

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

## 2004

TAURUS.



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

# ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2004

LIX



WARSZAWA 2003

Rada Wydawnicza  
przy Instytucie Geodezji i Kartografii

Adam Linsenbarth (przewodniczący), Andrzej Ciołkosz (zast. przewodniczącego),  
Teresa Baranowska, Stanisław Białousz (Wydział Geodezji i Kartografii PW), Wojciech Janusz,  
Jan R. Olędzki (Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW), Andrzej Sas-Uhrynowski,  
Janusz B. Zieliński (Centrum Badań Kosmicznych), Hanna Ciołkosz (sekretarz)

Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego  
Jan Kryński

Sekretarz: Marcin Sękowski

Adres Redakcji:  
Instytut Geodezji i Kartografii  
02-679 Warszawa, ul. Modzelewskiego 27  
email: [boi@igik.edu.pl](mailto:boi@igik.edu.pl)  
<http://www.igik.edu.pl>

Projekt okładki Łukasz Żak

Przy projektowaniu okładki wykorzystano atlas nieba Jana Heweliusza:

JOHANNIS HEVELII, URANOGRAPHIA, TOTUM CAELUM STELLATUM, 1690

reprint wydawnictwa Uzbeckiej Akademii Nauk, Taszkent, 1968

Copyright © Instytut Geodezji i Kartografii

ISSN 0209-0341

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

---

Nakład 180 egz. Arkuszy wydawniczych 10.09. Papier offsetowy kl. III, g 90, 707–500 mm. Do druku  
oddano 2 II 2004 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 .....	8÷11
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie .....	12÷19
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie .....	20÷27
Pozorne położenie Słońca .....	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
Wykresy wschodu i zachodu Słońca oraz wybranych planet w Warszawie .....	35
Konfiguracje planet .....	37
Zaćmienia Słońca i Księżyca .....	38÷39
Współrzędne północnego bieguna Ziemi 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> ) (J2000.0) .....	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 IAU2000A .....	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
Zamiana czasu słonecznego na gwiazdowy i zamiana odwrotna .....	160÷165
Zestawienie gwiazdozbiorów .....	166÷167
Mapa nieba gwiazdzistego .....	168÷171
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne .....	172÷175
Objaśnienia — część ogólna .....	176÷191
Objaśnienia — część szczegółowa .....	192÷213
Rezolucje IAU (Manchester, 2000) .....	214÷221

## PRZEDMOWA

Niniejszy, LIX tom Rocznika Astronomicznego jest kontynuacją serii roczników astronomicznych opracowywanych i wydawanych nakładem Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie od pierwszego roku istnienia Instytutu. Został on opracowany w ramach tematu „Monitorowanie efektów geokinematycznych i geodynamicznych w Obserwatorium Geodezyjno-Geofizycznym IGiK w Borowej Górze” wchodzącego w zakres badań statutowych Zakładu Geodezji i Geodynamiki IGiK. Zespół autorski LIX tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński i Marcin Sękowski.

W Roczniku na 2004 rok wprowadzono zasadnicze zmiany związane z nowymi, dostosowanymi do precyzji współczesnych technik obserwacyjnych (poniżej mikrosekundy łuku), definicjami niebieskich układów odniesienia, transformacji między układami 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. Pelen tekst rezolucji XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU w tłumaczeniu na język polski zamieszczono na stronach 214÷221 Rocznika.

Zdefiniowany w ramach ogólnej teorii względności kinematyczny Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia *ICRS* o stałej, z dokładnością do ruchów własnych definiujących go obiektów pozagalaktycznych, orientacji, zastąpił stosowane przez ostatnie stulecia quasi-kartezjańskie systemy katalogów fundamentalnych, zorientowane za pomocą średniego równika i średniego punktu równonocy wiosennej na zadaną epokę z dokładnością zaledwie na poziomie 0.01. Używane dotychczas do transformacji niebieskiego systemu odniesienia w ziemski system odniesienia model precesji IAU1976 i teorię nutacji IAU1980 wraz z modelem ruchu bieguna (Niebieskiego Bieguna Efemerydalnego — *CEP*) zastąpiono nowym, precyzyjnym modelem precesyjno-nutacyjnym IAU2000 oraz spójnym z nim modelem ruchu bieguna (Pośredniego Bieguna Niebieskiego — *CIP*). Miejsce układu równikowego odniesionego do punktu równonocy na epokę daty, w którym wyrażano pozycje pozorne, zajął znacznie bardziej precyzyjnie zdefiniowany Pośredni System Odniesienia (*IRS*), zaś czasu gwiazdowego jako parametru transformacji — Kąt Obrótu Ziemi (*ERA*) związany poprzez funkcję liniową z *UT1*.

Zgodnie z zaleceniem Międzynarodowej Unii Astronomicznej wprowadzenie nowych układów odniesienia do Rocznika odbywa się z jednoczesnym zachowaniem przedstawiania pozycji ciał niebieskich w dotychczasowych układach z niezbędnymi jedynie modyfikacjami.

Pozycje Słońca, Księżyca i planet — odniesione do *IRS* — podane zostały w Czasie Ziemskim (*TT*), który zastąpił używany poprzednio Ziemski Czas Dynamiczny (*TDT*). Podano również poprawki pozwalające wyznaczyć pozycje w dotychczasowym układzie równikowym. Ponieważ nowy model precesyjno-nutacyjny nie daje rozróżnienia pomiędzy długo- i krótkookresową nutacją, zaniechano w Roczniku podawania parametru redukcyjnego  $A_1$  oraz miejsc pozornych  $\alpha_1$  wg. metody Atkinsona. W nowym systemie rolę miejsc średnich i ruchów własnych gwiazd wykorzystywanych do obserwacji astrometrycznych — czyli pozycji średnich na epokę katalogu fundamentalnego (ostatnio FK5) — odgrywają pozycje i ruchy własne gwiazd z katalogu Hipparcos, który stanowi podstawową realizację *ICRS* w zakresie widma optycznego. Dodano więc, zaczerpnięte z katalogu Hipparcos i przeliczone na epokę J2000.0, pozycje barycentryczne (*ICRS*) 949 gwiazd — tych samych, których miejsca średnie na połowę roku corocznie podawane są w Roczniku — jednak z dokładnością wyższą o rząd wielkości. Obok dotychczasowej metody obliczania pozycji pozornej za pomocą wzorów redukcyjnych zamieszczono także, związany z nowym systemem algorytm w ujęciu wektorowym, z wykorzystaniem macierzy obrotowych, w którym w pełni uwzględniono znaczące efekty relatywistyczne. Opracowano i umieszczono w Roczniku również nowe tablice barycentrycznych pozycji i prędkości oraz heliocentrycznych pozycji Ziemi, odniesionych do *TCB*, obliczone w oparciu o rekomendowane przez IAU efemerydy JPL DE405, a także tablice współczynników macierzy precesyjno-nutacyjnej wg. teorii precesyjno-nutacyjnej IAU2000A — wymaganych do obliczenia miejsc pozornych. Zamieszczono też tablice miejsc pozornych w Pośrednim Systemie Odniesienia *IRS* określonym przez równik *CIP* i niebieski efemerydalny punkt początkowy *CEO*. Opracowano i umieszczono w części szczegółowej opisu Rocznika przykład numeryczny przeliczenia barycentrycznej pozycji gwiazdy do jej miejsca pozornego w *IRS*. W przykładzie tym posłużono się tą samą gwiazdą, dla której na tę samą datę obliczone było, na podstawie miejsca średniego w systemie katalogu FK5, miejsce pozorne odniesione do punktu równonocy. Uzupełniono i uaktualniono odnoszącą się do dotychczas stosowanych układów odniesienia część szczegółową opisu Rocznika wraz z przykładami numerycznymi. Dodatkowo, uaktualniony w niniejszym tomie Rocznika rozdział dotyczący stałych, definicji i wzorów astronomicznych i geodezyjnych (str. 172) został uzupełniony zwięzłym opisem zasadniczych różnic pomiędzy stosowanymi dotychczas a nowymi systemami odniesienia.

Niniejszy tom Rocznika zaopatrzone obszernym opisem obowiązujących systemów odniesienia, transformacji między systemami oraz systemów czasu w nawiązaniu do dotychczas stosowanych systemów odniesienia, a także opracowanym i przedstawionym graficznie schematem powiązań ziemskiego systemu odniesienia *ITRS* z niebieskim systemem odniesienia *ICRS*. Opis ten stanowi oryginalne opracowanie, w którym wykorzystane zostały materiały z kolejnych Zgromadzeń Generalnych IAU i IUGG, zbiory 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 oraz szereg publikacji, zaczerpniętych głównie z „Astronomy and Astrophysics”.

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. Mapę deklinacji magnetycznej na rok 2004 sporządziła Elżbieta Welker korzystając z opracowanego przez siebie programu do interpolacji izogon deklinacji magnetycznej. Mapy nieba gwiazdowego zostały komputerowo opracowane przez Marcina Sękowskiego na podstawie Bright Star Catalogue. Obliczenia kontrolne przykładów numerycznych zamieszczonych w części szczegółowej Rocznika wykonali Helena Bieniewska, Magdalena Mańk, Maciej Moskwinski i Łukasz Żak. Obliczenia dotyczące zaćmień i konfiguracji planet w roku 2004 wykonano wykorzystując pakiet programowy AE v.3 autorstwa Instytutu Astronomii Stosowanej Rosyjskiej Akademii Nauk w St. Petersburgu. Do sporządzenia efemeryd Słońca, Księżyca i planet układu słonecznego posłużyły dane w systemie DE405/LE405. Program używany do tablicowania danych i formatowania Rocznika opracowany został przez Marcina Sękowskiego.

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.

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 Zgromadzenia Generalnego IUGG (Canberra, 1979), na którym przyjęto obowiązujący Geodezyjny System Odniesienia GRS1980. 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 136–144, 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 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  $L_B$ ,  $L_C$ .

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. Nie była jednak możliwa kontrola w oparciu o źródła niezależnie opracowane, gdyż inne wydawnictwa rocznikowe nie wdrożyły jak dotąd w pełni nowych zaleceń Międzynarodowej Unii Astronomicznej.

Podobnie jak w latach 2002 i 2003 Rocznik Astronomiczny na rok 2004 obok wersji drukowanej opracowany został w formie elektronicznej, w formacie *pdf*. Jest on dostępny na stronach internetowych IGIK ([www.igik.edu.pl](http://www.igik.edu.pl)) — Zakład Geodezji i Geodynamiki.

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 Miar i Wag)
BCRS	—	Barycentric Celestial Reference System (Barycentryczny Niebieski System Odniesienia)
CEO	—	Celestial Ephemeris Origin (początek Niebieskiego Układu Efemerydalnego)
CEP	—	Celestial Ephemeris Pole (Efemerydalny Biegun Niebieski)
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. 190)
CTRS	—	Conventional Terrestrial Reference System (Konwencjonalny Ziemski System Odniesienia)
DORIS	—	Doppler Orbit Determination and Radio Positioning Integrated on Satellite (francuski globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
DUT1	—	różnica czasów <i>UT1</i> i <i>UTC</i>
ERA	—	Earth Rotation Angle (Kąt Obrotu Ziemi) (str. 179)
ET	—	czas efemeryd (str. 187)
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. 185)
GMST	—	średni czas gwiazdowy Greenwich (str. 186)
GPS	—	Global Positioning System (Globalny System Nawigacyjny)
GRS	—	Geodetic Reference System (Geodezyjny System Odniesienia)
GST	—	„prawdziwy” czas gwiazdowy Greenwich (str. 186)
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)
IRP	—	IERS Reference Pole (biegun odniesienia IERS)
IRS	—	Intermediate Reference System (Pośredni System Odniesienia)
ITRS	—	International Terrestrial Reference System (Międzynarodowy Ziemski System Odniesienia)
IUGG	—	International Union of Geodesy and Geophysics (Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki)
JD	—	data juliańska (str. 190)
JED	—	dzień juliański odniesiony do skali czasu efemeryd (str. 190)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	juliański dzień gwiazdowy (str. 191)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (pomiar laserowy odległości do Księżyca)
MJD	—	zmodyfikowany dzień juliański (str. 191)
NRO	—	Non-Rotating Origin (nie obracający się początek)
RA	—	Rocznik Astronomiczny
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
TAI	—	międzynarodowy czas atomowy (str. 183)
TCB	—	czas współrzędnych barycentrycznych (str. 184)
TCG	—	czas współrzędnych geocentrycznych (str. 184)
TDB	—	barycentryczny czas dynamiczny (str. 188)
TDT	—	ziemski czas dynamiczny (str. 188)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (początek Ziemskiego Układu Efemerydalnego)
TT	—	czas ziemski (str. 184)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	czas uniwersalny (str. 185)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 185)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. 185)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 185)
UTC	—	czas uniwersalny koordynowany (str. 189)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT	—	czas strefowy (str. 189)

## ROK 2004

### DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	czwartek	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	10	czerwca
Wielkanoc	niedziela	11	kwietnia	Wniebowzięcie NMP	niedziela	15	sierpnia
Pon. Wielk.	poniedziałek	12	kwietnia	Wszystkich Świętych	poniedziałek	1	listopada
Święto Pracy	sobota	1	maja	Nar. Św. Niepodległości	czwartek	11	listopada
Św. Narod. 3 Maja	poniedziałek	3	maja	Boże Narodzenie	sobota	25	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	30	maja	Świętego Szczepana	niedziela	26	grudnia

### PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	$6^h 48^m 6^s$	UTC
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	0 56.8	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	22	września	16 29.8	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	12 41.6	„
Ziemia w punkcie przysłonecznym	4	stycznia	$17^h 7^m$	„
Ziemia w punkcie odslonecznym	5	lipca	10.9	„

### STAŁE PRECESYJNE (IAU1976)

(2004.5)

Roczna precesja w długości	$p$	$50''.2919$
Roczna precesja księżycowo-słoneczna	$p_1$	$50.3880$
Roczna precesja planetarna	$p_2$	$0.1046$
Roczna precesja w rektascenzji	$m$	$46.1256 = 3^s 07504$
Roczna precesja w deklinacji	$n$	$20.0427 = 1.33618$
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	$\varepsilon$	$23^\circ 26' 19''.34$

### Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	$\varphi$	$\lambda$
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne PAN		$+51^\circ 50' 12''$	$+1^h 23^m 10^s$
Białków	Filia Obs. Inst. Astr. UW.	śłup pawil. wyższego	$+51 28 32$	$+1 06 38.38$
Borowa Góra	Obserw. Geod.-Geofiz. IGIK	instr. przejściowy	$+52 28 34$	$+1 24 08.914$
Borowiec	Astrogeodyn. 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	śłup 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	śłup stacji LAMA	$+53 53 32.631$	$+1 22 40.785$
Ostrowik	Filia Obs. Astr. UW	refraktor	$+52 05 23$	$+1 25 40.8$
Piwnice	Obserw. Astr. UMK	śłup 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	dawne Obserw. Astr. PW	śłup 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	śłup grawimetryczny	$+52 12 52$	$+1 20 17$
Wrocław	Obserw. Inst. Astr. UW.	instr. przejściowy	$+51 06 42.1$	$+1 08 21.22$



# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH 2004

DATA		0 <sup>h</sup> UT1			DATA		0 <sup>h</sup> UT1		
		średni	$\Delta\psi \cos \varepsilon$	prawdz.			średni	$\Delta\psi \cos \varepsilon$	prawdz.
			0 <sup>s</sup> 0001					0 <sup>s</sup> 0001	
Styczeń	0	6 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 03 <sup>s</sup> .1083	−7421	02 <sup>s</sup> .3662	Luty	15	9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup> .6552	−6636	23 <sup>s</sup> .9916
	1	6 39 59.6636	−7443	58.9193		16	9 41 21.2105	−6555	20.5551
	2	6 43 56.2190	−7448	55.4742		17	9 45 17.7659	−6468	17.1191
	3	6 47 52.7744	−7429	52.0315		18	9 49 14.3213	−6398	13.6815
	4	6 51 49.3297	−7386	48.5912		19	9 53 10.8766	−6360	10.2406
	5	6 55 45.8851	−7321	45.1530		20	9 57 07.4320	−6363	06.7957
	6	6 59 42.4405	−7242	41.7162		21	10 01 03.9874	−6405	03.3469
	7	7 03 38.9958	−7156	38.2802		22	10 04 60.5427	−6474	59.8953
	8	7 07 35.5512	−7075	34.8437		23	10 08 57.0981	−6555	56.4426
	9	7 11 32.1066	−7007	31.4059		24	10 12 53.6535	−6633	52.9902
	10	7 15 28.6619	−6962	27.9657		25	10 16 50.2088	−6696	49.5392
	11	7 19 25.2173	−6945	24.5228		26	10 20 46.7642	−6737	46.0905
	12	7 23 21.7727	−6957	21.0770		27	10 24 43.3196	−6754	42.6441
	13	7 27 18.3280	−6990	17.6291		28	10 28 39.8749	−6748	39.2001
	14	7 31 14.8834	−7033	14.1801		29	10 32 36.4303	−6723	35.7580
	15	7 35 11.4388	−7071	10.7316	Marzec	1	10 36 32.9857	−6687	32.3170
	16	7 39 07.9941	−7088	07.2853		2	10 40 29.5410	−6648	28.8762
	17	7 43 04.5495	−7069	03.8426		3	10 44 26.0964	−6617	25.4347
	18	7 47 01.1049	−7009	00.4040		4	10 48 22.6518	−6602	21.9915
	19	7 50 57.6602	−6911	56.9692		5	10 52 19.2072	−6613	18.5458
	20	7 54 54.2156	−6791	53.5365		6	10 56 15.7625	−6654	15.0971
	21	7 58 50.7710	−6674	50.1035		7	11 00 12.3179	−6722	11.6456
	22	8 02 47.3263	−6583	46.6681		8	11 04 08.8733	−6809	08.1923
	23	8 06 43.8817	−6531	43.2286		9	11 08 05.4286	−6900	04.7387
	24	8 10 40.4371	−6523	39.7847		10	11 12 01.9840	−6975	01.2865
	25	8 14 36.9924	−6551	36.3374		11	11 15 58.5394	−7018	57.8375
	26	8 18 33.5478	−6600	32.8879		12	11 19 55.0947	−7023	54.3924
	27	8 22 30.1032	−6654	29.4378		13	11 23 51.6501	−6989	50.9511
	28	8 26 26.6585	−6701	25.9884		14	11 27 48.2055	−6930	47.5125
	29	8 30 23.2139	−6732	22.5408		15	11 31 44.7608	−6862	44.0747
	30	8 34 19.7693	−6740	19.0953		16	11 35 41.3162	−6805	40.6357
	31	8 38 16.3247	−6724	15.6522		17	11 39 37.8716	−6776	37.1940
Luty	1	8 42 12.8800	−6687	12.2113		18	11 43 34.4269	−6783	33.7486
	2	8 46 09.4354	−6633	08.7720		19	11 47 30.9823	−6828	30.2995
	3	8 50 05.9908	−6571	05.3337		20	11 51 27.5377	−6902	26.8475
	4	8 54 02.5461	−6509	01.8952		21	11 55 24.0930	−6992	23.3938
	5	8 57 59.1015	−6459	58.4556		22	11 59 20.6484	−7084	19.9400
	6	9 01 55.6569	−6430	55.0138		23	12 03 17.2038	−7164	16.4874
	7	9 05 52.2122	−6430	51.5693		24	12 07 13.7591	−7223	13.0369
	8	9 09 48.7676	−6459	48.1217		25	12 11 10.3145	−7256	09.5889
	9	9 13 45.3230	−6513	44.6717		26	12 15 06.8699	−7264	06.1435
	10	9 17 41.8783	−6581	41.2202		27	12 19 03.4252	−7251	02.7001
	11	9 21 38.4337	−6648	37.7688		28	12 22 59.9806	−7224	59.2582
	12	9 25 34.9891	−6697	34.3193		29	12 26 56.5360	−7190	55.8170
	13	9 29 31.5444	−6715	30.8730		30	12 30 53.0913	−7160	52.3753
	14	9 33 28.0998	−6693	27.4305		31	12 34 49.6467	−7143	48.9325
	15	9 37 24.6552	−6636	23.9916	Kwiecień	1	12 38 46.2021	−7146	45.4875

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH 2004

DATA		0 <sup>h</sup> UT1			DATA		0 <sup>h</sup> UT1		
		średni	$\Delta\psi \cos \varepsilon$	prawdz.			średni	$\Delta\psi \cos \varepsilon$	prawdz.
Kwiecień	1	12 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> .2021	0°0001 −7146	45 <sup>s</sup> .4875	Maj	17	15 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 07 <sup>s</sup> .7490	0°0001 −7455	07 <sup>s</sup> .0035
	2	12 42 42.7574	−7177	42.0398		18	15 44 04.3044	−7467	03.5577
	3	12 46 39.3128	−7235	38.5893		19	15 48 00.8597	−7453	00.1145
	4	12 50 35.8682	−7316	35.1366		20	15 51 57.4151	−7414	56.6737
	5	12 54 32.4235	−7406	31.6829		21	15 55 53.9705	−7356	53.2349
	6	12 58 28.9789	−7487	28.2302		22	15 59 50.5258	−7287	49.7971
	7	13 02 25.5343	−7539	24.7804		23	16 03 47.0812	−7216	46.3596
	8	13 06 22.0897	−7549	21.3348		24	16 07 43.6366	−7153	42.9213
	9	13 10 18.6450	−7516	17.8934		25	16 11 40.1919	−7106	39.4813
	10	13 14 15.2004	−7450	14.4554		26	16 15 36.7473	−7081	36.0392
	11	13 18 11.7558	−7372	11.0186		27	16 19 33.3027	−7081	32.5945
	12	13 22 08.3111	−7301	07.5810		28	16 23 29.8580	−7106	29.1474
	13	13 26 04.8665	−7256	04.1409		29	16 27 26.4134	−7148	25.6986
	14	13 30 01.4219	−7246	00.6972		30	16 31 22.9688	−7196	22.2492
	15	13 33 57.9772	−7274	57.2498		31	16 35 19.5241	−7231	18.8010
	16	13 37 54.5326	−7331	53.7994	Czerwiec	1	16 39 16.0795	−7236	15.3559
	17	13 41 51.0880	−7408	50.3472		2	16 43 12.6349	−7195	11.9154
	18	13 45 47.6433	−7489	46.8945		3	16 47 09.1902	−7107	08.4796
	19	13 49 44.1987	−7561	43.4426		4	16 51 05.7456	−6983	05.0473
	20	13 53 40.7541	−7614	39.9927		5	16 55 02.3010	−6848	01.6161
	21	13 57 37.3094	−7642	36.5453		6	16 58 58.8563	−6730	58.1833
	22	14 01 33.8648	−7643	33.1005		7	17 02 55.4117	−6648	54.7469
	23	14 05 30.4202	−7621	29.6580		8	17 06 51.9671	−6610	51.3061
	24	14 09 26.9755	−7582	26.2173		9	17 10 48.5224	−6612	47.8613
	25	14 13 23.5309	−7534	22.7775		10	17 14 45.0778	−6641	44.4138
	26	14 17 20.0863	−7486	19.3377		11	17 18 41.6332	−6681	40.9650
	27	14 21 16.6416	−7448	15.8969		12	17 22 38.1885	−6720	37.5165
	28	14 25 13.1970	−7427	12.4543		13	17 26 34.7439	−6745	34.0694
	29	14 29 09.7524	−7430	09.0093		14	17 30 31.2993	−6748	30.6245
	30	14 33 06.3077	−7460	05.5617		15	17 34 27.8546	−6726	27.1820
Maj	1	14 37 02.8631	−7513	02.1118		16	17 38 24.4100	−6680	23.7420
	2	14 40 59.4185	−7581	58.6603		17	17 42 20.9654	−6614	20.3040
	3	14 44 55.9738	−7648	55.2090		18	17 46 17.5208	−6535	16.8672
	4	14 48 52.5292	−7693	51.7599		19	17 50 14.0761	−6453	13.4308
	5	14 52 49.0846	−7699	48.3146		20	17 54 10.6315	−6377	09.9938
	6	14 56 45.6399	−7658	44.8742		21	17 58 07.1869	−6316	06.5553
	7	15 00 42.1953	−7574	41.4379		22	18 02 03.7422	−6277	03.1145
	8	15 04 38.7507	−7467	38.0039		23	18 05 60.2976	−6263	59.6712
	9	15 08 35.3060	−7362	34.5698		24	18 09 56.8530	−6275	56.2255
	10	15 12 31.8614	−7281	31.1333		25	18 13 53.4083	−6306	52.7777
	11	15 16 28.4168	−7236	27.6931		26	18 17 49.9637	−6347	49.3290
	12	15 20 24.9721	−7231	24.2490		27	18 21 46.5191	−6382	45.8808
	13	15 24 21.5275	−7260	20.8015		28	18 25 43.0744	−6396	42.4349
	14	15 28 18.0829	−7310	17.3519		29	18 29 39.6298	−6372	38.9926
	15	15 32 14.6383	−7368	13.9015		30	18 33 36.1852	−6303	35.5549
	16	15 36 11.1936	−7420	10.4517	Lipiec	1	18 37 32.7405	−6192	32.1214
	17	15 40 07.7490	−7455	07.0035		2	18 41 29.2959	−6057	28.6902

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH 2004

DATA		0 <sup>h</sup> UT1		DATA		0 <sup>h</sup> UT1			
		średni	Δψ cos ε			prawdz.	średni	Δψ cos ε	prawdz.
			0 <sup>s</sup> .0001				0 <sup>s</sup> .0001		
Lipiec	1	18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> .7405	−6192	32 <sup>s</sup> .1214	Sierpień	16	21 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> .2874	−5197	53 <sup>s</sup> .7678
	2	18 41 29.2959	−6057	28.6902		17	21 42 50.8428	−5231	50.3198
	3	18 45 25.8513	−5924	25.2588		18	21 46 47.3982	−5289	46.8693
	4	18 49 22.4066	−5821	21.8246		19	21 50 43.9535	−5362	43.4173
	5	18 53 18.9620	−5762	18.3858		20	21 54 40.5089	−5438	39.9651
	6	18 57 15.5174	−5749	14.9425		21	21 58 37.0643	−5501	36.5142
	7	19 01 12.0727	−5771	11.4956		22	22 02 33.6196	−5537	33.0659
	8	19 05 08.6281	−5812	08.0469		23	22 06 30.1750	−5537	29.6213
	9	19 09 05.1835	−5856	04.5978		24	22 10 26.7304	−5498	26.1806
	10	19 13 01.7388	−5889	01.1499		25	22 14 23.2858	−5427	22.7430
	11	19 16 58.2942	−5902	57.7040		26	22 18 19.8411	−5342	19.3069
	12	19 20 54.8496	−5891	54.2605		27	22 22 16.3965	−5263	15.8702
	13	19 24 51.4049	−5856	50.8194		28	22 26 12.9519	−5212	12.4306
	14	19 28 47.9603	−5800	47.3803		29	22 30 09.5072	−5203	08.9869
	15	19 32 44.5157	−5731	43.9426		30	22 34 06.0626	−5237	05.5389
	16	19 36 41.0710	−5656	40.5054	Wrzesień	31	22 38 02.6180	−5305	02.0874
	17	19 40 37.6264	−5586	37.0678		1	22 41 59.1733	−5390	58.6343
	18	19 44 34.1818	−5530	33.6288		2	22 45 55.7287	−5474	55.1813
	19	19 48 30.7371	−5496	30.1876		3	22 49 52.2841	−5542	51.7299
	20	19 52 27.2925	−5487	26.7438		4	22 53 48.8394	−5585	48.2809
	21	19 56 23.8479	−5505	23.2974		5	22 57 45.3948	−5603	44.8345
	22	20 00 20.4033	−5545	19.8488		6	23 01 41.9502	−5596	41.3906
	23	20 04 16.9586	−5597	16.3989		7	23 05 38.5055	−5572	37.9484
	24	20 08 13.5140	−5649	12.9491		8	23 09 35.0609	−5537	34.5072
	25	20 12 10.0694	−5684	09.5009		9	23 13 31.6163	−5502	31.0660
	26	20 16 06.6247	−5689	06.0558		10	23 17 28.1716	−5476	27.6240
	27	20 20 03.1801	−5654	02.6147		11	23 21 24.7270	−5467	24.1803
	28	20 23 59.7355	−5578	59.1776		12	23 25 21.2824	−5481	20.7342
	29	20 27 56.2908	−5472	55.7436		13	23 29 17.8377	−5523	17.2854
	30	20 31 52.8462	−5357	52.3105		14	23 33 14.3931	−5591	13.8340
Sierpień	31	20 35 49.4016	−5257	48.8758		15	23 37 10.9485	−5677	10.3808
	1	20 39 45.9569	−5196	45.4373		16	23 41 07.5038	−5769	06.9269
	2	20 43 42.5123	−5181	41.9942		17	23 45 04.0592	−5851	03.4741
	3	20 47 39.0677	−5209	38.5468		18	23 49 00.6146	−5908	00.0237
	4	20 51 35.6230	−5264	35.0966		19	23 52 57.1699	−5929	56.5770
	5	20 55 32.1784	−5329	31.6455		20	23 56 53.7253	−5910	53.1343
	6	20 59 28.7338	−5386	28.1951		21	0 00 50.2807	−5859	49.6948
	7	21 03 25.2891	−5425	24.7466		22	0 04 46.8360	−5790	46.2571
	8	21 07 21.8445	−5441	21.3004		23	0 08 43.3914	−5722	42.8192
	9	21 11 18.3999	−5431	17.8568		24	0 12 39.9468	−5676	39.3791
	10	21 15 14.9552	−5400	14.4152		25	0 16 36.5021	−5666	35.9355
	11	21 19 11.5106	−5354	10.9752		26	0 20 33.0575	−5697	32.4878
	12	21 23 08.0660	−5300	07.5359		27	0 24 29.6129	−5763	29.0366
	13	21 27 04.6213	−5249	04.0964		28	0 28 26.1683	−5851	25.5832
	14	21 31 01.1767	−5210	00.6557		29	0 32 22.7236	−5943	22.1293
	15	21 34 57.7321	−5190	57.2130	30	0 36 19.2790	−6024	18.6766	
16	21 38 54.2874	−5197	53.7678	Październik	1	0 40 15.8344	−6082	15.2262	

