	899	42395643	-764432992	-42395636	293078
	30	292373	-24902	764686682	-7248	884	42042197	-764686682	-42042191	293257
Paźdz.	1	292666	-24670	765070438	-7262	871	41737468	-765070438	-41737461	293537
	2	293024	-24524	765537011	-7280	863	41544910	-765537012	-41544903	293886



**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2007**  
 $(\times 10^{-12})$  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	293395	-24482	766022775	-7300	861	41489659	-766022775	-41489652	294256
	4	293737	-24534	766467929	-7320	864	41559886	-766467929	-41559880	294600
	5	294014	-24654	766829575	-7336	870	41717867	-766829575	-41717860	294884
	6	294211	-24803	767086800	-7348	878	41913543	-767086800	-41913537	295089
	7	294329	-24943	767239958	-7355	886	42096318	-767239958	-42096311	295215
	8	294380	-25041	767306731	-7358	891	42223579	-767306731	-42223572	295271
	9	294388	-25074	767316766	-7358	893	42266101	-767316766	-42266094	295281
	10	294379	-25031	767305797	-7357	891	42210715	-767305797	-42210708	295270
	11	294382	-24916	767309860	-7357	885	42060508	-767309860	-42060501	295267
	12	294421	-24741	767360197	-7359	875	41832836	-767360198	-41832830	295296
	13	294512	-24529	767479385	-7364	863	41555712	-767479386	-41555705	295376
	14	294666	-24304	767678996	-7373	851	41263220	-767678997	-41263214	295517
	15	294880	-24094	767958856	-7385	840	40990683	-767958856	-40990677	295721
	16	295148	-23925	768307610	-7399	831	40770216	-768307611	-40770209	295979
	17	295453	-23814	768704178	-7416	825	40626920	-768704178	-40626914	296278
	18	295773	-23774	769119798	-7433	823	40575566	-769119798	-40575560	296596
	19	296081	-23806	769520715	-7450	825	40617506	-769520715	-40617500	296906
	20	296351	-23899	769871943	-7464	830	40737783	-769871943	-40737777	297181
	21	296560	-24027	770142960	-7474	837	40903044	-770142960	-40903038	297397
	22	296693	-24150	770315915	-7481	843	41062144	-770315916	-41062137	297536
	23	296755	-24220	770395448	-7484	847	41152541	-770395448	-41152534	297601
	24	296771	-24191	770416353	-7485	845	41115280	-770416353	-41115273	297616
	25	296791	-24038	770442168	-7487	837	40917411	-770442168	-40917404	297628
	26	296873	-23772	770548531	-7491	823	40572660	-770548531	-40572654	297696
	27	297062	-23443	770794019	-7500	806	40145447	-770794020	-40145441	297868
	28	297370	-23124	771193524	-7515	789	39729780	-771193524	-39729774	298159
	29	297769	-22881	771711524	-7534	777	39412270	-771711524	-39412264	298546
	30	298208	-22750	772279239	-7555	770	39241009	-772279239	-39241003	298978
	31	298628	-22731	772822913	-7577	769	39216116	-772822913	-39216110	299397
Listopad	1	298986	-22795	773286585	-7596	772	39300638	-773286585	-39300632	299758
	2	299261	-22901	773641758	-7611	778	39439710	-773641758	-39439704	300039
	3	299450	-23007	773886224	-7622	783	39577505	-773886224	-39577499	300233
	4	299567	-23077	774037599	-7628	787	39667983	-774037599	-39667977	300354
	5	299635	-23086	774125779	-7631	787	39679940	-774125779	-39679934	300423
	6	299682	-23023	774186340	-7634	784	39598313	-774186340	-39598307	300466
	7	299736	-22888	774255264	-7636	777	39423533	-774255264	-39423527	300513
	8	299820	-22691	774364635	-7640	767	39169752	-774364635	-39169746	300587
	9	299955	-22453	774539100	-7647	755	38862122	-774539100	-38862116	300711
	10	300152	-22198	774793181	-7657	742	38533163	-774793182	-38533157	300895
	11	300413	-21955	775129661	-7670	730	38218371	-775129661	-38218366	301143
	12	300731	-21748	775539298	-7685	720	37951389	-775539298	-37951384	301451
	13	301090	-21598	776002017	-7703	713	37759302	-776002018	-37759296	301802
	14	301468	-21520	776489432	-7722	709	37658599	-776489432	-37658593	302177
	15	301840	-21514	776968414	-7740	709	37652152	-776968415	-37652146	302549
	16	302180	-21573	777405489	-7757	712	37727393	-777405490	-37727387	302891
	17	302465	-21673	777771958	-7770	717	37855900	-777771958	-37855894	303181

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2007**  
 $(\times 10^{-12})$  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	302681	-21781	778049793	-7780	722	37994854	-778049793	-37994848	303403
	19	302827	-21857	778238126	-7787	725	38091463	-778238126	-38091458	303553
	20	302921	-21858	778359037	-7791	725	38091948	-778359037	-38091943	303647
	21	303000	-21752	778459619	-7796	720	37955910	-778459619	-37955905	303720
	22	303113	-21531	778605730	-7802	710	37673891	-778605730	-37673885	303823
	23	303315	-21225	778864018	-7812	695	37280581	-778864019	-37280576	304010
	24	303635	-20891	779275648	-7827	679	36852402	-779275648	-36852397	304314
	25	304071	-20605	779834861	-7846	666	36483510	-779834861	-36483505	304737
	26	304580	-20423	780487598	-7869	657	36249364	-780487599	-36249359	305238
	27	305100	-20369	781153300	-7892	654	36178650	-781153301	-36178645	305755
	28	305572	-20424	781756384	-7914	657	36249082	-781756384	-36249077	306229
	29	305957	-20545	782249229	-7933	663	36404775	-782249230	-36404770	306620
Grudzień	30	306246	-20682	782618485	-7947	669	36580545	-782618485	-36580541	306915
	1	306450	-20791	782878667	-7957	674	36720408	-782878668	-36720403	307124
	2	306592	-20842	783061175	-7964	677	36786437	-783061175	-36786432	307269
	3	306705	-20822	783204291	-7969	676	36760254	-783204292	-36760249	307380
	4	306816	-20728	783346139	-7974	671	36640746	-783346139	-36640741	307487
	5	306952	-20572	783520309	-7980	664	36440687	-783520310	-36440682	307616
	6	307134	-20370	783753081	-7989	655	36183434	-783753082	-36183429	307789
	7	307376	-20148	784061376	-8000	644	35899735	-784061376	-35899730	308021
	8	307682	-19932	784451191	-8014	635	35624247	-784451191	-35624242	308316
	9	308047	-19750	784916658	-8030	626	35391475	-784916658	-35391470	308673
	10	308458	-19624	785440168	-8048	621	35231078	-785440168	-35231073	309079
	11	308893	-19570	785994099	-8068	618	35163009	-785994099	-35163005	309512
	12	309326	-19594	786544391	-8087	619	35193338	-786544391	-35193333	309945
	13	309728	-19687	787055735	-8106	623	35311681	-787055735	-35311677	310352
	14	310076	-19828	787497760	-8121	630	35491058	-787497760	-35491053	310706
	15	310355	-19985	787851321	-8134	637	35690590	-787851321	-35690585	310992
	16	310562	-20120	788113926	-8143	643	35861100	-788113926	-35861096	311205
	17	310711	-20193	788303331	-8149	646	35953451	-788303331	-35953446	311357
	18	310833	-20174	788458020	-8155	645	35929290	-788458021	-35929285	311479
	19	310971	-20050	788632822	-8161	640	35773007	-788632822	-35773002	311611
	20	311172	-19836	788888001	-8171	630	35501848	-788888001	-35501843	311802
	21	311475	-19573	789271951	-8185	618	35168946	-789271951	-35168942	312094
	22	311894	-19324	789801842	-8204	607	34853533	-789801842	-34853528	312501
	23	312407	-19153	790451612	-8226	600	34637052	-790451612	-34637048	313007
	24	312965	-19103	791156759	-8250	598	34573492	-791156759	-34573487	313562
	25	313503	-19180	791836747	-8273	601	34669418	-791836747	-34669414	314104
	26	313968	-19351	792423744	-8293	608	34885077	-792423744	-34885073	314576
	27	314331	-19564	792882478	-8309	618	35154101	-792882478	-35154097	314949
	28	314594	-19766	793213705	-8321	627	35408606	-793213705	-35408602	315221
	29	314777	-19915	793444929	-8329	634	35597273	-793444929	-35597268	315411
	30	314914	-19990	793616911	-8336	637	35692317	-793616912	-35692313	315551
	31	315037	-19987	793772345	-8341	637	35688123	-793772345	-35688118	315674
Styczeń	1	315177	-19914	793948825	-8347	634	35596162	-793948825	-35596158	315811
	2	315357	-19790	794175433	-8356	628	35439545	-794175433	-35439540	315985

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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°11′	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+56°34′	0 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	−17°56′	0 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+60°45′
Styczeń	1.0	10 <sup>s</sup> .5399	36 <sup>″</sup> .705	32 <sup>s</sup> .2148	51 <sup>″</sup> .538	35 <sup>s</sup> .1197	58 <sup>″</sup> .759	45 <sup>s</sup> .9765	36 <sup>″</sup> .887
	8.0	10.2214	36.456	31.9220	51.556	34.9583	58.921	45.6509	37.110
	15.0	09.9431	35.612	31.6555	50.946	34.7931	59.353	45.3497	36.676
	22.0	09.6407	34.873	31.3674	50.484	34.6379	59.249	45.0229	36.390
	29.0	09.3984	33.635	31.1247	49.470	34.4843	59.327	44.7430	35.509
Luty	5.0	09.1320	32.378	30.8592	48.485	34.3492	59.046	44.4346	34.661
	12.0	08.9347	30.714	30.6489	47.029	34.2171	58.930	44.1850	33.294
	19.0	08.7225	29.176	30.4260	45.734	34.1055	58.338	43.9198	32.086
	26.0	08.5964	27.373	30.2757	44.092	34.0009	57.825	43.7345	30.471
Marzec	5.0	08.4542	25.541	30.1102	42.460	33.9229	57.091	43.5289	28.870
	12.0	08.3983	23.571	30.0196	40.603	33.8518	56.407	43.4073	26.987
	19.0	08.3311	21.771	29.9211	38.947	33.8070	55.352	43.2756	25.305
	26.0	08.3603	20.001	29.9092	37.222	33.7713	54.256	43.2427	23.488
Kwiecień	2.0	08.3753	18.209	29.8846	35.508	33.7648	53.096	43.1926	21.692
	9.0	08.4768	16.562	29.9399	33.847	33.7663	51.870	43.2348	19.893
	16.0	08.5632	15.102	29.9846	32.403	33.7956	50.423	43.2645	18.318
	23.0	08.7389	13.947	30.1142	31.165	33.8335	48.834	43.3937	16.893
Maj	30.0	08.8963	12.759	30.2279	29.927	33.8984	47.361	43.5026	15.484
	7.0	09.1253	11.948	30.4118	28.980	33.9692	45.741	43.6952	14.322
	14.0	09.3311	11.276	30.5780	28.208	34.0641	44.093	43.8671	13.353
	21.0	09.6057	11.110	30.8138	27.859	34.1642	42.228	44.1234	12.764
Czerwiec	28.0	09.8559	10.859	31.0281	27.457	34.2850	40.663	44.3533	12.148
	4.0	10.1530	11.129	31.2928	27.512	34.4077	38.899	44.6460	11.962
	11.0	10.4204	11.431	31.5325	27.637	34.5472	37.317	44.9097	11.872
	18.0	10.7282	12.343	31.8184	28.312	34.6874	35.484	45.2322	12.310
Lipiec	25.0	11.0079	13.081	32.0782	28.844	34.8389	34.120	45.5232	12.635
	2.0	11.3067	14.394	32.3643	29.914	34.9870	32.534	45.8504	13.491
	9.0	11.5741	15.606	32.6222	30.914	35.1422	31.317	46.1446	14.308
	16.0	11.8512	17.433	32.8987	32.503	35.2929	29.849	46.4664	15.710
Sierpień	23.0	12.1016	18.985	33.1489	33.839	35.4439	28.975	46.7566	16.891
	30.0	12.3442	21.095	33.4009	35.723	35.5857	27.870	47.0551	18.629
	6.0	12.5597	22.977	33.6267	37.401	35.7238	27.260	47.3225	20.190
	13.0	12.7556	25.402	33.8433	39.626	35.8525	26.412	47.5855	22.314
Wrzesień	20.0	12.9312	27.464	34.0379	41.499	35.9702	26.217	47.8216	24.112
	27.0	13.0755	30.010	34.2118	43.872	36.0738	25.775	48.0399	26.432
	3.0	13.2018	32.238	34.3658	45.936	36.1633	25.861	48.2341	28.466
	10.0	13.2829	34.878	34.4857	48.446	36.2400	25.725	48.3942	30.975
Paźdz.	17.0	13.3539	37.097	34.5910	50.531	36.2960	26.211	48.5361	33.078
	24.0	13.3744	39.683	34.6563	53.025	36.3353	26.422	48.6368	35.620
	1.0	13.3886	41.903	34.7109	55.148	36.3529	27.097	48.7239	37.802
	8.0	13.3390	44.366	34.7116	57.573	36.3569	27.555	48.7524	40.326
Listopad	15.0	13.2907	46.384	34.7071	59.540	36.3347	28.516	48.7733	42.397
	22.0	13.1787	48.617	34.6479	61.783	36.2969	29.173	48.7343	44.780
	29.0	13.0743	50.471	34.5896	63.630	36.2344	30.156	48.6947	46.764
	5.0	12.8963	52.380	34.4653	65.610	36.1618	30.921	48.5804	48.924
Grudzień	12.0	12.7325	53.855	34.3468	67.132	36.0629	32.016	48.4708	50.616
	19.0	12.5002	55.363	34.1662	68.765	35.9544	32.796	48.2903	52.455
	26.0	12.2925	56.513	34.0012	70.008	35.8240	33.733	48.1259	53.885
	3.0	12.0126	57.532	33.7686	71.208	35.6910	34.469	47.8822	55.310
	10.0	11.7627	58.162	33.5559	71.984	35.5377	35.348	47.6590	56.288
	17.0	11.4508	58.649	33.2842	72.699	35.3846	35.947	47.3659	57.232
	24.0	11.1839	58.843	33.0470	73.073	35.2171	36.538	47.1102	57.801
	31.0	10.8587	58.754	32.7524	73.246	35.0573	36.988	46.7847	58.196

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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°39'	1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	+60°16'	1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+63°42'	2 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+23°29'
Styczeń	1.0	45 <sup>s</sup> .9176	41 <sup>"</sup> .576	54 <sup>s</sup> .9692	38 <sup>"</sup> .373	32 <sup>s</sup> .9633	37 <sup>"</sup> .410	13 <sup>s</sup> .0375	54 <sup>"</sup> .681
	8.0	45.7254	41.565	54.6619	38.844	32.6387	38.190	12.8798	54.756
	15.0	45.5405	40.984	54.3672	38.639	32.3159	38.276	12.7174	54.294
	22.0	45.3460	40.675	54.0483	38.612	31.9664	38.552	12.5471	54.215
	29.0	45.1705	39.865	53.7644	37.949	31.6442	38.149	12.3813	53.645
Luty	5.0	44.9864	39.209	53.4516	37.357	31.2877	37.838	12.2099	53.364
	12.0	44.8275	38.113	53.1870	36.194	30.9745	36.901	12.0488	52.623
	19.0	44.6668	37.292	52.9079	35.214	30.6449	36.153	11.8880	52.269
	26.0	44.5424	36.134	52.6989	33.756	30.3850	34.848	11.7470	51.524
Marzec	5.0	44.4157	35.090	52.4691	32.343	30.0990	33.607	11.6074	51.020
	12.0	44.3278	33.808	52.3156	30.571	29.8919	31.925	11.4912	50.198
	19.0	44.2429	32.813	52.1542	29.020	29.6765	30.467	11.3818	49.759
	26.0	44.2045	31.710	52.0857	27.244	29.5611	28.686	11.3032	49.099
Kwiecień	2.0	44.1666	30.688	52.0002	25.517	29.4245	26.973	11.2306	48.626
	9.0	44.1726	29.659	52.0038	23.699	29.3863	25.077	11.1888	48.022
	16.0	44.1812	28.898	51.9980	22.129	29.3392	23.438	11.1559	47.768
	23.0	44.2378	28.262	52.0908	20.612	29.4039	21.752	11.1578	47.494
Maj	30.0	44.2935	27.653	52.1641	19.142	29.4453	20.139	11.1647	47.314
	7.0	44.3899	27.246	52.3226	17.837	29.5857	18.607	11.2047	47.164
	14.0	44.4848	27.032	52.4639	16.753	29.7089	17.318	11.2526	47.280
	21.0	44.6211	27.136	52.6934	15.965	29.9370	16.237	11.3343	47.551
Czerwiec	28.0	44.7521	27.183	52.8974	15.184	30.1353	15.199	11.4192	47.827
	4.0	44.9138	27.581	53.1696	14.768	30.4178	14.460	11.5309	48.304
	11.0	45.0683	28.039	53.4157	14.482	30.6724	13.887	11.6448	48.888
	18.0	45.2517	28.934	53.7278	14.660	31.0105	13.715	11.7853	49.750
Lipiec	25.0	45.4250	29.652	54.0088	14.763	31.3123	13.512	11.9244	50.474
	2.0	45.6159	30.802	54.3340	15.353	31.6739	13.755	12.0819	51.494
	9.0	45.7947	31.849	54.6277	15.939	32.0001	14.038	12.2361	52.442
	16.0	45.9873	33.379	54.9582	17.076	32.3791	14.839	12.4065	53.743
Sierpień	23.0	46.1662	34.603	55.2561	18.023	32.7192	15.497	12.5704	54.752
	30.0	46.3486	36.281	55.5718	19.510	33.0905	16.680	12.7422	56.109
	6.0	46.5163	37.706	55.8559	20.849	33.4251	17.759	12.9058	57.223
	13.0	46.6818	39.597	56.1455	22.747	33.7774	19.395	13.0734	58.715
Wrzesień	20.0	46.8321	41.070	56.4057	24.342	34.0933	20.769	13.2300	59.780
	27.0	46.9724	42.979	56.6576	26.466	34.4111	22.684	13.3836	61.214
	3.0	47.0978	44.526	56.8831	28.322	34.6965	24.366	13.5250	62.274
	10.0	47.2059	46.475	57.0838	30.677	34.9645	26.576	13.6581	63.705
Paźdz.	17.0	47.2996	47.939	57.2620	32.638	35.2028	28.422	13.7770	64.620
	24.0	47.3713	49.786	57.4077	35.067	35.4144	30.769	13.8823	65.905
	1.0	47.4301	51.221	57.5357	37.144	35.6024	32.786	13.9732	66.749
	8.0	47.4597	52.963	57.6127	39.611	35.7408	35.244	14.0451	67.933
Listopad	15.0	47.4773	54.205	57.6763	41.625	35.8590	37.267	14.1012	68.579
	22.0	47.4641	55.751	57.6867	44.000	35.9246	39.701	14.1352	69.577
	29.0	47.4424	56.883	57.6909	45.970	35.9781	41.735	14.1550	70.129
	5.0	47.3841	58.211	57.6253	48.184	35.9576	44.081	14.1485	70.975
Grudzień	12.0	47.3189	59.067	57.5573	49.919	35.9281	45.947	14.1273	71.317
	19.0	47.2186	60.122	57.4222	51.866	35.8266	48.086	14.0792	71.969
	26.0	47.1175	60.796	57.2962	53.382	35.7291	49.780	14.0206	72.212
	3.0	46.9791	61.541	57.0924	54.972	35.5444	51.620	13.9336	72.681
	10.0	46.8422	61.881	56.9011	56.089	35.3666	52.967	13.8371	72.721
	17.0	46.6725	62.292	56.6404	57.244	35.1097	54.414	13.7144	72.995
	24.0	46.5136	62.394	56.4092	57.983	34.8791	55.405	13.5894	72.930
	31.0	46.3238	62.438	56.1063	58.624	34.5638	56.364	13.4400	72.994

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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	29 <sup>s</sup> .1289	26 <sup>''</sup> .290	47 <sup>s</sup> .5223	31 <sup>''</sup> .218	59 <sup>s</sup> .0700	32 <sup>''</sup> .183	32 <sup>s</sup> .2653	32 <sup>''</sup> .436
	8.0	28.9648	27.327	47.2556	32.974	58.9856	32.239	32.1897	33.347
	15.0	28.7755	27.751	46.9192	34.095	58.8796	31.871	32.0981	34.571
	22.0	28.5722	28.470	46.5605	35.456	58.7605	31.933	31.9857	35.315
	29.0	28.3583	28.545	46.1633	36.109	58.6251	31.555	31.8592	36.364
Luty	5.0	28.1247	28.863	45.7225	36.950	58.4790	31.625	31.7200	36.856
	12.0	27.8921	28.544	45.2684	37.077	58.3225	31.232	31.5710	37.681
	19.0	27.6529	28.517	44.8021	37.417	58.1602	31.311	31.4103	37.934
	26.0	27.4320	27.860	44.3607	37.013	57.9950	30.914	31.2437	38.526
Marzec	5.0	27.1974	27.412	43.8821	36.756	57.8268	30.959	31.0753	38.530
	12.0	26.9910	26.409	43.4525	35.829	57.6617	30.551	30.9054	38.875
	19.0	26.7861	25.715	43.0240	35.130	57.4996	30.626	30.7350	38.618
	26.0	26.6257	24.520	42.6819	33.794	57.3484	30.261	30.5673	38.701
Kwiecień	2.0	26.4569	23.523	42.3103	32.604	57.2018	30.304	30.4089	38.228
	9.0	26.3373	22.144	42.0391	30.910	57.0705	29.966	30.2569	38.071
	16.0	26.2224	21.095	41.7731	29.486	56.9490	30.097	30.1144	37.337
	23.0	26.1692	19.751	41.6379	27.633	56.8491	29.884	29.9820	36.907
Maj	30.0	26.1088	18.594	41.4740	25.948	56.7591	30.018	29.8675	36.003
	7.0	26.1079	17.274	41.4397	23.995	56.6924	29.889	29.7650	35.359
	14.0	26.1084	16.269	41.4021	22.336	56.6386	30.171	29.6792	34.222
	21.0	26.1763	15.195	41.5147	20.503	56.6128	30.229	29.6078	33.326
Czerwiec	28.0	26.2341	14.267	41.5915	18.839	56.5980	30.509	29.5594	32.090
	4.0	26.3511	13.389	41.8037	17.155	56.6038	30.682	29.5254	31.043
	11.0	26.4627	12.752	41.9957	15.737	56.6260	31.208	29.5117	29.651
	18.0	26.6367	12.255	42.3332	14.393	56.6778	31.623	29.5136	28.422
Lipiec	25.0	26.7954	11.820	42.6236	13.175	56.7386	32.139	29.5396	27.035
	2.0	27.0047	11.610	43.0367	12.153	56.8240	32.639	29.5793	25.775
	9.0	27.2006	11.516	43.4116	11.311	56.9174	33.264	29.6392	24.374
	16.0	27.4456	11.723	43.9081	10.753	57.0354	33.932	29.7128	23.058
Sierpień	23.0	27.6699	11.867	44.3473	10.230	57.1584	34.532	29.8075	21.808
	30.0	27.9311	12.359	44.8835	10.068	57.3007	35.214	29.9121	20.627
	6.0	28.1729	12.813	45.3693	09.961	57.4456	35.827	30.0326	19.537
	13.0	28.4449	13.676	45.9387	10.291	57.6078	36.591	30.1621	18.452
Wrzesień	20.0	28.6927	14.336	46.4452	10.535	57.7690	37.101	30.3063	17.657
	27.0	28.9604	15.420	47.0151	11.251	57.9413	37.775	30.4538	16.874
	3.0	29.2055	16.316	47.5299	11.885	58.1098	38.198	30.6097	16.392
	10.0	29.4590	17.679	48.0819	13.048	58.2856	38.863	30.7675	15.831
Paźdz.	17.0	29.6868	18.711	48.5713	14.001	58.4537	39.120	30.9309	15.743
	24.0	29.9158	20.205	49.0845	15.484	58.6230	39.619	31.0891	15.587
	1.0	30.1216	21.390	49.5443	16.758	58.7817	39.735	31.2460	15.882
	8.0	30.3136	23.051	49.9922	18.590	58.9366	40.174	31.3965	15.997
Listopad	15.0	30.4803	24.291	50.3816	20.103	59.0771	40.115	31.5419	16.683
	22.0	30.6288	25.991	50.7517	22.151	59.2082	40.382	31.6735	17.185
	29.0	30.7560	27.297	51.0749	23.876	59.3230	40.198	31.7937	18.201
	5.0	30.8497	29.043	51.3398	26.124	59.4236	40.409	31.8998	18.914
Grudzień	12.0	30.9205	30.317	51.5536	27.965	59.5048	40.106	31.9912	20.197
	19.0	30.9562	32.002	51.7064	30.280	59.5674	40.204	32.0621	21.155
	26.0	30.9758	33.235	51.8243	32.168	59.6106	39.841	32.1139	22.607
	3.0	30.9480	34.824	51.8471	34.475	59.6322	39.918	32.1471	23.632
	10.0	30.9038	35.918	51.8332	36.301	59.6331	39.519	32.1595	25.149
	17.0	30.8140	37.323	51.7271	38.472	59.6103	39.557	32.1493	26.215
	24.0	30.7191	38.243	51.6088	40.125	59.5696	39.157	32.1171	27.704
	31.0	30.5720	39.387	51.3764	42.032	59.5052	39.190	32.0668	28.686

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Aurigae		$\varepsilon$ Orionis		$\alpha$ Orionis		$\beta$ Aurigae			
		0 <sup>m</sup> 08	Capella	M1	1 <sup>m</sup> 69	B0	0 <sup>m</sup> 45	Betelgeuse	M2	1 <sup>m</sup> 90	A2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		5 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	+46°00'		5 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	−1°11'	5 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	+7°24'		5 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	+44°56'
Styczeń	1.0	52. <sup>s</sup> 7769	28. <sup>″</sup> 551	13. <sup>s</sup> 9558	45. <sup>″</sup> 650	12. <sup>s</sup> 9175	35. <sup>″</sup> 731	43. <sup>s</sup> 0387	60. <sup>″</sup> 587		
	8.0	52.7230	29.731	13.8996	46.379	12.8800	35.292	43.0274	61.720		
	15.0	52.6232	30.482	13.8247	47.409	12.8199	34.564	42.9655	62.522		
	22.0	52.5147	31.549	13.7300	48.005	12.7422	34.226	42.8969	63.626		
	29.0	52.3690	32.103	13.6186	48.912	12.6440	33.572	42.7837	64.300		
Luty	5.0	52.2081	32.993	13.4935	49.294	12.5319	33.404	42.6574	65.328		
	12.0	52.0196	33.326	13.3559	50.021	12.4037	32.879	42.4949	65.866		
	19.0	51.8274	33.976	13.2064	50.223	12.2644	32.825	42.3295	66.712		
	26.0	51.6204	34.002	13.0486	50.790	12.1138	32.376	42.1386	66.979		
Marzec	5.0	51.4025	34.345	12.8865	50.793	11.9570	32.454	41.9378	67.588		
	12.0	51.1814	34.083	12.7212	51.167	11.7947	32.127	41.7231	67.613		
	19.0	50.9648	34.145	12.5540	50.979	11.6303	32.309	41.5132	67.952		
	26.0	50.7597	33.577	12.3887	51.173	11.4661	32.062	41.3029	67.655		
Kwiecień	2.0	50.5497	33.314	12.2290	50.820	11.3047	32.333	41.0886	67.689		
	9.0	50.3610	32.500	12.0754	50.823	11.1489	32.204	40.8848	67.145		
	16.0	50.1826	32.031	11.9294	50.274	10.9996	32.587	40.6923	66.935		
	23.0	50.0388	31.028	11.7940	50.077	10.8614	32.564	40.5234	66.137		
Maj	30.0	49.8942	30.323	11.6724	49.397	10.7334	33.013	40.3552	65.665		
	7.0	49.7891	29.204	11.5641	49.018	10.6200	33.116	40.2179	64.711		
	14.0	49.6950	28.439	11.4701	48.148	10.5192	33.692	40.0937	64.108		
	21.0	49.6506	27.303	11.3925	47.565	10.4370	33.930	40.0109	63.043		
Czerwiec	28.0	49.6051	26.440	11.3336	46.611	10.3697	34.552	39.9298	62.287		
	4.0	49.6090	25.340	11.2917	45.885	10.3222	34.907	39.8924	61.200		
	11.0	49.6188	24.554	11.2672	44.789	10.2896	35.636	39.8646	60.442		
	18.0	49.6845	23.586	11.2613	43.893	10.2790	36.127	39.8874	59.394		
Lipiec	25.0	49.7453	22.819	11.2757	42.787	10.2841	36.870	39.9088	58.593		
	2.0	49.8577	21.993	11.3072	41.832	10.3107	37.442	39.9794	57.623		
	9.0	49.9687	21.390	11.3563	40.691	10.3521	38.234	40.0528	56.904		
	16.0	50.1332	20.800	11.4228	39.661	10.4156	38.890	40.1787	56.085		
Sierpień	23.0	50.2866	20.300	11.5073	38.630	10.4929	39.606	40.2976	55.413		
	30.0	50.4865	19.899	11.6057	37.684	10.5890	40.226	40.4640	54.735		
	6.0	50.6766	19.583	11.7178	36.770	10.6958	40.868	40.6247	54.186		
	13.0	50.9104	19.449	11.8429	35.873	10.8205	41.487	40.8317	53.718		
Wrzesień	20.0	51.1267	19.265	11.9803	35.192	10.9540	41.963	41.0246	53.261		
	27.0	51.3794	19.307	12.1256	34.530	11.1007	42.422	41.2579	52.937		
	3.0	51.6152	19.284	12.2779	34.108	11.2519	42.706	41.4775	52.599		
	10.0	51.8797	19.584	12.4362	33.607	11.4139	43.077	41.7314	52.505		
Paźdz.	17.0	52.1208	19.692	12.5986	33.509	11.5773	43.122	41.9644	52.281		
	24.0	52.3840	20.135	12.7606	33.344	11.7456	43.244	42.2258	52.318		
	1.0	52.6248	20.376	12.9208	33.577	11.9107	43.031	42.4665	52.204		
	8.0	52.8759	21.049	13.0782	33.623	12.0772	43.022	42.7254	52.473		
Listopad	15.0	53.0988	21.417	13.2303	34.185	12.2366	42.566	42.9571	52.498		
	22.0	53.3266	22.207	13.3725	34.563	12.3910	42.305	43.2015	52.898		
	29.0	53.5278	22.689	13.5039	35.420	12.5338	41.617	43.4191	53.038		
	5.0	53.7199	23.670	13.6236	35.965	12.6681	41.259	43.6366	53.665		
Grudzień	12.0	53.8806	24.274	13.7289	37.045	12.7871	40.414	43.8219	53.969		
	19.0	54.0279	25.352	13.8165	37.803	12.8918	39.901	44.0018	54.738		
	26.0	54.1469	26.038	13.8858	39.042	12.9780	38.933	44.1511	55.159		
	3.0	54.2396	27.236	13.9371	39.849	13.0475	38.412	44.2825	56.116		
	10.0	54.3013	28.010	13.9683	41.138	13.0964	37.431	44.3796	56.698		
	17.0	54.3340	29.248	13.9774	41.981	13.1245	36.896	44.4550	57.773		
	24.0	54.3420	30.025	13.9653	43.260	13.1313	35.924	44.5003	58.421		
	31.0	54.3121	31.254	13.9337	44.030	13.1176	35.467	44.5143	59.579		

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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> 00 <sup>m</sup>	+76°57′	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+28°00′	8 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	+48°00′
Styczeń	1.0	07 <sup>s</sup> .1436	27 <sup>″</sup> .207	50 <sup>s</sup> .3128	67 <sup>″</sup> .226	24 <sup>s</sup> .7530	34 <sup>″</sup> .391	21 <sup>s</sup> .7090	45 <sup>″</sup> .156
	8.0	07.1151	28.751	50.5263	69.324	24.8121	34.503	21.8724	45.683
	15.0	07.0733	30.487	50.5318	71.237	24.8331	34.555	21.9760	46.374
	22.0	07.0015	31.878	50.5599	73.380	24.8457	34.831	22.0856	47.211
	29.0	06.9157	33.462	50.3903	75.175	24.8194	34.961	22.1300	48.095
Luty	5.0	06.8081	34.529	50.2082	77.250	24.7821	35.459	22.1741	49.270
	12.0	06.6899	35.824	49.8513	78.884	24.7097	35.735	22.1552	50.391
	19.0	06.5491	36.624	49.5160	80.699	24.6301	36.295	22.1395	51.677
	26.0	06.3996	37.675	49.0343	81.916	24.5185	36.528	22.0608	52.762
Marzec	5.0	06.2388	38.103	48.5343	83.370	24.3982	37.179	21.9794	54.163
	12.0	06.0736	38.805	47.9281	84.190	24.2534	37.450	21.8441	55.273
	19.0	05.8966	38.931	47.3581	85.163	24.1071	38.036	21.7156	56.542
	26.0	05.7180	39.358	46.7240	85.387	23.9425	38.149	21.5389	57.379
Kwiecień	2.0	05.5407	39.135	46.0796	85.830	23.7751	38.694	21.3627	58.530
	9.0	05.3657	39.214	45.4156	85.568	23.5985	38.761	21.1521	59.205
	16.0	05.1910	38.694	44.8027	85.478	23.4276	39.169	20.9550	60.049
	23.0	05.0214	38.497	44.2161	84.625	23.2549	39.033	20.7325	60.305
Maj	30.0	04.8646	37.688	43.6276	84.006	23.0860	39.329	20.5164	60.879
	7.0	04.7160	37.180	43.1021	82.739	22.9234	39.125	20.2896	60.882
	14.0	04.5785	36.111	42.6284	81.697	22.7722	39.285	20.0819	61.095
	21.0	04.4509	35.355	42.2588	79.996	22.6343	38.909	19.8735	60.661
Czerwiec	28.0	04.3454	34.087	41.8854	78.560	22.5049	38.946	19.6757	60.558
	4.0	04.2515	33.099	41.6384	76.624	22.3947	38.528	19.4900	59.880
	11.0	04.1768	31.654	41.4255	74.959	22.2980	38.469	19.3245	59.455
	18.0	04.1146	30.487	41.3701	72.820	22.2260	37.949	19.1802	58.423
Lipiec	25.0	04.0800	28.972	41.2961	70.960	22.1641	37.788	19.0466	57.722
	2.0	04.0579	27.707	41.3870	68.790	22.1301	37.258	18.9436	56.510
	9.0	04.0593	26.158	41.4814	66.899	22.1084	37.047	18.8566	55.570
	16.0	04.0733	24.836	41.7594	64.761	22.1152	36.516	18.8072	54.133
Sierpień	23.0	04.1162	23.380	41.9946	62.875	22.1288	36.176	18.7642	52.999
	30.0	04.1695	22.146	42.4096	60.883	22.1773	35.568	18.7642	51.457
	6.0	04.2464	20.853	42.7939	59.125	22.2340	35.173	18.7726	50.160
	13.0	04.3328	19.722	43.3615	57.361	22.3233	34.587	18.8288	48.527
Wrzesień	20.0	04.4451	18.699	43.8596	55.781	22.4160	34.124	18.8841	47.133
	27.0	04.5625	17.863	44.5314	54.288	22.5394	33.500	18.9889	45.465
	3.0	04.6987	17.199	45.1420	52.948	22.6648	32.937	19.0924	43.980
	10.0	04.8386	16.615	45.9129	51.829	22.8194	32.339	19.2470	42.350
Paźdz.	17.0	04.9969	16.362	46.5904	50.801	22.9711	31.714	19.3913	40.877
	24.0	05.1522	16.227	47.4168	50.038	23.1486	31.055	19.5851	39.287
	1.0	05.3173	16.458	48.1579	49.328	23.3205	30.317	19.7672	37.797
	8.0	05.4780	16.657	49.0178	49.033	23.5140	29.711	19.9966	36.367
Listopad	15.0	05.6461	17.339	49.7654	48.732	23.6970	28.955	20.2059	35.012
	22.0	05.8018	18.018	50.6193	48.851	23.8965	28.317	20.4584	33.723
	29.0	05.9557	19.175	51.3687	48.914	24.0822	27.489	20.6882	32.454
	5.0	06.0967	20.151	52.1816	49.534	24.2782	26.963	20.9551	31.450
Grudzień	12.0	06.2327	21.659	52.8679	50.053	24.4556	26.207	21.1918	30.455
	19.0	06.3477	22.990	53.6028	51.101	24.6375	25.738	21.4591	29.721
	26.0	06.4502	24.817	54.2184	51.972	24.7972	25.006	21.6921	28.936
	3.0	06.5329	26.291	54.8344	53.462	24.9547	24.724	21.9466	28.592
	10.0	06.6006	28.254	55.3165	54.745	25.0864	24.173	22.1612	28.200
	17.0	06.6427	29.849	55.7831	56.583	25.2099	24.052	22.3890	28.233
	24.0	06.6649	31.892	56.1268	58.097	25.3054	23.611	22.5725	28.130
	31.0	06.6656	33.429	56.4105	60.190	25.3872	23.714	22.7587	28.580

\*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Hydrae		$\alpha$ Leonis		9H Draconis		$\beta$ Ursae Majoris	
		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°41′	10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+11°55′	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+75°39′	11 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	+56°20′
Styczeń	1.0	35 <sup>s</sup> 3144	16 <sup>″</sup> 419	24 <sup>s</sup> 0875	55 <sup>″</sup> 823	23 <sup>s</sup> 6257	79 <sup>″</sup> 742	55 <sup>s</sup> 9169	25 <sup>″</sup> 329
	8.0	35.4034	18.071	24.2116	54.691	24.2562	80.272	56.2018	25.135
	15.0	35.4807	19.637	24.3158	53.798	24.7342	81.262	56.4315	25.437
	22.0	35.5344	21.224	24.4100	52.870	25.2697	82.317	56.6806	25.754
	29.0	35.5724	22.754	24.4787	52.130	25.6210	83.712	56.8594	26.483
Luty	5.0	35.5868	24.046	24.5351	51.585	26.0190	85.305	57.0541	27.387
	12.0	35.5868	25.321	24.5662	51.166	26.2244	87.124	57.1738	28.603
	19.0	35.5618	26.442	24.5838	50.835	26.4729	88.990	57.3056	29.856
	26.0	35.5211	27.602	24.5734	50.547	26.5084	90.914	57.3516	31.284
Marzec	5.0	35.4588	28.347	24.5496	50.585	26.5757	93.037	57.4069	32.924
	12.0	35.3842	29.181	24.5011	50.588	26.4445	95.088	57.3808	34.611
	19.0	35.2884	29.735	24.4406	50.756	26.3560	97.136	57.3659	36.314
	26.0	35.1811	30.450	24.3558	50.786	26.0661	98.932	57.2661	37.903
Kwiecień	2.0	35.0589	30.639	24.2609	51.219	25.8076	100.900	57.1756	39.698
	9.0	34.9297	31.030	24.1476	51.447	25.3819	102.518	57.0132	41.270
	16.0	34.7869	31.046	24.0276	51.904	25.0115	104.110	56.8673	42.842
	23.0	34.6392	31.337	23.8914	52.053	24.4859	105.192	56.6523	44.038
Maj	30.0	34.4857	31.046	23.7516	52.648	24.0012	106.436	56.4516	45.435
	7.0	34.3321	31.045	23.6028	52.904	23.4074	107.135	56.2004	46.392
	14.0	34.1742	30.605	23.4541	53.448	22.8826	107.839	55.9730	47.380
	21.0	34.0185	30.518	23.2998	53.568	22.2687	107.880	55.7019	47.807
Czerwiec	28.0	33.8668	29.845	23.1488	54.151	21.7042	108.104	55.4506	48.450
	4.0	33.7216	29.515	22.9990	54.312	21.0988	107.693	55.1758	48.527
	11.0	33.5814	28.727	22.8558	54.808	20.5660	107.363	54.9291	48.698
	18.0	33.4497	28.326	22.7173	54.824	20.0152	106.327	54.6675	48.224
Lipiec	25.0	33.3307	27.391	22.5881	55.290	19.5124	105.521	54.4277	47.997
	2.0	33.2235	26.828	22.4693	55.300	19.0334	104.082	54.1913	47.163
	9.0	33.1292	25.850	22.3618	55.649	18.6155	102.808	53.9816	46.496
	16.0	33.0479	25.256	22.2677	55.524	18.2456	100.886	53.7847	45.191
Sierpień	23.0	32.9859	24.239	22.1869	55.793	17.9085	99.239	53.6065	44.165
	30.0	32.9388	23.609	22.1236	55.603	17.6496	97.032	53.4547	42.557
	6.0	32.9098	22.677	22.0741	55.704	17.4276	95.054	53.3230	41.167
	13.0	32.8958	22.094	22.0447	55.378	17.3075	92.563	53.2278	39.227
Wrzesień	20.0	32.9044	21.251	22.0349	55.338	17.1950	90.376	53.1433	37.577
	27.0	32.9284	20.790	22.0231	54.974	17.2011	87.753	53.1036	35.426
	3.0	32.9723	20.192	22.0469	54.665	17.2134	85.388	53.0735	33.510
	10.0	33.0306	19.883	22.0888	54.059	17.3655	82.701	53.0977	31.192
Paźdz.	17.0	33.1111	19.513	22.1431	53.624	17.4953	80.323	53.1220	29.157
	24.0	33.2037	19.497	22.2189	52.822	17.7698	77.676	53.2034	26.751
	1.0	33.3136	19.530	22.3047	52.091	18.0177	75.288	53.2822	24.573
	8.0	33.4329	19.758	22.4112	51.149	18.4252	72.802	53.4254	22.184
Listopad	15.0	33.5696	20.104	22.5262	50.247	18.7804	70.613	53.5568	20.061
	22.0	33.7113	20.713	22.6592	49.095	19.2902	68.361	53.7508	17.747
	29.0	33.8635	21.522	22.7960	47.903	19.7398	66.352	53.9284	15.646
	5.0	34.0172	22.390	22.9480	46.662	20.3483	64.479	54.1716	13.553
Grudzień	12.0	34.1794	23.494	23.1011	45.371	20.8754	62.882	54.3903	11.707
	19.0	34.3371	24.699	23.2647	44.008	21.5468	61.444	54.6685	09.891
	26.0	34.4958	26.190	23.4232	42.535	22.1221	60.217	54.9142	08.269
	3.0	34.6462	27.557	23.5881	41.208	22.8327	59.339	55.2169	06.878
	10.0	34.7946	29.202	23.7448	39.787	23.4322	58.695	55.4810	05.710
	17.0	34.9287	30.737	23.9020	38.505	24.1430	58.406	55.7917	04.791
	24.0	35.0539	32.581	24.0444	37.077	24.7209	58.253	56.0523	04.022
	31.0	35.1625	34.101	24.1830	35.990	25.3887	58.599	56.3517	03.669



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Ursae Maioris		$\gamma$ Ursae Maioris		$\varepsilon$ Ursae Maioris		$\zeta$ Ursae Maioris		
		1 <sup>m</sup> 81	<i>Dubhe</i>	F7	2 <sup>m</sup> 41	A0	1 <sup>m</sup> 76	A0p	2 <sup>m</sup> 23	A2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		11 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	+61°42′		11 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+53°38′	12 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+55°54′	13 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	+54°52′
Styczeń	1.0	49 <sup>s</sup> .9491	30 <sup>''</sup> .616	51 <sup>s</sup> .4662	62 <sup>''</sup> .571	59 <sup>s</sup> .1941	57 <sup>''</sup> .685	51 <sup>s</sup> .0784	58 <sup>''</sup> .475	
	8.0	50.2851	30.534	51.7414	61.842	59.4788	56.461	51.3453	56.985	
	15.0	50.5546	30.964	51.9793	61.702	59.7423	55.909	51.6016	56.187	
	22.0	50.8499	31.416	52.2357	61.512	60.0267	55.250	51.8776	55.249	
	29.0	51.0604	32.289	52.4387	61.859	60.2708	55.247	52.1241	55.010	
Luty	5.0	51.2929	33.338	52.6589	62.319	60.5377	55.288	52.3934	54.776	
	12.0	51.4348	34.704	52.8188	63.230	60.7541	55.918	52.6222	55.185	
	19.0	51.5939	36.105	52.9891	64.127	60.9825	56.484	52.8619	55.505	
	26.0	51.6495	37.682	53.0857	65.366	61.1427	57.563	53.0428	56.413	
Marzec	5.0	51.7190	39.462	53.1928	66.771	61.3182	58.745	53.2392	57.390	
	12.0	51.6901	41.287	53.2269	68.386	61.4224	60.310	53.3718	58.832	
	19.0	51.6771	43.114	53.2687	69.972	61.5334	61.796	53.5093	60.174	
	26.0	51.5613	44.821	53.2303	71.622	61.5607	63.540	53.5693	61.869	
Kwiecień	2.0	51.4590	46.719	53.2011	73.439	61.6004	65.388	53.6411	63.639	
	9.0	51.2693	48.382	53.1007	75.188	61.5621	67.343	53.6388	65.607	
	16.0	51.1017	50.029	53.0117	76.892	61.5328	69.192	53.6423	67.447	
	23.0	50.8499	51.286	52.8505	78.375	61.4196	71.003	53.5639	69.349	
Maj	30.0	50.6171	52.724	52.7024	80.018	61.3216	72.903	53.4995	71.310	
	7.0	50.3223	53.710	52.4976	81.345	61.1534	74.636	53.3645	73.189	
	14.0	50.0580	54.705	52.3111	82.647	61.0012	76.268	53.2420	74.939	
	21.0	49.7396	55.125	52.0712	83.503	60.7783	77.598	53.0465	76.475	
Czerwiec	28.0	49.4463	55.741	51.8500	84.530	60.5763	79.022	52.8705	78.070	
	4.0	49.1232	55.777	51.5939	85.066	60.3221	80.057	52.6383	79.344	
	11.0	48.8351	55.890	51.3619	85.638	60.0913	81.045	52.4263	80.537	
	18.0	48.5275	55.343	51.1008	85.625	59.8120	81.539	52.1603	81.302	
Lipiec	25.0	48.2465	55.028	50.8620	85.818	59.5581	82.161	51.9187	82.159	
	2.0	47.9682	54.094	50.6121	85.426	59.2750	82.248	51.6413	82.525	
	9.0	47.7222	53.314	50.3877	85.151	59.0191	82.374	51.3892	82.895	
	16.0	47.4903	51.886	50.1602	84.243	58.7411	81.899	51.1073	82.699	
Sierpień	23.0	47.2803	50.729	49.9541	83.583	58.4895	81.610	50.8520	82.658	
	30.0	47.1009	48.982	49.7592	82.315	58.2324	80.712	50.5831	82.025	
	6.0	46.9449	47.449	49.5864	81.233	58.0014	79.942	50.3401	81.490	
	13.0	46.8318	45.361	49.4346	79.553	57.7755	78.548	50.0937	80.337	
Wrzesień	20.0	46.7303	43.563	49.2990	78.153	57.5726	77.398	49.8720	79.403	
	27.0	46.6815	41.265	49.1939	76.183	57.3863	75.633	49.6585	77.848	
	3.0	46.6430	39.206	49.1034	74.440	57.2208	74.067	49.4674	76.471	
	10.0	46.6691	36.746	49.0542	72.202	57.0855	71.930	49.2981	74.498	
Paźdz.	17.0	46.6935	34.579	49.0131	70.258	56.9664	70.082	49.1484	72.803	
	24.0	46.7860	32.048	49.0173	67.842	56.8835	67.679	49.0272	70.520	
	1.0	46.8736	29.758	49.0266	65.668	56.8132	65.524	48.9217	68.478	
	8.0	47.0386	27.266	49.0912	63.159	56.7933	62.917	48.8598	65.933	
Listopad	15.0	47.1874	25.055	49.1543	60.946	56.7810	60.633	48.8103	63.711	
	22.0	47.4117	22.668	49.2722	58.418	56.8204	57.921	48.8063	61.006	
	29.0	47.6144	20.512	49.3833	56.141	56.8615	55.498	48.8089	58.597	
	5.0	47.8970	18.378	49.5560	53.730	56.9661	52.799	48.8702	55.841	
Grudzień	12.0	48.1484	16.512	49.7160	51.618	57.0679	50.455	48.9349	53.450	
	19.0	48.4725	14.693	49.9328	49.402	57.2299	47.874	49.0561	50.755	
	26.0	48.7560	13.089	50.1282	47.443	57.3794	45.625	49.1711	48.411	
	3.0	49.1100	11.730	50.3819	45.577	57.5954	43.318	49.3506	45.929	
	10.0	49.4162	10.615	50.6093	44.007	57.7949	41.391	49.5210	43.851	
	17.0	49.7806	09.764	50.8859	42.564	58.0529	39.460	49.7490	41.695	
	24.0	50.0839	09.083	51.1239	41.365	58.2799	37.883	49.9533	39.932	
	31.0	50.4364	08.828	51.4066	40.469	58.5647	36.476	50.2164	38.262	

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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°11′	13 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+49°16′	14 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°30′	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+19°08′
Styczeń	1.0	11. <sup>s</sup> 8425	53. <sup>″</sup> 395	27. <sup>s</sup> 3207	21. <sup>″</sup> 632	27. <sup>s</sup> 7490	28. <sup>″</sup> 020	36. <sup>s</sup> 8542	32. <sup>″</sup> 949
	8.0	12.0011	55.030	27.5462	19.906	28.3857	26.424	37.0047	31.039
	15.0	12.1645	56.266	27.7698	18.867	29.0299	25.567	37.1610	29.703
	22.0	12.3253	57.950	28.0095	17.653	29.7299	24.567	37.3250	28.051
	29.0	12.4852	59.227	28.2312	17.149	30.3834	24.330	37.4864	27.013
Luty	5.0	12.6342	60.747	28.4715	16.612	31.1146	24.064	37.6523	25.807
	12.0	12.7799	61.860	28.6840	16.744	31.7642	24.518	37.8102	25.207
	19.0	12.9123	63.296	28.9042	16.760	32.4509	24.862	37.9673	24.375
	26.0	13.0367	64.335	29.0802	17.410	32.9991	25.891	38.1077	24.148
Marzec	5.0	13.1410	65.446	29.2680	18.102	33.6105	26.935	38.2451	23.866
	12.0	13.2363	66.211	29.4062	19.312	34.0612	28.541	38.3624	24.108
	19.0	13.3110	67.181	29.5459	20.408	34.5334	30.010	38.4720	24.169
	26.0	13.3735	67.851	29.6232	21.931	34.7976	31.944	38.5544	24.701
Kwiecień	2.0	13.4114	68.450	29.7084	23.508	35.1160	33.880	38.6290	25.245
	9.0	13.4378	68.828	29.7325	25.359	35.2269	36.117	38.6762	26.135
	16.0	13.4409	69.303	29.7579	27.070	35.3608	38.167	38.7129	26.870
	23.0	13.4312	69.630	29.7144	28.931	35.2556	40.387	38.7178	27.861
Maj	30.0	13.3971	69.771	29.6800	30.834	35.2090	42.578	38.7139	28.903
	7.0	13.3525	69.850	29.5850	32.734	34.9478	44.777	38.6815	30.065
	14.0	13.2863	69.911	29.4965	34.494	34.7276	46.768	38.6401	31.109
	21.0	13.2097	69.990	29.3442	36.125	34.2776	48.636	38.5681	32.174
Czerwiec	28.0	13.1129	69.787	29.2056	37.800	33.8994	50.464	38.4901	33.326
	4.0	13.0096	69.677	29.0165	39.224	33.3338	52.039	38.3875	34.376
	11.0	12.8897	69.427	28.8411	40.553	32.8320	53.443	38.2802	35.378
	18.0	12.7643	69.345	28.6159	41.523	32.1418	54.482	38.1485	36.186
Lipiec	25.0	12.6260	68.897	28.4095	42.571	31.5365	55.515	38.0155	37.135
	2.0	12.4867	68.679	28.1686	43.180	30.7919	56.099	37.8656	37.794
	9.0	12.3388	68.209	27.9468	43.776	30.1272	56.599	37.7165	38.501
	16.0	12.1912	68.029	27.6951	43.856	29.3369	56.567	37.5524	38.842
	23.0	12.0402	67.422	27.4652	44.073	28.6357	56.605	37.3924	39.391
Sierpień	30.0	11.8946	67.159	27.2191	43.730	27.8539	56.072	37.2251	39.509
	6.0	11.7499	66.573	26.9945	43.469	27.1543	55.567	37.0641	39.768
	13.0	11.6116	66.366	26.7620	42.610	26.4029	54.447	36.8993	39.545
	20.0	11.4799	65.715	26.5515	41.958	25.7337	53.491	36.7437	39.591
	27.0	11.3601	65.503	26.3436	40.690	25.0455	51.914	36.5912	39.110
Wrzesień	3.0	11.2506	64.957	26.1561	39.588	24.4289	50.478	36.4496	38.838
	10.0	11.1529	64.849	25.9826	37.880	23.8364	48.424	36.3155	38.024
	17.0	11.0710	64.336	25.8287	36.439	23.3097	46.627	36.1950	37.516
	24.0	11.0058	64.334	25.6951	34.393	22.8258	44.230	36.0873	36.432
Paźdz.	1.0	10.9587	64.048	25.5782	32.576	22.3935	42.072	35.9938	35.594
	8.0	10.9270	64.237	25.4946	30.219	22.0557	39.369	35.9175	34.209
	15.0	10.9184	64.183	25.4263	28.177	21.7625	37.007	35.8574	33.142
	22.0	10.9142	64.466	25.3937	25.609	21.5699	34.135	35.8179	31.504
Listopad	29.0	10.9472	64.639	25.3716	23.330	21.4031	31.594	35.7934	30.130
	5.0	10.9917	65.276	25.3971	20.643	21.3876	28.648	35.7932	28.266
	12.0	11.0589	65.689	25.4313	18.315	21.3918	26.118	35.8088	26.719
	19.0	11.1409	66.601	25.5119	15.618	21.5430	23.239	35.8496	24.689
Grudzień	26.0	11.2432	67.377	25.5932	13.274	21.6863	20.780	35.9026	22.949
	3.0	11.3546	68.512	25.7284	10.715	22.0142	18.114	35.9816	20.850
	10.0	11.4853	69.497	25.8621	08.560	22.3292	15.926	36.0720	19.079
	17.0	11.6233	70.853	26.0447	06.255	22.8128	13.606	36.1865	16.990
	24.0	11.7753	72.111	26.2133	04.356	23.2420	11.772	36.3059	15.226
	31.0	11.9276	73.562	26.4322	02.472	23.8570	09.957	36.4471	13.300

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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> 50 <sup>m</sup>	+74°06′	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+71°47′	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+26°41′	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+77°45′
Styczeń	1.0	18 <sup>s</sup> .4117	73 <sup>o</sup> .024	19 <sup>s</sup> .7950	70 <sup>o</sup> .099	36 <sup>s</sup> .5871	13 <sup>o</sup> .730	24 <sup>s</sup> .1154	59 <sup>o</sup> .759
	8.0	18.8467	71.048	20.1255	67.892	36.7095	11.603	24.5352	57.474
	15.0	19.3198	69.792	20.5086	66.378	36.8497	10.053	25.0544	55.858
	22.0	19.8300	68.361	20.9197	64.670	37.0011	08.194	25.6085	54.038
	29.0	20.3373	67.710	21.3494	63.736	37.1619	06.998	26.2136	52.980
Luty	5.0	20.9025	66.983	21.8269	62.694	37.3331	05.585	26.8870	51.793
	12.0	21.4357	67.013	22.2972	62.422	37.5068	04.849	27.5727	51.374
	19.0	21.9922	66.915	22.7840	62.009	37.6839	03.874	28.2786	50.805
	26.0	22.4706	67.575	23.2236	62.391	37.8535	03.623	28.9379	51.047
Marzec	5.0	22.9971	68.213	23.7033	62.726	38.0265	03.243	29.6567	51.217
	12.0	23.4232	69.503	24.1136	63.763	38.1857	03.521	30.2929	52.115
	19.0	23.8586	70.647	24.5274	64.651	38.3405	03.592	30.9302	52.857
Kwiecień	26.0	24.1527	72.376	24.8343	66.198	38.4721	04.307	31.4279	54.299
	2.0	24.4868	74.077	25.1738	67.695	38.6009	04.936	31.9743	55.668
	9.0	24.6729	76.203	25.3966	69.697	38.7034	06.083	32.3614	57.587
	16.0	24.8670	78.132	25.6198	71.500	38.7969	07.019	32.7444	59.300
Maj	23.0	24.8832	80.377	25.6974	73.715	38.8568	08.411	32.9222	61.485
	30.0	24.9409	82.559	25.8076	75.846	38.9111	09.728	33.1483	63.561
	7.0	24.8330	84.882	25.7782	78.210	38.9325	11.343	33.1726	65.927
	14.0	24.7458	86.978	25.7593	80.337	38.9448	12.749	33.2070	68.044
Czerwiec	21.0	24.4754	89.094	25.5823	82.587	38.9198	14.368	33.0087	70.353
	28.0	24.2566	91.130	25.4461	84.730	38.8901	15.925	32.8704	72.524
	4.0	23.8820	93.034	25.1715	86.828	38.8274	17.539	32.5237	74.711
	11.0	23.5476	94.731	24.9248	88.700	38.7590	18.981	32.2135	76.652
Lipiec	18.0	23.0519	96.185	24.5321	90.422	38.6559	20.392	31.6802	78.508
	25.0	22.6197	97.584	24.1912	92.054	38.5516	21.781	31.2240	80.241
	2.0	22.0610	98.627	23.7315	93.404	38.4193	23.006	30.5811	81.747
	9.0	21.5588	99.540	23.3161	94.593	38.2866	24.139	30.0013	83.067
Sierpień	16.0	20.9371	100.007	22.7855	95.408	38.1267	25.023	29.2374	84.066
	23.0	20.3862	100.489	22.3153	96.197	37.9707	25.958	28.5651	85.007
	30.0	19.7491	100.458	21.7573	96.527	37.7951	26.550	27.7468	85.532
	6.0	19.1761	100.406	21.2533	96.800	37.6248	27.152	27.0088	85.971
Wrzesień	13.0	18.5372	99.780	20.6773	96.541	37.4382	27.336	26.1466	85.917
	20.0	17.9686	99.264	20.1645	96.352	37.2609	27.658	25.3822	85.903
	27.0	17.3598	98.149	19.6015	95.590	37.0745	27.503	24.5244	85.346
	3.0	16.8125	97.127	19.0939	94.887	36.8988	27.459	23.7521	84.822
Paźdz.	10.0	16.2582	95.483	18.5642	93.570	36.7198	26.882	22.9272	83.702
	17.0	15.7665	94.050	18.0944	92.428	36.5547	26.525	22.1977	82.731
	24.0	15.2833	91.997	17.6163	90.666	36.3925	25.603	21.4359	81.156
	1.0	14.8514	90.148	17.1883	89.077	36.2451	24.878	20.7542	79.733
Listopad	8.0	14.4702	87.703	16.7890	86.868	36.1075	23.565	20.0956	77.687
	15.0	14.1395	85.564	16.4422	84.933	35.9877	22.535	19.5236	75.898
	22.0	13.8661	82.858	16.1309	82.405	35.8822	20.910	18.9853	73.510
	29.0	13.6285	80.461	15.8598	80.162	35.7940	19.553	18.5148	71.394
Grudzień	5.0	13.4913	77.572	15.6631	77.374	35.7271	17.622	18.1383	68.710
	12.0	13.3892	75.076	15.5083	74.956	35.6794	16.024	17.8346	66.384
	19.0	13.3869	72.145	15.4292	72.051	35.6555	13.876	17.6281	63.546
	26.0	13.3983	69.631	15.3744	69.550	35.6482	12.073	17.4687	61.109
	3.0	13.5441	66.797	15.4278	66.657	35.6692	09.790	17.4587	58.238
	10.0	13.7022	64.440	15.5058	64.228	35.7074	07.896	17.4982	55.826
	17.0	13.9856	61.848	15.6864	61.497	35.7737	05.585	17.6812	53.073
	24.0	14.2494	59.766	15.8650	59.282	35.8513	03.701	17.8752	50.841
	31.0	14.6574	57.588	16.1659	56.890	35.9579	01.516	18.2466	48.380

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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°28'	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	08 <sup>s</sup> .5342	15 <sup>''</sup> .443	11 <sup>s</sup> .7617	32 <sup>''</sup> .996	22 <sup>s</sup> .3234	65 <sup>''</sup> .664	29 <sup>s</sup> .1596	58 <sup>''</sup> .426
	8.0	08.6213	13.374	11.8020	30.367	22.3340	63.051	29.1021	55.762
	15.0	08.7313	11.809	11.8992	28.187	22.4045	60.824	29.1910	53.421
	22.0	08.8538	09.923	12.0032	25.770	22.4801	58.368	29.2729	50.861
	29.0	08.9931	08.648	12.1547	23.957	22.6081	56.463	29.4868	48.800
Luty	5.0	09.1434	07.100	12.3223	21.923	22.7502	54.328	29.7204	46.508
	12.0	09.3043	06.199	12.5263	20.554	22.9346	52.814	30.0652	44.796
	19.0	09.4703	05.034	12.7329	19.017	23.1206	51.139	30.4005	42.938
	26.0	09.6385	04.593	12.9612	18.269	23.3359	50.225	30.8198	41.813
Marzec	5.0	09.8107	03.952	13.2024	17.366	23.5628	49.143	31.2601	40.519
	12.0	09.9783	03.995	13.4515	17.229	23.8052	48.813	31.7532	39.965
	19.0	10.1428	03.801	13.6947	16.947	24.0413	48.347	32.2238	39.295
	26.0	10.2943	04.309	13.9287	17.492	24.2767	48.712	32.7117	39.461
Kwiecień	2.0	10.4425	04.657	14.1696	17.898	24.5180	48.924	33.2132	39.474
	9.0	10.5730	05.598	14.3892	19.024	24.7459	49.875	33.7007	40.244
	16.0	10.6940	06.294	14.5967	19.969	24.9608	50.654	34.1552	40.865
	23.0	10.7903	07.555	14.7668	21.635	25.1467	52.189	34.5596	42.274
Maj	30.0	10.8787	08.660	14.9399	23.130	25.3339	53.539	34.9719	43.498
	7.0	10.9409	10.177	15.0688	25.178	25.4837	55.485	35.3116	45.360
	14.0	10.9914	11.440	15.1855	26.987	25.6195	57.198	35.6197	47.005
	21.0	11.0107	13.054	15.2453	29.307	25.7053	59.479	35.8247	49.273
Czerwiec	28.0	11.0212	14.523	15.3087	31.417	25.7921	61.531	36.0402	51.306
	4.0	11.0024	16.178	15.3146	33.846	25.8262	63.961	36.1425	53.773
	11.0	10.9735	17.606	15.3143	36.001	25.8515	66.114	36.2283	55.968
	18.0	10.9127	19.146	15.2483	38.408	25.8154	68.588	36.1790	58.548
Lipiec	25.0	10.8454	20.580	15.1907	40.595	25.7847	70.816	36.1522	60.865
	2.0	10.7507	21.981	15.0718	42.853	25.6951	73.181	35.9918	63.381
	9.0	10.6501	23.226	14.9561	44.854	25.6055	75.274	35.8381	65.614
	16.0	10.5220	24.356	14.7761	46.842	25.4533	77.423	35.5395	67.968
Sierpień	23.0	10.3918	25.456	14.6116	48.645	25.3135	79.356	35.2811	70.078
	30.0	10.2400	26.332	14.3899	50.294	25.1165	81.199	34.8865	72.156
	6.0	10.0881	27.156	14.1813	51.753	24.9295	82.826	34.5230	73.993
	13.0	09.9168	27.670	13.9183	52.956	24.6870	84.261	34.0248	75.693
Wrzesień	20.0	09.7493	28.254	13.6781	54.055	24.4647	85.552	33.5847	77.212
	27.0	09.5687	28.459	13.3914	54.810	24.1936	86.558	33.0211	78.495
	3.0	09.3943	28.726	13.1258	55.474	23.9414	87.441	32.5089	79.619
	10.0	09.2114	28.531	12.8224	55.687	23.6477	87.921	31.8882	80.383
Paźdz.	17.0	09.0385	28.506	12.5482	55.897	23.3816	88.358	31.3407	81.057
	24.0	08.8633	27.986	12.2431	55.617	23.0804	88.350	30.6956	81.323
	1.0	08.7002	27.629	11.9653	55.362	22.8053	88.332	30.1167	81.539
	8.0	08.5407	26.713	11.6707	54.520	22.5079	87.757	29.4678	81.220
Listopad	15.0	08.3972	26.048	11.4102	53.782	22.2441	87.247	28.9033	80.917
	22.0	08.2626	24.818	11.1387	52.464	21.9637	86.182	28.2788	80.080
	29.0	08.1451	23.841	10.8989	51.293	21.7153	85.233	27.7311	79.315
	5.0	08.0425	22.269	10.6649	49.478	21.4660	83.646	27.1600	77.917
Grudzień	12.0	07.9600	21.013	10.4683	47.878	21.2549	82.235	26.6805	76.647
	19.0	07.8965	19.188	10.2825	45.680	21.0485	80.231	26.1878	74.785
	26.0	07.8523	17.704	10.1302	43.772	20.8774	78.486	25.7783	73.142
	3.0	07.8313	15.672	10.0047	41.257	20.7266	76.118	25.3939	70.861
	10.0	07.8311	14.020	09.9164	39.080	20.6152	74.053	25.1021	68.840
	17.0	07.8557	11.883	09.8580	36.385	20.5282	71.453	24.8449	66.268
	24.0	07.8975	10.184	09.8296	34.140	20.4748	69.276	24.6672	64.087
	31.0	07.9651	08.073	09.8431	31.428	20.4581	66.597	24.5569	61.373

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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°46′	18 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+71°17′	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	−26°17′	19 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	+73°21′
Styczeń	1.0	47 <sup>s</sup> .1205	76 <sup>″</sup> .593	52 <sup>s</sup> .1196	76 <sup>″</sup> .300	18 <sup>s</sup> .9913	24 <sup>″</sup> .852	57 <sup>s</sup> .6009	61 <sup>″</sup> .145
	8.0	47.1032	74.262	51.9888	73.709	19.0083	24.715	57.4015	58.633
	15.0	47.1326	72.213	52.0009	71.341	19.0464	24.338	57.3668	56.281
	22.0	47.1688	69.954	52.0006	68.767	19.1208	24.225	57.3129	53.729
	29.0	47.2484	68.145	52.1351	66.599	19.2057	23.809	57.4181	51.522
Luty	5.0	47.3395	66.091	52.2811	64.192	19.3174	23.764	57.5305	49.072
	12.0	47.4675	64.568	52.5452	62.286	19.4367	23.367	57.7854	47.068
	19.0	47.5995	62.888	52.7969	60.245	19.5851	23.290	58.0224	44.935
	26.0	47.7607	61.892	53.1460	58.876	19.7402	22.785	58.3823	43.427
Marzec	5.0	47.9305	60.695	53.5098	57.327	19.9100	22.720	58.7542	41.733
	12.0	48.1196	60.193	53.9428	56.476	20.0827	22.219	59.2179	40.702
	19.0	48.3054	59.555	54.3524	55.527	20.2723	22.099	59.6526	39.584
	26.0	48.5001	59.713	54.8016	55.395	20.4631	21.485	60.1481	39.261
Kwiecień	2.0	48.6973	59.679	55.2590	55.103	20.6539	21.349	60.6493	38.774
	9.0	48.8929	60.370	55.7254	55.569	20.8424	20.756	61.1759	39.036
	16.0	49.0783	60.891	56.1575	55.910	21.0339	20.593	61.6613	39.190
	23.0	49.2513	62.178	56.5666	57.065	21.2213	19.942	62.1372	40.163
Maj	30.0	49.4213	63.242	56.9775	58.030	21.3950	19.779	62.6115	40.945
	7.0	49.5710	64.933	57.3406	59.674	21.5616	19.204	63.0461	42.424
	14.0	49.7072	66.387	57.6687	61.124	21.7183	19.082	63.4375	43.725
	21.0	49.8139	68.463	57.9207	63.259	21.8669	18.539	63.7575	45.740
Czerwiec	28.0	49.9152	70.272	58.1752	65.151	21.9903	18.458	64.0761	47.512
	4.0	49.9829	72.526	58.3392	67.548	22.1041	18.051	64.3034	49.826
	11.0	50.0384	74.490	58.4800	69.684	22.1970	18.070	64.4999	51.889
	18.0	50.0538	76.861	58.5089	72.291	22.2801	17.774	64.5806	54.472
Lipiec	25.0	50.0653	78.943	58.5504	74.619	22.3301	17.860	64.6707	56.769
	2.0	50.0363	81.255	58.4758	77.232	22.3702	17.719	64.6366	59.402
	9.0	50.0003	83.271	58.3989	79.558	22.3825	17.911	64.5948	61.749
	16.0	49.9203	85.447	58.1935	82.098	22.3853	17.913	64.4134	64.367
Sierpień	23.0	49.8411	87.361	58.0171	84.366	22.3519	18.159	64.2602	66.699
	30.0	49.7205	89.290	57.7159	86.693	22.3110	18.272	63.9683	69.146
	6.0	49.6000	90.972	57.4356	88.757	22.2406	18.564	63.6955	71.322
	13.0	49.4382	92.569	57.0286	90.775	22.1637	18.795	63.2798	73.508
Wrzesień	20.0	49.2836	93.977	56.6690	92.572	22.0528	19.090	62.9139	75.451
	27.0	49.0921	95.206	56.1901	94.215	21.9400	19.339	62.4111	77.297
	3.0	48.9082	96.279	55.7530	95.666	21.8018	19.581	61.9523	78.930
	10.0	48.6915	97.048	55.2067	96.830	21.6629	19.888	61.3652	80.329
Paźdz.	17.0	48.4891	97.728	54.7243	97.854	21.4976	20.069	60.8480	81.559
	24.0	48.2588	98.064	54.1412	98.540	21.3391	20.296	60.2108	82.499
	1.0	48.0438	98.357	53.6166	99.130	21.1647	20.336	59.6381	83.315
	8.0	47.8085	98.172	53.0130	99.237	20.9978	20.565	58.9668	83.690
Listopad	15.0	47.5948	98.009	52.4865	99.303	20.8169	20.511	58.3818	83.987
	22.0	47.3662	97.371	51.8902	98.880	20.6528	20.612	57.7082	83.832
	29.0	47.1601	96.815	51.3658	98.478	20.4858	20.388	57.1161	83.665
	5.0	46.9491	95.670	50.8020	97.465	20.3352	20.474	56.4669	82.909
Grudzień	12.0	46.7661	94.660	50.3252	96.518	20.1850	20.179	55.9171	82.180
	19.0	46.5837	93.102	49.8197	94.997	20.0603	20.162	55.3226	80.894
	26.0	46.4298	91.766	49.3962	93.636	19.9457	19.734	54.8235	79.733
	3.0	46.2866	89.816	48.9775	91.630	19.8542	19.723	54.3159	77.928
	10.0	46.1754	88.125	48.6508	89.822	19.7755	19.292	53.9156	76.279
	17.0	46.0798	85.900	48.3400	87.447	19.7268	19.244	53.5206	74.061
	24.0	46.0147	84.060	48.1131	85.408	19.6980	18.745	53.2262	72.141
	31.0	45.9730	81.681	47.9325	82.800	19.6946	18.770	52.9715	69.634