# CZAS GWIAZDOWY GREENWICH 2004

DATA		0 <sup>h</sup> UT1			DATA		0 <sup>h</sup> UT1		
		średni	$\Delta\psi \cos \varepsilon$	prawdz.			średni	$\Delta\psi \cos \varepsilon$	prawdz.
			0°0001					0°0001	
Październik	1	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 15. <sup>s</sup> 8344	−6082	15. <sup>s</sup> 2262	Listopad	16	3 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 37. <sup>s</sup> 3813	−6046	36. <sup>s</sup> 7766
	2	0 44 12.3897	−6111	11.7786		17	3 45 33.9366	−5943	33.3423
	3	0 48 08.9451	−6115	08.3336		18	3 49 30.4920	−5874	29.9046
	4	0 52 05.5005	−6096	04.8908		19	3 53 27.0474	−5846	26.4628
	5	0 56 02.0558	−6064	01.4494		20	3 57 23.6027	−5856	23.0172
	6	0 59 58.6112	−6028	58.0084		21	4 01 20.1581	−5893	19.5688
	7	1 03 55.1666	−5998	54.5668		22	4 05 16.7135	−5942	16.1192
	8	1 07 51.7219	−5981	51.1239		23	4 09 13.2688	−5988	12.6700
	9	1 11 48.2773	−5985	47.6788		24	4 13 09.8242	−6017	09.2225
	10	1 15 44.8327	−6014	44.2313		25	4 17 06.3796	−6022	05.7774
	11	1 19 41.3880	−6069	40.7812		26	4 21 02.9349	−5998	02.3351
	12	1 23 37.9434	−6144	37.3290		27	4 24 59.4903	−5948	58.8955
	13	1 27 34.4988	−6231	33.8757		28	4 28 56.0457	−5879	55.4578
	14	1 31 31.0541	−6312	30.4229		29	4 32 52.6010	−5799	52.0212
	15	1 35 27.6095	−6371	26.9724		30	4 36 49.1564	−5718	48.5846
	16	1 39 24.1649	−6394	23.5255	Grudzień	1	4 40 45.7118	−5647	45.1471
	17	1 43 20.7202	−6374	20.0829		2	4 44 42.2671	−5592	41.7079
	18	1 47 17.2756	−6316	16.6440		3	4 48 38.8225	−5560	38.2666
	19	1 51 13.8310	−6235	13.2075		4	4 52 35.3779	−5551	34.8227
	20	1 55 10.3863	−6153	09.7711		5	4 56 31.9333	−5566	31.3766
	21	1 59 06.9417	−6089	06.3328		6	5 00 28.4886	−5598	27.9288
	22	2 03 03.4971	−6058	02.8913		7	5 04 25.0440	−5637	24.4803
	23	2 06 00.0524	−6067	59.4458		8	5 08 21.5994	−5668	21.0326
	24	2 10 56.6078	−6111	55.9967		9	5 12 18.1547	−5675	17.5872
	25	2 14 53.1632	−6179	52.5453		10	5 16 14.7101	−5643	14.1457
	26	2 18 49.7185	−6256	49.0930		11	5 20 11.2655	−5565	10.7090
	27	2 22 46.2739	−6325	45.6414		12	5 24 07.8208	−5445	07.2764
	28	2 26 42.8293	−6375	42.1918		13	5 28 04.3762	−5302	03.8460
	29	2 30 39.3846	−6397	38.7449		14	5 32 00.9316	−5163	00.4152
	30	2 34 35.9400	−6391	35.3009		15	5 35 57.4869	−5055	56.9814
Listopad	31	2 38 32.4954	−6360	31.8594		16	5 39 54.0423	−4991	53.5432
	1	2 42 29.0508	−6311	28.4196		17	5 43 50.5977	−4972	50.1005
	2	2 46 25.6061	−6255	24.9806		18	5 47 47.1530	−4987	46.6544
	3	2 50 22.1615	−6201	21.5414		19	5 51 43.7084	−5019	43.2065
	4	2 54 18.7169	−6158	18.1010		20	5 55 40.2638	−5052	39.7585
	5	2 58 15.2722	−6134	14.6589		21	5 59 36.8191	−5072	36.3119
	6	3 02 11.8276	−6132	11.2144		22	6 03 33.3745	−5070	32.8675
	7	3 06 08.3830	−6155	07.7674		23	6 07 29.9299	−5041	29.4258
	8	3 10 04.9383	−6200	04.3183		24	6 11 26.4852	−4986	25.9866
	9	3 14 01.4937	−6260	00.8677		25	6 15 23.0406	−4912	22.5494
	10	3 17 58.0491	−6321	57.4169		26	6 19 19.5960	−4825	19.1135
	11	3 21 54.6044	−6367	53.9677		27	6 23 16.1513	−4736	15.6778
	12	3 25 51.1598	−6380	50.5218		28	6 27 12.7067	−4654	12.2413
	13	3 29 47.7152	−6349	47.0803		29	6 31 09.2621	−4588	08.8033
	14	3 33 44.2705	−6272	43.6433		30	6 35 05.8174	−4544	05.3630
	15	3 37 40.8259	−6164	40.2095		31	6 39 02.3728	−4526	01.9202
	16	3 41 37.3813	−6046	36.7766		32	6 42 58.9282	−4532	58.4750

# SŁOŃCE 2004, STYCZEŃ – LUTY

DATA		JD	0 <sup>h</sup> TT							CSE		
			$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
Styczeń	0	Śr	2453 004.5	18 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> .731	−23°08′36″.82	+10″.204	16′ 17″.47	8″.94	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> .089	−1 <sup>s</sup> .2025	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>
	1	Cz	005.5	18 42 50.995	−23 04 18.05	+11.358	17.50	8.94	11 56 56.373	−1.1902	7 45	15 33
	2	Pt	006.5	18 47 15.950	−22 59 31.61	+12.507	17.52	8.94	11 56 27.965	−1.1768	7 45	15 34
	3	So	007.5	18 51 40.567	−22 54 17.68	+13.649	17.53	8.94	11 55 59.895	−1.1621	7 45	15 36
	4	N	008.5	18 56 04.818	−22 48 36.41	+14.785	17.54	8.94	11 55 32.190	−1.1462	7 45	15 37
	5	Pn	009.5	19 00 28.676	−22 42 27.99	+15.912	17.54	8.94	11 55 04.880	−1.1293	7 45	15 38
	6	Wt	010.5	19 04 52.113	−22 35 52.60	+17.032	17.53	8.94	11 54 37.989	−1.1112	7 44	15 39
	7	Śr	011.5	19 09 15.106	−22 28 50.45	+18.144	17.52	8.94	11 54 11.543	−1.0922	7 44	15 40
	8	Cz	012.5	19 13 37.630	−22 21 21.74	+19.247	17.51	8.94	11 53 45.567	−1.0721	7 43	15 42
	9	Pt	013.5	19 17 59.661	−22 13 26.70	+20.340	17.48	8.94	11 53 20.082	−1.0512	7 43	15 43
	10	So	014.5	19 22 21.177	−22 05 05.54	+21.424	17.45	8.94	11 52 55.113	−1.0293	7 42	15 44
	11	N	015.5	19 26 42.159	−21 56 18.49	+22.498	17.42	8.94	11 52 30.678	−1.0066	7 42	15 46
	12	Pn	016.5	19 31 02.584	−21 47 05.78	+23.562	17.37	8.94	11 52 06.800	−0.9830	7 41	15 47
	13	Wt	017.5	19 35 22.434	−21 37 27.67	+24.615	17.33	8.94	11 51 43.497	−0.9587	7 40	15 49
	14	Śr	018.5	19 39 41.689	−21 27 24.40	+25.657	17.27	8.94	11 51 20.789	−0.9335	7 40	15 50
	15	Cz	019.5	19 44 00.331	−21 16 56.24	+26.687	17.21	8.94	11 50 58.694	−0.9076	7 39	15 52
	16	Pt	020.5	19 48 18.341	−21 06 03.46	+27.706	17.15	8.94	11 50 37.231	−0.8809	7 38	15 54
	17	So	021.5	19 52 35.702	−20 54 46.36	+28.712	17.08	8.94	11 50 16.417	−0.8534	7 37	15 55
	18	N	022.5	19 56 52.393	−20 43 05.26	+29.705	17.01	8.94	11 49 56.273	−0.8251	7 36	15 57
	19	Pn	023.5	20 01 08.397	−20 31 00.47	+30.685	16.93	8.94	11 49 36.816	−0.7960	7 35	15 59
	20	Wt	024.5	20 05 23.694	−20 18 32.35	+31.651	16.85	8.94	11 49 18.065	−0.7661	7 34	16 00
	21	Śr	025.5	20 09 38.265	−20 05 41.25	+32.602	16.76	8.94	11 49 00.042	−0.7355	7 33	16 02
	22	Cz	026.5	20 13 52.091	−19 52 27.52	+33.539	16.68	8.94	11 48 42.763	−0.7040	7 32	16 04
	23	Pt	027.5	20 18 05.154	−19 38 51.53	+34.459	16.59	8.93	11 48 26.247	−0.6719	7 30	16 05
	24	So	028.5	20 22 17.438	−19 24 53.64	+35.364	16.49	8.93	11 48 10.510	−0.6392	7 29	16 07
	25	N	029.5	20 26 28.929	−19 10 34.24	+36.253	16.39	8.93	11 47 55.565	−0.6059	7 28	16 09
	26	Pn	030.5	20 30 39.616	−18 55 53.69	+37.125	16.29	8.93	11 47 41.425	−0.5722	7 27	16 11
	27	Wt	031.5	20 34 49.489	−18 40 52.39	+37.981	16.19	8.93	11 47 28.099	−0.5382	7 25	16 13
	28	Śr	032.5	20 38 58.541	−18 25 30.72	+38.820	16.08	8.93	11 47 15.594	−0.5038	7 24	16 14
29	Cz	033.5	20 43 06.766	−18 09 49.11	+39.643	15.96	8.93	11 47 03.916	−0.4693	7 22	16 16	
Luty	30	Pt	034.5	20 47 14.161	−17 53 47.93	+40.448	15.85	8.93	11 46 53.068	−0.4346	7 21	16 18
	31	So	035.5	20 51 20.724	−17 37 27.61	+41.237	15.72	8.93	11 46 43.052	−0.3999	7 19	16 20
	1	N	036.5	20 55 26.454	−17 20 48.55	+42.009	15.60	8.93	11 46 33.869	−0.3652	7 18	16 22
	2	Pn	037.5	20 59 31.352	−17 03 51.17	+42.765	15.46	8.92	11 46 25.518	−0.3306	7 16	16 24
	3	Wt	038.5	21 03 35.419	−16 46 35.87	+43.503	15.33	8.92	11 46 17.998	−0.2961	7 15	16 25
	4	Śr	039.5	21 07 38.661	−16 29 03.05	+44.225	15.18	8.92	11 46 11.303	−0.2617	7 13	16 27
	5	Cz	040.5	21 11 41.081	−16 11 13.14	+44.930	15.03	8.92	11 46 05.429	−0.2276	7 11	16 29
	6	Pt	041.5	21 15 42.687	−15 53 06.52	+45.618	14.88	8.92	11 46 00.371	−0.1938	7 10	16 31
	7	So	042.5	21 19 43.485	−15 34 43.60	+46.290	14.72	8.92	11 45 56.120	−0.1604	7 08	16 33
	8	N	043.5	21 23 43.485	−15 16 04.76	+46.945	14.56	8.92	11 45 52.667	−0.1273	7 06	16 35
	9	Pn	044.5	21 27 42.695	−14 57 10.39	+47.584	14.39	8.91	11 45 50.003	−0.0947	7 04	16 37
	10	Wt	045.5	21 31 41.127	−14 38 00.88	+48.207	14.21	8.91	11 45 48.118	−0.0625	7 02	16 39
	11	Śr	046.5	21 35 38.791	−14 18 36.60	+48.813	14.03	8.91	11 45 47.001	−0.0307	7 01	16 40
	12	Cz	047.5	21 39 35.699	−13 58 57.94	+49.403	13.85	8.91	11 45 46.641	+0.0006	6 59	16 42
	13	Pt	048.5	21 43 31.861	−13 39 05.30	+49.977	13.66	8.91	11 45 47.026	+0.0314	6 57	16 44
	14	So	049.5	21 47 27.288	−13 18 59.08	+50.533	13.46	8.91	11 45 48.145	+0.0618	6 55	16 46
15	N	050.5	21 51 21.991	−12 58 39.68	+51.073	13.27	8.90	11 45 49.990	+0.0918	6 53	16 48	

# SŁOŃCE 2004, LUTY – MARZEC

DATA			JD	0 <sup>h</sup> TT						CSE		
				α <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π	E + 12 <sup>h</sup>	V <sub>E</sub> /1 <sup>h</sup>	w Warszawie wsch.	zach.
Luty			2453				16'					
	15	N	050.5	21 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> .991	−12°58′39″.68	+51″.073	13″.27	8″.90	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup> .990	+0 <sup>s</sup> .0918	6 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>
	16	Pn	051.5	21 55 15.979	−12 38 07.54	+51.595	13.07	8.90	11 45 52.548	+0.1214	6 51	16 50
	17	Wt	052.5	21 59 09.262	−12 17 23.08	+52.100	12.86	8.90	11 45 55.812	+0.1506	6 49	16 52
	18	Śr	053.5	22 03 01.849	−11 56 26.74	+52.587	12.66	8.90	11 45 59.772	+0.1795	6 47	16 54
	19	Cz	054.5	22 06 53.748	−11 35 18.95	+53.056	12.45	8.90	11 46 04.420	+0.2079	6 45	16 56
	20	Pt	055.5	22 10 44.968	−11 14 00.15	+53.507	12.24	8.90	11 46 09.747	+0.2360	6 43	16 57
	21	So	056.5	22 14 35.519	−10 52 30.76	+53.939	12.03	8.89	11 46 15.743	+0.2637	6 41	16 59
	22	N	057.5	22 18 25.410	−10 30 51.23	+54.353	11.82	8.89	11 46 22.399	+0.2909	6 39	17 01
	23	Pn	058.5	22 22 14.653	−10 09 01.97	+54.749	11.61	8.89	11 46 29.703	+0.3177	6 37	17 03
	24	Wt	059.5	22 26 03.260	− 9 47 03.41	+55.127	11.39	8.89	11 46 37.643	+0.3439	6 35	17 05
	25	Śr	060.5	22 29 51.245	− 9 24 55.98	+55.487	11.17	8.89	11 46 46.204	+0.3695	6 32	17 07
	26	Cz	061.5	22 33 38.623	− 9 02 40.10	+55.830	10.95	8.88	11 46 55.374	+0.3945	6 30	17 08
	27	Pt	062.5	22 37 25.410	− 8 40 16.19	+56.155	10.73	8.88	11 47 05.134	+0.4188	6 28	17 10
	28	So	063.5	22 41 11.621	− 8 17 44.67	+56.463	10.50	8.88	11 47 15.470	+0.4424	6 26	17 12
	29	N	064.5	22 44 57.275	− 7 55 05.95	+56.754	10.27	8.88	11 47 26.363	+0.4652	6 24	17 14
Marzec	1	Pn	065.5	22 48 42.390	− 7 32 20.44	+57.029	10.04	8.88	11 47 37.795	+0.4873	6 22	17 16
	2	Wt	066.5	22 52 26.984	− 7 09 28.55	+57.287	9.81	8.87	11 47 49.747	+0.5086	6 19	17 18
	3	Śr	067.5	22 56 11.078	− 6 46 30.68	+57.529	9.57	8.87	11 48 02.201	+0.5291	6 17	17 19
	4	Cz	068.5	22 59 54.692	− 6 23 27.20	+57.754	9.33	8.87	11 48 15.134	+0.5486	6 15	17 21
	5	Pt	069.5	23 03 37.846	− 6 00 18.52	+57.964	9.09	8.87	11 48 28.526	+0.5673	6 13	17 23
	6	So	070.5	23 07 20.564	− 5 37 04.99	+58.159	8.84	8.86	11 48 42.355	+0.5850	6 10	17 25
	7	N	071.5	23 11 02.867	− 5 13 46.99	+58.339	8.59	8.86	11 48 56.599	+0.6018	6 08	17 27
	8	Pn	072.5	23 14 44.780	− 4 50 24.86	+58.504	8.34	8.86	11 49 11.234	+0.6176	6 06	17 28
	9	Wt	073.5	23 18 26.325	− 4 26 58.94	+58.654	8.08	8.86	11 49 26.235	+0.6324	6 04	17 30
	10	Śr	074.5	23 22 07.527	− 4 03 29.58	+58.790	7.82	8.85	11 49 41.581	+0.6462	6 01	17 32
	11	Cz	075.5	23 25 48.408	− 3 39 57.12	+58.911	7.56	8.85	11 49 57.246	+0.6590	5 59	17 34
	12	Pt	076.5	23 29 28.993	− 3 16 21.90	+59.017	7.29	8.85	11 50 13.208	+0.6709	5 57	17 35
	13	So	077.5	23 33 09.304	− 2 52 44.27	+59.109	7.02	8.85	11 50 29.444	+0.6819	5 54	17 37
	14	N	078.5	23 36 49.362	− 2 29 04.62	+59.186	6.75	8.84	11 50 45.933	+0.6920	5 52	17 39
	15	Pn	079.5	23 40 29.187	− 2 05 23.30	+59.247	6.48	8.84	11 51 02.655	+0.7013	5 50	17 41
	16	Wt	080.5	23 44 08.799	− 1 41 40.71	+59.293	6.21	8.84	11 51 19.590	+0.7098	5 47	17 43
	17	Śr	081.5	23 47 48.215	− 1 17 57.23	+59.322	5.93	8.84	11 51 36.720	+0.7176	5 45	17 44
	18	Cz	082.5	23 51 27.455	− 0 54 13.25	+59.336	5.66	8.83	11 51 54.027	+0.7246	5 43	17 46
	19	Pt	083.5	23 55 06.535	− 0 30 29.16	+59.333	5.39	8.83	11 52 11.494	+0.7309	5 41	17 48
	20	So	084.5	23 58 45.472	− 0 06 45.35	+59.314	5.11	8.83	11 52 29.104	+0.7365	5 38	17 50
	21	N	085.5	0 02 24.283	+ 0 16 57.80	+59.279	4.84	8.83	11 52 46.841	+0.7414	5 36	17 51
	22	Pn	086.5	0 06 02.984	+ 0 40 39.90	+59.227	4.57	8.83	11 53 04.686	+0.7456	5 34	17 53
	23	Wt	087.5	0 09 41.593	+ 1 04 20.58	+59.159	4.30	8.82	11 53 22.625	+0.7491	5 31	17 55
	24	Śr	088.5	0 13 20.127	+ 1 27 59.44	+59.076	4.03	8.82	11 53 40.638	+0.7519	5 29	17 57
	25	Cz	089.5	0 16 58.603	+ 1 51 36.12	+58.976	3.75	8.82	11 53 58.708	+0.7539	5 27	17 58
	26	Pt	090.5	0 20 37.040	+ 2 15 10.24	+58.861	3.48	8.82	11 54 16.818	+0.7551	5 24	18 00
	27	So	091.5	0 24 15.456	+ 2 38 41.42	+58.730	3.21	8.81	11 54 34.949	+0.7556	5 22	18 02
	28	N	092.5	0 27 53.871	+ 3 02 09.29	+58.584	2.94	8.81	11 54 53.081	+0.7553	5 20	18 03
	29	Pn	093.5	0 31 32.302	+ 3 25 33.48	+58.423	2.67	8.81	11 55 11.197	+0.7542	5 17	18 05
	30	Wt	094.5	0 35 10.770	+ 3 48 53.64	+58.248	2.40	8.81	11 55 29.276	+0.7523	5 15	18 07
	31	Śr	095.5	0 38 49.294	+ 4 12 09.40	+58.057	2.13	8.80	11 55 47.299	+0.7495	5 13	18 09
Kwiecień	1	Cz	096.5	0 42 27.894	+ 4 35 20.41	+57.853	1.86	8.80	11 56 05.246	+0.7459	5 10	18 10

# SŁOŃCE 2004, KWIECIEŃ – MAJ

DATA			JD	0 <sup>h</sup> TT						CSE		
				$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Kwiecień	1	Cz	2453 096.5	0 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup> .894	+ 4°35'20".41	+57".853	61".86	8".80	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 05 <sup>s</sup> .246	+0 <sup>s</sup> .7459	5 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>
	2	Pt	097.5	0 46 06.591	+ 4 58 26.33	+57.634	61.59	8.80	11 56 23.096	+0.7415	5 08	18 12
	3	So	098.5	0 49 45.405	+ 5 21 26.82	+57.402	61.31	8.80	11 56 40.829	+0.7361	5 06	18 14
	4	N	099.5	0 53 24.358	+ 5 44 21.56	+57.156	61.04	8.79	11 56 58.423	+0.7299	5 03	18 16
	5	Pn	100.5	0 57 03.472	+ 6 07 10.22	+56.897	60.76	8.79	11 57 15.856	+0.7227	5 01	18 17
	6	Wt	101.5	1 00 42.769	+ 6 29 52.52	+56.625	60.49	8.79	11 57 33.105	+0.7146	4 59	18 19
	7	Śr	102.5	1 04 22.273	+ 6 52 28.14	+56.341	60.21	8.79	11 57 50.149	+0.7055	4 56	18 21
	8	Cz	103.5	1 08 02.005	+ 7 14 56.80	+56.043	59.93	8.78	11 58 06.963	+0.6956	4 54	18 22
	9	Pt	104.5	1 11 41.988	+ 7 37 18.19	+55.733	59.65	8.78	11 58 23.528	+0.6847	4 52	18 24
	10	So	105.5	1 15 22.241	+ 7 59 31.99	+55.409	59.37	8.78	11 58 39.822	+0.6730	4 50	18 26
	11	N	106.5	1 19 02.785	+ 8 21 37.89	+55.072	59.09	8.77	11 58 55.825	+0.6605	4 47	18 28
	12	Pn	107.5	1 22 43.637	+ 8 43 35.53	+54.721	58.82	8.77	11 59 11.520	+0.6473	4 45	18 29
	13	Wt	108.5	1 26 24.814	+ 9 05 24.58	+54.356	58.54	8.77	11 59 26.889	+0.6334	4 43	18 31
	14	Śr	109.5	1 30 06.332	+ 9 27 04.67	+53.977	58.26	8.77	11 59 41.918	+0.6189	4 41	18 33
	15	Cz	110.5	1 33 48.205	+ 9 48 35.46	+53.583	57.99	8.76	11 59 56.592	+0.6038	4 38	18 35
	16	Pt	111.5	1 37 30.447	+10 09 56.60	+53.174	57.71	8.76	12 00 10.897	+0.5882	4 36	18 36
	17	So	112.5	1 41 13.069	+10 31 07.71	+52.750	57.44	8.76	12 00 24.822	+0.5721	4 34	18 38
	18	N	113.5	1 44 56.084	+10 52 08.46	+52.311	57.17	8.76	12 00 38.354	+0.5555	4 32	18 40
	19	Pn	114.5	1 48 39.503	+11 12 58.49	+51.857	56.91	8.75	12 00 51.482	+0.5385	4 30	18 41
	20	Wt	115.5	1 52 23.335	+11 33 37.45	+51.388	56.65	8.75	12 01 04.197	+0.5211	4 28	18 43
	21	Śr	116.5	1 56 07.591	+11 54 04.99	+50.904	56.39	8.75	12 01 16.488	+0.5032	4 25	18 45
	22	Cz	117.5	1 59 52.281	+12 14 20.75	+50.406	56.13	8.75	12 01 28.345	+0.4849	4 23	18 47
	23	Pt	118.5	2 03 37.414	+12 34 24.39	+49.893	55.87	8.75	12 01 39.759	+0.4663	4 21	18 48
	24	So	119.5	2 07 22.999	+12 54 15.56	+49.365	55.62	8.74	12 01 50.721	+0.4472	4 19	18 50
	25	N	120.5	2 11 09.045	+13 13 53.92	+48.824	55.37	8.74	12 02 01.222	+0.4278	4 17	18 52
	26	Pn	121.5	2 14 55.562	+13 33 19.12	+48.268	55.13	8.74	12 02 11.252	+0.4080	4 15	18 53
	27	Wt	122.5	2 18 42.558	+13 52 30.83	+47.699	54.88	8.74	12 02 20.803	+0.3879	4 13	18 55
	28	Śr	123.5	2 22 30.041	+14 11 28.72	+47.116	54.64	8.73	12 02 29.867	+0.3674	4 11	18 57
	29	Cz	124.5	2 26 18.020	+14 30 12.44	+46.520	54.40	8.73	12 02 38.435	+0.3465	4 09	18 59
	30	Pt	125.5	2 30 06.504	+14 48 41.69	+45.911	54.16	8.73	12 02 46.498	+0.3253	4 07	19 00
Maj	1	So	126.5	2 33 55.501	+15 06 56.14	+45.289	53.92	8.73	12 02 54.048	+0.3038	4 05	19 02
	2	N	127.5	2 37 45.020	+15 24 55.49	+44.654	53.69	8.73	12 03 01.076	+0.2818	4 03	19 04
	3	Pn	128.5	2 41 35.070	+15 42 39.45	+44.008	53.45	8.72	12 03 07.572	+0.2595	4 01	19 05
	4	Wt	129.5	2 45 25.662	+16 00 07.74	+43.349	53.22	8.72	12 03 13.527	+0.2368	4 00	19 07
	5	Śr	130.5	2 49 16.804	+16 17 20.09	+42.679	52.99	8.72	12 03 18.932	+0.2137	3 58	19 09
	6	Cz	131.5	2 53 08.507	+16 34 16.25	+41.998	52.76	8.72	12 03 23.776	+0.1901	3 56	19 10
	7	Pt	132.5	2 57 00.779	+16 50 55.93	+41.305	52.53	8.71	12 03 28.051	+0.1662	3 54	19 12
	8	So	133.5	3 00 53.628	+17 07 18.87	+40.600	52.30	8.71	12 03 31.749	+0.1420	3 52	19 14
	9	N	134.5	3 04 47.061	+17 23 24.78	+39.884	52.07	8.71	12 03 34.863	+0.1176	3 51	19 15
	10	Pn	135.5	3 08 41.082	+17 39 13.37	+39.155	51.85	8.71	12 03 37.389	+0.0930	3 49	19 17
	11	Wt	136.5	3 12 35.694	+17 54 44.32	+38.415	51.63	8.71	12 03 39.324	+0.0683	3 47	19 18
	12	Śr	137.5	3 16 30.899	+18 09 57.33	+37.662	51.41	8.70	12 03 40.666	+0.0436	3 46	19 20
	13	Cz	138.5	3 20 26.694	+18 24 52.10	+36.897	51.19	8.70	12 03 41.417	+0.0190	3 44	19 22
	14	Pt	139.5	3 24 23.080	+18 39 28.34	+36.119	50.98	8.70	12 03 41.579	−0.0055	3 42	19 23
	15	So	140.5	3 28 20.050	+18 53 45.74	+35.329	50.77	8.70	12 03 41.155	−0.0298	3 41	19 25
	16	N	141.5	3 32 17.601	+19 07 44.01	+34.526	50.56	8.70	12 03 40.151	−0.0538	3 39	19 26
	17	Pn	142.5	3 36 15.726	+19 21 22.87	+33.712	50.36	8.70	12 03 38.574	−0.0775	3 38	19 28