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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°52'	20 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°43'	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+45°17'		
Styczeń	1.0	28. <sup>s</sup> 8641	37. <sup>''</sup> 221	44. <sup>s</sup> 5732	66. <sup>''</sup> 652	09. <sup>s</sup> 2924	57. <sup>''</sup> 180	16. <sup>s</sup> 6000	81. <sup>''</sup> 204		
	8.0	28.7700	34.846	44.5326	65.461	08.8590	54.960	16.4590	79.286		
	15.0	28.7448	32.601	44.5165	64.396	08.6543	52.725	16.3746	77.299		
	22.0	28.7175	30.184	44.5174	63.218	08.4070	50.319	16.2870	75.218		
	29.0	28.7584	28.082	44.5445	62.308	08.3937	48.084	16.2601	73.248		
Luty	5.0	28.8060	25.751	44.5877	61.166	08.3700	45.607	16.2359	71.086		
	12.0	28.9151	23.835	44.6540	60.368	08.5656	43.418	16.2695	69.145		
	19.0	29.0219	21.807	44.7352	59.442	08.7254	41.121	16.3019	67.154		
	26.0	29.1832	20.376	44.8377	59.002	09.0906	39.305	16.3910	65.574		
Marzec	5.0	29.3516	18.759	44.9520	58.302	09.4564	37.295	16.4845	63.821		
	12.0	29.5615	17.779	45.0821	58.118	09.9897	35.835	16.6254	62.551		
	19.0	29.7629	16.721	45.2206	57.781	10.4759	34.319	16.7611	61.261		
	26.0	29.9937	16.436	45.3708	58.070	11.0975	33.511	16.9379	60.613		
Kwiecień	2.0	30.2268	15.977	45.5253	58.063	11.7138	32.535	17.1154	59.797		
	9.0	30.4741	16.251	45.6851	58.650	12.4160	32.261	17.3211	59.624		
	16.0	30.7054	16.419	45.8449	59.024	13.0543	31.921	17.5147	59.405		
	23.0	30.9369	17.395	46.0054	60.059	13.7373	32.385	17.7273	59.942		
Maj	30.0	31.1651	18.164	46.1618	60.748	14.4045	32.662	17.9347	60.270		
	7.0	31.3800	19.624	46.3130	62.005	15.0681	33.655	18.1476	61.280		
	14.0	31.5754	20.902	46.4567	62.969	15.6617	34.517	18.3432	62.159		
	21.0	31.7446	22.895	46.5908	64.530	16.2108	36.145	18.5346	63.780		
Czerwiec	28.0	31.9082	24.624	46.7142	65.698	16.7421	37.534	18.7167	65.126		
	4.0	32.0362	26.902	46.8236	67.331	17.1911	39.543	18.8833	67.079		
	11.0	32.1472	28.918	46.9204	68.610	17.5826	41.337	19.0316	68.804		
	18.0	32.2125	31.465	47.0000	70.349	17.8575	43.753	19.1560	71.149		
Lipiec	25.0	32.2747	33.703	47.0649	71.681	18.1271	45.879	19.2709	73.158		
	2.0	32.2867	36.292	47.1103	73.337	18.2565	48.459	19.3539	75.632		
	9.0	32.2895	38.580	47.1410	74.629	18.3575	50.765	19.4225	77.804		
	16.0	32.2355	41.160	47.1503	76.203	18.2935	53.478	19.4529	80.405		
Sierpień	23.0	32.1851	43.428	47.1441	77.411	18.2497	55.883	19.4776	82.641		
	30.0	32.0777	45.834	47.1164	78.792	18.0311	58.541	19.4600	85.166		
	6.0	31.9714	47.951	47.0749	79.865	17.8213	60.914	19.4352	87.366		
	13.0	31.8060	50.107	47.0115	81.027	17.4238	63.444	19.3642	89.769		
Wrzesień	20.0	31.6531	51.993	46.9349	81.918	17.0784	65.686	19.2946	91.822		
	27.0	31.4437	53.813	46.8386	82.839	16.5456	67.975	19.1782	93.980		
	3.0	31.2461	55.404	46.7322	83.561	16.0589	70.012	19.0635	95.843		
	10.0	30.9949	56.792	46.6074	84.187	15.3864	71.954	18.9012	97.674		
Paźdz.	17.0	30.7659	57.988	46.4746	84.673	14.7976	73.661	18.7490	99.214		
	24.0	30.4875	58.931	46.3273	85.054	14.0299	75.210	18.5513	100.673		
	1.0	30.2311	59.737	46.1765	85.374	13.3411	76.575	18.3650	101.911		
	8.0	29.9333	60.134	46.0142	85.435	12.4908	77.612	18.1363	102.899		
Listopad	15.0	29.6669	60.437	45.8515	85.494	11.7518	78.488	17.9268	103.681		
	22.0	29.3646	60.325	45.6829	85.320	10.8633	79.018	17.6794	104.207		
	29.0	29.0940	60.192	45.5191	85.227	10.0831	79.454	17.4536	104.612		
	5.0	28.7996	59.502	45.3535	84.743	09.1854	79.380	17.1965	104.590		
Grudzień	12.0	28.5448	58.827	45.1964	84.384	08.4225	79.232	16.9680	104.464		
	19.0	28.2731	57.630	45.0436	83.680	07.5601	78.591	16.7147	103.937		
	26.0	28.0416	56.550	44.9047	83.195	06.8328	77.976	16.4936	103.418		
	3.0	27.8072	54.851	44.7738	82.233	06.0479	76.746	16.2569	102.361		
	10.0	27.6185	53.299	44.6600	81.511	05.4159	75.561	16.0577	101.326		
	17.0	27.4340	51.201	44.5599	80.378	04.7490	73.820	15.8506	99.814		
	24.0	27.2947	49.396	44.4805	79.601	04.2354	72.267	15.6846	98.475		
	31.0	27.1726	47.014	44.4171	78.329	03.7313	70.105	15.5206	96.579		

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Cephei		$\beta$ Cephei		11 Cephei		$\varepsilon$ Pegasi	
		2 <sup>m</sup> 45	A7	3 <sup>m</sup> 23	B2	4 <sup>m</sup> 55	K0	2 <sup>m</sup> 38	K2
		$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
		21 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	+62°36′	21 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+70°35′	21 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+71°20′	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+9°54′
Styczeń	1.0	20.0155	62.139	18.8924	38.189	35.2821	47.421	09.2097	24.065
	8.0	19.7434	60.355	18.4938	36.510	34.8510	45.862	09.0987	23.242
	15.0	19.5653	58.361	18.2280	34.577	34.5548	44.009	09.0081	22.298
	22.0	19.3667	56.277	17.9274	32.548	34.2205	42.072	08.9298	21.449
	29.0	19.2719	54.161	17.7746	30.437	34.0387	40.008	08.8768	20.622
Luty	5.0	19.1668	51.854	17.6012	28.127	33.8323	37.754	08.8378	19.723
	12.0	19.1638	49.634	17.5745	25.860	33.7788	35.497	08.8232	18.920
	19.0	19.1457	47.379	17.5212	23.551	33.6963	33.207	08.8234	18.179
	26.0	19.2318	45.409	17.6191	21.481	33.7734	31.112	08.8501	17.681
Marzec	5.0	19.3133	43.278	17.7055	19.244	33.8361	28.854	08.8912	17.043
	12.0	19.4859	41.529	17.9256	17.351	34.0414	26.899	08.9551	16.710
	19.0	19.6400	39.795	18.1154	15.472	34.2148	24.969	09.0315	16.401
	26.0	19.8781	38.622	18.4303	14.121	34.5240	23.529	09.1297	16.536
Kwiecień	2.0	20.1093	37.307	18.7317	12.629	34.8171	21.951	09.2377	16.462
	9.0	20.4035	36.586	19.1287	11.707	35.2161	20.916	09.3615	16.843
	16.0	20.6708	35.874	19.4847	10.803	35.5722	19.911	09.4916	17.164
	23.0	20.9881	35.891	19.9189	10.611	36.0178	19.594	09.6346	18.045
Maj	30.0	21.2921	35.744	20.3318	10.263	36.4392	19.128	09.7805	18.630
	7.0	21.6224	36.280	20.7890	10.594	36.9144	19.327	09.9325	19.729
	14.0	21.9194	36.755	21.1968	10.879	37.3378	19.495	10.0836	20.651
	21.0	22.2277	37.996	21.6282	11.932	37.7945	20.424	10.2373	22.156
Czerwiec	28.0	22.5185	39.012	22.0333	12.775	38.2217	21.150	10.3865	23.272
	4.0	22.7990	40.685	22.4304	14.286	38.6483	22.547	10.5319	24.881
	11.0	23.0466	42.194	22.7797	15.653	39.0238	23.813	10.6700	26.191
	18.0	23.2699	44.391	23.1009	17.726	39.3784	25.793	10.8008	28.024
Lipiec	25.0	23.4776	46.293	23.3996	19.521	39.7068	27.502	10.9212	29.398
	2.0	23.6444	48.741	23.6456	21.886	39.9873	29.797	11.0293	31.190
	9.0	23.7869	50.934	23.8566	24.014	40.2291	31.865	11.1254	32.597
	16.0	23.8764	53.650	23.9975	26.696	40.4046	34.506	11.2065	34.412
Sierpień	23.0	23.9591	56.022	24.1291	29.048	40.5673	36.821	11.2734	35.742
	30.0	23.9788	58.781	24.1749	31.819	40.6460	39.580	11.3220	37.388
	6.0	23.9881	61.232	24.2066	34.298	40.7071	42.050	11.3565	38.632
	13.0	23.9255	63.991	24.1386	37.118	40.6691	44.891	11.3711	40.133
Wrzesień	20.0	23.8695	66.393	24.0813	39.591	40.6387	47.382	11.3704	41.185
	27.0	23.7374	68.997	23.9175	42.302	40.5008	50.140	11.3486	42.447
	3.0	23.6113	71.293	23.7633	44.710	40.3699	52.594	11.3134	43.357
	10.0	23.4043	73.656	23.4944	47.221	40.1213	55.184	11.2567	44.367
Paźdz.	17.0	23.2191	75.688	23.2581	49.401	39.9034	57.434	11.1869	45.019
	24.0	22.9539	77.726	22.9072	51.621	39.5671	59.756	11.0968	45.771
	1.0	22.7111	79.496	22.5895	53.568	39.2628	61.796	10.9969	46.280
	8.0	22.3891	81.097	22.1565	55.376	38.8372	63.731	10.8781	46.735
Listopad	15.0	22.1037	82.420	21.7772	56.898	38.4645	65.363	10.7513	46.962
	22.0	21.7439	83.554	21.2884	58.254	37.9763	66.864	10.6089	47.174
	29.0	21.4231	84.489	20.8563	59.397	37.5447	68.133	10.4635	47.278
	5.0	21.0348	85.050	20.3228	60.187	37.0037	69.080	10.3057	47.196
Grudzień	12.0	20.6975	85.411	19.8627	60.756	36.5368	69.782	10.1478	47.023
	19.0	20.3016	85.407	19.3132	60.973	35.9727	70.162	09.9826	46.717
	26.0	19.9616	85.307	18.8441	61.068	35.4907	70.394	09.8235	46.450
	3.0	19.5757	84.690	18.3021	60.654	34.9268	70.141	09.6614	45.886
	10.0	19.2542	83.982	17.8521	60.118	34.4572	69.736	09.5085	45.371
	17.0	18.8991	82.800	17.3466	59.108	33.9238	68.876	09.3586	44.622
	24.0	18.6150	81.673	16.9429	58.116	33.4964	68.004	09.2241	44.063
	31.0	18.3134	79.980	16.5059	56.553	33.0273	66.572	09.0965	43.136

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2007**  
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°22'	22 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	−29°34'	23 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+15°14'	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+77°40'
Styczeń	1.0	30.4608	45.454	40.2860	77.619	44.3601	37.794	12.7125	36.685
	8.0	29.9711	44.156	40.1476	77.281	44.2112	37.167	11.9375	36.353
	15.0	29.6150	42.486	40.0064	77.033	44.0790	36.238	11.2947	35.433
	22.0	29.2154	40.756	39.8960	76.390	43.9519	35.524	10.5814	34.536
	29.0	28.9720	38.809	39.7879	75.748	43.8484	34.636	10.0471	33.155
Luty	5.0	28.6967	36.689	39.7152	74.952	43.7531	33.798	09.4440	31.671
	12.0	28.5812	34.475	39.6439	74.137	43.6827	32.859	09.0394	29.811
	19.0	28.4332	32.247	39.6102	73.051	43.6227	32.115	08.5835	27.999
	26.0	28.4572	30.117	39.5801	71.855	43.5922	31.415	08.3637	25.964
Marzec	5.0	28.4607	27.836	39.5878	70.682	43.5730	30.696	08.0933	23.830
	12.0	28.6213	25.770	39.5978	69.379	43.5810	30.092	08.0537	21.611
	19.0	28.7480	23.750	39.6463	67.954	43.6003	29.645	07.9684	19.498
	26.0	29.0295	22.135	39.6977	66.321	43.6489	29.457	08.1328	17.480
Kwiecień	2.0	29.2898	20.395	39.7827	64.898	43.7079	29.177	08.2501	15.389
	9.0	29.6751	19.129	39.8680	63.266	43.7909	29.207	08.5866	13.512
	16.0	30.0155	17.922	39.9865	61.686	43.8816	29.323	08.8658	11.774
	23.0	30.4672	17.344	40.1048	59.824	43.9950	29.871	09.3645	10.417
Maj	30.0	30.8896	16.633	40.2478	58.345	44.1137	30.231	09.8063	08.995
	7.0	31.3858	16.550	40.3879	56.611	44.2482	31.018	10.4187	08.022
	14.0	31.8264	16.470	40.5516	55.114	44.3843	31.764	10.9553	07.155
	21.0	32.3218	17.124	40.7113	53.305	44.5337	33.027	11.6501	06.870
Czerwiec	28.0	32.7813	17.596	40.8838	52.024	44.6819	33.991	12.2760	06.486
	4.0	33.2578	18.734	41.0495	50.478	44.8357	35.420	13.0031	06.687
	11.0	33.6775	19.774	41.2264	49.335	44.9849	36.659	13.6436	06.905
	18.0	34.0940	21.534	41.3955	47.889	45.1366	38.418	14.3653	07.796
Lipiec	25.0	34.4769	23.042	41.5637	47.070	45.2811	39.769	15.0152	08.516
	2.0	34.8250	25.158	41.7215	45.997	45.4209	41.562	15.6924	09.865
	9.0	35.1274	27.074	41.8764	45.432	45.5513	43.032	16.2879	11.111
	16.0	35.3755	29.598	42.0207	44.599	45.6737	44.958	16.8849	13.020
Sierpień	23.0	35.6030	31.805	42.1502	44.423	45.7846	46.399	17.4220	14.674
	30.0	35.7542	34.502	42.2665	44.003	45.8820	48.223	17.9185	16.920
	6.0	35.8806	36.922	42.3666	44.109	45.9669	49.641	18.3539	18.956
	13.0	35.9129	39.771	42.4548	43.993	46.0354	51.409	18.7178	21.557
Wrzesień	20.0	35.9457	42.265	42.5162	44.476	46.0903	52.666	19.0468	23.830
	27.0	35.8730	45.089	42.5635	44.714	46.1252	54.229	19.2781	26.599
	3.0	35.8010	47.604	42.5846	45.397	46.1468	55.377	19.4794	29.080
	10.0	35.6093	50.326	42.5949	45.900	46.1466	56.744	19.5493	31.966
Paźdz.	17.0	35.4424	52.689	42.5707	46.862	46.1330	57.639	19.6165	34.475
	24.0	35.1534	55.195	42.5352	47.568	46.0963	58.751	19.5416	37.336
	1.0	34.8917	57.398	42.4687	48.558	46.0483	59.506	19.4726	39.865
	8.0	34.5001	59.572	42.3962	49.401	45.9768	60.348	19.2302	42.600
Listopad	15.0	34.1574	61.410	42.2880	50.504	45.8951	60.806	19.0189	44.933
	22.0	33.6898	63.187	42.1759	51.352	45.7911	61.384	18.6365	47.434
	29.0	33.2765	64.698	42.0345	52.282	45.6808	61.707	18.2987	49.587
	5.0	32.7397	65.956	41.8960	53.101	45.5498	61.991	17.7682	51.727
Grudzień	12.0	32.2750	66.925	41.7277	53.970	45.4149	62.012	17.3031	53.465
	19.0	31.6993	67.632	41.5667	54.619	45.2629	62.043	16.6595	55.161
	26.0	31.2062	68.141	41.3844	55.157	45.1128	61.944	16.1039	56.520
	3.0	30.6139	68.219	41.2164	55.643	44.9492	61.695	15.3646	57.658
	10.0	30.1168	68.089	41.0297	56.000	44.7904	61.317	14.7282	58.428
	17.0	29.5401	67.546	40.8629	56.220	44.6236	60.839	13.9348	58.959
	24.0	29.0738	66.926	40.6858	56.176	44.4687	60.377	13.2780	59.215
	31.0	28.5484	65.777	40.5338	56.175	44.3104	59.671	12.4769	59.087



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ( $1^m.97$ ) 2007**  
w momencie  $0^h$  UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	$2^h 38^m$	$89^\circ 18'$		$2^h 37^m$	$89^\circ 17'$		$2^h 37^m$	$89^\circ 17'$		$2^h 37^m$	$89^\circ 17'$
Styczeń 1	125. <sup>s</sup> 494	03. <sup>''</sup> 996	Luty 16	110. <sup>s</sup> 243	68. <sup>''</sup> 026	Kwiecień 3	50. <sup>s</sup> 125	59. <sup>''</sup> 251	Maj 19	54. <sup>s</sup> 179	45. <sup>''</sup> 518
2	124.429	04.235	17	108.319	68.005	4	49.468	58.921	20	55.139	45.299
3	123.249	04.491	18	106.326	67.955	5	48.931	58.592	21	55.976	45.087
4	121.919	04.751	19	104.346	67.868	6	48.497	58.272	22	56.711	44.869
5	120.434	05.006	20	102.470	67.745	7	48.134	57.967	23	57.387	44.638
6	118.821	05.246	21	100.761	67.598	8	47.805	57.678	24	58.053	44.390
7	117.120	05.463	22	99.233	67.442	9	47.468	57.407	25	58.756	44.124
8	115.381	05.654	23	97.852	67.292	10	47.085	57.150	26	59.535	43.845
9	113.648	05.820	24	96.552	67.159	11	46.627	56.901	27	60.418	43.556
10	111.958	05.965	25	95.258	67.045	12	46.081	56.652	28	61.419	43.264
11	110.336	06.094	26	93.907	66.948	13	45.460	56.392	29	62.539	42.977
12	108.794	06.213	27	92.459	66.859	14	44.809	56.109	30	63.767	42.701
13	107.332	06.329	28	90.900	66.770	15	44.203	55.797	31	65.077	42.443
14	105.937	06.450	Marzec 1	89.240	66.671	16	43.728	55.456	Czerwiec 1	66.432	42.206
15	104.579	06.582	2	87.508	66.554	17	43.453	55.096	2	67.790	41.993
16	103.218	06.729	3	85.747	66.413	18	43.399	54.735	3	69.110	41.800
17	101.804	06.892	4	84.002	66.248	19	43.525	54.391	4	70.355	41.624
18	100.283	07.067	5	82.316	66.059	20	43.745	54.073	5	71.510	41.456
19	98.620	07.247	6	80.721	65.852	21	43.963	53.784	6	72.578	41.286
20	96.806	07.417	7	79.237	65.631	22	44.107	53.517	7	73.590	41.103
21	94.871	07.564	8	77.871	65.404	23	44.142	53.261	8	74.598	40.903
22	92.881	07.679	9	76.612	65.179	24	44.072	53.004	9	75.669	40.681
23	90.919	07.758	10	75.440	64.960	25	43.924	52.736	10	76.868	40.441
24	89.059	07.806	11	74.323	64.755	26	43.742	52.452	11	78.243	40.194
25	87.343	07.835	12	73.222	64.564	27	43.569	52.149	12	79.803	39.954
26	85.771	07.859	13	72.095	64.389	28	43.451	51.828	13	81.513	39.735
27	84.308	07.891	14	70.899	64.225	29	43.422	51.491	14	83.298	39.549
28	82.892	07.939	15	69.606	64.065	30	43.507	51.144	15	85.067	39.397
29	81.454	08.006	16	68.207	63.897	Maj 1	43.719	50.793	16	86.746	39.272
30	79.935	08.087	17	66.732	63.709	2	44.055	50.446	17	88.295	39.162
31	78.295	08.175	18	65.245	63.490	3	44.500	50.110	18	89.717	39.054
Luty 1	76.523	08.260	19	63.837	63.236	4	45.025	49.790	19	91.047	38.936
2	74.632	08.332	20	62.594	62.952	5	45.591	49.489	20	92.337	38.803
3	72.659	08.383	21	61.562	62.655	6	46.158	49.209	21	93.640	38.653
4	70.650	08.408	22	60.725	62.361	7	46.685	48.947	22	94.998	38.488
5	68.650	08.407	23	60.017	62.085	8	47.143	48.697	23	96.444	38.313
6	66.702	08.382	24	59.352	61.832	9	47.517	48.451	24	97.996	38.136
7	64.834	08.338	25	58.653	61.601	10	47.817	48.199	25	99.658	37.961
8	63.062	08.282	26	57.868	61.384	11	48.074	47.932	26	101.421	37.798
9	61.389	08.220	27	56.979	61.171	12	48.350	47.642	27	103.264	37.652
10	59.804	08.160	28	55.995	60.951	13	48.717	47.328	28	105.155	37.528
11	58.283	08.108	29	54.945	60.717	14	49.248	46.995	29	107.052	37.429
12	56.792	08.068	30	53.869	60.463	15	49.985	46.655	30	108.911	37.353
13	55.287	08.044	31	52.811	60.188	16	50.922	46.327	Lipiec 1	110.694	37.298
14	53.719	08.033	Kwiecień 1	51.813	59.891	17	51.995	46.025	2	112.373	37.254
15	52.046	08.031	2	50.910	59.577	18	53.112	45.756	3	113.948	37.212
16	50.243	08.026	3	50.125	59.251	19	54.179	45.518	4	115.444	37.160

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ( $1^m.97$ ) 2007**  
w momencie  $0^h$  UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	$2^h 38^m$	$89^\circ 17'$		$2^h 40^m$	$89^\circ 17'$		$2^h 41^m$	$89^\circ 17'$		$2^h 41^m$	$89^\circ 18'$
Lipiec 4	55. <sup>s</sup> 444	37. <sup>''</sup> 160	Sierpień 19	21. <sup>s</sup> 228	38. <sup>''</sup> 746	Paźdz. 4	34. <sup>s</sup> 907	50. <sup>''</sup> 244	Listopad 19	60. <sup>s</sup> 422	06. <sup>''</sup> 972
5	56.912	37.091	20	23.227	38.865	5	36.014	50.624	20	60.054	07.319
6	58.417	37.002	21	25.271	39.003	6	36.987	50.996	21	59.758	07.642
7	60.026	36.894	22	27.326	39.163	7	37.869	51.352	22	59.591	07.950
8	61.785	36.778	23	29.354	39.348	8	38.708	51.691	23	59.572	08.259
9	63.711	36.667	24	31.315	39.555	9	39.550	52.012	24	59.666	08.584
10	65.777	36.573	25	33.171	39.781	10	40.432	52.320	25	59.789	08.939
11	67.927	36.508	26	34.900	40.016	11	41.378	52.619	26	59.835	09.324
12	70.082	36.477	27	36.502	40.250	12	42.393	52.918	27	59.722	09.732
13	72.165	36.477	28	38.010	40.471	13	43.471	53.223	28	59.411	10.146
14	74.125	36.497	29	39.487	40.671	14	44.590	53.541	29	58.916	10.552
15	75.946	36.525	30	41.011	40.846	15	45.720	53.876	30	58.282	10.939
16	77.650	36.548	31	42.653	41.004	16	46.825	54.231	Grudzień 1	57.567	11.301
17	79.280	36.559	Wrzesień 1	44.450	41.157	17	47.869	54.605	2	56.827	11.639
18	80.891	36.554	2	46.390	41.322	18	48.817	54.996	3	56.105	11.955
19	82.533	36.532	3	48.417	41.511	19	49.643	55.398	4	55.431	12.255
20	84.243	36.499	4	50.457	41.731	20	50.335	55.804	5	54.819	12.547
21	86.045	36.460	5	52.433	41.981	21	50.899	56.204	6	54.267	12.837
22	87.947	36.423	6	54.290	42.254	22	51.367	56.589	7	53.762	13.132
23	89.942	36.395	7	56.000	42.541	23	51.795	56.951	8	53.279	13.436
24	92.012	36.383	8	57.566	42.829	24	52.259	57.287	9	52.785	13.755
25	94.130	36.392	9	59.016	43.109	25	52.835	57.603	10	52.240	14.088
26	96.258	36.425	10	60.393	43.374	26	53.568	57.913	11	51.608	14.435
27	98.353	36.483	11	61.748	43.622	27	54.444	58.234	12	50.860	14.790
28	100.374	36.564	12	63.126	43.855	28	55.394	58.581	13	49.978	15.146
29	102.287	36.660	13	64.562	44.076	29	56.318	58.962	14	48.964	15.495
30	104.079	36.762	14	66.074	44.294	30	57.124	59.370	15	47.841	15.828
31	105.764	36.858	15	67.664	44.514	31	57.757	59.795	16	46.650	16.138
Sierpień 1	107.390	36.937	16	69.321	44.743	Listopad 1	58.207	60.223	17	45.447	16.421
2	109.024	36.995	17	71.021	44.989	2	58.500	60.642	18	44.294	16.678
3	110.738	37.033	18	72.732	45.255	3	58.680	61.043	19	43.246	16.916
4	112.588	37.059	19	74.418	45.542	4	58.799	61.424	20	42.334	17.147
5	114.593	37.086	20	76.041	45.851	5	58.907	61.785	21	41.548	17.384
6	116.733	37.128	21	77.566	46.179	6	59.040	62.129	22	40.833	17.642
7	118.955	37.197	22	78.966	46.518	7	59.225	62.461	23	40.100	17.927
8	121.185	37.297	23	80.233	46.860	8	59.473	62.789	24	39.255	18.237
9	123.353	37.428	24	81.381	47.194	9	59.780	63.119	25	38.233	18.560
10	125.403	37.581	25	82.457	47.509	10	60.130	63.459	26	37.019	18.880
11	127.313	37.746	26	83.535	47.799	11	60.492	63.812	27	35.642	19.181
12	129.090	37.912	27	84.697	48.065	12	60.833	64.182	28	34.163	19.456
13	130.767	38.067	28	86.005	48.319	13	61.114	64.569	29	32.645	19.702
14	132.396	38.207	29	87.470	48.576	14	61.301	64.971	30	31.143	19.921
15	134.028	38.330	30	89.049	48.854	15	61.366	65.383	31	29.694	20.118
16	135.706	38.439	Paźdz. 1	90.660	49.162	16	61.297	65.797	Styczeń 1	28.314	20.302
17	137.459	38.540	2	92.213	49.502	17	61.097	66.206	2	27.007	20.480
18	139.300	38.640	3	93.641	49.866	18	60.790	66.600	3	25.761	20.658
19	141.228	38.746	4	94.907	50.244	19	60.422	66.972	4	24.552	20.843

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis ( $4^m28$ ) 2007**  
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>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	$9^h37^m$	$81^\circ17'$		$9^h37^m$	$81^\circ17'$		$9^h37^m$	$81^\circ17'$		$9^h37^m$	$81^\circ17'$
Styczeń 1	50. <sup>s</sup> 607	29. <sup>s</sup> 806	Luty 16	53. <sup>s</sup> 869	41. <sup>s</sup> 103	Kwiecień 3	51. <sup>s</sup> 378	53. <sup>s</sup> 656	Maj 19	45. <sup>s</sup> 425	56. <sup>s</sup> 981
2	50.731	29.910	17	53.899	41.432	4	51.251	53.861	20	45.311	56.885
3	50.864	30.031	18	53.919	41.782	5	51.122	54.044	21	45.202	56.810
4	51.002	30.177	19	53.923	42.138	6	50.995	54.206	22	45.093	56.754
5	51.141	30.351	20	53.909	42.486	7	50.872	54.353	23	44.979	56.712
6	51.276	30.552	21	53.882	42.811	8	50.756	54.490	24	44.859	56.677
7	51.403	30.775	22	53.848	43.106	9	50.647	54.625	25	44.730	56.639
8	51.520	31.010	23	53.813	43.375	10	50.546	54.764	26	44.594	56.592
9	51.626	31.251	24	53.783	43.625	11	50.449	54.914	27	44.452	56.529
10	51.722	31.490	25	53.761	43.870	12	50.354	55.081	28	44.306	56.445
11	51.811	31.720	26	53.748	44.121	13	50.255	55.265	29	44.160	56.340
12	51.893	31.939	27	53.740	44.387	14	50.148	55.459	30	44.016	56.212
13	51.973	32.144	28	53.734	44.674	15	50.028	55.655	31	43.878	56.066
14	52.053	32.337	Marzec 1	53.726	44.981	16	49.892	55.834	Czerwiec 1	43.748	55.905
15	52.138	32.520	2	53.711	45.306	17	49.745	55.984	2	43.628	55.739
16	52.228	32.700	3	53.688	45.643	18	49.592	56.095	3	43.518	55.574
17	52.327	32.886	4	53.654	45.983	19	49.443	56.171	4	43.416	55.418
18	52.432	33.087	5	53.608	46.319	20	49.303	56.223	5	43.319	55.277
19	52.543	33.312	6	53.553	46.645	21	49.175	56.268	6	43.223	55.151
20	52.652	33.567	7	53.490	46.954	22	49.057	56.321	7	43.123	55.039
21	52.754	33.849	8	53.422	47.245	23	48.947	56.392	8	43.016	54.932
22	52.844	34.149	9	53.353	47.517	24	48.838	56.481	9	42.898	54.820
23	52.917	34.453	10	53.284	47.772	25	48.727	56.587	10	42.770	54.690
24	52.976	34.748	11	53.220	48.015	26	48.609	56.704	11	42.635	54.530
25	53.024	35.022	12	53.162	48.251	27	48.483	56.825	12	42.500	54.335
26	53.067	35.271	13	53.110	48.489	28	48.348	56.941	13	42.371	54.108
27	53.111	35.500	14	53.065	48.736	29	48.205	57.045	14	42.253	53.860
28	53.161	35.717	15	53.023	49.000	30	48.055	57.132	15	42.151	53.606
29	53.218	35.933	16	52.981	49.284	Maj 1	47.901	57.198	16	42.062	53.361
30	53.284	36.160	17	52.931	49.588	2	47.746	57.241	17	41.981	53.135
31	53.355	36.407	18	52.869	49.903	3	47.593	57.262	18	41.904	52.932
Luty 1	53.428	36.678	19	52.790	50.213	4	47.446	57.266	19	41.825	52.747
2	53.497	36.974	20	52.695	50.502	5	47.305	57.256	20	41.741	52.574
3	53.559	37.289	21	52.590	50.758	6	47.174	57.242	21	41.649	52.403
4	53.611	37.618	22	52.482	50.979	7	47.050	57.231	22	41.549	52.226
5	53.651	37.952	23	52.380	51.173	8	46.933	57.229	23	41.444	52.035
6	53.681	38.283	24	52.286	51.354	9	46.820	57.241	24	41.335	51.826
7	53.701	38.605	25	52.202	51.536	10	46.706	57.268	25	41.226	51.597
8	53.713	38.914	26	52.126	51.730	11	46.586	57.307	26	41.119	51.346
9	53.722	39.207	27	52.053	51.941	12	46.456	57.349	27	41.018	51.077
10	53.729	39.484	28	51.980	52.172	13	46.314	57.382	28	40.925	50.794
11	53.738	39.748	29	51.902	52.418	14	46.160	57.390	29	40.842	50.503
12	53.752	40.003	30	51.816	52.675	15	46.000	57.363	30	40.771	50.213
13	53.773	40.258	31	51.720	52.934	16	45.840	57.299	Lipiec 1	40.709	49.932
14	53.801	40.521	Kwiecień 1	51.615	53.188	17	45.689	57.203	2	40.655	49.666
15	53.834	40.800	2	51.500	53.431	18	45.550	57.092	3	40.603	49.418
16	53.869	41.103	3	51.378	53.656	19	45.425	56.981	4	40.549	49.187