**SŁOŃCE 2004, MAJ – CZERWIEC**

DATA			JD	0 <sup>h</sup> TT						CSE	
				$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch. zach.
Maj	17	Pn	2453 142.5	3 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 15.726	+19°21'22"87	+33.712	50.36	8.70	12 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 38.574	−0.0775	3 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 19 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>
	18	Wt	143.5	3 40 14.417	+19 34 42.04	+32.885	50.16	8.69	12 03 36.430	−0.1009	3 36 19 29
	19	Śr	144.5	3 44 13.666	+19 47 41.23	+32.047	49.97	8.69	12 03 33.728	−0.1240	3 35 19 31
	20	Cz	145.5	3 48 13.463	+20 00 20.19	+31.197	49.78	8.69	12 03 30.478	−0.1466	3 34 19 32
	21	Pt	146.5	3 52 13.797	+20 12 38.63	+30.337	49.60	8.69	12 03 26.690	−0.1688	3 32 19 34
	22	So	147.5	3 56 14.659	+20 24 36.30	+29.465	49.42	8.69	12 03 22.376	−0.1905	3 31 19 35
	23	N	148.5	4 00 16.035	+20 36 12.95	+28.583	49.25	8.68	12 03 17.547	−0.2117	3 30 19 36
	24	Pn	149.5	4 04 17.914	+20 47 28.31	+27.691	49.08	8.68	12 03 12.215	−0.2324	3 29 19 38
	25	Wt	150.5	4 08 20.282	+20 58 22.14	+26.789	48.91	8.68	12 03 06.393	−0.2525	3 27 19 39
	26	Śr	151.5	4 12 23.127	+21 08 54.22	+25.877	48.75	8.68	12 03 00.095	−0.2721	3 26 19 40
	27	Cz	152.5	4 16 26.436	+21 19 04.31	+24.957	48.59	8.68	12 02 53.333	−0.2911	3 25 19 42
	28	Pt	153.5	4 20 30.193	+21 28 52.20	+24.028	48.44	8.68	12 02 46.123	−0.3096	3 24 19 43
	29	So	154.5	4 24 34.387	+21 38 17.68	+23.091	48.29	8.68	12 02 38.477	−0.3274	3 23 19 44
	30	N	155.5	4 28 39.002	+21 47 20.55	+22.147	48.14	8.67	12 02 30.408	−0.3447	3 22 19 45
	31	Pn	156.5	4 32 44.025	+21 56 00.64	+21.195	48.00	8.67	12 02 21.932	−0.3615	3 21 19 47
Czerwiec	1	Wt	157.5	4 36 49.445	+22 04 17.79	+20.236	47.85	8.67	12 02 13.059	−0.3777	3 21 19 48
	2	Śr	158.5	4 40 55.248	+22 12 11.86	+19.271	47.72	8.67	12 02 03.802	−0.3934	3 20 19 49
	3	Cz	159.5	4 45 01.423	+22 19 42.70	+18.300	47.58	8.67	12 01 54.174	−0.4086	3 19 19 50
	4	Pt	160.5	4 49 07.958	+22 26 50.19	+17.323	47.45	8.67	12 01 44.187	−0.4233	3 18 19 51
	5	So	161.5	4 53 14.839	+22 33 34.20	+16.340	47.31	8.67	12 01 33.852	−0.4375	3 18 19 52
	6	N	162.5	4 57 22.055	+22 39 54.58	+15.352	47.19	8.67	12 01 23.184	−0.4511	3 17 19 53
	7	Pn	163.5	5 01 29.589	+22 45 51.20	+14.359	47.06	8.66	12 01 12.197	−0.4641	3 17 19 54
	8	Wt	164.5	5 05 37.425	+22 51 23.91	+13.360	46.94	8.66	12 01 00.908	−0.4764	3 16 19 54
	9	Śr	165.5	5 09 45.546	+22 56 32.58	+12.356	46.82	8.66	12 00 49.334	−0.4879	3 16 19 55
	10	Cz	166.5	5 13 53.931	+23 01 17.07	+11.348	46.70	8.66	12 00 37.495	−0.4985	3 15 19 56
	11	Pt	167.5	5 18 02.560	+23 05 37.28	+10.334	46.59	8.66	12 00 25.414	−0.5081	3 15 19 57
	12	So	168.5	5 22 11.409	+23 09 33.10	+ 9.317	46.49	8.66	12 00 13.111	−0.5168	3 15 19 57
	13	N	169.5	5 26 20.456	+23 13 04.44	+ 8.296	46.38	8.66	12 00 00.611	−0.5245	3 14 19 58
	14	Pn	170.5	5 30 29.675	+23 16 11.22	+ 7.271	46.29	8.66	11 59 47.939	−0.5312	3 14 19 59
	15	Wt	171.5	5 34 39.042	+23 18 53.36	+ 6.244	46.20	8.66	11 59 35.119	−0.5368	3 14 19 59
	16	Śr	172.5	5 38 48.529	+23 21 10.82	+ 5.213	46.11	8.66	11 59 22.179	−0.5412	3 14 20 00
	17	Cz	173.5	5 42 58.111	+23 23 03.53	+ 4.181	46.03	8.66	11 59 09.144	−0.5446	3 14 20 00
	18	Pt	174.5	5 47 07.761	+23 24 31.47	+ 3.147	45.95	8.65	11 58 56.041	−0.5468	3 14 20 00
	19	So	175.5	5 51 17.450	+23 25 34.60	+ 2.113	45.88	8.65	11 58 42.899	−0.5479	3 14 20 01
	20	N	176.5	5 55 27.153	+23 26 12.91	+ 1.077	45.82	8.65	11 58 29.743	−0.5479	3 14 20 01
	21	Pn	177.5	5 59 36.841	+23 26 26.38	+ 0.042	45.76	8.65	11 58 16.602	−0.5468	3 14 20 01
	22	Wt	178.5	6 03 46.488	+23 26 15.01	− 0.993	45.70	8.65	11 58 03.502	−0.5445	3 15 20 01
	23	Śr	179.5	6 07 56.066	+23 25 38.81	− 2.027	45.66	8.65	11 57 50.471	−0.5411	3 15 20 01
	24	Cz	180.5	6 12 05.549	+23 24 37.82	− 3.059	45.61	8.65	11 57 37.535	−0.5366	3 15 20 01
	25	Pt	181.5	6 16 14.912	+23 23 12.05	− 4.090	45.57	8.65	11 57 24.719	−0.5311	3 16 20 01
	26	So	182.5	6 20 24.129	+23 21 21.57	− 5.118	45.54	8.65	11 57 12.049	−0.5245	3 16 20 01
	27	N	183.5	6 24 33.176	+23 19 06.42	− 6.143	45.51	8.65	11 56 59.548	−0.5170	3 17 20 01
	28	Pn	184.5	6 28 42.032	+23 16 26.68	− 7.165	45.48	8.65	11 56 47.240	−0.5085	3 17 20 01
	29	Wt	185.5	6 32 50.674	+23 13 22.45	− 8.183	45.46	8.65	11 56 35.144	−0.4992	3 18 20 01
	30	Śr	186.5	6 36 59.083	+23 09 53.82	− 9.197	45.44	8.65	11 56 23.282	−0.4890	3 18 20 00
Lipiec	1	Cz	187.5	6 41 07.242	+23 06 00.92	−10.206	45.43	8.65	11 56 11.671	−0.4782	3 19 20 00
	2	Pt	188.5	6 45 15.133	+23 01 43.86	−11.212	45.42	8.65	11 56 00.327	−0.4667	3 20 20 00



# SŁOŃCE 2004, LIPIEC – SIERPIEŃ

DATA			JD	0 <sup>h</sup> TT						CSE		
				$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Lipiec		2453				15'						
	1	Cz	187.5	6 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 07. <sup>s</sup> 242	+23°06'00".92	−10".206	45".43	8".65	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 11. <sup>s</sup> 671	−0. <sup>s</sup> 4782	3 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
	2	Pt	188.5	6 45 15.133	+23 01 43.86	−11.212	45.42	8.65	11 56 00.327	−0.4667	3 20	20 00
	3	So	189.5	6 49 22.740	+22 57 02.77	−12.212	45.41	8.65	11 55 49.266	−0.4546	3 21	19 59
	4	N	190.5	6 53 30.049	+22 51 57.75	−13.208	45.40	8.65	11 55 38.504	−0.4419	3 21	19 59
	5	Pn	191.5	6 57 37.045	+22 46 28.91	−14.198	45.40	8.65	11 55 28.055	−0.4285	3 22	19 58
	6	Wt	192.5	7 01 43.713	+22 40 36.37	−15.184	45.40	8.65	11 55 17.934	−0.4146	3 23	19 58
	7	Śr	193.5	7 05 50.037	+22 34 20.23	−16.163	45.40	8.65	11 55 08.157	−0.3999	3 24	19 57
	8	Cz	194.5	7 09 56.000	+22 27 40.64	−17.137	45.41	8.65	11 54 58.741	−0.3846	3 25	19 56
	9	Pt	195.5	7 14 01.586	+22 20 37.73	−18.104	45.42	8.65	11 54 49.701	−0.3685	3 26	19 56
	10	So	196.5	7 18 06.779	+22 13 11.65	−19.065	45.44	8.65	11 54 41.056	−0.3517	3 27	19 55
	11	N	197.5	7 22 11.559	+22 05 22.59	−20.019	45.46	8.65	11 54 32.823	−0.3342	3 28	19 54
	12	Pn	198.5	7 26 15.910	+21 57 10.72	−20.965	45.48	8.65	11 54 25.019	−0.3159	3 29	19 53
	13	Wt	199.5	7 30 19.815	+21 48 36.23	−21.904	45.51	8.65	11 54 17.661	−0.2970	3 31	19 52
	14	Śr	200.5	7 34 23.256	+21 39 39.31	−22.834	45.55	8.65	11 54 10.767	−0.2773	3 32	19 51
	15	Cz	201.5	7 38 26.217	+21 30 20.18	−23.755	45.59	8.65	11 54 04.352	−0.2569	3 33	19 50
	16	Pt	202.5	7 42 28.682	+21 20 39.05	−24.668	45.64	8.65	11 53 58.435	−0.2359	3 34	19 49
	17	So	203.5	7 46 30.634	+21 10 36.14	−25.571	45.69	8.65	11 53 53.029	−0.2142	3 36	19 48
	18	N	204.5	7 50 32.059	+21 00 11.69	−26.465	45.75	8.65	11 53 48.152	−0.1919	3 37	19 47
	19	Pn	205.5	7 54 32.942	+20 49 25.92	−27.349	45.81	8.65	11 53 43.816	−0.1691	3 38	19 46
	20	Wt	206.5	7 58 33.268	+20 38 19.07	−28.222	45.88	8.65	11 53 40.036	−0.1456	3 39	19 44
	21	Śr	207.5	8 02 33.026	+20 26 51.40	−29.085	45.95	8.65	11 53 36.825	−0.1217	3 41	19 43
	22	Cz	208.5	8 06 32.204	+20 15 03.15	−29.936	46.03	8.66	11 53 34.194	−0.0973	3 42	19 42
	23	Pt	209.5	8 10 30.791	+20 02 54.58	−30.777	46.11	8.66	11 53 32.155	−0.0725	3 44	19 40
	24	So	210.5	8 14 28.777	+19 50 25.96	−31.606	46.20	8.66	11 53 30.715	−0.0473	3 45	19 39
	25	N	211.5	8 18 26.156	+19 37 37.56	−32.423	46.30	8.66	11 53 29.883	−0.0219	3 47	19 37
	26	Pn	212.5	8 22 22.921	+19 24 29.65	−33.229	46.40	8.66	11 53 29.665	+0.0038	3 48	19 36
	27	Wt	213.5	8 26 19.068	+19 11 02.53	−34.023	46.50	8.66	11 53 30.065	+0.0296	3 49	19 34
	28	Śr	214.5	8 30 14.595	+18 57 16.47	−34.806	46.60	8.66	11 53 31.085	+0.0555	3 51	19 33
	29	Cz	215.5	8 34 09.502	+18 43 11.78	−35.577	46.71	8.66	11 53 32.725	+0.0813	3 53	19 31
30	Pt	216.5	8 38 03.790	+18 28 48.75	−36.336	46.82	8.66	11 53 34.984	+0.1071	3 54	19 30	
Sierpień	31	So	217.5	8 41 57.463	+18 14 07.65	−37.084	46.94	8.66	11 53 37.858	+0.1326	3 56	19 28
	1	N	218.5	8 45 50.525	+17 59 08.75	−37.822	47.05	8.66	11 53 41.343	+0.1580	3 57	19 26
	2	Pn	219.5	8 49 42.982	+17 43 52.32	−38.548	47.17	8.67	11 53 45.433	+0.1830	3 59	19 25
	3	Wt	220.5	8 53 34.840	+17 28 18.60	−39.263	47.30	8.67	11 53 50.122	+0.2078	4 00	19 23
	4	Śr	221.5	8 57 26.104	+17 12 27.85	−39.966	47.42	8.67	11 53 55.405	+0.2324	4 02	19 21
	5	Cz	222.5	9 01 16.781	+16 56 20.34	−40.658	47.55	8.67	11 54 01.275	+0.2568	4 03	19 19
	6	Pt	223.5	9 05 06.875	+16 39 56.34	−41.339	47.68	8.67	11 54 07.727	+0.2809	4 05	19 17
	7	So	224.5	9 08 56.393	+16 23 16.14	−42.007	47.82	8.67	11 54 14.757	+0.3048	4 07	19 16
	8	N	225.5	9 12 45.339	+16 06 20.02	−42.663	47.95	8.67	11 54 22.358	+0.3286	4 08	19 14
	9	Pn	226.5	9 16 33.717	+15 49 08.28	−43.307	48.10	8.67	11 54 30.526	+0.3521	4 10	19 12
	10	Wt	227.5	9 20 21.534	+15 31 41.24	−43.939	48.24	8.68	11 54 39.257	+0.3754	4 11	19 10
	11	Śr	228.5	9 24 08.793	+15 13 59.20	−44.557	48.39	8.68	11 54 48.544	+0.3985	4 13	19 08
	12	Cz	229.5	9 27 55.502	+14 56 02.48	−45.163	48.55	8.68	11 54 58.383	+0.4214	4 15	19 06
	13	Pt	230.5	9 31 41.664	+14 37 51.40	−45.755	48.71	8.68	11 55 08.767	+0.4440	4 16	19 04
	14	So	231.5	9 35 27.286	+14 19 26.27	−46.334	48.87	8.68	11 55 19.692	+0.4664	4 18	19 02
	15	N	232.5	9 39 12.374	+14 00 47.42	−46.899	49.04	8.68	11 55 31.151	+0.4886	4 20	19 00
16	Pn	233.5	9 42 56.934	+13 41 55.18	−47.451	49.21	8.68	11 55 43.138	+0.5104	4 21	18 58	