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (<sup>m</sup>4.28) 2007**  
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°17'		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°17'		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°17'		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°17'
Lipiec 4	40. <sup>s</sup> 549	49. <sup>''</sup> 187	Sierpień 19	39. <sup>s</sup> 436	34. <sup>''</sup> 385	Paźdz. 4	42. <sup>s</sup> 865	18. <sup>''</sup> 758	Listopad 19	49. <sup>s</sup> 525	09. <sup>''</sup> 703
5	40.488	48.965	20	39.447	34.013	5	43.005	18.467	20	49.681	09.666
6	40.418	48.741	21	39.464	33.628	6	43.145	18.202	21	49.825	09.622
7	40.338	48.504	22	39.490	33.235	7	43.280	17.956	22	49.961	09.558
8	40.252	48.242	23	39.528	32.841	8	43.408	17.722	23	50.094	09.468
9	40.164	47.949	24	39.576	32.454	9	43.529	17.491	24	50.232	09.353
10	40.080	47.626	25	39.634	32.080	10	43.643	17.256	25	50.382	09.225
11	40.008	47.281	26	39.699	31.726	11	43.753	17.011	26	50.546	09.104
12	39.949	46.926	27	39.766	31.395	12	43.861	16.753	27	50.722	09.006
13	39.905	46.576	28	39.830	31.083	13	43.970	16.483	28	50.905	08.940
14	39.872	46.243	29	39.885	30.783	14	44.085	16.201	29	51.089	08.909
15	39.845	45.933	30	39.928	30.479	15	44.206	15.913	30	51.267	08.907
16	39.819	45.645	31	39.963	30.159	16	44.336	15.624	Grudzień 1	51.436	08.925
17	39.789	45.373	Wrzesień 1	39.992	29.811	17	44.476	15.342	2	51.595	08.952
18	39.753	45.109	2	40.023	29.436	18	44.624	15.072	3	51.744	08.982
19	39.709	44.843	3	40.063	29.038	19	44.780	14.820	4	51.887	09.006
20	39.659	44.567	4	40.116	28.630	20	44.939	14.591	5	52.024	09.022
21	39.605	44.276	5	40.183	28.225	21	45.099	14.386	6	52.159	09.027
22	39.550	43.967	6	40.262	27.836	22	45.255	14.201	7	52.295	09.022
23	39.496	43.638	7	40.350	27.470	23	45.401	14.029	8	52.436	09.011
24	39.448	43.292	8	40.441	27.129	24	45.536	13.856	9	52.582	08.998
25	39.408	42.932	9	40.531	26.810	25	45.661	13.668	10	52.736	08.991
26	39.378	42.564	10	40.616	26.508	26	45.779	13.453	11	52.896	08.995
27	39.359	42.195	11	40.695	26.213	27	45.900	13.209	12	53.063	09.018
28	39.351	41.834	12	40.767	25.917	28	46.030	12.946	13	53.232	09.064
29	39.352	41.488	13	40.833	25.614	29	46.175	12.679	14	53.401	09.134
30	39.357	41.162	14	40.895	25.298	30	46.334	12.426	15	53.565	09.228
31	39.363	40.857	15	40.958	24.966	31	46.503	12.199	16	53.721	09.339
Sierpień 1	39.363	40.566	16	41.023	24.620	Listopad 1	46.678	12.004	17	53.866	09.459
2	39.353	40.279	17	41.094	24.262	2	46.851	11.838	18	53.999	09.576
3	39.334	39.982	18	41.173	23.897	3	47.019	11.697	19	54.122	09.679
4	39.307	39.665	19	41.263	23.531	4	47.180	11.571	20	54.239	09.760
5	39.277	39.318	20	41.362	23.170	5	47.332	11.451	21	54.356	09.816
6	39.251	38.944	21	41.472	22.822	6	47.477	11.330	22	54.481	09.856
7	39.235	38.548	22	41.589	22.493	7	47.616	11.203	23	54.618	09.891
8	39.231	38.142	23	41.709	22.187	8	47.752	11.065	24	54.767	09.940
9	39.242	37.740	24	41.829	21.904	9	47.888	10.916	25	54.925	10.018
10	39.265	37.353	25	41.942	21.638	10	48.027	10.756	26	55.085	10.130
11	39.296	36.989	26	42.044	21.377	11	48.171	10.591	27	55.241	10.274
12	39.330	36.647	27	42.135	21.107	12	48.323	10.425	28	55.388	10.443
13	39.361	36.326	28	42.218	20.813	13	48.483	10.265	29	55.523	10.627
14	39.387	36.017	29	42.299	20.490	14	48.652	10.118	30	55.646	10.813
15	39.406	35.712	30	42.387	20.141	15	48.827	09.990	31	55.759	10.996
16	39.418	35.401	Paźdz. 1	42.487	19.779	16	49.005	09.885	Styczeń 1	55.865	11.169
17	39.425	35.079	2	42.601	19.420	17	49.184	09.804	2	55.967	11.331
18	39.430	34.740	3	42.729	19.076	18	49.359	09.746	3	56.069	11.483
19	39.436	34.385	4	42.865	18.758	19	49.525	09.703	4	56.172	11.626

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\varepsilon$  Ursae minoris (4.21) 2007**  
w momencie 0<sup>*h*</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
	16 <sup><i>h</i></sup> 44 <sup><i>m</i></sup>	82°00′		16 <sup><i>h</i></sup> 44 <sup><i>m</i></sup>	82°00′		16 <sup><i>h</i></sup> 44 <sup><i>m</i></sup>	82°01′		16 <sup><i>h</i></sup> 44 <sup><i>m</i></sup>	82°01′
Styczeń 1	46 <sup><i>s</i></sup> .868	71 <sup><i>″</i></sup> .227	Luty 16	51 <sup><i>s</i></sup> .503	59 <sup><i>″</i></sup> .908	Kwiecień 3	58 <sup><i>s</i></sup> .216	01 <sup><i>″</i></sup> .414	Maj 19	61 <sup><i>s</i></sup> .411	13 <sup><i>″</i></sup> .900
2	46.889	70.903	17	51.652	59.731	4	58.349	01.635	20	61.396	14.194
3	46.914	70.555	18	51.813	59.573	5	58.473	01.866	21	61.387	14.470
4	46.949	70.187	19	51.983	59.448	6	58.587	02.099	22	61.388	14.741
5	46.998	69.810	20	52.154	59.363	7	58.692	02.328	23	61.396	15.018
6	47.059	69.434	21	52.319	59.316	8	58.790	02.546	24	61.409	15.309
7	47.133	69.069	22	52.472	59.293	9	58.884	02.748	25	61.424	15.618
8	47.216	68.723	23	52.613	59.279	10	58.978	02.934	26	61.436	15.946
9	47.304	68.398	24	52.744	59.259	11	59.076	03.106	27	61.443	16.293
10	47.395	68.096	25	52.869	59.224	12	59.180	03.270	28	61.442	16.653
11	47.484	67.814	26	52.995	59.170	13	59.293	03.437	29	61.431	17.022
12	47.570	67.548	27	53.126	59.099	14	59.414	03.621	30	61.409	17.391
13	47.651	67.293	28	53.265	59.018	15	59.539	03.833	31	61.376	17.754
14	47.725	67.039	Marzec 1	53.414	58.936	16	59.661	04.084	Czerwiec 1	61.335	18.103
15	47.794	66.780	2	53.573	58.863	17	59.773	04.369	2	61.287	18.432
16	47.860	66.508	3	53.740	58.807	18	59.868	04.678	3	61.237	18.740
17	47.926	66.217	4	53.912	58.774	19	59.947	04.991	4	61.189	19.027
18	47.996	65.906	5	54.085	58.766	20	60.012	05.290	5	61.145	19.298
19	48.076	65.578	6	54.257	58.784	21	60.069	05.565	6	61.108	19.563
20	48.170	65.243	7	54.423	58.824	22	60.127	05.813	7	61.079	19.833
21	48.278	64.917	8	54.582	58.881	23	60.190	06.043	8	61.054	20.118
22	48.398	64.613	9	54.733	58.947	24	60.261	06.264	9	61.030	20.427
23	48.525	64.343	10	54.876	59.015	25	60.340	06.486	10	61.000	20.764
24	48.652	64.109	11	55.012	59.078	26	60.426	06.719	11	60.959	21.125
25	48.774	63.905	12	55.142	59.131	27	60.516	06.969	12	60.903	21.498
26	48.885	63.719	13	55.271	59.168	28	60.607	07.241	13	60.830	21.866
27	48.987	63.537	14	55.402	59.189	29	60.695	07.534	14	60.743	22.215
28	49.081	63.346	15	55.540	59.197	30	60.776	07.848	15	60.649	22.533
29	49.172	63.138	16	55.687	59.202	Maj 1	60.850	08.177	16	60.554	22.820
30	49.266	62.909	17	55.844	59.218	2	60.913	08.515	17	60.466	23.081
31	49.367	62.663	18	56.011	59.259	3	60.965	08.854	18	60.387	23.328
Luty 1	49.478	62.407	19	56.180	59.338	4	61.008	09.188	19	60.317	23.574
2	49.602	62.151	20	56.345	59.458	5	61.042	09.510	20	60.253	23.830
3	49.737	61.906	21	56.497	59.610	6	61.071	09.815	21	60.193	24.102
4	49.881	61.679	22	56.634	59.779	7	61.099	10.100	22	60.133	24.391
5	50.030	61.476	23	56.757	59.945	8	61.128	10.369	23	60.068	24.697
6	50.182	61.298	24	56.871	60.096	9	61.163	10.627	24	59.996	25.016
7	50.333	61.144	25	56.982	60.225	10	61.205	10.882	25	59.915	25.343
8	50.479	61.010	26	57.096	60.334	11	61.254	11.147	26	59.823	25.670
9	50.620	60.891	27	57.217	60.430	12	61.307	11.433	27	59.721	25.990
10	50.753	60.778	28	57.347	60.523	13	61.359	11.748	28	59.610	26.296
11	50.880	60.665	29	57.484	60.623	14	61.404	12.096	29	59.492	26.581
12	51.002	60.544	30	57.629	60.736	15	61.435	12.470	30	59.372	26.842
13	51.121	60.409	31	57.778	60.870	16	61.449	12.853	Lipiec 1	59.252	27.079
14	51.241	60.257	Kwiecień 1	57.928	61.028	17	61.445	13.228	2	59.136	27.296
15	51.367	60.088	2	58.075	61.210	18	61.430	13.579	3	59.028	27.501
16	51.503	59.908	3	58.216	61.414	19	61.411	13.900	4	58.929	27.707

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\varepsilon$  Ursae minoris (4.21) 2007**  
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> 44 <sup>m</sup>	82°01′		16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	82°01′
Lipiec 4	58.929	27.707	Sierpień 19	52.052	35.269	Paźdz. 4	43.628	32.603	Listopad 19	37.594	20.201
5	58.835	27.925	20	51.871	35.368	5	43.451	32.379	20	37.536	19.853
6	58.744	28.164	21	51.682	35.455	6	43.285	32.148	21	37.479	19.533
7	58.650	28.428	22	51.487	35.524	7	43.131	31.922	22	37.417	19.237
8	58.546	28.713	23	51.287	35.570	8	42.984	31.707	23	37.342	18.954
9	58.429	29.012	24	51.088	35.589	9	42.841	31.506	24	37.256	18.667
10	58.297	29.308	25	50.891	35.582	10	42.698	31.321	25	37.160	18.358
11	58.151	29.587	26	50.702	35.554	11	42.553	31.148	26	37.062	18.015
12	57.997	29.839	27	50.522	35.515	12	42.402	30.982	27	36.971	17.638
13	57.840	30.057	28	50.353	35.478	13	42.246	30.816	28	36.894	17.237
14	57.687	30.246	29	50.192	35.456	14	42.083	30.643	29	36.832	16.825
15	57.543	30.414	30	50.033	35.459	15	41.915	30.455	30	36.785	16.417
16	57.408	30.574	31	49.869	35.488	16	41.745	30.248	Grudzień 1	36.750	16.022
17	57.283	30.739	Wrzesień 1	49.695	35.535	17	41.574	30.018	2	36.723	15.645
18	57.162	30.915	2	49.507	35.586	18	41.406	29.765	3	36.699	15.289
19	57.044	31.108	3	49.306	35.623	19	41.245	29.490	4	36.676	14.951
20	56.923	31.317	4	49.097	35.636	20	41.093	29.199	5	36.651	14.626
21	56.796	31.539	5	48.886	35.616	21	40.952	28.900	6	36.621	14.307
22	56.662	31.769	6	48.678	35.564	22	40.822	28.605	7	36.587	13.989
23	56.518	32.001	7	48.477	35.487	23	40.701	28.326	8	36.549	13.665
24	56.365	32.226	8	48.287	35.394	24	40.583	28.073	9	36.508	13.327
25	56.202	32.437	9	48.108	35.297	25	40.462	27.846	10	36.468	12.971
26	56.033	32.629	10	47.938	35.206	26	40.331	27.640	11	36.430	12.596
27	55.861	32.796	11	47.774	35.126	27	40.186	27.437	12	36.400	12.204
28	55.688	32.936	12	47.612	35.062	28	40.029	27.218	13	36.379	11.797
29	55.519	33.052	13	47.448	35.012	29	39.866	26.968	14	36.370	11.385
30	55.359	33.152	14	47.279	34.973	30	39.705	26.682	15	36.372	10.976
31	55.207	33.246	15	47.104	34.939	31	39.553	26.366	16	36.386	10.580
Sierpień 1	55.064	33.348	16	46.922	34.902	Listopad 1	39.414	26.030	17	36.407	10.206
2	54.926	33.470	17	46.733	34.855	2	39.290	25.686	18	36.430	09.859
3	54.787	33.616	18	46.537	34.791	3	39.178	25.347	19	36.450	09.538
4	54.641	33.785	19	46.339	34.706	4	39.075	25.019	20	36.462	09.237
5	54.482	33.968	20	46.139	34.597	5	38.979	24.708	21	36.463	08.941
6	54.310	34.151	21	45.943	34.461	6	38.884	24.413	22	36.454	08.635
7	54.124	34.319	22	45.753	34.304	7	38.788	24.132	23	36.439	08.303
8	53.931	34.460	23	45.573	34.131	8	38.689	23.861	24	36.427	07.939
9	53.734	34.569	24	45.404	33.954	9	38.585	23.593	25	36.424	07.548
10	53.541	34.647	25	45.245	33.786	10	38.476	23.321	26	36.437	07.142
11	53.355	34.701	26	45.091	33.639	11	38.362	23.038	27	36.466	06.736
12	53.180	34.742	27	44.937	33.520	12	38.246	22.738	28	36.510	06.344
13	53.014	34.782	28	44.776	33.425	13	38.130	22.418	29	36.563	05.973
14	52.856	34.830	29	44.601	33.342	14	38.017	22.076	30	36.622	05.626
15	52.702	34.892	30	44.413	33.251	15	37.912	21.714	31	36.682	05.303
16	52.547	34.971	Paźdz. 1	44.215	33.137	16	37.816	21.337	Styczeń 1	36.740	04.998
17	52.389	35.063	2	44.014	32.991	17	37.731	20.952	2	36.794	04.705
18	52.225	35.165	3	43.817	32.811	18	37.657	20.570	3	36.843	04.417
19	52.052	35.269	4	43.628	32.603	19	37.594	20.201	4	36.888	04.128

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2007**  
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> 29 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	86°34′
Styczeń 1	15. <sup>s</sup> 214	39. <sup>″</sup> 409	Luty 16	23. <sup>s</sup> 472	26. <sup>″</sup> 804	Kwiecień 3	39. <sup>s</sup> 126	25. <sup>″</sup> 703	Maj 19	49. <sup>s</sup> 002	36. <sup>″</sup> 498
2	15.194	39.091	17	23.776	26.576	4	39.476	25.865	20	49.025	36.787
3	15.180	38.748	18	24.112	26.361	5	39.807	26.041	21	49.062	37.055
4	15.184	38.382	19	24.474	26.176	6	40.116	26.223	22	49.118	37.314
5	15.216	38.002	20	24.848	26.029	7	40.403	26.404	23	49.193	37.576
6	15.279	37.617	21	25.214	25.922	8	40.672	26.577	24	49.283	37.849
7	15.371	37.239	22	25.561	25.843	9	40.930	26.736	25	49.380	38.140
8	15.489	36.874	23	25.881	25.778	10	41.183	26.880	26	49.476	38.451
9	15.624	36.529	24	26.176	25.711	11	41.441	27.007	27	49.564	38.781
10	15.769	36.205	25	26.456	25.630	12	41.713	27.124	28	49.636	39.128
11	15.916	35.901	26	26.732	25.531	13	42.004	27.241	29	49.687	39.487
12	16.059	35.615	27	27.015	25.413	14	42.318	27.370	30	49.713	39.852
13	16.191	35.340	28	27.316	25.282	15	42.647	27.526	31	49.713	40.214
14	16.309	35.070	Marzec 1	27.640	25.146	16	42.978	27.720	Czerwiec 1	49.690	40.566
15	16.414	34.797	2	27.988	25.015	17	43.293	27.953	2	49.649	40.902
16	16.508	34.513	3	28.357	24.896	18	43.576	28.214	3	49.597	41.216
17	16.597	34.210	4	28.743	24.798	19	43.821	28.487	4	49.544	41.510
18	16.694	33.885	5	29.138	24.725	20	44.030	28.751	5	49.499	41.787
19	16.808	33.539	6	29.534	24.677	21	44.218	28.994	6	49.469	42.055
20	16.953	33.182	7	29.923	24.653	22	44.401	29.212	7	49.455	42.324
21	17.132	32.826	8	30.299	24.647	23	44.591	29.409	8	49.457	42.606
22	17.344	32.488	9	30.659	24.654	24	44.798	29.593	9	49.465	42.912
23	17.579	32.180	10	30.999	24.667	25	45.025	29.776	10	49.467	43.247
24	17.822	31.908	11	31.323	24.678	26	45.269	29.966	11	49.449	43.610
25	18.058	31.667	12	31.632	24.679	27	45.527	30.171	12	49.396	43.991
26	18.275	31.448	13	31.934	24.666	28	45.790	30.397	13	49.305	44.374
27	18.470	31.236	14	32.237	24.637	29	46.051	30.645	14	49.178	44.744
28	18.646	31.019	15	32.552	24.592	30	46.304	30.915	15	49.027	45.087
29	18.812	30.785	16	32.888	24.540	Maj 1	46.540	31.204	16	48.869	45.398
30	18.978	30.531	17	33.252	24.494	2	46.754	31.506	17	48.720	45.682
31	19.158	30.257	18	33.640	24.469	3	46.944	31.814	18	48.588	45.949
Luty 1	19.359	29.968	19	34.044	24.480	4	47.110	32.120	19	48.478	46.211
2	19.589	29.675	20	34.445	24.532	5	47.255	32.417	20	48.385	46.480
3	19.846	29.388	21	34.826	24.622	6	47.384	32.699	21	48.303	46.762
4	20.128	29.114	22	35.174	24.733	7	47.505	32.964	22	48.223	47.063
5	20.429	28.862	23	35.490	24.848	8	47.628	33.210	23	48.138	47.381
6	20.739	28.633	24	35.782	24.951	9	47.760	33.444	24	48.039	47.715
7	21.052	28.429	25	36.062	25.033	10	47.908	33.672	25	47.920	48.061
8	21.360	28.245	26	36.345	25.095	11	48.073	33.907	26	47.778	48.411
9	21.657	28.078	27	36.640	25.142	12	48.254	34.160	27	47.611	48.758
10	21.940	27.920	28	36.954	25.181	13	48.439	34.444	28	47.420	49.095
11	22.207	27.765	29	37.290	25.223	14	48.614	34.761	29	47.208	49.415
12	22.460	27.604	30	37.644	25.276	15	48.762	35.109	30	46.985	49.712
13	22.703	27.430	31	38.012	25.347	16	48.872	35.474	Lipiec 1	46.758	49.985
14	22.946	27.239	Kwiecień 1	38.387	25.441	17	48.942	35.837	2	46.537	50.237
15	23.198	27.028	2	38.761	25.561	18	48.979	36.182	3	46.331	50.474
16	23.472	26.804	3	39.126	25.703	19	49.002	36.498	4	46.145	50.708

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*)  $\delta$  Ursae Minoris (4.35) 2007**  
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> 29 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	86°35′		17 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	86°34′		17 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	86°34′
Lipiec 4	46. <sup>s</sup> 145	50. <sup>″</sup> 708	Sierpień 19	31. <sup>s</sup> 923	00. <sup>″</sup> 581	Paźdz. 4	72. <sup>s</sup> 042	61. <sup>″</sup> 238	Listopad 19	55. <sup>s</sup> 651	51. <sup>″</sup> 663
5	45.975	50.951	20	31.528	00.746	5	71.588	61.089	20	55.448	51.352
6	45.816	51.214	21	31.113	00.903	6	71.162	60.930	21	55.252	51.067
7	45.654	51.504	22	30.679	01.044	7	70.760	60.771	22	55.048	50.809
8	45.475	51.818	23	30.230	01.164	8	70.379	60.620	23	54.820	50.568
9	45.269	52.150	24	29.775	01.258	9	70.009	60.482	24	54.563	50.328
10	45.027	52.486	25	29.322	01.326	10	69.645	60.359	25	54.280	50.071
11	44.750	52.812	26	28.882	01.371	11	69.276	60.249	26	53.985	49.780
12	44.447	53.113	27	28.461	01.400	12	68.897	60.148	27	53.699	49.455
13	44.132	53.383	28	28.065	01.427	13	68.504	60.050	28	53.438	49.099
14	43.820	53.622	29	27.690	01.467	14	68.095	59.947	29	53.210	48.728
15	43.523	53.837	30	27.325	01.529	15	67.672	59.833	30	53.018	48.354
16	43.247	54.041	31	26.956	01.620	16	67.238	59.700	Grudzień 1	52.857	47.988
17	42.992	54.245	Wrzesień 1	26.566	01.732	17	66.799	59.546	2	52.717	47.637
18	42.752	54.459	2	26.146	01.853	18	66.363	59.367	3	52.591	47.305
19	42.519	54.689	3	25.694	01.967	19	65.936	59.165	4	52.469	46.990
20	42.285	54.935	4	25.217	02.060	20	65.527	58.943	5	52.344	46.689
21	42.041	55.197	5	24.727	02.122	21	65.142	58.709	6	52.211	46.397
22	41.780	55.469	6	24.239	02.152	22	64.783	58.475	7	52.068	46.107
23	41.499	55.747	7	23.762	02.154	23	64.447	58.253	8	51.914	45.812
24	41.193	56.023	8	23.307	02.136	24	64.125	58.055	9	51.751	45.505
25	40.865	56.288	9	22.876	02.110	25	63.801	57.885	10	51.585	45.181
26	40.517	56.537	10	22.466	02.086	26	63.458	57.739	11	51.422	44.837
27	40.155	56.764	11	22.073	02.071	27	63.084	57.602	12	51.271	44.472
28	39.787	56.964	12	21.687	02.070	28	62.679	57.453	13	51.139	44.090
29	39.423	57.139	13	21.302	02.085	29	62.254	57.278	14	51.033	43.698
30	39.074	57.295	14	20.908	02.112	30	61.826	57.066	15	50.955	43.304
31	38.746	57.442	15	20.500	02.146	31	61.413	56.821	16	50.904	42.919
Sierpień 1	38.439	57.593	16	20.074	02.181	Listopad 1	61.025	56.551	17	50.875	42.552
2	38.147	57.761	17	19.630	02.210	2	60.668	56.269	18	50.857	42.211
3	37.858	57.954	18	19.169	02.225	3	60.341	55.985	19	50.838	41.897
4	37.557	58.172	19	18.695	02.219	4	60.038	55.710	20	50.804	41.606
5	37.231	58.409	20	18.216	02.190	5	59.752	55.448	21	50.745	41.324
6	36.874	58.651	21	17.737	02.135	6	59.475	55.201	22	50.661	41.036
7	36.484	58.884	22	17.269	02.056	7	59.199	54.969	23	50.559	40.725
8	36.068	59.094	23	16.819	01.958	8	58.916	54.748	24	50.455	40.382
9	35.640	59.274	24	16.394	01.851	9	58.623	54.533	25	50.369	40.009
10	35.212	59.422	25	15.993	01.750	10	58.316	54.315	26	50.314	39.614
11	34.796	59.544	26	15.611	01.667	11	57.997	54.089	27	50.297	39.213
12	34.401	59.649	27	15.234	01.611	12	57.669	53.847	28	50.315	38.819
13	34.029	59.749	28	14.844	01.583	13	57.338	53.586	29	50.361	38.443
14	33.675	59.854	29	14.427	01.571	14	57.010	53.301	30	50.424	38.089
15	33.334	59.972	30	13.977	01.557	15	56.693	52.995	31	50.496	37.756
16	32.996	60.105	Paźdz. 1	13.500	01.525	16	56.394	52.669	Styczeń 1	50.566	37.443
17	32.653	60.254	2	13.009	01.462	17	56.120	52.333	2	50.630	37.143
18	32.297	60.414	3	12.518	01.365	18	55.873	51.994	3	50.685	36.850
19	31.923	60.581	4	12.042	01.238	19	55.651	51.663	4	50.729	36.556



**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2007**  
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°23′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°22′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°22′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°22′
Styczeń 1	46.815	18.336	Luty 16	39.315	68.668	Kwiecień 3	40.110	54.619	Maj 19	48.179	47.938
2	46.605	18.293	17	39.194	68.358	4	40.251	54.339	20	48.371	47.973
3	46.378	18.241	18	39.085	68.022	5	40.399	54.078	21	48.550	47.994
4	46.137	18.170	19	38.997	67.668	6	40.550	53.838	22	48.726	47.996
5	45.890	18.072	20	38.937	67.310	7	40.697	53.617	23	48.905	47.981
6	45.642	17.946	21	38.902	66.964	8	40.838	53.411	24	49.093	47.956
7	45.401	17.794	22	38.884	66.641	9	40.968	53.213	25	49.293	47.927
8	45.172	17.623	23	38.873	66.344	10	41.087	53.017	26	49.506	47.901
9	44.958	17.438	24	38.858	66.069	11	41.196	52.814	27	49.732	47.886
10	44.758	17.249	25	38.833	65.805	12	41.299	52.598	28	49.968	47.888
11	44.573	17.061	26	38.794	65.542	13	41.403	52.364	29	50.210	47.911
12	44.398	16.880	27	38.744	65.270	14	41.518	52.113	30	50.452	47.957
13	44.231	16.710	28	38.687	64.981	15	41.653	51.853	31	50.691	48.025
14	44.065	16.553	Marzec 1	38.628	64.670	16	41.812	51.596	Czerwiec 1	50.921	48.112
15	43.896	16.408	2	38.574	64.340	17	41.996	51.360	2	51.138	48.212
16	43.718	16.271	3	38.532	63.992	18	42.197	51.158	3	51.340	48.319
17	43.528	16.134	4	38.504	63.633	19	42.401	50.991	4	51.528	48.423
18	43.323	15.989	5	38.494	63.270	20	42.596	50.854	5	51.705	48.518
19	43.106	15.824	6	38.501	62.910	21	42.775	50.734	6	51.878	48.598
20	42.884	15.631	7	38.523	62.560	22	42.936	50.614	7	52.053	48.664
21	42.667	15.408	8	38.556	62.225	23	43.084	50.484	8	52.238	48.718
22	42.464	15.158	9	38.596	61.907	24	43.225	50.338	9	52.440	48.770
23	42.284	14.893	10	38.638	61.606	25	43.366	50.174	10	52.660	48.833
24	42.128	14.627	11	38.677	61.321	26	43.515	49.996	11	52.897	48.918
25	41.992	14.372	12	38.709	61.048	27	43.675	49.808	12	53.143	49.035
26	41.870	14.137	13	38.730	60.778	28	43.849	49.619	13	53.388	49.188
27	41.750	13.922	14	38.739	60.505	29	44.037	49.435	14	53.619	49.370
28	41.625	13.724	15	38.740	60.220	30	44.240	49.263	15	53.830	49.569
29	41.487	13.533	16	38.738	59.914	Maj 1	44.453	49.108	16	54.020	49.769
30	41.336	13.339	17	38.742	59.586	2	44.673	48.974	17	54.191	49.957
31	41.172	13.129	18	38.763	59.239	3	44.895	48.863	18	54.354	50.127
Luty 1	41.002	12.898	19	38.809	58.884	4	45.113	48.774	19	54.515	50.278
2	40.830	12.642	20	38.883	58.539	5	45.323	48.701	20	54.682	50.414
3	40.665	12.362	21	38.980	58.217	6	45.521	48.641	21	54.859	50.542
4	40.512	12.062	22	39.087	57.928	7	45.707	48.584	22	55.049	50.671
5	40.374	11.750	23	39.194	57.668	8	45.881	48.524	23	55.250	50.808
6	40.254	11.432	24	39.291	57.429	9	46.047	48.454	24	55.460	50.959
7	40.149	11.117	25	39.373	57.196	10	46.211	48.369	25	55.676	51.129
8	40.059	10.809	26	39.441	56.958	11	46.381	48.269	26	55.893	51.321
9	39.978	10.513	27	39.500	56.707	12	46.565	48.159	27	56.106	51.534
10	39.902	10.232	28	39.556	56.438	13	46.769	48.050	28	56.309	51.767
11	39.826	09.965	29	39.616	56.151	14	46.995	47.955	29	56.500	52.015
12	39.745	09.710	30	39.685	55.849	15	47.239	47.889	30	56.673	52.271
13	39.654	09.462	31	39.767	55.538	16	47.491	47.859	Lipiec 1	56.831	52.525
14	39.552	09.212	Kwiecień 1	39.865	55.225	17	47.737	47.865	2	56.974	52.771
15	39.437	08.950	2	39.980	54.916	18	47.968	47.897	3	57.110	53.001
16	39.315	08.668	3	40.110	54.619	19	48.179	47.938	4	57.245	53.213

**MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2007**  
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><i>h</i></sup> 53 <sup><i>m</i></sup>	84°22′		22 <sup><i>h</i></sup> 54 <sup><i>m</i></sup>	84°23′		22 <sup><i>h</i></sup> 53 <sup><i>m</i></sup>	84°23′		22 <sup><i>h</i></sup> 53 <sup><i>m</i></sup>	84°23′
Lipiec 4	57.245	53.213	Sierpień 19	02.366	07.710	Paźdz. 4	60.908	25.419	Listopad 19	53.062	38.093
5	57.388	53.412	20	02.438	08.089	5	60.767	25.793	20	52.837	38.213
6	57.545	53.605	21	02.502	08.485	6	60.621	26.142	21	52.632	38.332
7	57.720	53.804	22	02.554	08.896	7	60.478	26.468	22	52.443	38.463
8	57.909	54.021	23	02.590	09.315	8	60.342	26.778	23	52.264	38.616
9	58.108	54.267	24	02.608	09.736	9	60.216	27.078	24	52.083	38.796
10	58.307	54.544	25	02.609	10.151	10	60.100	27.377	25	51.887	38.996
11	58.495	54.850	26	02.596	10.551	11	59.994	27.681	26	51.669	39.201
12	58.664	55.175	27	02.574	10.931	12	59.892	27.995	27	51.427	39.393
13	58.811	55.506	28	02.554	11.289	13	59.791	28.322	28	51.169	39.559
14	58.938	55.829	29	02.543	11.630	14	59.685	28.662	29	50.902	39.692
15	59.050	56.136	30	02.549	11.965	15	59.571	29.013	30	50.637	39.793
16	59.157	56.421	31	02.574	12.309	16	59.443	29.370	Grudzień 1	50.380	39.868
17	59.266	56.689	Wrzesień 1	02.611	12.673	17	59.300	29.729	2	50.136	39.926
18	59.383	56.944	2	02.651	13.066	18	59.141	30.081	3	49.905	39.975
19	59.511	57.195	3	02.684	13.486	19	58.968	30.421	4	49.686	40.023
20	59.650	57.450	4	02.700	13.924	20	58.782	30.742	5	49.477	40.076
21	59.799	57.716	5	02.694	14.368	21	58.592	31.040	6	49.273	40.137
22	59.954	57.998	6	02.667	14.807	22	58.403	31.314	7	49.069	40.207
23	60.109	58.299	7	02.623	15.230	23	58.225	31.570	8	48.861	40.286
24	60.262	58.621	8	02.567	15.631	24	58.064	31.817	9	48.644	40.371
25	60.405	58.961	9	02.508	16.010	25	57.922	32.070	10	48.415	40.457
26	60.536	59.317	10	02.453	16.369	26	57.794	32.343	11	48.173	40.536
27	60.650	59.681	11	02.405	16.716	27	57.670	32.645	12	47.919	40.602
28	60.746	60.046	12	02.368	17.057	28	57.535	32.972	13	47.654	40.648
29	60.826	60.403	13	02.341	17.400	29	57.380	33.313	14	47.386	40.670
30	60.894	60.744	14	02.321	17.753	30	57.201	33.651	15	47.118	40.667
31	60.958	61.065	15	02.306	18.119	31	57.000	33.971	16	46.859	40.641
Sierpień 1	61.027	61.368	16	02.289	18.500	Listopad 1	56.786	34.264	17	46.615	40.599
2	61.109	61.660	17	02.266	18.897	2	56.565	34.528	18	46.389	40.550
3	61.208	61.953	18	02.232	19.306	3	56.347	34.765	19	46.181	40.507
4	61.323	62.261	19	02.184	19.723	4	56.137	34.982	20	45.986	40.481
5	61.448	62.593	20	02.120	20.141	5	55.937	35.185	21	45.796	40.478
6	61.574	62.954	21	02.038	20.555	6	55.749	35.383	22	45.599	40.496
7	61.690	63.342	22	01.941	20.955	7	55.571	35.583	23	45.385	40.527
8	61.789	63.749	23	01.833	21.336	8	55.399	35.789	24	45.150	40.555
9	61.866	64.162	24	01.722	21.694	9	55.230	36.006	25	44.895	40.562
10	61.922	64.571	25	01.616	22.030	10	55.059	36.234	26	44.630	40.539
11	61.962	64.963	26	01.525	22.353	11	54.881	36.472	27	44.363	40.481
12	61.993	65.335	27	01.453	22.675	12	54.691	36.715	28	44.105	40.393
13	62.022	65.686	28	01.398	23.013	13	54.488	36.958	29	43.861	40.283
14	62.057	66.021	29	01.351	23.378	14	54.270	37.194	30	43.634	40.161
15	62.101	66.347	30	01.300	23.770	15	54.038	37.417	31	43.421	40.035
16	62.156	66.672	Paźdz. 1	01.235	24.184	16	53.796	37.621	Styczeń 1	43.222	39.913
17	62.221	67.004	2	01.147	24.606	17	53.547	37.802	2	43.031	39.799
18	62.293	67.349	3	01.037	25.021	18	53.300	37.958	3	42.844	39.694
19	62.366	67.710	4	00.908	25.419	19	53.062	38.093	4	42.655	39.599

# Przybliżony azymut Biegunowej 2007

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

# Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2007

$$\delta = 89^{\circ}17'$$

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

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

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

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

# Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2007

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

Tablica poprawek  $V_I$

$t$	$p$	41'40"	42'00"	42'20"	42'40"	$p$	$t$	$p$	41'40"	42'00"	42'20"	42'40"	$p$	$t$
0.0		-41'40"	-42'00"	-42'20"	-42'40"	24.0	6.0		+00'15"	+00'15"	+00'16"	+00'16"	18.0	
1		-41'39	-41'59	-42'19	-42'39	23.9	1		+01'21	+01'21	+01'22	+01'23	17.9	
2		-41'37	-41'57	-42'16	-42'36	8	2		+02'26	+02'27	+02'29	+02'30	8	
3		-41'32	-41'52	-42'12	-42'32	7	3		+03'31	+03'33	+03'35	+03'37	7	
4		-41'26	-41'46	-42'06	-42'26	6	4		+04'36	+04'39	+04'41	+04'43	6	
5		-41'18	-41'38	-41'58	-42'18	5	5		+05'41	+05'44	+05'47	+05'50	5	
6		-41'09	-41'29	-41'48	-42'08	4	6		+06'46	+06'49	+06'53	+06'56	4	
7		-40'58	-41'17	-41'37	-41'57	3	7		+07'50	+07'54	+07'58	+08'02	3	
8		-40'45	-41'04	-41'24	-41'43	2	8		+08'54	+08'59	+09'03	+09'07	2	
0.9		-40'30	-40'50	-41'09	-41'28	23.1	6.9		+09'58	+10'03	+10'08	+10'13	17.1	
1.0		-40'14	-40'33	-40'52	-41'12	23.0	7.0		+11'01	+11'07	+11'12	+11'17	17.0	
1		-39'56	-40'15	-40'34	-40'53	22.9	1		+12'04	+12'10	+12'16	+12'22	16.9	
2		-39'36	-39'55	-40'14	-40'33	8	2		+13'06	+13'13	+13'19	+13'25	8	
3		-39'15	-39'34	-39'53	-40'11	7	3		+14'08	+14'15	+14'22	+14'29	7	
4		-38'52	-39'11	-39'29	-39'48	6	4		+15'09	+15'17	+15'24	+15'31	6	
5		-38'27	-38'46	-39'04	-39'23	5	5		+16'10	+16'18	+16'25	+16'33	5	
6		-38'01	-38'20	-38'38	-38'56	4	6		+17'09	+17'18	+17'26	+17'35	4	
7		-37'34	-37'52	-38'10	-38'28	3	7		+18'09	+18'17	+18'26	+18'35	3	
8		-37'04	-37'22	-37'40	-37'58	2	8		+19'07	+19'16	+19'26	+19'35	2	
1.9		-36'34	-36'51	-37'09	-37'26	22.1	7.9		+20'05	+20'14	+20'24	+20'34	16.1	
2.0		-36'01	-36'19	-36'36	-36'53	22.0	8.0		+21'01	+21'12	+21'22	+21'32	16.0	
1		-35'27	-35'44	-36'01	-36'18	21.9	1		+21'57	+22'08	+22'19	+22'29	15.9	
2		-34'52	-35'09	-35'26	-35'42	8	2		+22'52	+23'03	+23'14	+23'25	8	
3		-34'15	-34'32	-34'48	-35'05	7	3		+23'46	+23'58	+24'09	+24'21	7	
4		-33'37	-33'53	-34'09	-34'26	6	4		+24'39	+24'51	+25'03	+25'15	6	
5		-32'58	-33'14	-33'29	-33'45	5	5		+25'31	+25'44	+25'56	+26'08	5	
6		-32'17	-32'32	-32'48	-33'03	4	6		+26'22	+26'35	+26'48	+27'01	4	
7		-31'35	-31'50	-32'05	-32'20	3	7		+27'12	+27'26	+27'39	+27'52	3	
8		-30'51	-31'06	-31'21	-31'35	2	8		+28'01	+28'15	+28'28	+28'42	2	
2.9		-30'06	-30'21	-30'35	-30'49	21.1	8.9		+28'49	+29'03	+29'17	+29'31	15.1	
3.0		-29'20	-29'34	-29'48	-30'02	21.0	9.0		+29'35	+29'50	+30'04	+30'18	15.0	
1		-28'33	-28'47	-29'00	-29'14	20.9	1		+30'21	+30'35	+30'50	+31'04	14.9	
2		-27'44	-27'58	-28'11	-28'24	8	2		+31'05	+31'20	+31'35	+31'50	8	
3		-26'55	-27'08	-27'21	-27'33	7	3		+31'47	+32'03	+32'18	+32'33	7	
4		-26'04	-26'17	-26'29	-26'41	6	4		+32'29	+32'45	+33'00	+33'16	6	
5		-25'12	-25'24	-25'36	-25'48	5	5		+33'09	+33'25	+33'41	+33'57	5	
6		-24'20	-24'31	-24'43	-24'54	4	6		+33'48	+34'04	+34'20	+34'37	4	
7		-23'26	-23'37	-23'48	-23'59	3	7		+34'25	+34'42	+34'58	+35'15	3	
8		-22'31	-22'42	-22'52	-23'03	2	8		+35'01	+35'18	+35'35	+35'52	2	
3.9		-21'35	-21'46	-21'56	-22'06	20.1	9.9		+35'36	+35'53	+36'10	+36'27	14.1	
4.0		-20'39	-20'48	-20'58	-21'08	20.0	10.0		+36'09	+36'26	+36'44	+37'01	14.0	
1		-19'41	-19'51	-20'00	-20'09	19.9	1		+36'40	+36'58	+37'16	+37'33	13.9	
2		-18'43	-18'52	-19'01	-19'10	8	2		+37'11	+37'29	+37'46	+38'04	8	
3		-17'44	-17'52	-18'01	-18'09	7	3		+37'39	+37'57	+38'15	+38'34	7	
4		-16'44	-16'52	-17'00	-17'08	6	4		+38'06	+38'25	+38'43	+39'01	6	
5		-15'44	-15'51	-15'59	-16'06	5	5		+38'32	+38'50	+39'09	+39'27	5	
6		-14'43	-14'50	-14'57	-15'04	4	6		+38'56	+39'15	+39'33	+39'52	4	
7		-13'41	-13'48	-13'54	-14'00	3	7		+39'18	+39'37	+39'56	+40'15	3	
8		-12'39	-12'45	-12'51	-12'57	2	8		+39'39	+39'58	+40'17	+40'36	2	
4.9		-11'36	-11'42	-11'47	-11'52	19.1	10.9		+39'58	+40'17	+40'37	+40'56	13.1	
5.0		-10'33	-10'38	-10'43	-10'48	19.0	11.0		+40'16	+40'35	+40'54	+41'14	13.0	
1		-09'29	-09'34	-09'38	-09'43	18.9	1		+40'32	+40'51	+41'11	+41'30	12.9	
2		-08'25	-08'29	-08'33	-08'37	8	2		+40'46	+41'06	+41'25	+41'45	8	
3		-07'21	-07'24	-07'28	-07'31	7	3		+40'59	+41'18	+41'38	+41'58	7	
4		-06'16	-06'19	-06'22	-06'25	6	4		+41'10	+41'29	+41'49	+42'09	6	
5		-05'11	-05'14	-05'16	-05'19	5	5		+41'19	+41'39	+41'59	+42'18	5	
6		-04'06	-04'08	-04'10	-04'12	4	6		+41'26	+41'46	+42'06	+42'26	4	
7		-03'01	-03'02	-03'04	-03'05	3	7		+41'32	+41'52	+42'12	+42'32	3	
8		-01'56	-01'57	-01'57	-01'58	2	8		+41'37	+41'57	+42'17	+42'37	2	
5.9		-00'50	-00'51	-00'51	-00'51	18.1	11.9		+41'39	+41'59	+42'19	+42'39	12.1	
6.0		+00'15	+00'15	+00'16	+00'16	18.0	12.0		+41'40	+42'00	+42'20	+42'40	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
$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} +$ $+ \frac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} +$ $+ \frac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} +$ $+ \frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} +$ $+ \frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \binom{n}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \binom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} +$ $+ \binom{n}{4}\Delta_2^{IV} + \binom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \dots$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$ $\binom{n}{4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}, \dots$				
$\Delta_0^I = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$				$\Delta_{1/2}^{II} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$				$u_{-2} \Delta_{-3/2}^I \Delta_{-1}^{II}$				
$\Delta_0^{III} = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}), \dots$				$\Delta_{1/2}^{IV} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}), \dots$				$u_{-1} \Delta_{-1/2}^I \Delta_0^{II} \Delta_{-1/2}^{III}$				
								$u_0 \Delta_{1/2}^I \Delta_1^{II} \Delta_{1/2}^{III} \Delta_0^{IV}$				
								$u_1 \Delta_{3/2}^I \Delta_2^{II} \Delta_{3/2}^{III}$				
								$u_2 \Delta_{5/2}^I$				
								$u_3$				

**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	
		1.05		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	
		1.08		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	
		1.12		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	
		1.18		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	
		1.27		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	
		1.38		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	
		1.54		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	
		1.76		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	
		2.06		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	
		2.47		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

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

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



# 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

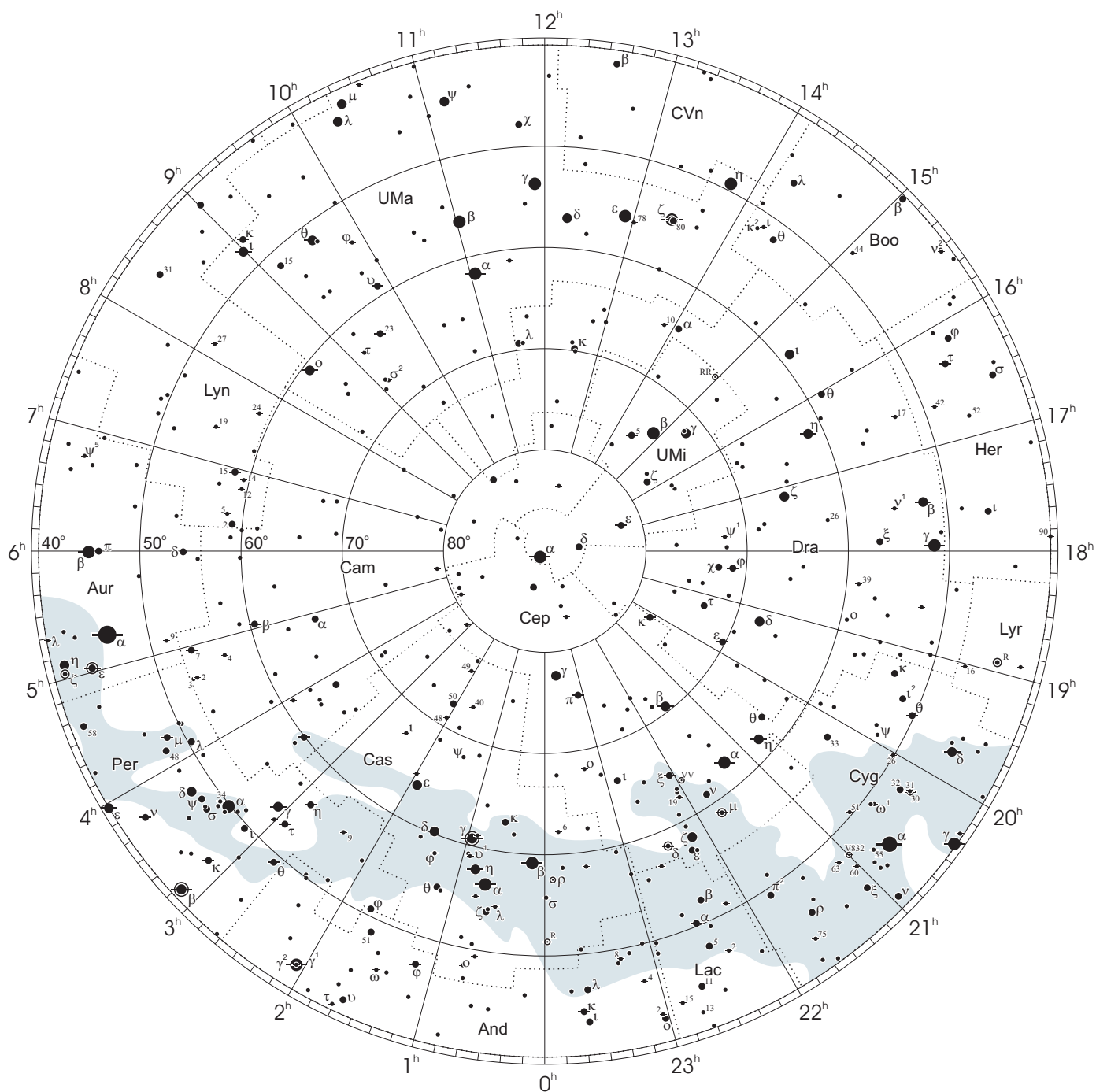
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

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

# Mapa nieba

## otoczenie bieguna północnego sfery niebieskiej

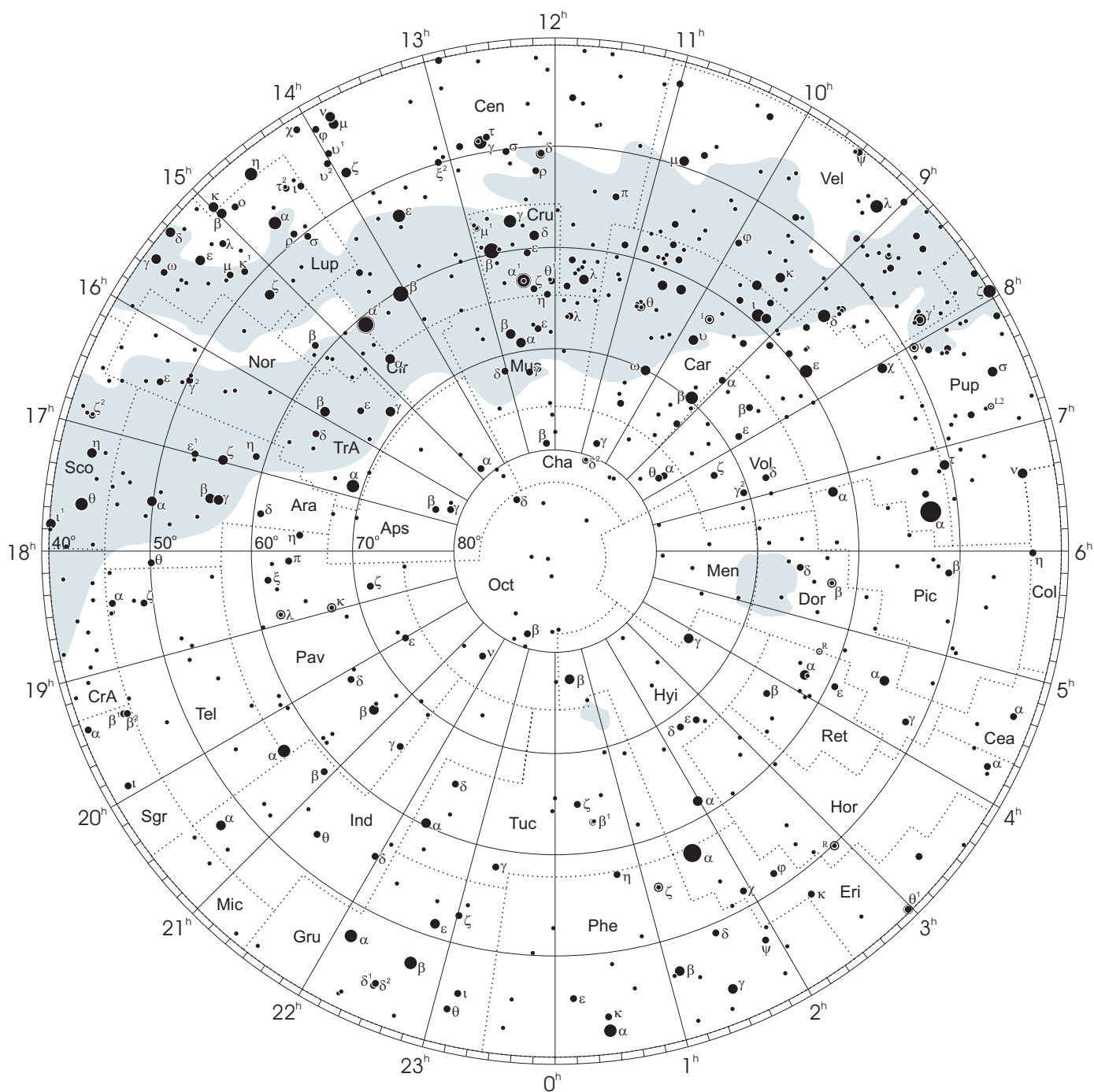


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

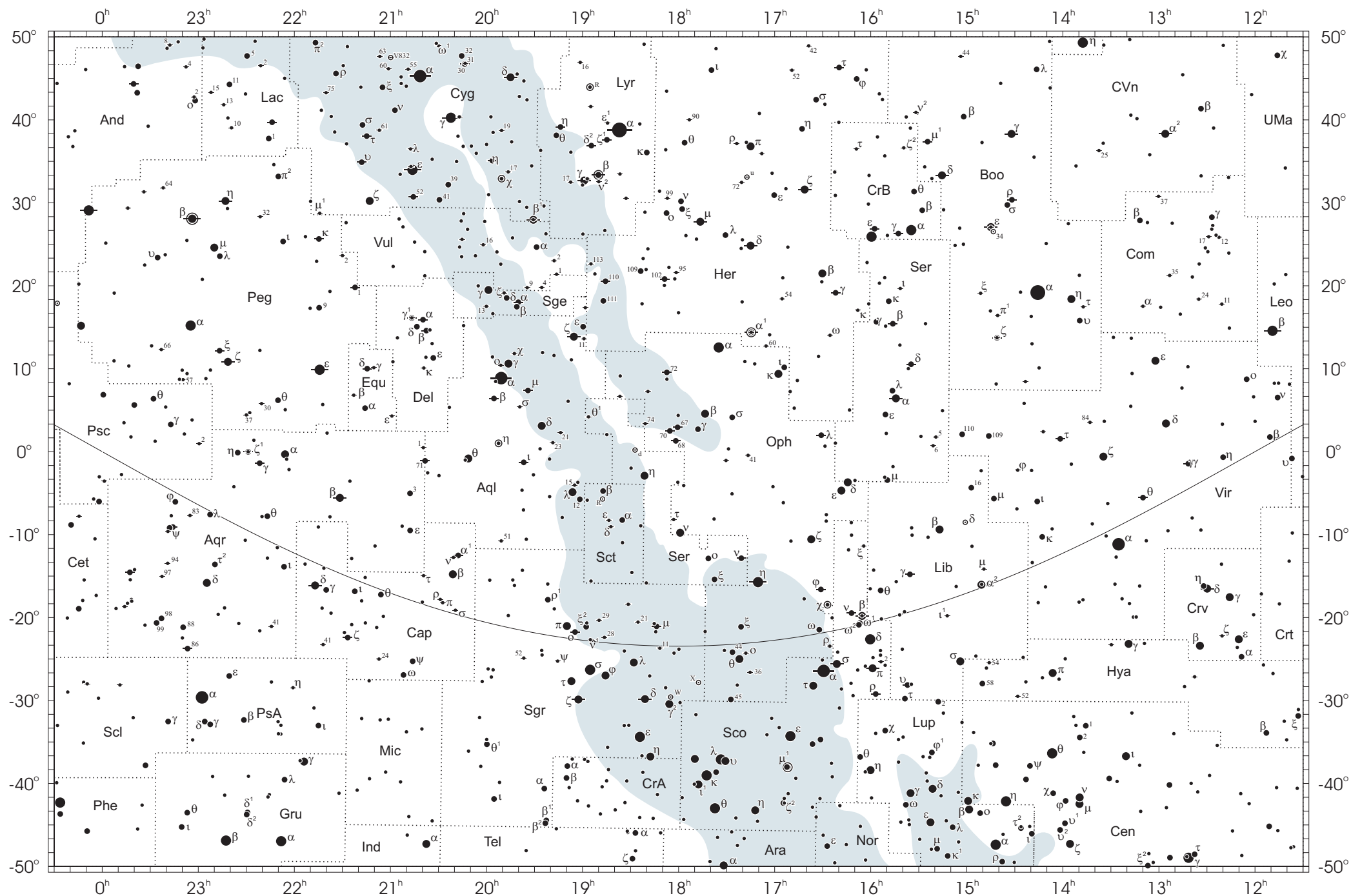
# Mapa nieba

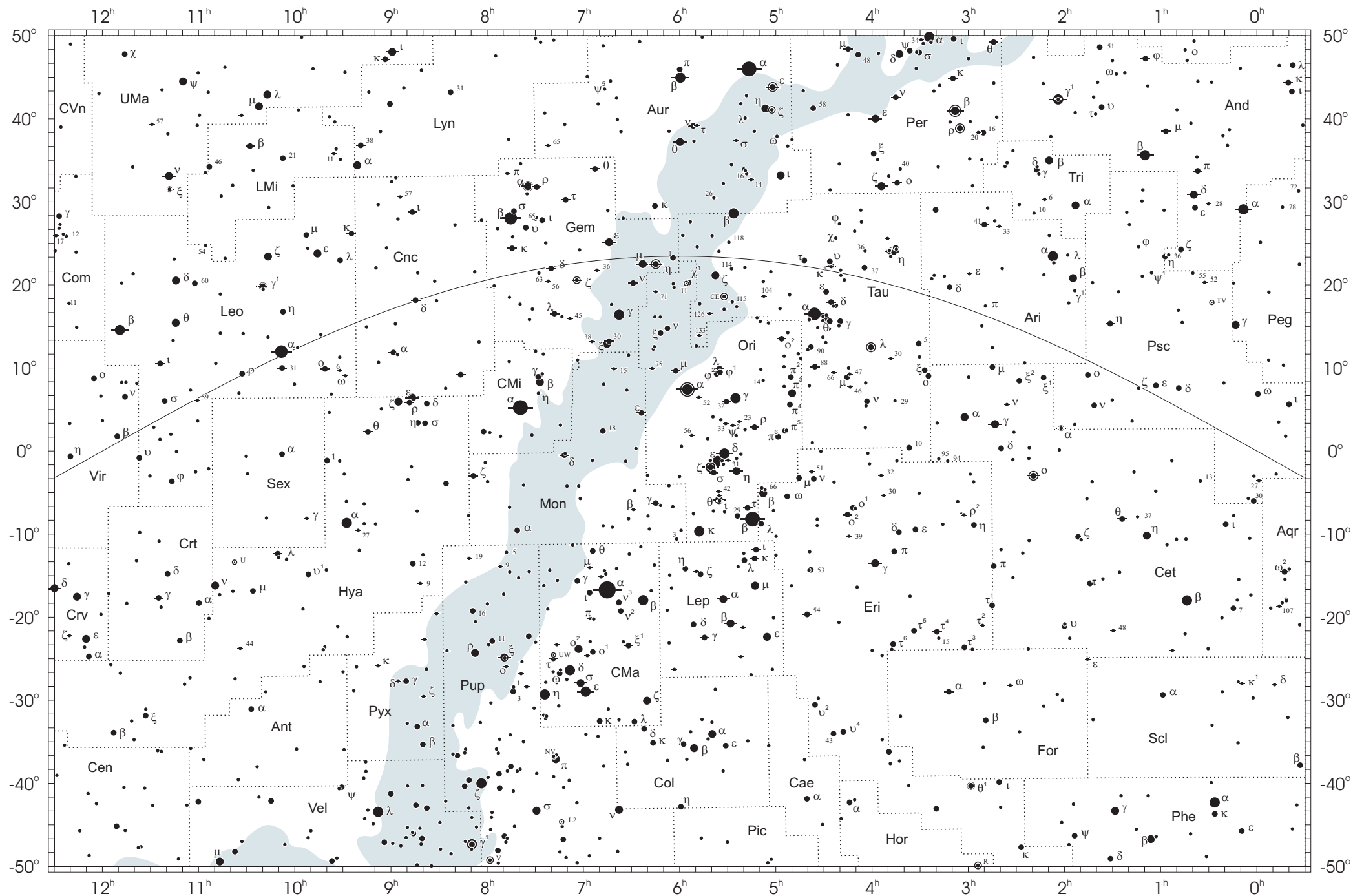
## otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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 Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) i Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG). Uchwały były zazwyczaj przygotowywane przez grupy robocze odpowiednich Komisji tych Unii. Zadaniem tak wybranych grup roboczych było opracowanie jednolitego systemu stałych wyjściowych, które w możliwie wysokim stopniu zbliżałyby 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) i (Praga, 1967) oraz IUGG (Lucerna, 1967) i (Grenoble, 1975). Uchwałą XVI Zgromadzenia Generalnego IAU w Grenoble (1976) ustanowiono nowy, spójny i odpowiadający współcześnie uzyskiwanym dokładnościom „System Stałych Astronomicznych IAU1976”. Kilka lat później, XVII Zgromadzenie Generalne IUGG (Canberra, 1979) ustanowiło jako oficjalny „Geodezyjny System Odniesienia 1980 (GRS80)”. Na kolejnych, następnych Zgromadzeniach Generalnych IAU (Montreal, 1979 i 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 poczynawszy od 1984 roku.

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 poprawnie niż obecnie modelowany,
- 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 wiąże 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*).

## 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 zanedbywalnie małe)
kierunki osi odniesione do określonych na epokę: <b>bieguna FK5</b> (definiującego płaszczyznę równika) i kierunku <b>równonocy wiosennej</b> (wyznaczonego przez przecięcie płaszczyzn równika i ekliptyki)	kierunki osi odniesione do ustalonych: <b>bieguna ICRF</b> (niemal pokrywający się z <b>CEP FK5</b> na epokę J2000.0) i <b>początku liczenia rektascensji w ICRS</b> (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0)
<b>3. System pośredni</b>	
kierunki osi pośredniego systemu niebieskiego odniesione do <b>CEP</b> (definiującego płaszczyznę <b>prawdziwego równika</b> ) i kierunku <b>równonocy wiosennej</b> (wyznaczonego przez przecięcie płaszczyzn <b>prawdziwego równika</b> i <b>ekliptyki</b> )	kierunki osi pośredniego systemu niebieskiego określone przez <b>CIP</b> (niemal pokrywający się z <b>CEP FK5</b> na epokę J2000.0) i <b>CIO</b> (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0) — w latach 2003–2006 pod nazwą <b>CEO</b>
kierunek osi <i>x</i> pośredniego systemu ziemskiego określony przez przecięcie płaszczyzny <b>chwilowego południka Greenwich</b> z <b>równikiem CEP</b>	kierunek osi <i>x</i> pośredniego systemu ziemskiego określony przez <b>TIO</b> (przecięcie chwilowego południka zerowego <b>ITRS</b> z 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 <b>CTS</b> określone przez <b>CIO*</b> i <b>zerowy południk BIH</b>	kierunki osi systemu <b>ITRS</b> określone przez <b>biegun IERS ITRS</b> oraz <b>zerowy południk ITRS</b>

Ośrodki zrzeszone w uniach IAU i IUGG 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 (<http://hpiers.obspm.fr>, <http://www.iers.org>).

Stałe astronomiczne zamieszczone w niniejszym Roczniku zostały zaczerpnięte z publikacji: IERS Technical Note 21 „*IERS Conventions (1996)*” oraz IERS Technical Note 32 „*IERS Conventions (2003)*”. Są to wartości obowiązujące obecnie przy obliczeniach wymagających największej precyzji. Podane wielkości stałych astronomicznych odnoszą się do systemu IAU1976 poprawionego o przyjęte przez IERS nowsze wyznaczenia oraz stałe planetarne JPL Development Ephemeris DE405 i Lunar Ephemeris LE405 i uzupełnione na mocy rezolucji Zgromadzenia Generalnego IAU (Manchester, 2000) o nowe stałe podstawowe  $L_G$  i  $J_{2\odot}$  i stałe uzupełniające  $L_B$  i  $L_C$ . Uchwałą XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006) stałe  $L_B$ ,  $T_0$  i  $TDB_0$  zaliczono do stałych podstawowych.



## System stałych astronomicznych

### Jednostki

- 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) rozumiany jest 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.

### Stałe definiujące

- |   |  |
|---|--|
| 1. Stała grawitacyjna Gaussa  | $k = 0.017\,202\,098\,95\,A^{3/2}M_{\odot}^{-1/2}D^{-1}$ |
| 2. Współczynnik zmiany skali czasu przy przejściu od $TT$ do $TCG$  | $L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10}$                  |
| 3. Współczynnik zmiany skali czasu przy przejściu od $TCB$ do $TDB$ | $L_B = 1.550\,519\,768 \times 10^{-8}$                   |
| 4. Epoka początkowa przy przejściu od $TCB$ do $TDB$                | $T_0 = 2\,443\,144.500\,372\,5$                          |
| 5. Stała początkowa przy przejściu od $TCB$ do $TDB$                | $TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5}\,s$                        |

### Stałe podstawowe

- |   |  |
|---|--|
| 6. Prędkość światła w próżni  | $c = 299\,792\,458\,ms^{-1}$                         |
| 7. Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości   | $\tau_A = 499.004\,783\,806\,1\,s$                   |
| 8. Równikowy promień Ziemi <sup>1)</sup>                              | $a_E = 6\,378\,136.49\,m$                            |
| 9. Współczynnik dynamiczny figury Ziemi <sup>1)</sup>                 | $J_2 = 1.082\,635\,9 \times 10^{-3}$                 |
| 10. Geocentryczna stała grawitacyjna <sup>1)</sup>                    | $G\,M_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14}\,m^3s^{-2}$ |
| 11. Stała grawitacyjna  | $G = 6.672\,59 \times 10^{-11}\,m^3kg^{-1}s^{-2}$    |
| 12. Stosunek masy Księżyca do masy Ziemi                              | $\mu = 0.012\,300\,034\,5$                           |
| 13. Precesja ogólna w długości w epoce J2000.0 na stulecie juliańskie | $p = 5029''.0966$                                    |
| 14. Nachylenie ekliptyki do równika w epoce J2000.0                   | $\varepsilon = 23^{\circ}26'21''.448$                |
| 15. Współczynnik dynamiczny Słońca                                    | $J_{2\odot} = 2 \times 10^{-7}$                      |

### Stałe pochodne

- |   |   |
|---|---|
| 16. Stała nutacji w epoce J2000.0   | $N = 9''.2025$  |
| 17. Astronomiczna jednostka długości ( $A = c\tau_A$ )  | $A = 149\,597\,870\,691\,m$                           |
| 18. Paralaksa Słońca ( $\tau_{\odot} = a_E/A$ )   | $\pi_{\odot} = 8''.794\,148$                          |
| 19. Stała aberracji rocznej dla epoki J2000.0   | $K = 20''.49552$                                      |
| 20. Spłaszczenie Ziemi <sup>1)</sup>  | $f = 1/298.256\,42$                                   |
| 21. Heliocentryczna stała grawitacyjna ( $G\,M_{\odot} = A^3k^2/D^2$ )  | $G\,M_{\odot} = 1.327\,124 \times 10^{20}\,m^3s^{-2}$ |
| 22. Stosunek masy Słońca do masy Ziemi ( $M_{\odot}/M_E = G\,M_{\odot}(G\,M_E)^{-1}$ )  | $M_{\odot}/M_E = 332\,946.0$                          |
| 23. Stosunek masy Słońca do masy układu Ziemia – Księżyc<br>( $M_{\odot}M_E^{-1}(1+\mu)^{-1} = G\,M_{\odot}G^{-1}(M_E + \mu M_E)^{-1}$ )                      | $M_{\odot}M_E^{-1}(1+\mu)^{-1} = 328\,900.5$          |
| 24. Masa Słońca ( $M_{\odot} = G\,M_{\odot}G^{-1}$ )  | $M_{\odot} = 19\,891 \times 10^{26}\,kg$              |
| 25. Współczynnik zmiany skali czasu przy przejściu od $TCG$ do $TCB$  | $L_C = 1.480\,826\,867\,41 \times 10^{-8}$            |
| 26. Masy planet wyrażone stosunkiem masy Słońca do mas planet łącznie z atmosferami i satelitami (DE405/LE405)  |   |
| Merkury                      6 023 600                      Mars                      3 098 708                      Uran                      22 902.98      |   |
| Wenus                      408 523.71                      Jowisz                      1 047.348 6                      Neptun                      19 412.24 |   |
| Ziemia+Księżyc                      328 900.561 400                      Saturn                      3 497.898  |   |

### Niektóre wzory astronomiczne IAU1976 ( $T$ liczone jest w stuleciach juliańskich od epoki J2000.0)

Precesja ogólna w rektascensji na stulecie juliańskie:  $m = 4612''.4362 + 2''.79312\,T - 0''.000278\,T^2$

Precesja ogólna w deklinacji na stulecie juliańskie:  $n = 2004''.3109 - 0''.85330\,T - 0''.000217\,T^2$

Średnie nachylenie ekliptyki:  $84381''.448 - 46''.8150\,T - 0''.00059\,T^2 + 0''.001813\,T^3$

Poprawka punktu równonocy przy przejściu z systemu FK4 do FK5<sup>2)</sup>:  $E = 0''.0775 + 0''.085\,T$

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

<sup>2)</sup> Aby otrzymać rektascensję w systemie FK5, poprawkę należy dodać do rektascensji wyrażonej w systemie FK4.

## Wzory na zamianę jednostek czasu gwiazdowego średniego na jednostki średniego czasu słonecznego oraz zamianę odwrotną

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

$$\frac{\text{interwał czasu słonecznego średniego}}{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}} = 0.997\,269\,566\,329\,084 - 5.8684 \times 10^{-11} T + 5.9 \times 10^{-15} T^2$$
(1)

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

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

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

$$1 + \mu = \frac{366.242\,198\,797}{365.242\,198\,797} = 1.002\,737\,909\,3$$
(2)

stąd

$$[\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. gw.}} = (1 + \mu) \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. sł.}}$$
(3)

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

$$[\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. sł.}} = (1 - \mu') \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. gw.}}$$
(4)

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

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

### Stałe definiujące (dokładnie)

- |   |   |
|---|---|
| 1. Równikowy promień Ziemi              | $a_e = 6\,378\,137\,m$                                |
| 2. Geocentryczna stała grawitacyjna     | $GM = 3.986\,005 \times 10^{14} \, m^3 s^{-2}$        |
| 3. Współczynnik dynamiczny figury Ziemi | $J_2 = 1.082\,63 \times 10^{-3}$                      |
| 4. Prędkość kątowna obrotu Ziemi        | $\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5} \, rad \, s^{-1}$ |

### Stałe pochodne

- |  |  |
|--|--|
| 5. Spłaszczenie Ziemi  | $f = 1/298.257\,222\,101$  |
| 6. Przyspieszenie normalne siły ciężkości na równiku   | $\gamma_e = 9.780\,326\,771\,5 \, ms^{-2}$   |
| 7. Przyspieszenie normalne siły ciężkości na biegunie  | $\gamma_p = 9.832\,186\,368\,5 \, ms^{-2}$   |
| 8. Normalny potencjał siły ciężkości na elipsoidzie<br>(potencjał siły ciężkości na geoidzie $W_0 = U_0$ ) | $U_0 = 6\,263\,686.085\,0 \times 10 \, m^2 s^{-2}$   |
| 9. Geopotencjalny współczynnik skali ( $R_0 = GM/W_0$ )  | $R_0 = 6\,363\,672.461m$   |
| 10. Współczynniki harmoniczne rozwinięcia potencjału siły ciężkości Ziemi w szereg funkcji kulistych       | $J_4 = -2.370\,912\,22 \times 10^{-6}$<br>$J_6 = 0.006\,083\,47 \times 10^{-6}$<br>$J_8 = 0.000\,014\,27 \times 10^{-6}$ |

## 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

# OBJAŚNIENIA

## CZĘŚĆ OGÓLNA

W ostatnich 20 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

$$ds^2 = -c^2 d\tau^2 = -(1 - 2U/c^2)(dx^0)^2 + (1 + 2U/c^2)[(dx^1)^2 + (dx^2)^2 + (dx^3)^2] \quad (5)$$

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 systemy te 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* określona jest 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 nieobracaającym się systemem geocentrycznym przeznaczonym do monitorowania parametrów ruchu obrotowego Ziemi EOP. System ten nie podlega globalnej rotacji i nie zależy już od ruchu Ziemi, jak to miało miejsce w przypadku FK5.

*ICRF* jest 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, przesunięty jest w stosunku do punktu równonocy katalogu FK5 o  $22.9 \pm 2.3 \text{ mas}$ .

Ziemski system odniesienia jest systemem przestrzennym obracającym się wraz z Ziemią. W systemie tym pozycje punktów związanych z powierzchnią Ziemi określone są 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 systemie współrzędnych powiązanych z ziemskim systemem odniesienia.

**Konwencjonalny Ziemski System Odniesienia (CTRS)** zdefiniowany został w Rezolucji 2 XX Zgromadzenia Generalnego IUGG (Wien, 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 masy Ziemi określony z uwzględnieniem oceanów i atmosfery. *CTRS* jest systemem kinematycznym nie podlegającym globalnemu, residualnemu obrotowi względem ruchów poziomych na powierzchni Ziemi.