# SŁOŃCE 2004, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

DATA			JD	0 <sup>h</sup> TT						CSE		
				$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Sierpień	16	Pn	233.5	9 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .934	+13°41'55".18	−47".451	49".21	8".68	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> .138	+0 <sup>s</sup> .5104	4 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>
	17	Wt	234.5	9 46 40.973	+13 22 49.88	−47.989	49.39	8.69	11 55 55.646	+0.5320	4 23	18 56
	18	Śr	235.5	9 50 24.497	+13 03 31.85	−48.513	49.57	8.69	11 56 08.669	+0.5532	4 25	18 54
	19	Cz	236.5	9 54 07.515	+12 44 01.42	−49.022	49.76	8.69	11 56 22.198	+0.5742	4 26	18 52
	20	Pt	237.5	9 57 50.035	+12 24 18.91	−49.518	49.95	8.69	11 56 36.225	+0.5947	4 28	18 50
	21	So	238.5	10 01 32.065	+12 04 24.67	−49.999	50.15	8.69	11 56 50.741	+0.6149	4 29	18 47
	22	N	239.5	10 05 13.617	+11 44 19.02	−50.466	50.35	8.69	11 57 05.736	+0.6346	4 31	18 45
	23	Pn	240.5	10 08 54.702	+11 24 02.32	−50.919	50.55	8.70	11 57 21.199	+0.6538	4 33	18 43
	24	Wt	241.5	10 12 35.332	+11 03 34.89	−51.358	50.76	8.70	11 57 37.115	+0.6725	4 34	18 41
	25	Śr	242.5	10 16 15.522	+10 42 57.08	−51.783	50.97	8.70	11 57 53.472	+0.6905	4 36	18 39
	26	Cz	243.5	10 19 55.288	+10 22 09.23	−52.195	51.18	8.70	11 58 10.254	+0.7079	4 38	18 36
	27	Pt	244.5	10 23 34.645	+10 01 11.65	−52.594	51.39	8.70	11 58 27.444	+0.7245	4 39	18 34
	28	So	245.5	10 27 13.613	+ 9 40 04.67	−52.981	51.61	8.71	11 58 45.023	+0.7404	4 41	18 32
	29	N	246.5	10 30 52.210	+ 9 18 48.59	−53.355	51.83	8.71	11 59 02.972	+0.7554	4 43	18 30
	30	Pn	247.5	10 34 30.458	+ 8 57 23.69	−53.717	52.05	8.71	11 59 21.271	+0.7695	4 44	18 28
Wrzesień	31	Wt	248.5	10 38 08.377	+ 8 35 50.26	−54.067	52.27	8.71	11 59 39.899	+0.7828	4 46	18 25
	1	Śr	249.5	10 41 45.988	+ 8 14 08.57	−54.405	52.49	8.71	11 59 58.836	+0.7952	4 48	18 23
	2	Cz	250.5	10 45 23.311	+ 7 52 18.91	−54.731	52.71	8.72	12 00 18.060	+0.8067	4 49	18 21
	3	Pt	251.5	10 49 00.366	+ 7 30 21.56	−55.044	52.94	8.72	12 00 37.551	+0.8174	4 51	18 18
	4	So	252.5	10 52 37.174	+ 7 08 16.83	−55.345	53.16	8.72	12 00 57.290	+0.8274	4 53	18 16
	5	N	253.5	10 56 13.753	+ 6 46 05.03	−55.633	53.39	8.72	12 01 17.258	+0.8365	4 54	18 14
	6	Pn	254.5	10 59 50.121	+ 6 23 46.46	−55.907	53.62	8.72	12 01 37.437	+0.8449	4 56	18 11
	7	Wt	255.5	11 03 26.299	+ 6 01 21.45	−56.169	53.86	8.73	12 01 57.806	+0.8525	4 57	18 09
	8	Śr	256.5	11 07 02.303	+ 5 38 50.32	−56.417	54.09	8.73	12 02 18.349	+0.8593	4 59	18 07
	9	Cz	257.5	11 10 38.151	+ 5 16 13.42	−56.651	54.33	8.73	12 02 39.048	+0.8654	5 01	18 04
	10	Pt	258.5	11 14 13.861	+ 4 53 31.06	−56.871	54.57	8.73	12 02 59.885	+0.8708	5 02	18 02
	11	So	259.5	11 17 49.451	+ 4 30 43.59	−57.078	54.81	8.74	12 03 20.842	+0.8755	5 04	18 00
	12	N	260.5	11 21 24.937	+ 4 07 51.36	−57.270	55.06	8.74	12 03 41.902	+0.8795	5 06	17 57
	13	Pn	261.5	11 25 00.337	+ 3 44 54.70	−57.448	55.31	8.74	12 04 03.049	+0.8827	5 07	17 55
	14	Wt	262.5	11 28 35.667	+ 3 21 53.96	−57.611	55.56	8.74	12 04 24.266	+0.8853	5 09	17 53
	15	Śr	263.5	11 32 10.944	+ 2 58 49.50	−57.759	55.82	8.74	12 04 45.537	+0.8872	5 11	17 50
	16	Cz	264.5	11 35 46.183	+ 2 35 41.67	−57.892	56.07	8.75	12 05 06.844	+0.8884	5 12	17 48
	17	Pt	265.5	11 39 21.402	+ 2 12 30.81	−58.010	56.34	8.75	12 05 28.173	+0.8889	5 14	17 46
	18	So	266.5	11 42 56.616	+ 1 49 17.29	−58.112	56.60	8.75	12 05 49.506	+0.8887	5 16	17 43
	19	N	267.5	11 46 31.842	+ 1 26 01.47	−58.200	56.87	8.75	12 06 10.827	+0.8879	5 17	17 41
	20	Pn	268.5	11 50 07.098	+ 1 02 43.70	−58.272	57.14	8.76	12 06 32.117	+0.8862	5 19	17 39
	21	Wt	269.5	11 53 42.402	+ 0 39 24.35	−58.330	57.41	8.76	12 06 53.360	+0.8838	5 21	17 36
	22	Śr	270.5	11 57 17.774	+ 0 16 03.79	−58.373	57.68	8.76	12 07 14.535	+0.8806	5 22	17 34
	23	Cz	271.5	12 00 53.233	− 0 07 17.65	−58.402	57.95	8.76	12 07 35.623	+0.8765	5 24	17 32
	24	Pt	272.5	12 04 28.802	− 0 30 39.59	−58.417	58.23	8.77	12 07 56.601	+0.8715	5 26	17 29
	25	So	273.5	12 08 04.502	− 0 54 01.71	−58.419	58.50	8.77	12 08 17.448	+0.8656	5 27	17 27
	26	N	274.5	12 11 40.357	− 1 17 23.68	−58.407	58.78	8.77	12 08 38.140	+0.8586	5 29	17 24
	27	Pn	275.5	12 15 16.390	− 1 40 45.18	−58.382	59.05	8.77	12 08 58.654	+0.8507	5 31	17 22
	28	Wt	276.5	12 18 52.626	− 2 04 05.90	−58.343	59.33	8.78	12 09 18.965	+0.8417	5 32	17 20
	29	Śr	277.5	12 22 29.090	− 2 27 25.54	−58.292	59.60	8.78	12 09 39.048	+0.8317	5 34	17 17
30	Cz	278.5	12 26 05.805	− 2 50 43.80	−58.227	59.87	8.78	12 09 58.879	+0.8207	5 36	17 15	
Październik	1	Pt	279.5	12 29 42.796	− 3 14 00.35	−58.149	60.14	8.78	12 10 18.435	+0.8088	5 37	17 13

# SŁOŃCE 2004, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

DATA			JD	0 <sup>h</sup> TT						CSE	
				$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch. zach.
Październik	1	Pt	279.5	12 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> .796	− 3°14′00″.35	−58″.149	0″.14	8″.78	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> .435	+0 <sup>s</sup> .8088	5 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 17 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>
	2	So	280.5	12 33 20.086	− 3 37 14.88	−58.057	0.42	8.79	12 10 37.692	+0.7958	5 39 17 10
	3	N	281.5	12 36 57.698	− 4 00 27.05	−57.951	0.69	8.79	12 10 56.628	+0.7820	5 41 17 08
	4	Pn	282.5	12 40 35.653	− 4 23 36.53	−57.831	0.96	8.79	12 11 15.220	+0.7672	5 42 17 06
	5	Wt	283.5	12 44 13.973	− 4 46 42.96	−57.696	1.23	8.79	12 11 33.447	+0.7516	5 44 17 04
	6	Śr	284.5	12 47 52.679	− 5 09 45.98	−57.547	1.50	8.80	12 11 51.288	+0.7351	5 46 17 01
	7	Cz	285.5	12 51 31.790	− 5 32 45.24	−57.383	1.77	8.80	12 12 08.723	+0.7177	5 47 16 59
	8	Pt	286.5	12 55 11.328	− 5 55 40.37	−57.203	2.04	8.80	12 12 25.732	+0.6996	5 49 16 57
	9	So	287.5	12 58 51.311	− 6 18 30.99	−57.008	2.31	8.80	12 12 42.297	+0.6806	5 51 16 54
	10	N	288.5	13 02 31.757	− 6 41 16.72	−56.797	2.58	8.81	12 12 58.397	+0.6610	5 53 16 52
	11	Pn	289.5	13 06 12.684	− 7 03 57.18	−56.570	2.85	8.81	12 13 14.017	+0.6405	5 54 16 50
	12	Wt	290.5	13 09 54.110	− 7 26 31.98	−56.326	3.13	8.81	12 13 29.138	+0.6194	5 56 16 48
	13	Śr	291.5	13 13 36.050	− 7 49 00.72	−56.066	3.40	8.81	12 13 43.745	+0.5977	5 58 16 46
	14	Cz	292.5	13 17 18.519	− 8 11 23.01	−55.789	3.67	8.82	12 13 57.823	+0.5753	6 00 16 43
	15	Pt	293.5	13 21 01.532	− 8 33 38.45	−55.495	3.95	8.82	12 14 11.357	+0.5524	6 01 16 41
	16	So	294.5	13 24 45.103	− 8 55 46.63	−55.183	4.23	8.82	12 14 24.332	+0.5289	6 03 16 39
	17	N	295.5	13 28 29.245	− 9 17 47.14	−54.854	4.50	8.82	12 14 36.738	+0.5048	6 05 16 37
	18	Pn	296.5	13 32 13.971	− 9 39 39.58	−54.508	4.78	8.83	12 14 48.559	+0.4802	6 07 16 35
	19	Wt	297.5	13 35 59.295	−10 01 23.53	−54.144	5.06	8.83	12 14 59.782	+0.4550	6 08 16 33
	20	Śr	298.5	13 39 45.230	−10 22 58.56	−53.764	5.33	8.83	12 15 10.394	+0.4293	6 10 16 30
	21	Cz	299.5	13 43 31.790	−10 44 24.28	−53.368	5.61	8.83	12 15 20.380	+0.4028	6 12 16 28
	22	Pt	300.5	13 47 18.993	−11 05 40.27	−52.955	5.89	8.84	12 15 29.725	+0.3758	6 14 16 26
	23	So	301.5	13 51 06.852	−11 26 46.15	−52.526	6.16	8.84	12 15 38.412	+0.3480	6 16 16 24
	24	N	302.5	13 54 55.386	−11 47 41.52	−52.082	6.43	8.84	12 15 46.426	+0.3196	6 17 16 22
	25	Pn	303.5	13 58 44.610	−12 08 26.02	−51.622	6.70	8.84	12 15 53.748	+0.2905	6 19 16 20
	26	Wt	304.5	14 02 34.542	−12 28 59.27	−51.147	6.97	8.85	12 16 00.363	+0.2607	6 21 16 18
	27	Śr	305.5	14 06 25.199	−12 49 20.92	−50.656	7.23	8.85	12 16 06.253	+0.2301	6 23 16 16
	28	Cz	306.5	14 10 16.596	−13 09 30.60	−50.149	7.49	8.85	12 16 11.403	+0.1990	6 25 16 14
	29	Pt	307.5	14 14 08.750	−13 29 27.94	−49.627	7.75	8.85	12 16 15.796	+0.1671	6 26 16 12
	30	So	308.5	14 18 01.675	−13 49 12.56	−49.088	8.01	8.86	12 16 19.418	+0.1347	6 28 16 10
Listopad	31	N	309.5	14 21 55.386	−14 08 44.10	−48.534	8.26	8.86	12 16 22.255	+0.1017	6 30 16 08
	1	Pn	310.5	14 25 49.894	−14 28 02.16	−47.964	8.51	8.86	12 16 24.293	+0.0682	6 32 16 07
	2	Wt	311.5	14 29 45.213	−14 47 06.35	−47.377	8.75	8.86	12 16 25.521	+0.0342	6 34 16 05
	3	Śr	312.5	14 33 41.352	−15 05 56.26	−46.774	9.00	8.87	12 16 25.929	−0.0002	6 35 16 03
	4	Cz	313.5	14 37 38.322	−15 24 31.51	−46.154	9.24	8.87	12 16 25.506	−0.0350	6 37 16 01
	5	Pt	314.5	14 41 36.130	−15 42 51.67	−45.517	9.48	8.87	12 16 24.245	−0.0701	6 39 15 59
	6	So	315.5	14 45 34.785	−16 00 56.33	−44.864	9.71	8.87	12 16 22.137	−0.1055	6 41 15 58
	7	N	316.5	14 49 34.293	−16 18 45.10	−44.193	9.95	8.87	12 16 19.176	−0.1412	6 43 15 56
	8	Pn	317.5	14 53 34.657	−16 36 17.53	−43.505	10.18	8.88	12 16 15.359	−0.1770	6 45 15 54
	9	Wt	318.5	14 57 35.881	−16 53 33.23	−42.799	10.41	8.88	12 16 10.682	−0.2128	6 46 15 53
	10	Śr	319.5	15 01 37.967	−17 10 31.77	−42.076	10.64	8.88	12 16 05.143	−0.2487	6 48 15 51
	11	Cz	320.5	15 05 40.914	−17 27 12.74	−41.336	10.86	8.88	12 15 58.743	−0.2845	6 50 15 49
	12	Pt	321.5	15 09 44.719	−17 43 35.71	−40.577	11.09	8.88	12 15 51.484	−0.3202	6 52 15 48
	13	So	322.5	15 13 49.379	−17 59 40.29	−39.801	11.31	8.89	12 15 43.371	−0.3556	6 54 15 46
	14	N	323.5	15 17 54.887	−18 15 26.05	−39.008	11.53	8.89	12 15 34.411	−0.3908	6 55 15 45
	15	Pn	324.5	15 22 01.235	−18 30 52.58	−38.197	11.75	8.89	12 15 24.610	−0.4257	6 57 15 44
	16	Wt	325.5	15 26 08.415	−18 45 59.48	−37.369	11.97	8.89	12 15 13.976	−0.4602	6 59 15 42