**Międzynarodowy Ziemi System Odniesienia (ITRS)** określony jest 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. 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* wyznaczane są 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 wykonywana jest w trzech zasadniczych etapach. W pierwszym etapie **system obserwacyjny** zdefiniowany przez „równik obserwacyjny” i „zerowy południk obserwacyjny” przeprowadzany jest przy pomocy parametrów opisujących ruch bieguna ziemskiego w **system pośredni** zdefiniowany przez „równik pośredni” i „zerowy południk pośredni”. Następnym krokiem jest **obrót** systemu pośredniego wokół osi „równika pośredniego” o kąt reprezentujący obrót Ziemi wokół własnej osi. Obrócony w ten sposób system pośredni staje się geocentrycznym systemem niebieskim, do którego odnoszą się tzw. miejsca pozorne. W ostatnim kroku system pośredni (a dokładnie utworzony w poprzednim kroku geocentryczny system niebieski) przeprowadzany jest w **system quasi-inercjalny** przy pomocy parametrów opisujących precesję i nutację. W transformacji uwzględniane są 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 dostarczane były 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 wyrażona była 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 wyrażona była 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 dostarczane były początkowo 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* — nieobrcającego 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  $\mu\text{as}$ , jaki nastąpił w latach 1990–1999 oraz rosnących wymagań dokładnościowych. Definicja *CEP* przestała być spójna z precyzją i rozdzielczością przestrzenną współczesnych technik obserwacyjnych, a także z dokładnością teorii i częstotliwością włączonych w nie wyrazów. Pełniejsze wykorzystanie opracowanej przez Guinot koncepcji kinematycznie zdefiniowanego punktu nazwanego Nieobrcającym 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 zastąpiony został 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) określona została 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) określona została 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* obliczane są w oparciu o dane dostarczane przez IERS. Transformacja *ITRS* do *IRS<sub>ZIEMSKI</sub>* określa położenie *TEO* (dokładna realizacja chwilowego zerowego południka pośredniego) na równiku *CIP* zgodnie z kinematyczną definicją *NRO* w *ITRS* gdy *CIP* porusza się względem *ITRS* pod wpływem ruchu bieguna. Obrót systemu pośredniego *IRS* odbywa się wokół osi *CIP* o kąt równy **Kątowi Obrotu Ziemi** (*ERA*) będącemu liniową funkcją *UT1* i przeprowadza system *IRS<sub>ZIEMSKI</sub>* w system *IRS<sub>NIEBIESKI</sub>*, w którym określane jest 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 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

$$\mathbf{e}_{GCRS} = Q(t) R(t) W(t) \mathbf{e}_{ITRS} \quad (6)$$

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:

$$t = (JD(TT) - 2000 \text{ styczeń } 1^d 12^h TT) \text{ dób} / 36\,525 \quad (7)$$

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

$$R_1(\xi_1) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \xi_1 & \sin \xi_1 \\ 0 & -\sin \xi_1 & \cos \xi_1 \end{pmatrix} \quad R_2(\xi_2) = \begin{pmatrix} \cos \xi_2 & 0 & -\sin \xi_2 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \xi_2 & 0 & \cos \xi_2 \end{pmatrix} \quad R_3(\xi_3) = \begin{pmatrix} \cos \xi_3 & \sin \xi_3 & 0 \\ -\sin \xi_3 & \cos \xi_3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (8)$$

Macierz  $W(t)$  ma postać:

$$W(t) = R_3(-s')R_2(x_p)R_1(y_p) \quad (9)$$

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

$$(x_p, y_p) = (x_{\text{IERS}}, y_{\text{IERS}}) + (\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}} + (\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}} \quad (10)$$

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 IAU2000 składowymi nutacji wymuszonej. Poprawki  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}}$  z tytułu dobowych i sub-dobowych efektów ruchu bieguna wywołanych pływami oceanicznymi można obliczyć korzystając z procedury dostępnej na stronach internetowych IERS (<http://hpiers.obspm.fr>, <http://www.iers.org>). Wielkości  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}}$  reprezentujące dobowe i sub-dobowe wyrazy nutacyjne w ruchu bieguna można obliczyć korzystając z parametrów podanych w tablicy 5.1 IERS Conventions 2003. Wielkość  $s'$  określa spowodowaną przez ruch *CIP* względem *ITRS* zmianę pozycji *TIO* na równiku *CIP* zgodnie z wyrażeniem

$$s'(t) = \frac{1}{2} \int_{t_0}^t (x_p \dot{y}_p - \dot{x}_p y_p) dt \quad (11)$$

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

$$s'(t) = -0.0015 (a_c^2/1.2 + a_a^2) t \quad (12)$$

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  $t$  wyrażone jest w stuleciach juliańskich. Korzystając z aktualnych, średnich amplitud ruchów Chandlera i rocznego  $s' = -47 \mu\text{as} \times t$ .

Macierz  $R(t)$  ma postać:

$$R(t) = R_3(-\theta) \quad (13)$$

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*

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,T_u) \quad (14)$$

gdzie

$$T_u = JD(UT1) - 2\,451\,545.0 \quad (15)$$

oraz

$$UT1 = UTC + [UT1 - UTC]_{\text{IERS}} \quad (16)$$

Macierz  $Q(t)$  ma postać:

$$Q(t) = R_3(-E)R_2(-d)R_3(E)R_3(s) \quad (17)$$

gdzie  $E$  i  $d$  są współrzędnymi sferycznymi  $CIP$  w  $GCRS$ . Współrzędne kartezjańskie  $CIP$  w  $GCRS$  mają postać

$$\begin{aligned} X &= \sin d \cos E \\ Y &= \sin d \sin E \\ Z &= \cos d \end{aligned} \quad (18)$$

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

$$s(t) = -\frac{1}{2}[X(t)Y(t) - X(t_0)Y(t_0)] + \int_{t_0}^t \dot{X}(t)Y(t)dt - ([\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]) \quad (19)$$

gdzie  $t_0 = J2000.0$

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

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

$$Q(t) = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 & -aXY & X \\ -aXY & 1 - aY^2 & Y \\ -X & -Y & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} R_3(s) \quad (20)$$

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

Współrzędne  $X, Y$   $CIP$  w  $GCRS$  oparte na modelu precesyjno-nutacyjnym IAU2000 obliczane są ze wzorów:

$$\begin{aligned} X &= -0.01661699 + 2004.19174288t - 0.42721905t^2 - 0.19862054t^3 - 0.00004605t^4 + 0.00000598t^5 \\ &+ \sum_i [(a_{s,0})_i \sin(ARG) + (a_{c,0})_i \cos(ARG)] \\ &+ \sum_i [(a_{s,1})_i t \sin(ARG) + (a_{c,1})_i t \cos(ARG)] \\ &+ \sum_i [(a_{s,2})_i t^2 \sin(ARG) + (a_{c,2})_i t^2 \cos(ARG)] + \dots \end{aligned} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} Y &= -0.00695078 - 0.02538199t - 22.40725099t^2 + 0.00184228t^3 + 0.00111306t^4 + 0.00000099t^5 \\ &+ \sum_i [(b_{s,0})_i \sin(ARG) + (b_{c,0})_i \cos(ARG)] \\ &+ \sum_i [(b_{s,1})_i t \sin(ARG) + (b_{c,1})_i t \cos(ARG)] \\ &+ \sum_i [(b_{s,2})_i t^2 \sin(ARG) + (b_{c,2})_i t^2 \cos(ARG)] + \dots \end{aligned} \quad (22)$$

gdzie parametr  $t$  określony jest wzorem (7), a  $ARG$  jest funkcją fundamentalnych argumentów teorii nutacji (argumenty Delauneya). Dla nutacji księżycowo-słonecznej  $ARG$  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  $ARG$  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  $Y$  z użyciem modelu IAU2000 dostępne są na stronie internetowej IERS Convention Centre na <ftp://maia.usno.navy.mil/conv2000/chapter5/>.

Na podstawie porównań z obserwacjami VLBI, dokładność współrzędnych  $X, Y$  otrzymywanych z modelu IAU2000 szacowana jest na około  $0.2 mas$ . Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) publikuje więc na bieżąco, wynikające z obserwacji, poprawki  $\delta X, \delta Y$  (dane EOP C04 (IAU2000A) dostępne na stronach internetowych IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04/>, <http://www.iers.org>)). Poprawki te zawierają m.in. nieuwzględniany w modelu IAU2000, wpływ tzw. nutacji swobodnej jądra Ziemi.



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

$$\tilde{X} = X_{\text{IAU2000}} + \delta X, \quad \tilde{Y} = Y_{\text{IAU2000}} + \delta Y \quad (23)$$

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

$$\tilde{Q} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \delta X \\ 0 & 1 & \delta Y \\ -\delta X & -\delta Y & 1 \end{pmatrix} Q_{\text{IAU2000}} \quad (24)$$

Przy dokładnych obliczeniach miejsc pozornych obiektów niebieskich należy uwzględnić 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

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_B(t) - \mathbf{S}_B(t) \quad \mathbf{Q} = \mathbf{Q}_B(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{S}_B(t - \Delta t_{lt}) \quad (25)$$

zaś geocentryczny wektor wodzący obiektu Q ma postać

$$\mathbf{P} = \mathbf{Q}_B(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{E}_B(t) \quad (26)$$

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

$$\Delta t_{lt} = \frac{P}{c} + \frac{2GM_\odot}{c^3} \ln \frac{(E + P + Q)}{(E - P + Q)} \quad (27)$$

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

$$\Delta t_{lt} = \frac{R}{\pi c} \quad (28)$$

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

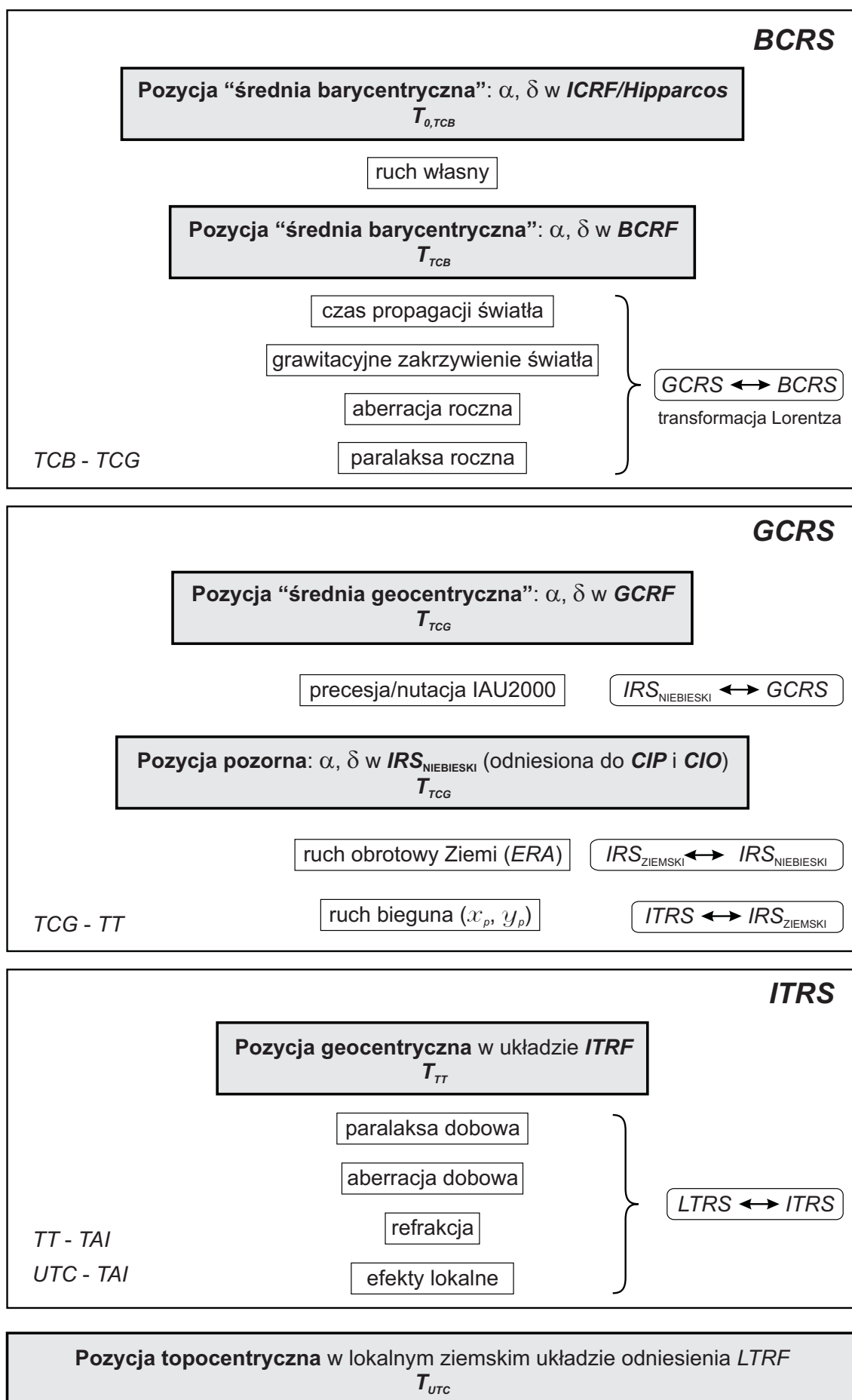
Oznaczając przez  $\mathbf{e}^E$ ,  $\mathbf{e}^Q$  i  $\mathbf{e}^P$  odpowiednio wektory jednostkowe o kierunkach wektorów  $\mathbf{E}$ ,  $\mathbf{Q}$  i  $\mathbf{P}$ , tj.  $\mathbf{e}^E = \mathbf{E}/E$ ,  $\mathbf{e}^Q = \mathbf{Q}/Q$  i  $\mathbf{e}^P = \mathbf{P}/P$ , efekt grawitacyjnego zakrzywienia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

$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2GM_\odot}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q)\mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P)\mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (29)$$

## 2. SYSTEMY CZASU

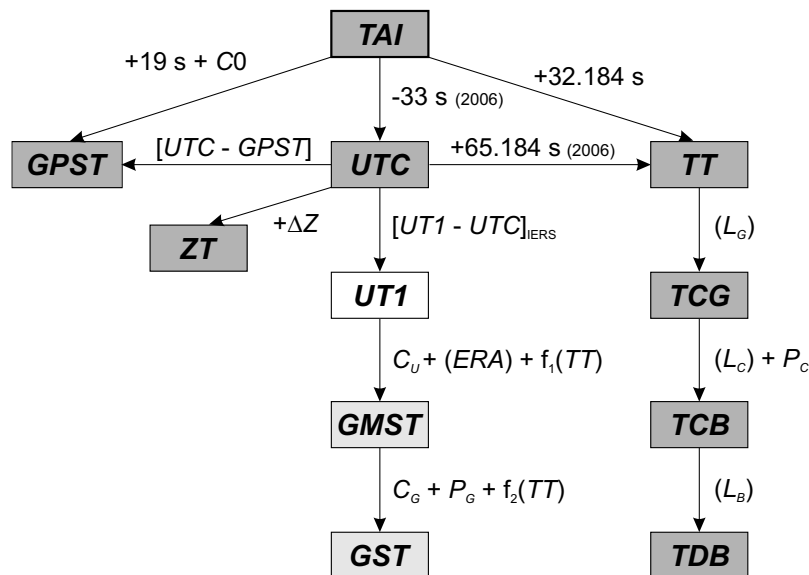
Do praktycznego pomiaru czasu wykorzystywane są zjawiska przebiegające okresowo. Odstępy czasu wyrażane są liczbą zawartych w nich okresów przyjętego za wzorzec czasu zjawiska. Do połowy XX wieku podstawą pomiaru czasu był ruch obrotowy Ziemi. Czas astronomiczny oparty o ruch obrotowy Ziemi nosi nazwę **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

<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.



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

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

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 *Inernational Atomic Time*) jako najbardziej jednostajny stanowi podstawę współczesnych skal czasu. *TAI* jest czasem opartym na wzorcu atomowym (nie związanym z ruchem Ziemi) i odmierzany jest 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 1967 roku zdefiniowała sekundę czasu atomowego i uznała ją za podstawową jednostkę czasu w międzynarodowym systemie jednostek SI. Na mocy definicji jest ona „trwaniem 9 192 631 770 okresów odpowiadających rezonansowej częstotliwości przejścia pomiędzy dwoma nadsztylnymi ( $F=4$ ,  $M=0$ ) i ( $F=3$ ,  $M=0$ ) poziomami stanu podstawowego  $2S_{\frac{1}{2}}$  atomu cezu 133”. Interwał czasu odpowiadający tak zdefiniowanej sekundzie czasu atomowego jest równy sekundzie efemerydalnej. Czas atomowy został zatem wyskalowany do związanego z epoką 1900.0 czasu astronomicznego efemerydalnego.

Niezależne od *TAI* skale czasu atomowego tworzone są dla potrzeb systemów globalnej nawigacji satelitarnej. Najbardziej powszechnie używanym jest czas GPS.

**Czas GPS** (*GPST*) (*GPS Time*) jest czasem atomowym używanym w systemie globalnej nawigacji satelitarnej GPS. Podstawą skali czasu GPS są atomowe zegary pokładowe umieszczone na satelitach GPS, zegary atomowe znajdujące się w ośrodkach sterowania systemem GPS oraz zegary atomowe US Naval Observatory. Skala czasu GPS jest bardzo zbliżona do skali czasu *TAI* i zsynchronizowana ze skalą *UTC* na epokę 1980 styczeń 6<sup>d0<sup>h</sup></sup> *UTC*. Związek pomiędzy Międzynarodowym Czasem Atomowym a czasem GPS jest następujący:

$$TAI - GPST = 19^s + C0 \quad (30)$$

gdzie 19 s jest stałą różnicą między *TAI* i *UTC* na epokę 1980 styczeń 6<sup>d0<sup>h</sup></sup> *UTC*, a *C0* zmienną w czasie poprawką rzędu 10 ns wynikającą z korzystania w obu systemach z różnych zegarów atomowych.

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

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

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

$$TT - TAI = 32.184 \quad (31)$$

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

$$TCG - TT = L_G \times (JD - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 \quad (32)$$

gdzie

$$L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10} \quad (33)$$

Wzór (32) 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 traktowany jest jako system quasi-inercjalny. Czas ten należy do metryki relatywistycznej niebieskiego systemu barycentrycznego. Zależność pomiędzy *TCB* i *TCG* wyrażona jest za pomocą pełnej 4-wymiarowej transformacji Lorentza (Rezolucja B1.5). W przybliżeniu (z dokładnością  $10^{-14}$ ) można używać wyrażenia:

$$TCB - TCG = L_G \times (JD - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 + c^{-2} \mathbf{v}_e(\mathbf{x} - \mathbf{x}_e) + P \quad (34)$$

gdzie

$$L_G = 1.480\,826\,867\,41 \times 10^{-8} \pm 2 \times 10^{-17} \quad (35)$$

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 Ziemińskiego 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 wyrażane są 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 ZG IAU (Praga, 2006) (Rezolucja 3) wprowadziła nową definicję *TDB* opartą na *TCB*:

$$TDB = TCB - L_B \times (JD_{TCB} - T_0) \times 86\,400 + TDB_0 \quad (36)$$

gdzie,

$$L_B = 1.550\,519\,768 \times 10^{-8} \quad T_0 = 2\,443\,144.500\,372\,5 \quad TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5} \quad (37)$$

są stałymi definiującymi.

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

**Czas słoneczny (Solar Time)** definiowany jest 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>5)</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>6)</sup>.

$$\text{czas słoneczny miejscowy} = \text{czas słoneczny Greenwich} + \lambda \quad (38)$$

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

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

$$\text{czas słoneczny prawdziwy} - \text{czas słoneczny średni} = E \quad (39)$$

gdzie  $E$  nazywane jest równaniem czasu<sup>7)</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.

<sup>5)</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>6)</sup> Wg uchwały IAU (Patras, 1982), Rezolucja C4.

<sup>7)</sup> Równanie czasu jest funkcją o wartościach oscylujących w okresie roku pomiędzy  $-15$  a  $+17$  minut.

**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 184 przedstawione zostały 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 ZG IAU (Praga, 2006) (str. 211 Rocznika),  $UT1$  zdefiniowany jest 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 ( $TIO$ ):

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,T_u) \quad (40)$$

gdzie  $T_u$  w funkcji  $UT1$  dane jest wzorem (15), zaś  $UT1$  jest otrzymywane poprzez dodanie do  $UTC$  wyznaczonej przez IERS poprawki  $[UT1 - UTC]_{IERS}$ , wzór (16).

Definicja  $UT1$  (wzór 40) 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, stosowany jest w obliczeniach astronomicznych.

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

$$\begin{aligned} s_q &= s + \Delta\Psi \cos \varepsilon \\ s_v &= s + (\Delta\Psi + d\Psi) \cos \varepsilon \end{aligned} \quad (41)$$

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

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

$$\text{czas gwiazdowy miejscowy} = \text{czas gwiazdowy Greenwich} + \lambda \quad (42)$$

Do 2003 roku średni czas gwiazdowy Greenwich był formalnie zdefiniowany jako nieliniowa funkcja  $UT1$ . Funkcja ta oparta była na wyrażeniu podanym przez Newcomba dla rektascensji średniego Słońca, określającym relację pomiędzy  $UT1$  a średnim czasem gwiazdowym Greenwich ( $GMST$ ) o  $0^h UT1$ . Od 2003 roku średni czas uniwersalny  $UT1$  jest odniesiony do osi obrotu Ziemi określonej przez Pośredni Biegun Niebieski  $CIP$ <sup>8)</sup>. Czas  $UT1$  można więc uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół osi  $CIP$ .

<sup>8)</sup> Biegun  $CIP$  znajduje się bardzo blisko bieguna chwilowej osi obrotu Ziemi.

Spójna z nową definicją *UT1* (wzór 40) jest nowa definicja średniego czasu gwiazdowego Greenwich *GMST*:

$$GMST = 0.014\,506 + \theta + 4612.157\,399\,66\,t + 1.396\,677\,21\,t^2 - 0.000\,093\,44\,t^3 + 0.000\,018\,82\,t^4 \quad (43)$$

gdzie  $t$  dane jest wzorem (7).

Przyjęty przez IAU, do stosowania od 2003 roku, model precesyjno–nutacyjny IAU2000 nie wyróżnia już nutacji długo– i krótkookresowej. Prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich *GST* wyraża się wzorem

$$GST = GMST + Eq \quad (44)$$

przy czym  $Eq$  jest to równanie równonocy dane wzorem:

$$Eq = \Delta\psi \cos \varepsilon_A + \sum_k [(C'_{s,0})_k \sin \alpha_k + (C'_{c,0})_k \cos \alpha_k] - 0.000\,000\,87\,t \sin \Omega \quad (45)$$

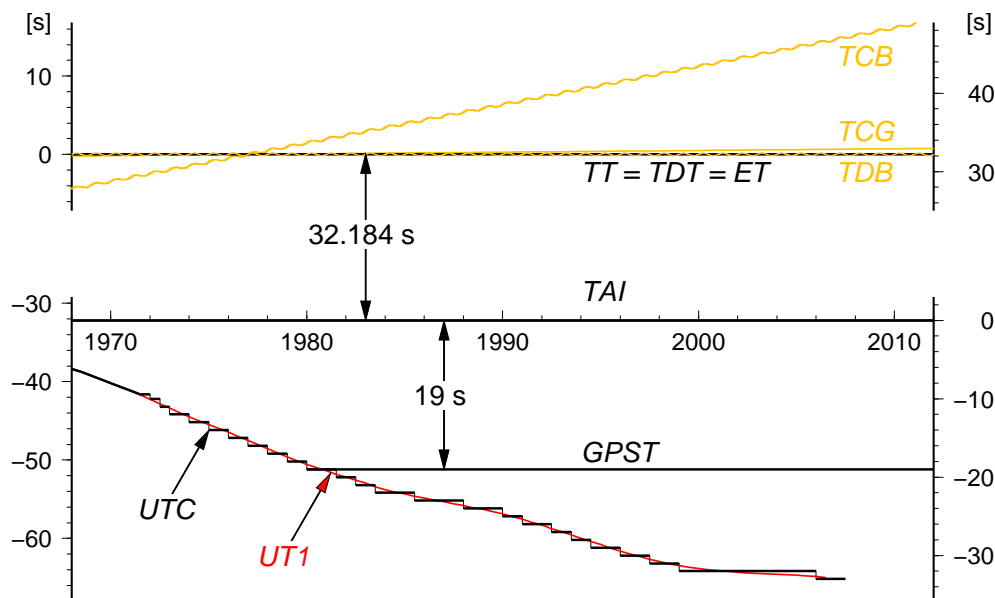
gdzie  $\varepsilon_A$  jest nachyleniem ekliptyki poprawionym o zmiany precesyjne zdefiniowane w modelu precesyjno–nutacyjnym IAU2000,  $\Delta\psi$  „całkowita” (bez podziału na składowe długo– i krótkookresową) nutacja w długości odniesiona do ekliptyki zadanej epoki, skąd  $\Delta\psi \cos \varepsilon_A$  jest „klasycznym równaniem równonocy”. Pozostałe dwa człony po prawej stronie (45) 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  $(C'_{c,0})_k$  podane są 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.mil/ch5tables.html>.

Rolę jaką odgrywał czas gwiazdowy w transformacji pomiędzy układami ziemskim i niebieskim przejął Kąt Obrótu Ziemi (*ERA*), który nie jest obciążony wpływem precesji i nutacji. W nowym wyrażeniu na *GST* w funkcji czasu kąt  $\theta$  (*ERA*) wyrażony jest w funkcji *UT1*, zaś pozostałe człony reprezentujące efekt precesji i nutacji w rektascensji odniesione są 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*.

**Dynamiczny Czas Gwiazdowy (*SDT*)** (*Sidereal Dynamical Time*) jest odpowiednikiem *TT* w grupie skal czasu gwiazdowego. Definiuje się go dokładnie tak samo jak średni czas gwiazdowy Greenwich (*GMST*) tyle, że w odniesieniu do skali Czasu Ziemskiego, tj. we wzorze (43) kąt  $\theta$  powinien być obliczony zgodnie z (40), 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.

**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* prowadzone są przez narodowe laboratoria czasu. Pierwotnie utrzymywano skalę czasu koordynowanego w pobliżu aktualnej przeciętnej wartości skali czasu uniwersalnego średniego *UT1* (dopuszczalne odchylenie  $5 \times 10^{-9}$ ), zachowując różnicę obu czasów — w granicach 0.1 sekundy. Zmiany wprowadzano skokami z zastosowaniem zmiennej częstotliwości *UTC*. Od stycznia 1972 roku zaniechano jednak zmian częstotliwości *UTC* i zwiększono tolerancję różnic *UT1* — *UTC*. Wskazania Czasu Uniwersalnego Koordynowanego mogą teraz odbiegać o mniej niż 1 sekundę od *UT1* i różnić się od jednoczesnych wskazań Międzynarodowego Czasu Atomowego (*TAI*) tylko o całkowitą liczbę sekund. Zmiany mające



Rys. 3 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

zapobiec większemu niż 1 sekunda oddaleniu czasu koordynowanego od czasu uniwersalnego, dokonywane są poprzez dodanie tzw. sekundy przestępnej (leap second) 31 grudnia lub 30 czerwca. Od stycznia 2006 roku różnica ta wynosi<sup>9)</sup>.

$$TAI - UTC = 33^s \quad (46)$$

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

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

$$ZT = UTC + \Delta Z \quad (47)$$

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

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

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

<sup>9)</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 1987.III.29 1 <sup>h</sup> CSE	do 1987.IX.27 1 <sup>h</sup> CSE
od 1947.V.04 2 <sup>h</sup> CSE	do 1947.X.05 2 <sup>h</sup> CSE	od 1988.III.27 1 <sup>h</sup> CSE	do 1988.IX.25 1 <sup>h</sup> CSE
od 1948.IV.18 2 <sup>h</sup> CSE	do 1948.X.03 2 <sup>h</sup> CSE	od 1989.III.26 1 <sup>h</sup> CSE	do 1989.IX.24 1 <sup>h</sup> CSE
od 1949.IV.10 2 <sup>h</sup> CSE	do 1949.X.02 2 <sup>h</sup> CSE	od 1990.III.25 2 <sup>h</sup> CSE	do 1990.IX.30 2 <sup>h</sup> CSE
od 1957.VI.02 1 <sup>h</sup> CSE	do 1957.IX.29 1 <sup>h</sup> CSE	od 1991.III.31 2 <sup>h</sup> CSE	do 1991.IX.29 2 <sup>h</sup> CSE
od 1958.III.30 1 <sup>h</sup> CSE	do 1958.IX.28 1 <sup>h</sup> CSE	od 1992.III.29 2 <sup>h</sup> CSE	do 1992.IX.27 2 <sup>h</sup> CSE
od 1959.V.31 1 <sup>h</sup> CSE	do 1959.X.04 1 <sup>h</sup> CSE	od 1993.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 1993.IX.26 2 <sup>h</sup> CSE
od 1960.IV.03 1 <sup>h</sup> CSE	do 1960.X.02 1 <sup>h</sup> CSE	od 1994.III.27 2 <sup>h</sup> CSE	do 1994.IX.25 2 <sup>h</sup> CSE
od 1961.V.28 1 <sup>h</sup> CSE	do 1961.X.01 1 <sup>h</sup> CSE	od 1995.III.26 2 <sup>h</sup> CSE	do 1995.IX.24 2 <sup>h</sup> CSE
od 1962.V.27 1 <sup>h</sup> CSE	do 1962.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 1996.III.31 2 <sup>h</sup> CSE	do 1996.X.27 2 <sup>h</sup> CSE
od 1963.V.26 1 <sup>h</sup> CSE	do 1963.IX.29 1 <sup>h</sup> CSE	od 1997.III.30 2 <sup>h</sup> CSE	do 1997.X.26 2 <sup>h</sup> CSE
od 1964.V.31 1 <sup>h</sup> CSE	do 1964.IX.27 1 <sup>h</sup> CSE	od 1998.III.29 2 <sup>h</sup> CSE	do 1998.X.25 2 <sup>h</sup> CSE
od 1977.IV.03 1 <sup>h</sup> CSE	do 1977.IX.25 1 <sup>h</sup> CSE	od 1999.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 1999.X.31 2 <sup>h</sup> CSE
od 1978.IV.02 1 <sup>h</sup> CSE	do 1978.X.01 1 <sup>h</sup> CSE	od 2000.III.26 2 <sup>h</sup> CSE	do 2000.X.29 2 <sup>h</sup> CSE
od 1979.IV.01 1 <sup>h</sup> CSE	do 1979.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 2001.III.25 2 <sup>h</sup> CSE	do 2001.X.28 2 <sup>h</sup> CSE
od 1980.IV.06 1 <sup>h</sup> CSE	do 1980.IX.28 1 <sup>h</sup> CSE	od 2002.III.31 2 <sup>h</sup> CSE	do 2002.X.27 2 <sup>h</sup> CSE
od 1981.III.29 1 <sup>h</sup> CSE	do 1981.IX.27 1 <sup>h</sup> CSE	od 2003.III.30 2 <sup>h</sup> CSE	do 2003.X.26 2 <sup>h</sup> CSE
od 1982.III.28 1 <sup>h</sup> CSE	do 1982.IX.26 1 <sup>h</sup> CSE	od 2004.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 2004.X.31 2 <sup>h</sup> CSE
od 1983.III.27 1 <sup>h</sup> CSE	do 1983.IX.25 1 <sup>h</sup> CSE	od 2005.III.27 2 <sup>h</sup> CSE	do 2005.X.30 2 <sup>h</sup> CSE
od 1984.III.25 1 <sup>h</sup> CSE	do 1984.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 2006.III.26 2 <sup>h</sup> CSE	do 2006.X.29 2 <sup>h</sup> CSE
od 1985.III.31 1 <sup>h</sup> CSE	do 1985.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 2007.III.25 2 <sup>h</sup> CSE	do 2007.X.28 2 <sup>h</sup> CSE
od 1986.III.30 1 <sup>h</sup> CSE	do 1986.IX.28 1 <sup>h</sup> CSE		

Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni<sup>10)</sup> wraz z dokładnym momentem jego wprowadzenia zamieszczono powyżej.

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, nie stosowane obecnie, skale czasów. Do końca lat 30-tych XX wieku czas uniwersalny *UT* uważany był 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 odmierzane były długości geograficzne. Płaszczyzna średniego południka Greenwich określona była przez dwa kierunki: kierunek linii pionu w Greenwich oraz kierunek równoległy do średniej osi obrotu Ziemi<sup>11)</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>12)</sup> (czas uniwersalny średni, w którym zostały uwzględnione okresowe zmiany wywołane strefową składową pływów oznaczano przez *UT1R* – okresowości

<sup>10)</sup> Dane na rok bieżący: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 15 marca 2004 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego w latach 2004–2008, Dz. U. Nr 45, poz. 418.

<sup>11)</sup> W latach 1967–1988 średnia oś obrotu Ziemi określona była przez międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi *CIO\**. Obecnie określona jest ona przez biegun *ITRS*.

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

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>13)</sup>.

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

$$UT1 = UT0 + \Delta\lambda \quad (48)$$

$$UT2 = UT0 + \Delta\lambda + \Delta T_s = UT1 + \Delta T_s \quad (49)$$

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 61 i 62).

Czasem astronomicznym bardziej jednostajnym od czasu obrotowego był Czas Efemeryd.

**Czas Efemeryd** (*ET* lub *TE*) (*Ephemeris Time* lub *Temps des Ephémérides*) zwany również czasem efemerydalnym, wprowadzony w 1954 roku, był czasem słonecznym lecz nie związanym z ruchem obrotowym Ziemi, a z jej ruchem orbitalnym wokół Słońca. Nieco później definicję *ET* związano również z ruchem orbitalnym Księżyca wokół Ziemi. Nie istnieje wzorzec podstawowy reprodukujący dobę *ET*. Miarą Czasu Efemeryd jest pozycja Słońca, a dokładnie jego długość ekliptyczna. Sekundę Czasu Efemeryd, która do 1967 roku była podstawową jednostką czasu, określa się jako 1/31 556 925.974 7 część roku zwrotnikowego<sup>14)</sup> epoki 1900 styczeń 0<sup>d</sup>12<sup>h</sup> Czasu Efemeryd.

Niestaość 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:

$$ET = UT2 + \Delta T \quad (50)$$

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:

$$\begin{aligned} \Delta T = & 24^s.349 + 72^s.318T + 29^s.950T^2 + 1^s.82144B''/1'' \\ B'' = & \lambda_{obs} - [\lambda_{Br.} + 4''.65 + 12''.96T + 5''.22T^2 - 10''.71 \sin(240^\circ.7 + 140^\circ.0T)] \end{aligned} \quad (51)$$

We wzorach (51)  $T$  oznacza liczbę stuleci juliańskich liczonych od momentu 1900 styczeń 0<sup>d</sup>12<sup>h</sup> *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 2007, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS można przyjmować następującą przybliżoną relację między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym:

$$ET = UT1 + 65^s \quad (52)$$

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.

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

<sup>14)</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°).

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

$$TDT = TAI + 32^s.184 \quad (53)$$

*TDT* używany był 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<sup>d</sup>0<sup>h</sup> wprowadzone zostało 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 „Ziemiński Czas Dynamiczny”. Tak jak w przypadku *ET*, w roku 2007 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemiśkim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym:

$$TDT = UT1 + 65^s \quad (54)$$

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

$$TT \equiv TDT \quad (55)$$

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 nazwany jest 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<sup>d</sup>12<sup>h</sup> 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<sup>d</sup>12<sup>h</sup> 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<sup>h</sup>00<sup>m</sup>00<sup>s</sup>, 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<sup>d</sup>12<sup>h</sup> *UT1* odpowiada *JD(UT1)* 2 415 021.0, zaś epoka J2000.0 (2000 styczeń 1<sup>d</sup>12<sup>h</sup> *UT1*) odpowiada *JD(UT1)* 2 451 545.0.