# SŁOŃCE 2004, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

DATA			JD	0 <sup>h</sup> TT						CSE		
				α <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.
Listopad	16	Wt	2453 325.5	15 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 08 <sup>s</sup> .415	−18°45′59″.48	−37″.369	11″.97	8″.89	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> .976	−0 <sup>s</sup> .4602	6 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>
	17	Śr	326.5	15 30 16.419	−19 00 46.31	−36.524	12.19	8.89	12 15 02.520	−0.4943	7 01	15 41
	18	Cz	327.5	15 34 25.237	−19 15 12.70	−35.664	12.40	8.90	12 14 50.248	−0.5281	7 02	15 40
	19	Pt	328.5	15 38 34.863	−19 29 18.23	−34.788	12.61	8.90	12 14 37.169	−0.5616	7 04	15 38
	20	So	329.5	15 42 45.288	−19 43 02.55	−33.897	12.82	8.90	12 14 23.291	−0.5948	7 06	15 37
	21	N	330.5	15 46 56.505	−19 56 25.28	−32.992	13.03	8.90	12 14 08.621	−0.6276	7 07	15 36
	22	Pn	331.5	15 51 08.504	−20 09 26.09	−32.072	13.23	8.90	12 13 53.169	−0.6600	7 09	15 35
	23	Wt	332.5	15 55 21.279	−20 22 04.65	−31.139	13.42	8.91	12 13 36.941	−0.6921	7 11	15 34
	24	Śr	333.5	15 59 34.820	−20 34 20.62	−30.192	13.61	8.91	12 13 19.947	−0.7238	7 12	15 33
	25	Cz	334.5	16 03 49.117	−20 46 13.69	−29.231	13.80	8.91	12 13 02.197	−0.7551	7 14	15 32
	26	Pt	335.5	16 08 04.160	−20 57 43.56	−28.257	13.98	8.91	12 12 43.701	−0.7859	7 15	15 31
	27	So	336.5	16 12 19.936	−21 08 49.91	−27.271	14.16	8.91	12 12 24.472	−0.8162	7 17	15 30
	28	N	337.5	16 16 36.433	−21 19 32.45	−26.272	14.33	8.91	12 12 04.522	−0.8459	7 19	15 29
	29	Pn	338.5	16 20 53.636	−21 29 50.88	−25.260	14.50	8.92	12 11 43.866	−0.8751	7 20	15 28
	30	Wt	339.5	16 25 11.530	−21 39 44.90	−24.236	14.66	8.92	12 11 22.518	−0.9035	7 22	15 28
Grudzień	1	Śr	340.5	16 29 30.099	−21 49 14.22	−23.201	14.81	8.92	12 11 00.497	−0.9313	7 23	15 27
	2	Cz	341.5	16 33 49.323	−21 58 18.55	−22.153	14.96	8.92	12 10 37.819	−0.9582	7 24	15 26
	3	Pt	342.5	16 38 09.184	−22 06 57.62	−21.095	15.11	8.92	12 10 14.505	−0.9843	7 26	15 26
	4	So	343.5	16 42 29.661	−22 15 11.13	−20.025	15.25	8.92	12 09 50.575	−1.0096	7 27	15 25
	5	N	344.5	16 46 50.731	−22 22 58.85	−18.945	15.39	8.92	12 09 26.052	−1.0338	7 28	15 25
	6	Pn	345.5	16 51 12.371	−22 30 20.49	−17.855	15.52	8.93	12 09 00.960	−1.0570	7 30	15 24
	7	Wt	346.5	16 55 34.555	−22 37 15.83	−16.754	15.65	8.93	12 08 35.323	−1.0791	7 31	15 24
	8	Śr	347.5	16 59 57.256	−22 43 44.61	−15.644	15.77	8.93	12 08 09.168	−1.1001	7 32	15 24
	9	Cz	348.5	17 04 20.446	−22 49 46.63	−14.525	15.89	8.93	12 07 42.525	−1.1198	7 33	15 24
	10	Pt	349.5	17 08 44.093	−22 55 21.68	−13.398	16.01	8.93	12 07 15.425	−1.1381	7 34	15 23
	11	So	350.5	17 13 08.165	−23 00 29.57	−12.262	16.13	8.93	12 06 47.900	−1.1551	7 35	15 23
	12	N	351.5	17 17 32.626	−23 05 10.13	−11.118	16.24	8.93	12 06 19.986	−1.1705	7 36	15 23
	13	Pn	352.5	17 21 57.439	−23 09 23.20	− 9.968	16.35	8.93	12 05 51.720	−1.1844	7 37	15 23
	14	Wt	353.5	17 26 22.566	−23 13 08.62	− 8.812	16.45	8.93	12 05 23.140	−1.1967	7 38	15 23
	15	Śr	354.5	17 30 47.969	−23 16 26.25	− 7.651	16.55	8.93	12 04 54.284	−1.2074	7 39	15 23
	16	Cz	355.5	17 35 13.610	−23 19 15.96	− 6.485	16.65	8.94	12 04 25.190	−1.2166	7 40	15 24
	17	Pt	356.5	17 39 39.453	−23 21 37.65	− 5.316	16.74	8.94	12 03 55.894	−1.2243	7 41	15 24
	18	So	357.5	17 44 05.463	−23 23 31.21	− 4.144	16.83	8.94	12 03 26.431	−1.2306	7 41	15 24
	19	N	358.5	17 48 31.605	−23 24 56.60	− 2.970	16.92	8.94	12 02 56.835	−1.2354	7 42	15 24
	20	Pn	359.5	17 52 57.847	−23 25 53.76	− 1.794	17.00	8.94	12 02 27.140	−1.2389	7 43	15 25
	21	Wt	360.5	17 57 24.156	−23 26 22.68	− 0.618	17.07	8.94	12 01 57.379	−1.2410	7 43	15 25
	22	Śr	361.5	18 01 50.499	−23 26 23.35	+ 0.559	17.14	8.94	12 01 27.582	−1.2417	7 44	15 26
	23	Cz	362.5	18 06 16.846	−23 25 55.77	+ 1.735	17.21	8.94	12 00 57.782	−1.2412	7 44	15 26
	24	Pt	363.5	18 10 43.165	−23 24 59.97	+ 2.911	17.26	8.94	12 00 28.011	−1.2394	7 44	15 27
	25	So	364.5	18 15 09.424	−23 23 35.98	+ 4.085	17.32	8.94	11 59 58.298	−1.2362	7 45	15 28
	26	N	365.5	18 19 35.594	−23 21 43.84	+ 5.258	17.36	8.94	11 59 28.675	−1.2319	7 45	15 29
	27	Pn	366.5	18 24 01.644	−23 19 23.61	+ 6.428	17.40	8.94	11 58 59.173	−1.2262	7 45	15 29
	28	Wt	367.5	18 28 27.543	−23 16 35.35	+ 7.595	17.43	8.94	11 58 29.820	−1.2193	7 45	15 30
	29	Śr	368.5	18 32 53.262	−23 13 19.14	+ 8.758	17.46	8.94	11 58 00.648	−1.2112	7 45	15 31
	30	Cz	369.5	18 37 18.771	−23 09 35.06	+ 9.918	17.48	8.94	11 57 31.686	−1.2019	7 45	15 32
	31	Pt	370.5	18 41 44.041	−23 05 23.21	+11.073	17.50	8.94	11 57 02.963	−1.1913	7 45	15 33
	32	So	371.5	18 46 09.043	−23 00 43.70	+12.223	17.50	8.94	11 56 34.508	−1.1796	7 45	15 34

# KSIĘŻYC 2004, STYCZEŃ – LUTY

DATA		0 <sup>h</sup> TT					wiek	CSE		
		α <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Styczeń	0	1 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 00. <sup>s</sup> 978	+ 3°24′41″.67	+828″.45	15′01″.29	55′07″.715	7. <sup>d</sup> 6	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	0 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>
	1	1 44 39.906	+ 8 47 22.55	+781.16	14 53.04	54 37.412	8.6	12 01	19 11	1 28
	2	2 28 54.703	+13 46 35.11	+711.02	14 47.44	54 16.867	9.6	12 15	19 54	2 39
	3	3 14 36.760	+18 12 57.38	+616.60	14 44.38	54 05.653	10.6	12 32	20 39	3 51
	4	4 02 23.996	+21 56 18.65	+495.57	14 43.64	54 02.918	11.6	12 54	21 26	5 03
	5	4 52 34.130	+24 45 42.00	+346.81	14 44.90	54 07.558	12.6	13 24	22 16	6 12
	6	5 44 57.332	+26 30 21.49	+172.73	14 47.85	54 18.365	13.6	14 05	23 07	7 16
	7	6 38 53.369	+27 01 30.92	– 18.96	14 52.15	54 34.170	14.6	15 00	24 00	8 09
	8	7 33 19.161	+26 14 29.72	–215.80	14 57.55	54 53.964	15.6	16 06	—	8 51
	9	8 27 07.234	+24 10 05.76	–403.56	15 03.82	55 16.992	16.6	17 20	0 51	9 22
	10	9 19 26.869	+20 54 29.45	–570.16	15 10.85	55 42.795	17.6	18 37	1 42	9 45
	11	10 09 57.344	+16 37 49.78	–707.95	15 18.59	56 11.181	18.6	19 56	2 30	10 03
	12	10 58 49.544	+11 32 27.27	–813.38	15 27.01	56 42.112	19.6	21 14	3 16	10 17
	13	11 46 40.092	+ 5 51 37.61	–885.02	15 36.12	57 15.520	20.6	22 33	4 01	10 30
	14	12 34 23.802	– 0 10 50.19	–921.15	15 45.80	57 51.055	21.6	23 54	4 46	10 43
	15	13 23 07.362	– 6 20 03.36	–917.90	15 55.81	58 27.823	22.6	—	5 33	10 56
	16	14 14 03.459	–12 18 58.80	–868.23	16 05.71	59 04.158	23.6	1 19	6 22	11 12
	17	15 08 21.712	–17 47 09.82	–762.52	16 14.81	59 37.527	24.6	2 47	7 15	11 32
	18	16 06 51.291	–22 20 20.83	–592.24	16 22.20	60 04.665	25.6	4 17	8 13	12 01
	19	17 09 33.181	–25 32 18.11	–357.67	16 26.92	60 22.006	26.6	5 44	9 16	12 43
	20	18 15 13.614	–27 00 13.67	– 76.88	16 28.13	60 26.413	27.6	6 59	10 21	13 44
	21	19 21 28.024	–26 32 32.89	+213.15	16 25.29	60 16.014	28.6	7 54	11 25	15 02
	22	20 25 33.141	–24 14 08.85	+470.39	16 18.43	59 50.834	0.1	8 33	12 26	16 29
	23	21 25 33.869	–20 24 28.51	+666.58	16 08.11	59 12.938	1.1	8 58	13 22	17 58
	24	22 20 52.698	–15 30 04.84	+794.30	15 55.32	58 26.018	2.1	9 17	14 13	19 22
	25	23 11 54.871	– 9 57 12.23	+860.92	15 41.31	57 34.599	3.1	9 31	14 59	20 42
	26	23 59 38.826	– 4 07 47.72	+879.13	15 27.31	56 43.220	4.1	9 44	15 43	21 58
	27	0 45 13.829	+ 1 41 14.17	+860.74	15 14.40	55 55.815	5.1	9 55	16 25	23 12
	28	1 29 48.505	+ 7 17 02.68	+814.06	15 03.38	55 15.391	6.1	10 07	17 07	—
	29	2 14 26.127	+12 29 18.64	+743.45	14 54.82	54 43.965	7.1	10 20	17 49	0 24
	30	3 00 02.139	+17 08 46.26	+649.99	14 49.01	54 22.634	8.1	10 35	18 33	1 37
31	3 47 20.915	+21 06 07.10	+532.62	14 46.03	54 11.713	9.1	10 55	19 20	2 49	
Luty	1	4 36 50.267	+24 11 29.03	+389.93	14 45.81	54 10.869	10.1	11 22	20 09	4 00
	2	5 28 34.320	+26 14 43.59	+222.37	14 48.09	54 19.241	11.1	11 59	21 00	5 06
	3	6 22 08.221	+27 06 38.82	+ 34.50	14 52.53	54 35.541	12.1	12 49	21 52	6 03
	4	7 16 40.430	+26 40 53.41	–164.02	14 58.69	54 58.159	13.1	13 52	22 45	6 49
	5	8 11 06.045	+24 55 46.93	–359.88	15 06.08	55 25.292	14.1	15 04	23 36	7 24
	6	9 04 27.059	+21 55 10.79	–539.37	15 14.20	55 55.093	15.1	16 22	—	7 49
	7	9 56 09.485	+17 47 57.08	–691.52	15 22.58	56 25.850	16.1	17 42	0 25	8 09
	8	10 46 10.069	+12 46 33.07	–809.38	15 30.84	56 56.147	17.1	19 02	1 13	8 24
	9	11 34 53.366	+ 7 05 31.11	–889.25	15 38.69	57 24.980	18.1	20 23	1 59	8 37
	10	12 23 04.540	+ 1 00 29.61	–929.03	15 45.99	57 51.771	19.1	21 44	2 45	8 50
	11	13 11 42.125	– 5 12 04.36	–926.51	15 52.67	58 16.269	20.1	23 07	3 31	9 03
	12	14 01 51.561	–11 14 36.84	–878.18	15 58.68	58 38.347	21.1	—	4 19	9 17
	13	14 54 37.397	–16 47 50.97	–779.07	16 03.97	58 57.750	22.1	0 32	5 10	9 35
	14	15 50 50.406	–21 30 26.43	–624.36	16 08.36	59 13.876	23.1	2 01	6 05	10 00
	15	16 50 47.198	–24 59 50.86	–413.84	16 11.57	59 25.654	24.1	3 27	7 04	10 36

# KSIĘŻYC 2004, LUTY – MARZEC

DATA		$0^h TT$					wiek	<i>CSE</i>		
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_\delta/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Luty	15	$16^h 50^m 47.198^s$	$-24^\circ 59' 50.86''$	$-413.84$	$16' 11.57$	$59' 25.654$	$24.1^d$	$3^h 27^m$	$7^h 04^m$	$10^h 36^m$
	16	17 53 47.640	$-26 55 26.08$	$-158.27$	16 13.19	59 31.606	25.1	4 44	8 06	11 27
	17	18 58 08.472	$-27 03 46.63$	$+117.11$	16 12.78	59 30.101	26.1	5 46	9 09	12 37
	18	20 01 32.023	$-25 23 40.09$	$+378.25$	16 09.97	59 19.776	27.1	6 29	10 10	13 59
	19	21 01 59.367	$-22 07 05.95$	$+595.48$	16 04.58	59 00.000	28.1	6 59	11 08	15 27
	20	21 58 29.157	$-17 35 17.53$	$+753.15$	15 56.74	58 31.223	29.1	7 20	12 00	16 53
	21	22 51 00.430	$-12 12 45.14$	$+849.80$	15 46.89	57 55.067	0.6	7 36	12 49	18 16
	22	23 40 12.550	$- 6 22 40.01$	$+892.41$	15 35.74	57 14.136	1.6	7 49	13 34	19 35
	23	0 27 03.526	$- 0 24 44.02$	$+890.66$	15 24.15	56 31.605	2.6	8 00	14 17	20 51
	24	1 12 35.949	$+ 5 25 08.02$	$+853.38$	15 13.02	55 50.760	3.6	8 12	15 00	22 05
	25	1 57 49.914	$+10 54 06.20$	$+787.01$	15 03.17	55 14.597	4.6	8 24	15 43	23 19
	26	2 43 39.406	$+15 51 21.68$	$+695.22$	14 55.26	54 45.579	5.6	8 39	16 27	—
	27	3 30 49.143	$+20 07 05.18$	$+579.44$	14 49.79	54 25.511	6.6	8 57	17 12	0 33
	28	4 19 50.111	$+23 31 44.69$	$+439.92$	14 47.07	54 15.516	7.6	9 20	18 01	1 45
	29	5 10 53.685	$+25 55 56.74$	$+277.42$	14 47.22	54 16.060	8.6	9 53	18 51	2 54
Marzec	1	6 03 46.475	$+27 11 01.49$	$+ 95.12$	14 50.19	54 26.974	9.6	10 37	19 42	3 55
	2	6 57 50.220	$+27 10 18.16$	$-100.11$	14 55.78	54 47.470	10.6	11 34	20 35	4 45
	3	7 52 10.460	$+25 50 35.20$	$-297.90$	15 03.59	55 16.149	11.6	12 44	21 26	5 24
	4	8 45 52.756	$+23 13 14.74$	$-486.23$	15 13.10	55 51.032	12.6	14 00	22 17	5 52
	5	9 38 19.328	$+19 24 23.48$	$-653.74$	15 23.61	56 29.636	13.6	15 21	23 06	6 14
	6	10 29 18.639	$+14 34 16.12$	$-791.23$	15 34.38	57 09.142	14.6	16 42	23 53	6 30
	7	11 19 05.979	$+ 8 56 21.01$	$-891.70$	15 44.60	57 46.671	15.6	18 04	—	6 44
	8	12 08 18.320	$+ 2 46 34.55$	$-949.68$	15 53.59	58 19.641	16.6	19 27	0 40	6 57
	9	12 57 47.459	$- 3 37 06.31$	$-960.49$	16 00.80	58 46.114	17.6	20 52	1 27	7 09
	10	13 48 33.044	$- 9 54 57.22$	$-919.83$	16 05.96	59 05.042	18.6	22 19	2 15	7 23
	11	14 41 34.311	$-15 45 35.93$	$-823.94$	16 09.02	59 16.297	19.6	23 48	3 06	7 40
	12	15 37 37.752	$-20 46 28.45$	$-670.96$	16 10.16	59 20.484	20.6	—	4 01	8 03
	13	16 36 59.012	$-24 35 06.87$	$-463.91$	16 09.65	59 18.599	21.6	1 16	4 59	8 34
	14	17 39 03.714	$-26 51 57.99$	$-214.98$	16 07.76	59 11.658	22.6	2 37	6 00	9 20
	15	18 42 22.100	$-27 24 33.98$	$+ 52.71$	16 04.69	59 00.417	23.6	3 42	7 02	10 23
	16	19 44 52.594	$-26 11 13.94$	$+309.78$	16 00.56	58 45.255	24.6	4 30	8 02	11 41
	17	20 44 46.601	$-23 21 38.79$	$+530.48$	15 55.38	58 26.240	25.6	5 03	8 59	13 05
	18	21 41 03.785	$-19 13 43.00$	$+700.07$	15 49.14	58 03.322	26.6	5 25	9 52	14 31
	19	22 33 37.915	$-14 08 54.63$	$+815.00$	15 41.86	57 36.603	27.6	5 42	10 41	15 54
	20	23 23 01.478	$- 8 28 33.06$	$+878.74$	15 33.68	57 06.568	28.6	5 55	11 27	17 13
	21	0 10 06.602	$- 2 31 55.20$	$+897.45$	15 24.86	56 34.222	0.1	6 07	12 10	18 30
	22	0 55 51.515	$+ 3 24 15.20$	$+877.43$	15 15.83	56 01.084	1.1	6 18	12 53	19 45
	23	1 41 13.091	$+ 9 05 33.99$	$+823.91$	15 07.11	55 29.066	2.1	6 30	13 36	21 00
	24	2 27 02.802	$+14 19 25.48$	$+740.67$	14 59.26	55 00.268	3.1	6 43	14 20	22 15
	25	3 14 03.443	$+18 54 28.91$	$+630.24$	14 52.86	54 36.764	4.1	6 59	15 05	23 29
	26	4 02 45.016	$+22 40 14.18$	$+494.46$	14 48.41	54 20.424	5.1	7 20	15 52	—
	27	4 53 19.590	$+25 26 57.97$	$+335.60$	14 46.32	54 12.769	6.1	7 49	16 42	0 40
	28	5 45 36.881	$+27 06 08.74$	$+157.56$	14 46.90	54 14.880	7.1	8 27	17 33	1 45
	29	6 39 04.078	$+27 31 18.80$	$- 33.17$	14 50.29	54 27.324	8.1	9 19	18 24	2 40
	30	7 32 53.073	$+26 39 05.18$	$-227.81$	14 56.49	54 50.070	9.1	10 23	19 16	3 22
	31	8 26 14.393	$+24 29 50.95$	$-416.60$	15 05.30	55 22.407	10.1	11 36	20 06	3 54
Kwiecień	1	9 18 32.210	$+21 07 49.22$	$-590.34$	15 16.31	56 02.844	11.1	12 55	20 55	4 17