XXIII Zgromadzenie Generalne IAU (Kyoto, 1997) na mocy Rezolucji B1 zaleciło aby data juliańska wyrażana była w skali Czasu Ziemiśkiego *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*:

$$MJD = JD - 2\,400\,000.5 \quad (56)$$

Początek *MJD* pokrywa się z początkiem doby, tj. 0<sup>h</sup> odpowiedniej skali czasu. Rok juliański odpowiada 365.25 dobom juliańskim, zaś stulecie juliańskie odpowiada 36 525 dobom juliańskim.

**Juliańska data gwiazdowa (JSD)** (*Julian Sidereal Date*) zwana również Datą Gwiazdową Greenwich (*GSD*) (*Greenwich Sidereal Date*) jest odpowiednikiem daty juliańskiej, odniesionej do skali czasu gwiazdowego. *JSD* definiowany jest 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 grudeń 31<sup>d</sup> 17<sup>h</sup>21<sup>m</sup>07.2<sup>s</sup> *UT1* (*JD* 2 415 020.223). Przybliżone zależności pomiędzy rachubami *JD* i *JSD* wyglądają następująco:

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

## CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

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

Średni czas gwiazdowy Greenwich  $GMST$  o zerowej godzinie czasu uniwersalnego średniego  $UT1$  obliczono w odstępach dobowych według wzoru (43) 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  $IRS$  i zapewnia ciągłość w  $UT1$ , wyznaczanym z obserwacji astronomicznych i satelitarnych.

$$GMST \text{ o } 0^h UT1 = 2\pi(0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48T_u) + \\ 0.0014\,506 + 4612.157\,399\,66\,t + 1.396\,677\,21\,t^2 - 0.000\,093\,44\,t^3 + 0.000\,018\,82\,t^4 \quad (57)$$

gdzie  $T_u$  wyrażony jest w dobach juliańskich<sup>15)</sup> odniesionych do skali czasu  $UT1$

$$T_u = JD(UT1) - 2\,451\,545.0 \quad (58)$$

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

$$t = (JD(TT) - 2000 \text{ styczeń } 1^d 12^h TT) / 36\,525 \quad (59)$$

Argumenty  $UT1$  i  $TT$  we wzorach (58) i (59) wyznacza się w oparciu o  $UTC$  z zależności:

$$UT1 = UTC + [UT1 - UTC]_{\text{IERS}} \\ TT = UTC + 64^s 184$$

gdzie różnica  $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$  jest wyznaczanym przez IERS parametrem ruchu obrotowego Ziemi<sup>16)</sup>.

Przy obliczaniu równania równonocy  $Eq$  stosowano wzory, zatwierdzonej uchwałą IAU (Manchester, 2000), teorii precesyjno-nutacyjnej IAU2000A (Rezolucja B1.6) (wzór 45).

Prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich  $GST$  otrzymuje się przez dodanie do średniego czasu gwiazdowego Greenwich  $GMST$  równania równonocy, tak jak we wzorze (44).

Kąt Obrotu Ziemi ( $ERA$ )  $\theta$  zgodnie z rezolucją B1.8 IAU (Manchester, 2000) obliczany jest wg wzoru (14).

#### Przykłady

- 1) Wyrazić moment 2007 styczeń  $15^d 16^h 20^m 30.0000$  czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do  $0.0001$ .

Czas wschodnioeuropejski	$16^h 20^m 30.0000$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$- 2\,00\,00.0000$	
$UTC$	$14\,20\,30.0000$	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+ 0.0200$	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	$14\,20\,30.0200$	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	$+ 2\,21.3583$	<sup>a)</sup>
$\Delta s$ interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	$14\,22\,51.3783$	
$GMST$ o $0^h UT1$	$+ 7\,36\,16.1218$	ze str. 8
$GMST$ w zadanym momencie	$21\,59\,07.5001$	
plus długość geogr. BG	$+ 1\,24\,08.9140$	<sup>b)</sup>
śr. czas gwiazdowy BG	$23\,23\,16.4141$	
plus równanie równonocy $Eq$	$+ 0.2492$	<sup>c)</sup>
prawdziwy czas gwiazdowy BG	$23\,23\,16.6633$	

<sup>a)</sup>  $14\,20\,30.0200 = 51\,630.0200$ ;  $51\,630.0200 \times 0.002\,737\,909\,3 = 141.3583$  (patrz wzór na str. 169).

<sup>15)</sup> Data juliańska na  $0^h TT$  każdego dnia roku 2007 podana jest w trzeciej kolumnie w tablicach pozycji Słońca na str. 12÷19.

<sup>16)</sup> Poprawki do czasu uniwersalnego podane są 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:

$14^d 0^h UT1$	$+0.2395$	$+0.0053$	
2007.I.15	$+0.2448$	$+0.0079$	$+0.0026$
16	$+0.2527$	$+0.0099$	$+0.0020$
17	$+0.2626$		

Posłużymy się wzorem interpolacyjnym Bessela:

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

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

	$u_0$	$= +0.2448$
$n = \frac{14^d 20^m 30^s.0}{24^h}$	$= +0.5976$	$n\Delta_{1/2}^I = +0.0047$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0601$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) = -0.0003$	
	$u$	$= +0.2492$

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 (3).

- 2) Wyrazić moment 2007 styczeń  $15^d 23^h 23^m 16.6633$  prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do  $0.0001$ .

Prawdziwy czas gw. BG	$23^h 23^m 16.6633$	
minus długość geogr. BG	$- 1^h 24^m 08.9140$	ze str. 7
$GST$	$21^h 59^m 07.7493$	
minus równanie równonocy $Eq$	$- 0.2492$	a)
$GMST$ w zadanym momencie	$21^h 59^m 07.5001$	
minus $GMST$ o $0^h UT1$	$- 7^h 36^m 16.1218$	ze str. 8
$\Delta s$ – interwał cz. śr. gw. od $0^h UT1$	$14^d 22^h 51.3783$	
minus red. int. $\Delta s$ na odp. int. $UT1$	$- 2^h 21.3583$	b)
$UT1$	$14^d 20^h 30.0200$	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{IERS}$	$- 0.0200$	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$	$14^d 20^h 30.0000$	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	$+ 1^h 00^m 00.0000$	
czas środkowoeuropejski	$15^d 20^h 30.0000$	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	$+ 1^h 00^m 00.0000$	
czas wschodnioeuropejski	$16^d 20^h 30.0000$	

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

czas gwiazdowy Greenwich	$21^h 59^m 13$	
minus czas gwiazdowy Gr. o $0^h UT1$	$- 7^h 36^m 27$	
$\Delta s$ – interwał czasu gw. od $0^h UT1$	$14^d 22.86$	
minus red. int. $\Delta s$ na odp. int. $UT1$	$- 2.36$	wzór (4)
$UT1$	$14^d 20.50$	

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny:  $n = \frac{14^d 20.50^m}{24^h} = +0.5976$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

- b)  $14^d 22^h 51.3783 = 51^d 771^h 3783$ ;  $51^d 771^h 3783 \times 0.0027304336 = 141.3583$  (patrz wzór (4)).

Jeżeli obliczenia zamiany czasów są prowadzone do  $0.001$ , to równanie równonocy  $Eq$  wystarczy interpolować liniowo, przy czym do obliczenia współczynnika interpolacyjnego  $n$  zadowalająca jest znajomość czasu uniwersalnego do  $0.1^h$ , a zamianę średniego czasu gwiazdowego na średni czas słoneczny można wykonać korzystając ze wzoru (1).

- 3) Obliczyć wartość Kąta Obrotu Ziemi na moment 2007 luty 6<sup>d</sup> 8<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> 54.0000 czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	8 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 54.0000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	-1 00 00.0000	
<i>UTC</i>	7 20 54.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	- 0.0100	ze str. 41
<i>UT1</i>	7 20 53.9900	

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (14) na str. 174, przyjmując  $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\,454\,137.5 + \frac{7^h 20^m 53.9900}{24^h} - 2\,451\,545.0 = 2\,592.806\,180\,440$  oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi  $\theta$  modulo  $2\pi$  i wyrażając ją w jednostkach czasu:

$$\theta = 16^h 24^m 44.9302$$

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

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{7^h 20^m 53.9900}{24^h} = +0.306\,180\,440$$

	$\theta$	$\Delta_0^I$
2007 luty 6 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> <i>UT1</i>	9 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 38.5141	
	24 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 56.5469	
	24 <sup>h</sup> + 9 06 35.0610	

$\theta_0$	=	9 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 38.5141
$n\Delta_0^I$	=	+ 7 22 06.4161
$\theta$	=	16 24 44.9302

### Słońce (str. 12÷19)

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

Pozorne współrzędne równikowe ( $CIP$ ) Słońca: rektascensja ( $\alpha_{app}^{CIO}$ ) odniesiona do  $CIO$ , rektascensja ( $\alpha_{app}^\gamma$ ) odniesiona do punktu równonocy wiosennej i deklinacja ( $\delta_{app}$ ), obliczono w odstępach dobowych w skali czasu  $TT$ . Zawierają one wpływ aberracji. Zgodnie z zaleceniem IAU,  $CEO$  (obecnie  $CIO$ ) zastąpił punkt równonocy wiosennej jako punkt początkowy liczenia rektascensji. Wynikająca stąd różnica w rektascensji Słońca wynosi średnio w roku 2007:  $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx 23.1$ . Wartość deklinacji nie ulega zmianie.

- $V_\delta/1^h$  jest to przemiana deklinacji pozornej Słońca na jedną godzinę.
- $R$  oznacza pozorny promień tarczy słonecznej.
- $\pi$  jest to horyzontalna paralaksa równikowa Słońca.
- $E$  oznacza efemerydalne równanie czasu. Jest to różnica pomiędzy rektascensją Słońca średniego i rektascensją środka tarczy Słońca prawdziwego, uwolniona od nieregularności obrotu Ziemi ( $\mu\Delta T'$ ). Jest to także różnica pomiędzy kątem godzinnym środka Słońca prawdziwego i kątem godzinnym Słońca średniego. Uwaga: w tablicach podano równanie czasu  $E$  zwiększone o  $12^h$ .
- $V_E/1^h$  jest to przemiana 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 2007 luty  $6^d 8^h 20^m 54^s$  czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga:

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

Ze str. 12 Rocznika wypisujemy, podane na  $0^h$  czasu  $TT$ , wartości  $\alpha_{app}^{CIO}$  oraz  $\delta_{app}$  na okalające daty i tworzymy różnice:

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
$5^d 0^h TT$	$21^h 12^m 37^s.783$	$-16^\circ 06' 15''.98$
	$+241^s.400$	$+1091''.10$
2007.II.6	$21\ 16\ 39.183$	$-15\ 48\ 04.88$
	$-0^s.795$	$+16''.33$
	$+240.605$	$+1107.43$
7	$21\ 20\ 39.788$	$-15\ 29\ 37.45$

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	$8^h 20^m 54^s.000$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$-2\ 00\ 00.000$	
UTC	$6\ 20\ 54.000$	
plus $TAI - UTC$	$+ 33.000$	wzór (46)
TAI	$6\ 21\ 27.000$	
plus $TT - TAI$	$+ 32.184$	wzór (31)
TT	$6\ 21\ 59.184$	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny:

$$n = \frac{6^h 21^m 59.184^s}{24^h} = +0.265\ 268$$

skąd:

$$\frac{n^2}{2} = +0.0352$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	$\alpha_{app}^{CIO}$	$\delta_{app}$
$u_0$	$21^h 16^m 39^s.183$	$-15^\circ 48' 04''.88$
$n\Delta_0^I$	$+ 1\ 03.9303$	$+ 4\ 51.600$
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	$- 0.0280$	$+ 0.575$
$u$	$21^h 17^m 43^s.085$	$-15^\circ 43' 12''.70$

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

5	$+45''.118$	
2007.II.6 $0^h TT$	$+45.806$	$+0''.688$
7	$+46.477$	$+0.671$

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio:  $n = +0.265\ 268$ .

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:

$\frac{n}{2}$	$= +0.1326$	$V_0$	$= +45''.806$	$\delta_0$	$= -15^\circ 48' 04''.88$
$np$	$= +6.3664$	$\frac{n}{2}\Delta_0^I V_0$	$= + 0.090$	$npV$	$= + 4\ 52.192$
		$V$	$= +45''.896$	$\delta$	$= -15^\circ 43' 12''.69$

Przykłady przeliczenia kąta godzinnego Słońca prawdziwego (obserwowany)

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2007 luty 6<sup>d</sup> 8<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> 30<sup>s</sup>.0 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 wyrażone jest równanie czasu, a czasem  $UT1$ . Wielkość  $\mu = 0.002\,737\,909\,350\,795$  (por. wzór ze str. 169), zaś  $\Delta T'$  zdefiniowana jest za pomocą wzoru:

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

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2007 roku z dokładnością 0<sup>s</sup>.005 wystarczy przyjąć  $\Delta T' = 65^s$ , skąd  $\mu\Delta T' = 0^s.178$ .

Czas wschodnioeuropejski	8 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 2 00 00.000	
UTC	6 20 30.000	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	– 0.006	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	6 20 29.994	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	7 44 38.908	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.178	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 <sup>h</sup>	7 44 38.730	
plus równanie czasu plus 12 <sup>h</sup>	11 45 58.179 <sup>a)</sup>	
kąt godzinny Słońca prawdziw. wzgl. południka BG	19 30 36.909	

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

Czas wschodnioeuropejski	8 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 2 00 00.000	
UTC	6 20 30.000	
plus $(TAI - UTC)$	+ 33.000	wzór (46)
TAI	6 21 03.000	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.184	wzór (31)
TT	6 21 35.184	

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

5	–0 <sup>s</sup> .2188	+0 <sup>s</sup> .0332
2007.II.6 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> TT	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup> .332	–0.1856
7	–0.1527	+0.0329

liczymy współczynniki:

$$n = \frac{6\ 21\ 35.184}{24^h} = +0.264\,991, \quad \frac{n}{2} = +0.1325, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +6.3598$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu:

$$E + 12^h = 11\ 45\ 59.332 + 6.3598(-0.1856 + 0.1325 \times 0.0330) = 11\ 45\ 58.179$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim  $UT1$  moment, w którym w dniu 6 lutego 2007 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 19<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 36<sup>s</sup>.909.

Kąt godz. Słońca prawdziw. wzgl. południka BG	19 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> .909	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdziw. wzgl. poł. Greenwich	18 06 27.995	
minus $(E + 12^h)$	– 11 45 58.179 <sup>a)</sup>	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 <sup>h</sup>	6 20 29.816	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.178	zob. przykład poprzedni
UT1	6 20 29.994	



- 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	$18^h 06^m 28.00^s$	
minus $(E + 12^h)$	$-11\ 45\ 58.18^b$	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus $12^h$	$6\ 20\ 29.82$	
plus $\mu\Delta T'$	$+0.18$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$6\ 20\ 30.00$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$-0.01$	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$	$6\ 20\ 29.99$	
plus $(TAI - UTC)$	$+33.00$	wzór (46)
$TAI$	$6\ 21\ 02.99$	
plus $(TT - TAI)$	$+32.18$	wzór (31)
$TT$	$6\ 21\ 35.17$	

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

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{18^h 06^m - 12^h}{1^h} = 6.1$$

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

$$E + 12^h = 11^h 45^m 59.33^s - 6.1 \times 0.19 = 11^h 45^m 58.17^s$$

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

$$n = \frac{6^h 21^m 35.17^s}{24^h} = +0.264\,990, \quad \frac{n}{2} = +0.1325, \quad np = +6.3598$$

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

$$E + 12^h = 11^h 45^m 59.332^s + 6.3598(-0.1856 + 0.1325 \times 0.0330) = 11^h 45^m 58.179^s$$

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

## Księżyc (str. 20÷27)

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

- $V_\delta/1^h$  jest to przemiana deklinacji pozornej Księżyca na jedną godzinę.
- $R$  oznacza pozorny promień tarczy Księżyca.
- $\pi$  jest to horyzontalna paralaksa równikowa Księżyca.
- Wiek Księżyca jest to 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 obliczono 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  $CIO$ .

$\pi$  jest to horyzontalna paralaksa równikowa planety.

$R$  oznacza 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 numerowane są 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 6 lutego 2007 roku w Krynicy.

Ze str. 12 Rocznika dla Słońca i str. 20 dla Księżyca dostajemy:

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
II.6	$7^h09^m$	$16^h32^m$	$21^h28^m$	$2^h29^m$	$8^h26^m$
II.7				$3^h08^m$	

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:

$$\tau_E = 3^h08^m - 21^h28^m = 5^h40^m, \quad \tau_W = 8^h26^m - 2^h29^m = 5^h57^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Krynicy:

$$\varphi = +49^\circ 24' \quad \lambda = 20^\circ 58' = +1^h 23^m 9$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Krynicy 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 Krynica–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.	Krynica	$1^h 23^m 9$
I.31	$-9^m 7$	$+9^m 7$	$5^h 40^m$	$-3^m 0$	W-wa Obs. PW	1 24.0
II.10	$-7.2$	$+7.1$	5 50	$-2.1$	$-\Delta\lambda$	$+0.1$
			6 00	$-1.1$		

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
II.6	Warszawa cz. śr. eur.	$7^h09^m$	$16^h32^m$	$21^h28^m$	$8^h26^m$
	poprawka w szerokości	-7.9	+7.8	-3.0	+1.4
	poprawka w długości	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1
II.6	Krynica cz. śr. eur.	$7^h01^m$	$16^h40^m$	$21^h25^m$	$8^h28^m$

### 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 srodka 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, Katowic, Kielc, Koszalina, Krakowa, Lublina, Łodzi, Olsztyna, Opola, Poznania, Rzeszowa, Sopotu, 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)

Koniunkcja planety ze Słońcem oznacza moment, kiedy długości ekliptyczne tej planety i Słońca są sobie równe. Opozycja przypada w momencie, kiedy długość planety różni się od długości Słońca o  $180^\circ$ .

Koniunkcja planety z Księżycem lub z inną planetą oznacza zrównanie się rektascensji tych ciał. Ostatnia pozycja tablicy wskazuje położenie planety w stosunku do Księżyca (różnicę deklinacji) w tym momencie.

W momencie elongacji rektascensja planety osiąga wartość ekstremalną.

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

Podano ogólne informacje o zaćmieniach Słońca i Księżyca. Opracowano je na podstawie Rocznika Astronomicznego Instytutu Astronomii Stosowanej Rosyjskiej Akademii Nauk.

## 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 2005–2006 podano w pięciodniowych interwałach wraz z datą oraz zmodyfikowaną datą juliańską (*MJD*). Wyrażone są one 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) obliczone zostały na podstawie wykonanych różnymi technikami obserwacji, których wyniki przekazywane są do IERS i sprowadzone za pomocą odpowiednich, systematycznych, właściwych dla danej techniki poprawek do wspólnego układu. Oś  $x$  tego układu jest styczna do południka zerowego *ITRS* (*IRM* — IERS Reference Meridian) ze zwrotem w kierunku Greenwich, a oś  $y$  skierowana jest 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:

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \lambda_{\text{CIP}} - \frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \tan \varphi_0 \\ \varphi_0 &= \varphi_{\text{CIP}} - (x'' \cos \lambda_0 - y'' \sin \lambda_0) \\ A_0 &= A_{\text{CIP}} - (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \sec \varphi_0\end{aligned}\tag{60}$$

We wzorach (60) 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 (60). Mamy mianowicie:

$$\Delta\lambda = UT1 - UT0 = -\frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \tan \varphi_0\tag{61}$$

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, przedstawiane są od szeregu lat za pomocą wzoru:

$$\Delta T_s = +0^s.022 \sin 2\pi\tau - 0^s.012 \cos 2\pi\tau - 0^s.006 \sin 4\pi\tau + 0^s.007 \cos 4\pi\tau\tag{62}$$

We wzorze (62)  $\tau$  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 2005 i większą część roku 2006 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>17)</sup> oraz w wydawanych co miesiąc przez IERS biuletynach B<sup>18)</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 2006 i znaczną część roku 2007 przedstawione zostały w tablicy na str. 41. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A<sup>19)</sup>, wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

<sup>17)</sup> Dane te dostępne są pod adresm internetowym: <ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04/>, <http://www.iers.org>.

<sup>18)</sup> Biuletyny B dostępne są pod adresm internetowym: <ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/bulc/>.

<sup>19)</sup> Biuletyny A dostępne są 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 zaczerpnięte zostały z *Annual Report of the BIPM Time Section, Vol. 18, 2005*, 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.

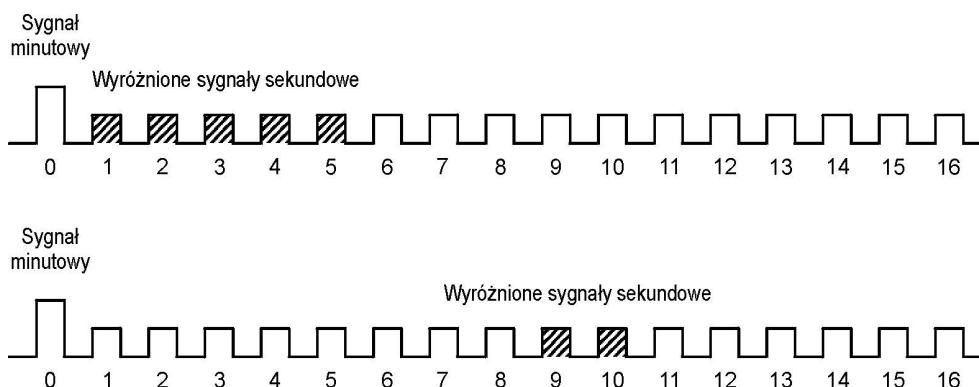
Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinowego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniebdywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości  $DUT1^{20)}$  i przy przejściach do czasu południka Greenwich pamiętać o różnicy między czasem uniwersalnym a czasem urzędowym.

$$DUT1 = UT1 - UTC \quad (63)$$

Większość emitowanych sygnałów dokładnego czasu zawiera w sobie informację o wartości poprawki  $DUT1$ , wyrażonej w  $0^s.1$ .<sup>21)</sup> Dodatnia wartość  $DUT1$  jest wskazywana przez wyróżnienie następujących po sobie  $n$  sygnałów sekundowych po sygnale oznaczającym pełną minutę. Ujemna wartość  $DUT1$  jest wskazywana przez  $n$  następujących po sobie, wyróżnionych sygnałów sekundowych, począwszy od dziewiątej sekundy po impulsie oznaczającym pełną minutę.

$$DUT1 = n \times 0^s.1 \quad (64)$$

Impulsy sekundowe sygnalizujące wartość poprawki  $DUT1$  wyróżniane są 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 2007.5 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>20)</sup> Informacje o wartościach poprawek  $DUT1$  publikowane są w biuletynie D IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/buld/>).

<sup>21)</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 ( $\alpha_{2007.5}$ ,  $\delta_{2007.5}$ ) 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 podane są na epokę 2007.5. 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 podane są 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 J2007.5 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 podane są 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>22)</sup>

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

Współrzędne pozorne gwiazdy oblicza się następująco:

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^\gamma &= \alpha_0 + (A + A')a + (B + B')b + Cc + Dd + E + \mu_\alpha \tau + I_\alpha \tan^2 \delta_0 \\ \delta_{app} &= \delta_0 + (A + A')a' + (B + B')b' + Cc' + Dd' + \mu_\delta \tau + I_\delta \tan \delta_0\end{aligned}\quad (65)$$

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

$$\begin{aligned}A + A' &= n\tau + (\Delta\Psi + d\Psi) \sin \varepsilon & A' &= d\Psi \sin \varepsilon \\ B + B' &= -(\Delta\varepsilon + d\varepsilon) & B' &= -d\varepsilon\end{aligned}\quad (66)$$

<sup>22)</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

$$\begin{aligned} C &= 1191''.286\,16\,\dot{Y} \\ D &= -1191''.286\,16\,\dot{X} \end{aligned} \quad (67)$$

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  $a', b', c', d'$  obliczane są ze wzorów:

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{15} \left( \frac{m}{n} + \tan \delta \sin \alpha \right) & a' &= \cos \alpha \\ b &= \frac{1}{15} \tan \delta \cos \alpha & b' &= -\sin \alpha \\ c &= \frac{1}{15} \sec \delta \cos \alpha & c' &= \tan \varepsilon \cos \delta - \sin \delta \sin \alpha \\ d &= \frac{1}{15} \sec \delta \sin \alpha & d' &= \sin \delta \cos \alpha \end{aligned} \quad (68)$$

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 podany jest w tablicach miejsc średnich.

Wielkość redukcyjną  $E$  oblicza się ze wzoru:

$$E = \frac{p_2}{p_1} (\Delta\Psi + d\Psi) \quad (69)$$

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:

$$\begin{aligned} c_\pi - c &= +0.05318\pi'' d & c'_\pi - c' &= +0.05318\pi'' d' \\ d_\pi - d &= -0.04476\pi'' c & d'_\pi - d' &= -0.04476\pi'' c' \end{aligned} \quad (70)$$

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:

$$I_\alpha = \frac{1}{15} PQ \sin 1'', \quad I_\delta = -\frac{1}{2} P^2 \sin 1'' \quad (71)$$

wielkości  $P$  i  $Q$  dane są wzorami:

$$P = (A \pm D) \sin \alpha + (B \pm C) \cos \alpha, \quad Q = (A \pm D) \cos \alpha - (B \pm C) \sin \alpha \quad (72)$$

(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.

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 2007.5 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:

$$\begin{aligned}\Delta\alpha_{app}^\gamma &= A'a + B'b \\ \Delta\delta_{app} &= A'a + B'b'\end{aligned}\quad (73)$$

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>24)</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  $\alpha$  Aquilae (FK5 745) na moment 2007 sierpień 20<sup>d</sup>8<sup>h</sup>30<sup>m</sup> UT1.

Ze str. 101 Rocznika wypisujemy  $\alpha_{app}^\gamma$  i  $\delta_{app}$  na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice:

	$\alpha_{app}^\gamma$	$\delta_{app}$
2007.VIII.7 <sup>d</sup> 9	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .886	+8°53'20".30
	−0.012	+1.47
17.9	10.874	−0.042
	−0.054	+1.22
27.9	10.820	22.99

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

$$a = +0.144 \quad b = +0.005 \quad a' = +0.466 \quad b' = +0.885$$

Wielkości redukcyjne  $A'$  i  $B'$ , potrzebne do tego samego celu, bierzemy ze str. 87.

	$A'$	$B'$
2007.VIII.19 <sup>d</sup> 092	−0".098	−0".031
	−0.010	+0.045
20.089	−0.108	+0.014
	+0.007	+0.043
21.086	−0.101	+0.057

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich:

$$\begin{array}{lcl} UT1 & 8^h 30^m & \\ \text{plus redukcja } UT1 \text{ na } \text{śr. czas gw.} & + \frac{1}{8 \ 31} & \text{wzór (3)} \\ \Delta s \text{ interwał czasu } \text{śr. gw. odp. } UT1 & +21 \ 52 & \text{ze str. 10} \\ GMST \text{ o } 0^h UT1 & & \\ GMST \text{ w zadanym momencie} & 6 \ 23 & \end{array}$$

<sup>23)</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>24)</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 podana została w Roczniku pozycja pozorna gwiazdy, tj. datą oraz czasem  $UT1$  (ułamek doby) wyrażonym w skali czasu gwiazdowego. Ponieważ pozycje pozorne podawane są na moment górowania gwiazdy, moment czasu gwiazdowego efemerydy równy jest rektascensji gwiazdy.

Czas gwiazdowy Greenwich w zadany momencie	2007.VIII.20	6 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2007.VIII.17	19 51
		+2 10 32

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+2^d 10^h 32^m}{10^d} = +0.24389$$

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 otrzymaną różnicę dzielimy przez interwał argumentów, tj. w danym wypadku przez 0.997.

Zadany moment	20 <sup>d</sup> 8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> $UT1 = 20^d 354$	$UT1$
epoka efemerydy	20.089	$UT1$
różnica	+0.265	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+0.265}{0.997} = +0.266$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga:

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 19^h 51^m 10^s.874 - 0.2439 (0.5 \times 0^s.066 + 0.5 \times 0.2439 \times 0^s.042) = 19^h 51^m 10^s.865 \\ \delta_{app} &= +8^{\circ} 53' 21''.77 + 0.2439 (0.5 \times 2''.69 - 0.5 \times 0.2439 \times 0''.25) = +8^{\circ} 53' 22''.09 \\ A' &= -0''.108 + 0.266 (-0.5 \times 0''.003 + 0.5 \times 0.266 \times 0''.017) = -0''.108 \\ B' &= +0''.014 + 0.266 (0.5 \times 0''.088 - 0.5 \times 0.266 \times 0''.002) = +0''.026\end{aligned}$$

W ostatniej części rachunku uwzględniamy w myśl wzorów (73) wpływ krótkookresowej części nutacji, którego nie obejmują współrzędne pozorne publikowane w Roczniku:

$\alpha_{app}^{\gamma}$ bez kr. nut.	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .865	$\delta_{app}$ bez kr. nut.	+8°53'22".09
$A'a$	— 0.0156	$A'a'$	— 0.050
$B'b$	+ 0.0001	$B'b'$	+ 0.023
$\alpha_{app}^{\gamma}$	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .850	$\delta_{app}$	+8°53'22".06

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}^{\gamma}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\alpha$  *Aquilae* (FK5 745) na moment 2007 sierpień 20<sup>d</sup> 8<sup>h</sup>30<sup>m</sup>  $UT1$ , wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 59 Rocznika (gwiazda nr FK5 745), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2007.5 oraz paralaksę

$$\begin{array}{ll}\alpha_{2007.5} = 19^h 51^m 08^s.951 & \delta_{2007.5} = +8^{\circ} 53' 18''.90 \\ \mu_{\alpha} = +0.0363 & \mu_{\delta} = +0.387 \\ \pi = 0''.198 & \end{array}$$

Dalej ze str. 87 wypisujemy wielkości redukcyjne oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice. Na zadany moment interpolujemy za pomocą wzoru Stirlinga.

$UT1$	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$
VIII.19 <sup>d</sup> 092	+0 <sup>a</sup> .1293	+5 <sup>h</sup> .492	—8 <sup>h</sup> .670	+15 <sup>h</sup> .480	—11 <sup>h</sup> .189	+0 <sup>h</sup> .0010
		+43	+31	+174	+287	
20.089	+0.1320	+5.535	+16 —8.639	—2 +15.654	—5 —10.902	+3 +0.0010
		+59	+29	+169	+290	
21.086	+0.1347	+5.594	—8.610	+15.823	—10.612	+0.0010

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

$$\begin{array}{lll} \text{moment zadany} & 2007.VIII.20^d354 & UT1 \\ \text{epoka efemerydy} & 2007.VIII.20.089 & UT1 \\ \text{różnica} & +0.265 & \text{cz. śr. sł.} \end{array}$$

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+0.265}{0.997} = +0.266$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= +0^a1327 \\ A + A' &= +5^m549 \\ B + B' &= -8^s631 \\ C &= +15^s699 \\ D &= -10^s825 \\ E &= +0^s0010 \end{aligned}$$

Korzystając ze wzorów (68) i (70) obliczamy stałe redukcyjne:

$$\begin{array}{ll} a = +0.14421 & a' = +0.4662 \\ b = +0.00486 & b' = +0.8847 \\ c_\pi = +0.03084 & c'_\pi = +0.5658 \\ d_\pi = -0.05998 & d'_\pi = +0.0670 \end{array}$$

Końcowe obliczenia wykonujemy wg wzorów (65), przy czym wyrazy drugiego rzędu są zaniedbywalne.

$$\begin{array}{llll} \alpha_0 & 19^h51^m08^s951 & \delta_0 & +8^\circ53'18''.90 \\ (A + A')a & + & 0.8002 & (A + A')a' + & 2.587 \\ (B + B')b & - & 0.0419 & (B + B')b' - & 7.636 \\ Cc_\pi & + & 0.4842 & Cc'_\pi + & 8.882 \\ Dd_\pi & + & 0.6493 & Dd'_\pi - & 0.725 \\ E & + & 0.0010 & & \\ \mu_\alpha\tau & + & 0.0048 & \mu_\delta\tau + & 0.051 \\ \alpha_{app}^\gamma & 19^h51^m10^s849 & \delta_{app} & +8^\circ53'22''.06 \end{array}$$

### 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 IAU2000 (str. 122÷129)

Tablice zawierają 9 elementów macierzy precesyjno-nutacyjnej IAU2000 ( $Q$ ) na 2007 rok w odstępach dobowych odniesionych do  $TT$

$$Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} & Q_{13} \\ Q_{21} & Q_{22} & Q_{23} \\ Q_{31} & Q_{23} & Q_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 + saXY & s(1 - aX^2) - aXY & X \\ -s(1 - aY^2) - aXY & 1 - aY^2 - saXY & Y \\ -X + sY & -Y - sX & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} \quad (74)$$

zgodnie z oznaczeniami wzoru (20).

Macierz  $Q$  jest macierzą obrotową przeprowadzającą wektor gwiazdy wyrażony w systemie  $IRS_{\text{NEBIESKI}}$  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 IAU2000. 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 34).

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

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 2007 roku wynosi 14.3 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 (32). Na połowę roku 2007 różnica  $TCG$  i  $TT$  wynosi 0.671 s.

2. Przejście od  $ICRF$ /Hipparcos do  $BCRF$  poprzez uwzględnienie ruchu własnego gwiazdy. Jednostkowy wektor barycentryczny  $\mathbf{p}_{ICRF}$  gwiazdy tworzony jest 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):

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} \cos \delta \cos \alpha \\ \cos \delta \sin \alpha \\ \sin \delta \end{pmatrix} \quad (75)$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -\mu_{\alpha 0} \cos \delta \sin \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \cos \alpha + V_R \pi \cos \delta \cos \alpha \\ \mu_{\alpha 0} \cos \delta \cos \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \sin \alpha + V_R \pi \cos \delta \sin \alpha \\ \mu_{\delta 0} \cos \delta + V_R \pi \sin \delta \end{pmatrix} \quad (76)$$

gdzie  $\mu_{\alpha 0}$  i  $\mu_{\delta 0}$  oznaczają ruchy własne gwiazdy na stulecie juliańskie, prędkość radialna  $V_R$  wyrażona jest w jednostkach astronomicznych na stulecie juliańskie zaś paralaksa roczna  $\pi$  wyrażona jest w radianach.

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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \mathbf{p}_{ICRF} + t \mathbf{m}_{ICRF} \quad (77)$$

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

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \mathbf{p}_{BCRF} - \pi \mathbf{E}_B \quad (78)$$

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  $TCB$  podane są 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 (29)).

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \frac{2GM_{\odot}}{c^2 E_H} \frac{\mathbf{e}_H^E - (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E) \mathbf{e}_{GCRF}^p}{1 + (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E)} \quad (79)$$

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  $TCB$  podane są w tablicach na str. 114÷121 niniejszego RA.

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \mathbf{e}_{GCRF}^p + \Delta \mathbf{p}_{graw} \quad (80)$$

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

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \left( \beta^{-1} \mathbf{p}'_{GCRF} + \mathbf{V} + \frac{(\mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \mathbf{V}}{(1 + \beta^{-1})} \right) / (1 + \mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \quad (81)$$

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  $TCB$  podane są w tablicach na str. 114÷121 niniejszego RA,

$$\mathbf{V} = \dot{\mathbf{E}}_B/c = 0.005\,775\,5 \dot{\mathbf{E}}_B \quad (82)$$

$c$  jest prędkością światła wyrażoną w j.a./dobę.

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

$$\mathbf{p}_{IRS} = Q^T \mathbf{p}''_{GCRF} \quad (83)$$

gdzie  $Q$  jest macierzą precesyjno-nutacyjną (74), której elementy  $Q_{ij}$  z krokiem dobowym w skali czasu  $TCB$  podane są w tablicach na str. 122÷129 niniejszego RA<sup>25)</sup>.

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

$$\begin{aligned} \alpha_{app}^{CIO} &= \arctan(y_{IRS}/x_{IRS}) \\ \delta_{app} &= \arcsin(z_{IRS}) \end{aligned} \quad (84)$$

#### Przykład obliczenia miejsc pozornych

- 10) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}^{CIO}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\alpha$  *Aquilae* (HIP 97649) w systemie  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$  na moment 2007 sierpień 20<sup>d</sup> 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> czasu  $UT1$ , wychodząc z jej pozycji w  $ICRS$  na epokę J2000.0.

Dokonujemy zamiany czasu  $UT1$  na  $TT$ ,  $TCG$  i  $TCB$ <sup>26)</sup>

$UT1$	$8^h 30^m 00^s.0000$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+ \frac{0.1000}{8\ 30\ 00.1000}$	ze str. 41 (interpolowane)
$UTC$		
plus $TAI - UTC$	$+ \frac{33.0000}{8\ 30\ 33.1000}$	wzór (46)
$TAI$		
plus $TT - TAI$	$+ \frac{32.1840}{8\ 31\ 05.2840}$	wzór (31)
$TT$		
plus $TCG - TT$	$+ \frac{0.6737}{8\ 31\ 05.9577}$	wzór (32)
$TCG$		
plus $TCB - TCG$	$+ \frac{14.3148}{8\ 31\ 20.2725}$	wzór (34)
$TCB$		

<sup>25)</sup> Poprawki  $\delta X$  i  $\delta Y$  współrzędnych bieguna  $CIP$  (wzory (23) i (24)) nie przekraczają 0.2 *mas* i nie są uwzględniane w obliczeniach miejsc pozornych w Roczniku

<sup>26)</sup> Przedstawiona zamiana czasów ma na celu zwrócenie uwagi na fakt, że poszczególne dane, wykorzystywane w obliczeniach tablicowane są 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. 78 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  $\pi$

$$\begin{aligned}\alpha_{ICRF} &= 19^h 50^m 46^s.9990 \\ \delta_{ICRF} &= +8^\circ 52' 05''.959 \\ \pi &= 194.449 \text{ mas} = 0.000\,000\,943 \\ \mu_{\alpha 0} &= 36.2244 \text{ ms/rok} = 0.000\,263\,431 \text{ rad/stulecie} \\ \mu_{\delta 0} &= 385.5734 \text{ mas/rok} = 0.000\,186\,931 \text{ rad/stulecie} \\ V_R &= -26.30 \text{ km/s} = -554.797\,185 \text{ j.a./stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ j.a./stulecie})\end{aligned}$$

Zgodnie ze wzorem (75) tworzymy jednostkowy wektor barycentryczny  $\mathbf{p}_{ICRF}$  gwiazdy

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.459\,221\,294 \\ -0.874\,842\,399 \\ 0.154\,164\,133 \end{pmatrix}$$

oraz, wykorzystując wzór (76) barycentryczny wektor  $\mathbf{m}_{ICRF}$  ruchu własnego gwiazdy

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -0.000\,023\,113 \\ 0.000\,604\,046 \\ 0.000\,104\,066 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu  $t$

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,454\,332.855\,1 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.076\,327\,313$$

i korzystając ze wzoru (77) obliczamy wektor pozycji barycentrycznej  $\mathbf{p}_{BCRF}$  gwiazdy w  $BCRF$

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.459\,219\,529 \\ -0.874\,796\,294 \\ 0.154\,172\,076 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 119 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

	$X_B^E$		$Y_B^E$		$Z_B^E$
VIII.20	845 102 152		-507 764 863		-220 223 790
	9 078 032		13 183 977		5 715 949
21	854 180 184	-244 549	-494 580 886	141 444	-214 507 841
	8 833 483		13 325 421		5 777 118
22	863 013 667		-481 255 465		-208 730 723

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$ ,

zadany moment $TCB$	2007.VIII.20 <sup>d</sup>	8 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> .2725
epoka efemerydy	2007.VIII.21	0 00 00.0000
różnica		-15 28 39.7275

$$\text{wsp. interpolacyjny } n = \text{różnica}/24^h = -0.644\,904\,254$$

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

$$\begin{aligned}X_B^E &= [854\,180\,184 - \frac{1}{2} \cdot 0.644\,904\,254 \cdot (9\,078\,032 + 8\,833\,483 + 244\,549 \cdot 0.644\,904\,254)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [-494\,580\,886 - \frac{1}{2} \cdot 0.644\,904\,254 \cdot (13\,183\,977 + 13\,325\,421 - 141\,444 \cdot 0.644\,904\,254)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [-214\,507\,841 - \frac{1}{2} \cdot 0.644\,904\,254 \cdot (5\,715\,949 + 5\,777\,118 - 61\,169 \cdot 0.644\,904\,254)] \times 10^{-9}\end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} 0.848\,353\,724 \\ -0.503\,099\,484 \\ -0.218\,201\,085 \end{pmatrix}$$

Przejście od *BCRF* do *GCRF* dokonuje się przy użyciu wzoru (78), po zastosowaniu którego uzyskujemy

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.459\,218\,730 \\ -0.874\,795\,820 \\ 0.154\,172\,282 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 119 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

	$X_H^E$		$Y_H^E$		$Z_H^E$
VIII.20	844 100 180		-512 195 024		-222 052 048
	9 084 324		13 182 367		5 715 142
21	853 184 504	-244 548	-499 012 657	141 453	-216 336 906
	8 839 776		13 323 820		5 776 316
22	862 024 280		-485 688 837		-210 560 590

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

$$\begin{aligned} X_H^E &= [853\,184\,504 - \frac{1}{2} \cdot 0.644\,904\,254 \cdot (9\,084\,324 + 8\,839\,776 + 244\,548 \cdot 0.644\,904\,254)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [-499\,012\,657 - \frac{1}{2} \cdot 0.644\,904\,254 \cdot (13\,182\,367 + 13\,323\,820 - 141\,453 \cdot 0.644\,904\,254)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [-216\,336\,906 - \frac{1}{2} \cdot 0.644\,904\,254 \cdot (5\,715\,142 + 5\,776\,316 - 61\,174 \cdot 0.644\,904\,254)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} 0.847\,353\,986 \\ -0.507\,530\,218 \\ -0.220\,029\,630 \end{pmatrix}$$

Obliczamy długość  $E_H$  wektora  $\mathbf{E}_H$  ( $E_H = |\mathbf{E}_H|$ ) i wektory jednostkowe  $\mathbf{e}_{GCRF}^p = \mathbf{p}_{GCRF}/|\mathbf{p}_{GCRF}|$  i  $\mathbf{e}_H^E = \mathbf{E}_H/|\mathbf{E}_H|$

$$E_H = 1.011\,933\,169$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} 0.459\,237\,407 \\ -0.874\,831\,400 \\ 0.154\,178\,553 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} 0.837\,361\,609 \\ -0.501\,545\,195 \\ -0.217\,434\,942 \end{pmatrix}$$

Przyjmując  $c = 299\,792\,458 \text{ ms}^{-1}$  i  $GM_\odot = 1.327\,124 \times 10^{20} \text{ m}^3\text{s}^{-2}$  (patrz stałe astronomiczne str. 168) (przy czym  $GM_\odot/c^2 = 9.870\,63 \times 10^{-9} \text{ j.a.}$ ) i korzystając ze wzoru (79) otrzymujemy poprawkę o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} 0.000\,000\,005 \\ 0.000\,000\,002 \\ -0.000\,000\,004 \end{pmatrix}$$

a następnie dodając ją do wektora  $\mathbf{e}_{GCRF}^p$  (zgodnie ze wzorem (80)) otrzymujemy poprawioną pozycję gwiazdy w *GCRF*

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.459\,237\,412 \\ -0.874\,831\,398 \\ 0.154\,178\,549 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 119 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

	$\dot{X}_B^E$		$\dot{Y}_B^E$		$\dot{Z}_B^E$
VIII.20	9 199 479		13 111 969		5 684 803
	-243 312		143 374		62 011
21	8 956 167	-2 455	13 255 343	-3 863	5 746 814
	-245 767		139 511		60 329
22	8 710 400		13 394 854		5 807 143

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

$$\begin{aligned} \dot{X}_B^E &= [8\,956\,167 - \frac{1}{2} \cdot 0.644\,904\,254 \cdot (-243\,312 - 245\,767 + 2\,455 \cdot 0.644\,904\,254)] \times 10^{-9} \\ \dot{Y}_B^E &= [13\,255\,343 - \frac{1}{2} \cdot 0.644\,904\,254 \cdot (143\,374 + 139\,511 + 3\,863 \cdot 0.644\,904\,254)] \times 10^{-9} \\ \dot{Z}_B^E &= [5\,746\,814 - \frac{1}{2} \cdot 0.644\,904\,254 \cdot (62\,011 + 60\,329 + 1\,682 \cdot 0.644\,904\,254)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} 0.009\,113\,361 \\ 0.013\,163\,323 \\ 0.005\,707\,015 \end{pmatrix}$$

W dalszej kolejności posługując się wzorem (82) obliczamy wektor  $\mathbf{V}$  i jego długość  $V$

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} 0.000\,052\,634 \\ 0.000\,076\,025 \\ 0.000\,032\,961 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,098\,166$$

oraz  $\beta = 1/\sqrt{1-V^2}$ ,  $\beta = 1.000\,000\,005$ , które po wstawieniu do wzoru (81) prowadzą do wyznaczenia właściwej pozycji  $\mathbf{p}_{GCRF}''$  gwiazdy w układzie geocentrycznym

$$\mathbf{p}_{GCRF}'' = \begin{pmatrix} 0.459\,307\,155 \\ -0.874\,787\,961 \\ 0.154\,217\,254 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str.127 Rocznika wypisujemy elementy  $Q_{ij}$  macierzy precesyjno-nutacyjnej na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment  $TT$  odpowiadający momentowi  $UT1$  przykładu<sup>27)</sup>

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$1 - Q_{11}$			$Q_{12}$			$Q_{13}$		
VIII.20	285 411			-24 270			755 527 511		
		212			110			281 227	
21	285 623		59	-24 160		-31	755 808 738		76 157
		271			79			357 384	
22	285 894			-24 081			756 166 122		
	$Q_{21}$			$1 - Q_{22}$			$Q_{23}$		
VIII.20	-6 866			849			41 211 647		
		-12			-6			-144 573	
21	-6 878		-4	843		2	41 067 074		40 354
		-16			-4			-104 219	
22	-6 894			839			40 962 855		
	$Q_{31}$			$Q_{32}$			$1 - Q_{33}$		
VIII.20	-755 527 511			-41 211 641			286 260		
		-281 228			144 573			207	
21	-755 808 739		-76 155	-41 067 068		-40 353	286 467		59
		-357 383			104 220			266	
22	-756 166 122			-40 962 848			286 733		

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment $TT$	2007.VIII.20 <sup>d</sup>	8 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 05 <sup>s</sup> .2840
epoka efemerydy	2007.VIII.21	0 00 00.0000
różnica		-15 28 54.7160

wsp. interpolacyjny  $n = \frac{-15^h 28^m 54^s.7160}{24^h} = -0.645\,077\,731$  i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment  $TT$  kolejne elementy  $Q_{ij}$  macierzy precesyjno-nutacyjnej

$$\begin{aligned} 1 - Q_{11} &= [285\,623 - \frac{1}{2} \cdot 0.645\,077\,731 \cdot (212 + 271 - 59 \cdot 0.645\,077\,731)] \times 10^{-12} \\ Q_{12} &= [-24\,160 - \frac{1}{2} \cdot 0.645\,077\,731 \cdot (110 + 79 + 31 \cdot 0.645\,077\,731)] \times 10^{-12} \\ Q_{13} &= [755\,808\,738 - \frac{1}{2} \cdot 0.645\,077\,731 \cdot (281\,227 + 357\,384 - 76\,157 \cdot 0.645\,077\,731)] \times 10^{-12} \\ Q_{21} &= [-6\,878 - \frac{1}{2} \cdot 0.645\,077\,731 \cdot (-12 - 16 + 4 \cdot 0.645\,077\,731)] \times 10^{-12} \\ 1 - Q_{22} &= [843 - \frac{1}{2} \cdot 0.645\,077\,731 \cdot (-6 - 4 - 2 \cdot 0.645\,077\,731)] \times 10^{-12} \\ Q_{23} &= [41\,067\,074 - \frac{1}{2} \cdot 0.645\,077\,731 \cdot (-144\,573 - 104\,219 - 40\,354 \cdot 0.645\,077\,731)] \times 10^{-12} \\ Q_{31} &= [-755\,808\,739 - \frac{1}{2} \cdot 0.645\,077\,731 \cdot (-281\,228 - 357\,383 + 76\,155 \cdot 0.645\,077\,731)] \times 10^{-12} \\ Q_{32} &= [-41\,067\,068 - \frac{1}{2} \cdot 0.645\,077\,731 \cdot (144\,573 + 104\,220 + 40\,353 \cdot 0.645\,077\,731)] \times 10^{-12} \\ 1 - Q_{33} &= [286\,467 - \frac{1}{2} \cdot 0.645\,077\,731 \cdot (207 + 266 - 59 \cdot 0.645\,077\,731)] \times 10^{-12} \end{aligned}$$

<sup>27)</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.

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,999\,715 & -0.000\,000\,024 & 0.000\,755\,619 \\ -0.000\,000\,007 & 0.999\,999\,999 & 0.000\,041\,156 \\ -0.000\,755\,619 & -0.000\,041\,156 & 0.999\,999\,714 \end{pmatrix}$$

Stosując wzór (83) obliczamy pozycję gwiazdy w  $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.459\,190\,500 \\ -0.874\,794\,318 \\ 0.154\,528\,268 \end{pmatrix}$$

a następnie korzystając z (84) otrzymujemy pozycję pozorną  $\alpha_{app}^{CIO}$ ,  $\delta_{app}$  gwiazdy

$$\begin{aligned} \alpha_{app}^{CIO} &= 19^h 50^m 46.9306 \\ \delta_{app} &= +8^\circ 53' 21.978 \end{aligned}$$

Miejsca pozorne odniesione do równika *CIP* oraz do *CIO* różnią się od miejsc pozornych odniesionych do równika FK5 i punktu równonocy wiosennej. Jeśli jednak dokona się transformacji wyrażonej obrotem wokół *CIP* o kąt odpowiadający różnicy między prawdziwym czasem gwiazdowym *GST* i Kątem Obrotu Ziemi (*ERA*), to rozbieżność w miejscach pozornych zostanie zredukowana do nieznaczącej zaledwie wielkości, która wynika z użycia, różnych w obu wypadkach, miejsc średnich i ruchów własnych gwiazd oraz różnych modeli precesyjno-nutacyjnych (do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do równika *CIP* oraz do *CIO* stosowane są dane z katalogu Hipparcos oraz model IAU2000, zaś do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do równika FK5 i punktu równonocy wiosennej używane są dane z katalogu FK5 oraz model IAU76/IAU80).

### Przybliżony azymut Biegunowej (str. 154)<sup>28)</sup>

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

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

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \quad (85)$$

Argumentem tablic jest kąt godzinny  $t$  Biegunowej. Odstępy argumentu są dobrane tak, aby następującym po sobie interwałom kąta godzinnego odpowiadały kolejne, zmieniające się skokami co 1 minutę łuku wielkości  $\Delta z$ . Tak więc znając kąt  $t$  wystarczy odszukać w tablicach interwał, w którym on się mieści i odczytać poprawkę  $\Delta z$  odpowiadającą temu interwałowi.

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

Odległość zenitalną Biegunowej można obliczać przy pomocy omawianych tabel z dokładnością jednej minuty łuku w co najmniej dwudziestostopniowym pasie ( $\varphi = 40^\circ \div 60^\circ$ ). Korzystać należy z tej spośród dwu aktualnych tabel, w której nagłówku figuruje wartość deklinacji najbliższa deklinacji pozornej Polaris w zadanym momencie.

<sup>28)</sup> Obliczony wg wzoru:  $\tan A = \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$ .



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

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

$$\varphi = h - p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \tan h \sin 1'' - \dots \quad (86)$$

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

$$\begin{aligned} \varphi &= h + V_I + V_{II} \\ V_I &= -p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \sin 1'', \quad V_{II} = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t (\tan h - 1) \sin 1'' \end{aligned} \quad (87)$$

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.

## 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

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \quad (88)$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \quad (89)$$

### 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÷169)**

Dane zamieszczone w tym dziale zaczerpnięto z IERS Technical Note 21 (lipiec 1996) i Journal of Geodesy, Vol. 74, Nr 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) ([http://www.iau.org/Resolutions\\_at\\_GA-XXVI.340.0.html](http://www.iau.org/Resolutions_at_GA-XXVI.340.0.html)), w polskim tłumaczeniu zamieszczonych na str. 210 ÷ 214 niniejszego Rocznika.

**Rezolucje XXVI Zgromadzenia Generalnego  
Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU)  
Praga, 14–25 sierpnia 2006 r.**

**Rezolucja 1**

**Przyjęcie teorii precesji P03 oraz definicji ekliptyki**

XXVI Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

zauważając,

1. potrzebę teorii precesji spójnej z teorią dynamiczną,
2. że część precesyjna modelu precesyjno-nutacyjnego IAU 2000A, zaleconego do stosowania od 1 stycznia 2003 r. na mocy Rezolucji B1.6 XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU, oparta jest na poprawionych względem modelu IAU 1976 współczynnikach precesyjnych, nie jest spójna z teorią dynamiczną oraz
3. że Rezolucja B1.6 XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU zachęca do rozwijania nowych wyrażeń dla precesji, spójnych z modelem precesyjno-nutacyjnym IAU 2000A, i

uznając,

1. że przyciąganie grawitacyjne planet znacząco przyczynia się do ruchu równika ziemskiego, przez co stosowane terminy precesja lunisolarna i precesja planetarna są mylące,
2. potrzebę zdefiniowania ekliptyki zarówno dla celów astronomicznych jak i cywilnych, oraz
3. że dotychczas ekliptyka była zdefiniowana zarówno względem obserwatora umieszczonego w przestrzeni inercjalnej (definicja inercjalna), jak i obserwatora poruszającego się wraz z ekliptyką (definicja rotacyjna)

przyjmuje

wnioski Oddziału I Grupy Roboczej ds. Precesji i Ekliptyki IAU, opublikowane w Hilton et al., (2006, *Celestial Mechanics*, **94**, 351), i

zaleca,

1. aby terminy precesja lunisolarna i precesja planetarna zostały zastąpione odpowiednio terminami precesja równika i precesja ekliptyki,
2. aby poczynając od 1 stycznia 2009 r. część precesyjna modelu precesyjno-nutacyjnego IAU 2000A została zastąpiona teorią precesyjną P03, opracowaną przez Capitaine et al., (2003, *Astronomy and Astrophysics*, **412**, 567-586), dla precesji równika (wzór 37), zaś dla precesji ekliptyki (wzór 38); w tej samej pracy podano rozwinięcia wielomianowe dla podstawowych kątów P03 oraz wielkości pochodne dla obu paradygmatów - opartego na punkcie równonocy i opartego na *CIO*,
3. aby wybór parametrów precesji pozostawić użytkownikowi, oraz
4. aby biegun ekliptyki został explicite zdefiniowany w oparciu o wektor średniego, orbitalnego wektora momentu pędu barycentrum układu Ziemia-Księżyc w Barycentrycznym Niebieskim Systemie Odniesienia (*BCRS*), i aby ta definicja była wyrażona explicite w celu uniknięcia niejasności w stosunku do innych, starszych definicji.

*Komentarze do Rezolucji 1*

1. Wzory do skonstruowania macierzy precesyjnej przy użyciu różnych parametryzacji podane są w równaniach (1), (6), (7), (11), (12) i (22) publikacji Hilton et al., (2006). Zalecane rozwinięcia wielomianowe dla różnych parametrów podane są w tabeli 1 tej pracy, łącznie z wyrażeniami P03 przedstawionymi w równaniach (37) i (41) w pracy Capitaine et al., (2003) i w tabelach 3–5 w pracy Capitaine et al., (2005).
2. Szybkość zmian w czasie współczynnika dynamicznego w P03 wynosi  $\frac{dJ_2}{dt} = -0.3001 \times 10^{-9}$  stulecie<sup>-1</sup>.

*Literatura do Rezolucji 1*

Capitaine, N., Wallace, P.T., Chapront, J., 2003, *Astronomy and Astrophysics*, **412**, 567-586.

Capitaine, N., Wallace, P.T., Chapront, J., 2005, *Astronomy and Astrophysics*, **432**, 355.

Hilton, J.L., Capitaine, N., Chapront, J., Ferrandiz, J.M., Fienga, A., Fukushima, T., Getino, J., Mathews, P., Simon, J.L., Soffel, M., Vondrak, J., Wallace, P.T., Williams, J., 2006, *Celestial Mechanics*, **94**, 351.

Następujące instytucje powinny otrzymać formalne zawiadomienia w sprawie realizacji tej rezolucji: Her Majesty's Nautical Almanac Office, Institute de mécanique céleste et de calcul des éphémérides, Institute of Applied Astronomy of the Russian Academy of Sciences, International Association of Geodesy, (IAG), International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS), International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG), International VLBI Service for Geodesy and Astrometry (IVS), Japan Coast Guard (JCG), National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ), Nautical Almanac Office of the United States Naval Observatory.

## **Rezolucja 2**

### **Suplement do rezolucji IAU 2000 dotyczących systemów odniesienia**

#### **REKOMENDACJA 1. Ujednolicenie nazw bieguna i punktu początkowego do „pośredniego”**

XXVI Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

biorąc pod uwagę,

1. przyjęcie rezolucji od B1.1 do B1.9 przez Zgromadzenie Generalne IAU w 2000 r.,
2. że w wyniku działalności Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) oraz Standardów Astronomii Fundamentalnej (SOFA) zostały udostępnione modele, procedury, dane i oprogramowanie umożliwiające operacyjne wdrażanie tych rezolucji, i że Biura Roczników Astronomicznych rozpoczęły ich wdrażanie poczynając od wydań na 2006 rok<sup>29)</sup>, oraz
3. rekomendacje Grupy Roboczej „Nomenklatura dla Astronomii Fundamentalnej” IAU (IAU Transactions XXVIA, 2005, a także

uznając,

1. że stosowanie oznaczenia „pośredni” w odniesieniu zarówno do bieguna jak i punktu początkowego nowych systemów powiązanych z Pośrednim Biegunem Niebieskim (Celestial Intermediate Pole) oraz z Niebieskim lub Ziemskim Efemerydalnym Punktem Początkowym (Celestial Ephemeris Origin i Terrestrial Ephemeris Origin), zdefiniowanymi odpowiednio w rezolucjach B1.7 i B1.8, poprawiłoby spójność terminologiczną, i
2. że nazwa „Conventional International Origin” (międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi) z potencjalnie mogącym budzić konflikt akronimem *CIO* nie jest obecnie powszechnie stosowana do określenia bieguna odniesienia dla pomiarów ruchu bieguna, jak to miało miejsce w przeszłości, w praktyce Międzynarodowej Służby Szerokości,

zaleca,

1. aby oznaczenie „pośredni” było stosowane do opisu ruchomych systemów odniesienia niebieskiego i ziemskiego zdefiniowanych w rezolucjach Zgromadzenia Generalnego IAU w 2000 r. oraz różnych związanych z nimi elementów, i
2. aby terminy „Celestial Intermediate Origin” (*CIO*) (Niebieski Pośredni Punkt Początkowy) i „Terrestrial Intermediate Origin” (*TIO*) (Ziemski Pośredni Punkt Początkowy) zastąpiły wprowadzone poprzednio terminy „Celestial Ephemeris Origin” (*CEO*) (Niebieski Efemerydalny Punkt Początkowy) i „Terrestrial Ephemeris Origin” (*TEO*) (Ziemski Efemerydalny Punkt Początkowy), oraz
3. aby autorzy z uwagą definiowali akronimy stosowane do oznaczania elementów astronomicznych systemów odniesienia w celu uniknięcia nieporozumień.

<sup>29)</sup> na stronie internetowej <http://astro.cas.cz/iaudiv1/News.html> oraz w IAU Information Bulletin (No 99/No 100) zostało, przez Nicole Capitaine — Przewodniczącą Grupy Roboczej „Nomenclature and Fundamental Astronomy” IAU zamieszczone następujące sprostowanie: „Rok 2006 jest rokiem, dla którego w wydaniach większości roczników astronomicznych o zasięgu ogólnościowym zaimplementowano rezolucje IAU 2000. Jednakże, należy pokreslić, że w Roczniku Astronomicznym Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie, w Polsce, implementację rezolucji IAU 2000 rozpoczęto już w wydaniu rocznika na 2004 rok. Mamy przyjemność wyrazić uznanie dla wysiłków jakie nasi polscy koledzy włożyli we wprowadzenie odpowiednich zmian w tak krótkim czasie.”

*REKOMENDACJA 2. Standardowa orientacja Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia (BCRS) i Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia (GCRS)*

XXVI Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

biorąc pod uwagę,

1. przyjęcie rezolucji od B1.1 do B1.9 przez Zgromadzenie Generalne IAU w 2000 r.,
2. że w wyniku działalności Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) oraz Standardów Astronomii Fundamentalnej (SOFA) zostały udostępnione modele, procedury, dane i oprogramowanie umożliwiające operacyjne wdrażanie tych rezolucji, i że Biura Roczników Astronomicznych rozpoczęły ich wdrażanie poczynając od wydań na 2006 rok (patrz przyp. 29 na str. 211),
3. że, w szczególności, zaczęto stosować przestrzenno-czasowe układy współrzędnych zdefiniowane w Rezolucji B1.3 IAU 2000 dla (a) Układu Słonecznego (nazwany Barycentrycznym Niebieskim Systemem Odniesienia, *BCRS*) i (b) Ziemi (nazwany Geocentrycznym Niebieskim Systemem Odniesienia, *GCRS*),
4. rekomendacje Grupy Roboczej „Nomenklatura dla Astronomii Fundamentalnej” IAU (IAU Transactions XXVIA, 2005), oraz
5. rekomendację Grupy Roboczej „Względność w Mechanice Nieba, Astrometrii i Metrologii”,

uznając,

1. że definicja *BCRS* nie określa orientacji współrzędnych przestrzennych,
2. że naturalnym wyborem orientacji dla typowych zastosowań jest przyjęcie orientacji *ICRS*, oraz
3. że *GCRS* jest zdefiniowany w taki sposób, iż jego współrzędne przestrzenne nie podlegają kinematycznemu obrotowi względem współrzędnych przestrzennych *BCRS*,

zaleca

aby definicja *BCRS* została uzupełniona o stwierdzenie „Dla wszystkich praktycznych zastosowań, jeśli nie zostało to zdefiniowane inaczej, przyjmuje się orientację *BCRS* zgodną z orientacją osi *ICRS*. Orientacja *GCRS* jest wyznaczana z zorientowanej względem *ICRS* orientacji *BCRS*”.

### **Rezolucja 3**

#### **Redefinicja Barycentrycznego Czasu Dynamicznego *TDB***

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

biorąc pod uwagę,

1. że Rekomendacja 5 IAU (1976) Komisji 4, 8 i 31 wprowadziła w miejsce Czasu Efemeryd (*ET*) rodzinę dynamicznych skal czasu dla efemeryd barycentrycznych oraz jednoznaczłą skalę czasu dla pozornych efemeryd geocentrycznych,
2. że Rezolucja 5 IAU (1979) Komisji 4, 19 i 31 nazwała te skale czasu odpowiednio Barycentrycznym Czasem Dynamicznym (*TDB*) i Ziemijskim Czasem Dynamicznym (*TDT*) przemianowanym następnie na Czas Ziemijski (*TT*) na mocy Rezolucji A4 IAU w 1991 roku,
3. że różnicę pomiędzy *TDB* i *TDT* określono jako zawierającą wyłącznie wyrazy okresowe, oraz
4. że Rekomendacje III i V Rezolucji A4 IAU (1991) (i) wprowadziły skalę czasu współrzędnych: czas współrzędnych barycentrycznych (*TCB*), która zastąpiła *TDB*, (ii) uznali, że *TDB* był transformacją liniową *TCB*, i (iii) uznali, że *TDB* mógłby być stosowany w przypadkach wymagających ciągłości z poprzednimi pracami, i

uznając,

1. że *TCB* jest skalą czasu współrzędnych przeznaczoną do stosowania w Barycentrycznym Niebieskim Systemie Odniesienia,
2. że istnieje możliwość wielu realizacji *TDB* zgodnych z obecną definicją,
3. praktyczną użyteczność jednoznacznie zdefiniowanej skali czasu współrzędnych, będącej w liniowej zależności od *TCB* dobranej tak, że w środku mas Ziemi różnica pomiędzy tą skalą czasu współrzędnych i Czasem Ziemijskim (*TT*) pozostaje mała dla znacznych interwałów czasu,

4. potrzebę zachowania spójności ze skalą czasu  $T_{eph}$  używaną w efemerydach ciał Układu Słonecznego obliczanych w Jet Propulsion Laboratory (JPL) oraz z istniejącymi wdrożeniami TDB takimi jak używane przez Fairheada i Bretagnona (Astronomy and Astrophysics, **229**, 240, 1990), oraz
5. rekomendacje 2006 Grupy Roboczej „Nomenklatura dla Astronomii Fundamentalnej” IAU (IAU Transactions XXVIB, 2006),

zaleca

aby w sytuacjach wymagających użycia skali czasu współrzędnych, która jest liniowo zależna od czasu współrzędnych barycentrycznych (TCB) i w środku mas Ziemi pozostaje dla znacznych interwałów czasu bliska Czasowi Ziemi (TT), TDB był definiowany jako liniowa transformacja TCB:

$$TDB = TCB - L_B \times (JD_{TCB} - T_0) \times 86400 + TDB_0$$

gdzie  $T_0 = 2\,443\,144.500\,372\,5$

i  $L_B = 1.550\,519\,768 \times 10^{-8}$  oraz  $TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5}$  s są stałymi definiującymi.

#### Komentarze do Rezolucji 3

1.  $JD_{TCB}$  oznacza datę juliańską odniesioną do TCB. Wynosi ona  $T_0 = 2\,443\,144.500\,372\,5$  na moment 1977 styczeń 1 00<sup>h</sup>00<sup>m</sup>00<sup>s</sup> TAI w środku mas Ziemi i zwiększa się o jednostkę na każde 86 400 s TCB.
2. Ustalona wartość, którą w tej definicji nadano wielkości  $L_B$  wynika z aktualnego oszacowania  $L_C + L_G - L_C \times L_G$ , gdzie wartość  $L_G$  jest podana w Rezolucji B1.9 IAU (2000), zaś wartość  $L_C$  została określona (Irwin and Kushida, 1999, Astronomy and Astrophysics **348**, 642) przy użyciu efemeryd JPL DE405. Używając Efemeryd Planetarnych JPL DE405, definiująca wielkość  $L_B$  efektywnie eliminuje liniowy dryft pomiędzy TDB i TT, szacowany w środku mas Ziemi. Przy realizacji TCB z wykorzystaniem innych efemeryd, różnica pomiędzy TDB i TT, szacowana w środku mas Ziemi, może zawierać pewien dryft liniowy, który w myśl oczekiwań nie powinien przekroczyć 1 ns na rok.
3. Różnica pomiędzy TDB i TT, szacowana na powierzchni Ziemi, nie przekracza 2 ms na przestrzeni kilku tysięcy lat wokół obecnej epoki.
4. Niezależny argument czasu w efemerydach JPL DE405, oznaczany przez  $T_{eph}$  (Standish, Astronomy and Astrophysics **336**, 381, 1998), jest dla celów praktycznych identyczny z TDB, zdefiniowanym w tej rezolucji.
5. Stały wyraz  $TDB_0$  został wybrany dla zapewnienia zadowalającej spójności z powszechnie stosowanym wzorem Fairheada i Bretagnona (1990) na  $TDB - TT$ .  
n.b. Występowanie wyrazu  $TDB_0$  świadczy o tym, że TDB nie jest zsynchronizowany z TT, TCG i TDB na epokę 1977 styczeń 1.0 TAI w środku mas Ziemi.
6. Do opracowywania efemeryd Układu Słonecznego zaleca się stosowanie TCB.

### Rezolucja 5

#### Definicja planety w Układzie Słonecznym

Współczesne obserwacje zmieniają nasze rozumienie układów planetarnych, ważne jest więc aby terminologia dotycząca obiektów odpowiadała współczesnemu poziomowi tego rozumienia. Dotyczy to, w szczególności określenia „planety”. Słowem „planeta” początkowo określano, znane jedynie jako poruszające się na niebie punkty świetlne, „obiekty wędrujące”. Współczesne odkrycia prowadzą do utworzenia nowej definicji, która może powstać przy użyciu współcześnie dostępnych informacji naukowych. Dlatego IAU postanawia, aby planety i inne ciała, za wyjątkiem satelitów, naszego Układu Słonecznego zostały zdefiniowane w trzech odrębnych kategoriach w następujący sposób:

1. Planeta<sup>a)</sup> jest ciałem niebieskim, które
  - a) krąży po orbicie wokół Słońca
  - b) posiada dostateczną masę aby jej własna grawitacja pokonywała siły ciała sztywnego w sposób zapewniający jej zachowanie kształtu równowagi hydrostatycznej (kształt bliski kuli), oraz
  - c) stworzyła wolną przestrzeń w sąsiedztwie swojej orbity.

2. „Planeta karłowata” jest ciałem niebieskim, które
- a) krąży po orbicie wokół Słońca
  - b) posiada dostateczną masę aby jej własna grawitacja pokonywała siły ciała sztywnego w sposób zapewniający jej zachowanie kształtu równowagi hydrostatycznej (kształt bliski kuli)<sup>b)</sup>,
  - c) nie stworzyła wolnej przestrzeni w sąsiedztwie swojej orbity,
  - d) nie jest satelitą.
3. Wszystkie inne obiekty<sup>c)</sup>, za wyjątkiem satelitów, które krążą po orbitach wokół Słońca powinny być łącznie sklasyfikowane jako „Małe Ciała Układu Słonecznego”.

---

<sup>a)</sup> Do ośmiu planet zaliczają się: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn, Uran i Neptun.

<sup>b)</sup> W IAU podjęte zostaną prace nad określeniem granicy kwalifikującej obiekty do grupy karłowatych planet lub innych obiektów.

<sup>c)</sup> Do tej grupy należy obecnie większość asteroid Układu Słonecznego, większość obiektów transneptunowych (Trans–Neptunian Objects, TNO), komety i inne małe ciała.

tłumaczenie z oryginału ang. Jan Kryński



Hercules.

Cerberus.

Fig. L.

Serpens.

Groenlandicus.

ANSER.  
VULPECULA.

Sagitta.

Via

Aquila.

Cygnus.

Sagitta.

Lancer.

Delphinus.

Equuleus.