# KSIĘŻYC 2004, KWIECIEŃ – MAJ

DATA		0 <sup>h</sup> TT					wiek	CSE		
		α <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Kwiecień	1	9 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 32. <sup>s</sup> 210	+21°07′49″22	−590″.34	15′16″.31	56′02″.844	11. <sup>d</sup> 1	12 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>
	2	10 09 33.951	+16 40 38.24	−741.15	15 28.90	56 49.035	12.1	14 15	21 43	4 35
	3	10 59 32.212	+11 18 53.80	−861.97	15 42.18	57 37.793	13.1	15 38	22 30	4 50
	4	11 49 01.172	+ 5 16 00.46	−945.64	15 55.12	58 25.262	14.1	17 01	23 17	5 03
	5	12 38 50.868	− 1 11 36.14	−984.18	16 06.58	59 07.322	15.1	18 27	—	5 16
	6	13 30 00.825	− 7 44 10.30	−969.00	16 15.53	59 40.193	16.1	19 55	0 06	5 29
	7	14 23 31.925	−13 58 34.43	−892.19	16 21.24	60 01.129	17.1	21 27	0 57	5 45
	8	15 20 13.501	−19 29 03.41	−749.10	16 23.36	60 08.940	18.1	22 59	1 52	6 05
	9	16 20 23.511	−23 49 19.18	−542.41	16 22.06	60 04.139	19.1	—	2 51	6 33
	10	17 23 26.481	−26 36 22.43	−286.61	16 17.83	59 48.642	20.1	0 26	3 53	7 15
	11	18 27 46.070	−27 35 40.44	− 9.02	16 11.44	59 25.158	21.1	1 39	4 56	8 13
	12	19 31 10.479	−26 45 08.98	+257.11	16 03.63	58 56.522	22.1	2 32	5 57	9 28
	13	20 31 42.624	−24 15 12.82	+484.55	15 55.09	58 25.178	23.1	3 08	6 55	10 51
	14	21 28 19.159	−20 24 32.32	+659.71	15 46.31	57 52.921	24.1	3 32	7 49	12 16
	15	22 20 55.688	−15 34 36.99	+781.28	15 37.57	57 20.870	25.1	3 50	8 38	13 39
	16	23 10 08.615	−10 05 59.29	+854.31	15 29.06	56 49.621	26.1	4 04	9 24	14 58
	17	23 56 53.994	− 4 16 46.50	+885.23	15 20.85	56 19.475	27.1	4 16	10 07	16 14
	18	0 42 13.212	+ 1 37 18.05	+879.38	15 13.00	55 50.678	28.1	4 26	10 49	17 29
	19	1 27 05.526	+ 7 22 18.93	+840.39	15 05.62	55 23.612	29.1	4 38	11 32	18 44
	20	2 12 24.256	+12 45 29.70	+770.47	14 58.90	54 58.916	0.4	4 50	12 15	19 58
	21	2 58 53.725	+17 34 45.05	+670.98	14 53.06	54 37.513	1.4	5 04	12 59	21 13
	22	3 47 05.221	+21 38 30.91	+543.31	14 48.45	54 20.565	2.4	5 23	13 46	22 26
	23	4 37 11.743	+24 45 57.98	+389.99	14 45.40	54 09.375	3.4	5 48	14 35	23 34
	24	5 29 03.308	+26 47 42.15	+215.75	14 44.28	54 05.265	4.4	6 22	15 25	—
	25	6 22 06.493	+27 36 45.41	+ 28.03	14 45.42	54 09.440	5.4	7 09	16 16	0 33
	26	7 15 31.639	+27 09 35.35	−163.70	14 49.07	54 22.859	6.4	8 07	17 07	1 20
	27	8 08 27.148	+25 26 33.54	−349.76	14 55.40	54 46.090	7.4	9 16	17 57	1 55
	28	9 00 15.080	+22 31 37.46	−522.07	15 04.41	55 19.155	8.4	10 32	18 46	2 21
	29	9 50 41.226	+18 31 31.05	−674.81	15 15.91	56 01.349	9.4	11 50	19 33	2 41
	30	10 39 57.226	+13 34 59.11	−803.48	15 29.45	56 51.044	10.4	13 10	20 19	2 56
Maj	1	11 28 37.146	+ 7 52 35.02	−903.21	15 44.29	57 45.526	11.4	14 31	21 05	3 09
	2	12 17 32.219	+ 1 37 11.54	−967.03	15 59.39	58 40.946	12.4	15 55	21 53	3 21
	3	13 07 45.558	− 4 54 56.17	−984.99	16 13.44	59 32.522	13.4	17 22	22 43	3 34
	4	14 00 25.788	−11 23 02.38	−944.75	16 25.04	60 15.090	14.4	18 54	23 37	3 48
	5	14 56 35.923	−17 21 21.45	−834.36	16 32.92	60 44.011	15.4	20 29	—	4 06
	6	15 56 52.907	−22 20 20.81	−648.08	16 36.24	60 56.199	16.4	22 02	0 35	4 31
	7	17 00 58.506	−25 50 44.35	−394.37	16 34.79	60 50.871	17.4	23 25	1 38	5 07
	8	18 07 18.315	−27 30 30.90	−101.20	16 29.01	60 29.672	18.4	—	2 43	6 01
	9	19 13 18.754	−27 11 59.45	+189.91	16 19.87	59 56.100	19.4	0 27	3 48	7 12
	10	20 16 27.315	−25 03 59.54	+441.14	16 08.54	59 14.535	20.4	1 10	4 49	8 36
	11	21 15 11.788	−21 27 07.20	+632.71	15 56.21	58 29.268	21.4	1 39	5 45	10 03
	12	22 09 15.551	−16 46 00.59	+763.19	15 43.83	57 43.850	22.4	1 58	6 36	11 27
	13	22 59 15.978	−11 23 37.34	+840.80	15 32.11	57 00.806	23.4	2 13	7 23	12 47
	14	23 46 15.969	− 5 39 04.93	+875.49	15 21.44	56 21.663	24.4	2 25	8 06	14 03
	15	0 31 24.824	+ 0 12 05.49	+874.99	15 12.04	55 47.143	25.4	2 36	8 49	15 18
	16	1 15 48.978	+ 5 56 50.30	+843.87	15 03.94	55 17.427	26.4	2 46	9 30	16 31
	17	2 00 28.092	+11 23 21.46	+783.99	14 57.13	54 52.426	27.4	2 58	10 12	17 45

# KSIĘŻYC 2004, MAJ – CZERWIEC

DATA		$0^h TT$					wiek	$CSE$		
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_\delta/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Maj	17	$2^h00^m28^s.092$	$+11^\circ23'21''.46$	$+783''.99$	$14'57''.13$	$54'52''.426$	$27.4^d$	$2^h58^m$	$10^h12^m$	$17^h45^m$
	18	2 46 12.473	+16 20 13.36	+695.55	14 51.56	54 32.002	28.4	3 11	10 56	18 59
	19	3 33 39.409	+20 35 57.91	+578.40	14 47.24	54 16.137	29.4	3 28	11 42	20 13
	20	4 23 07.701	+23 59 14.31	+433.57	14 44.22	54 05.036	0.8	3 51	12 30	21 23
	21	5 14 31.828	+26 19 37.16	+264.87	14 42.61	53 59.157	1.8	4 22	13 20	22 26
	22	6 07 19.682	+27 28 56.12	+ 79.79	14 42.62	53 59.186	2.8	5 04	14 11	23 17
	23	7 00 38.453	+27 22 40.01	-111.15	14 44.47	54 05.959	3.8	5 58	15 02	23 56
	24	7 53 29.465	+26 00 44.52	-296.71	14 48.39	54 20.344	4.8	7 03	15 52	—
	25	8 45 06.125	+23 27 15.54	-467.68	14 54.59	54 43.094	5.8	8 16	16 40	0 24
	26	9 35 06.588	+19 49 19.93	-618.25	15 03.19	55 14.667	6.8	9 31	17 26	0 46
	27	10 23 37.151	+15 15 46.23	-745.51	15 14.18	55 55.011	7.8	10 49	18 12	1 02
	28	11 11 08.766	+ 9 56 17.58	-847.45	15 27.34	56 43.323	8.8	12 07	18 56	1 15
	29	11 58 31.324	+ 4 01 36.53	-920.77	15 42.18	57 37.782	9.8	13 27	19 42	1 27
	30	12 46 48.635	- 2 15 39.22	-958.91	15 57.86	58 35.341	10.8	14 50	20 29	1 39
	31	13 37 13.958	- 8 39 24.61	-951.08	16 13.21	59 31.676	11.8	16 18	21 20	1 52
Czerwiec	1	14 31 02.963	-14 48 27.68	-882.81	16 26.77	60 21.450	12.8	17 51	22 16	2 08
	2	15 29 18.387	-20 15 40.18	-739.89	16 37.02	60 59.048	13.8	19 26	23 17	2 29
	3	16 32 21.173	-24 29 37.00	-516.99	16 42.65	61 19.707	14.8	20 57	—	2 59
	4	17 39 14.553	-27 00 29.07	-229.19	16 42.92	61 20.733	15.8	22 12	0 23	3 44
	5	18 47 32.450	-27 29 34.09	+ 83.70	16 37.89	61 02.266	16.8	23 05	1 30	4 49
	6	19 54 06.631	-25 56 55.88	+371.55	16 28.34	60 27.204	17.8	23 40	2 35	6 12
	7	20 56 29.435	-22 40 36.02	+598.26	16 15.57	59 40.324	18.8	—	3 36	7 42
	8	21 53 42.074	-18 07 59.76	+753.03	16 01.05	58 47.048	19.8	0 03	4 30	9 10
	9	22 46 03.938	-12 46 48.42	+843.26	15 46.16	57 52.371	20.8	0 20	5 20	10 33
	10	23 34 36.871	- 7 00 10.09	+882.56	15 31.95	57 00.225	21.8	0 33	6 05	11 52
	11	0 20 36.386	- 1 05 54.42	+883.08	15 19.16	56 13.283	22.8	0 44	6 48	13 08
	12	1 05 16.856	+ 4 42 13.19	+852.87	15 08.20	55 33.062	23.8	0 55	7 30	14 21
	13	1 49 45.717	+10 12 49.85	+795.87	14 59.24	55 00.165	24.8	1 06	8 12	15 35
	14	2 35 00.924	+15 15 28.03	+712.96	14 52.26	54 34.568	25.8	1 19	8 55	16 49
	15	3 21 47.992	+19 39 38.81	+603.42	14 47.17	54 15.880	26.8	1 35	9 39	18 02
	16	4 10 34.985	+23 14 34.92	+466.78	14 43.82	54 03.566	27.8	1 55	10 27	19 13
	17	5 01 25.998	+25 49 40.85	+304.84	14 42.06	53 57.122	28.8	2 23	11 16	20 18
	18	5 53 56.547	+27 15 50.07	+123.40	14 41.81	53 56.207	0.1	3 02	12 07	21 13
	19	6 47 16.251	+27 27 08.07	- 67.47	14 43.04	54 00.711	1.1	3 52	12 58	21 56
	20	7 40 21.886	+26 22 14.93	-255.45	14 45.78	54 10.781	2.1	4 55	13 48	22 28
	21	8 32 16.825	+24 04 41.22	-429.22	14 50.14	54 26.775	3.1	6 05	14 37	22 51
	22	9 22 27.410	+20 41 48.45	-581.12	14 56.24	54 49.174	4.1	7 20	15 23	23 08
	23	10 10 49.565	+16 23 12.42	-707.50	15 04.21	55 18.434	5.1	8 35	16 08	23 22
	24	10 57 46.431	+11 19 21.48	-807.27	15 14.12	55 54.785	6.1	9 52	16 52	23 34
	25	11 44 02.188	+ 5 41 02.06	-879.64	15 25.89	56 37.990	7.1	11 09	17 36	23 46
	26	12 30 36.317	- 0 20 21.49	-921.91	15 39.26	57 27.074	8.1	12 28	18 21	23 58
	27	13 18 39.501	- 6 31 40.15	-927.82	15 53.70	58 20.046	9.1	13 50	19 08	—
	28	14 09 29.367	-12 36 21.31	-886.63	16 08.32	59 13.709	10.1	15 18	20 00	0 11
	29	15 04 21.562	-18 12 47.80	-784.11	16 21.93	60 03.671	11.1	16 50	20 57	0 29
	30	16 04 09.600	-22 53 41.47	-607.32	16 33.12	60 44.734	12.1	18 23	22 00	0 53
Lipiec	1	17 08 50.319	-26 08 29.03	-355.08	16 40.47	61 11.724	13.1	19 47	23 06	1 30
	2	18 16 50.280	-27 30 34.92	- 49.92	16 42.91	61 20.670	14.1	20 52	—	2 25



# KSIĘŻYC 2004, LIPIEC – SIERPIEŃ

DATA		$0^h TT$					wiek	$CSE$		
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_\delta/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Lipiec	1	$17^h08^m50^s.319$	$-26^\circ08'29''.03$	$-355''.08$	$16'40''.47$	$61'11''.724$	$13.1^d$	$19^h47^m$	$23^h06^m$	$1^h30^m$
	2	18 16 50.280	-27 30 34.92	- 49.92	16 42.91	61 20.670	14.1	20 52	—	2 25
	3	19 25 13.548	-26 47 31.59	+261.81	16 39.98	61 09.918	15.1	21 36	0 14	3 41
	4	20 30 51.867	-24 07 00.17	+530.31	16 32.01	60 40.670	16.1	22 04	1 18	5 10
	5	21 31 45.570	-19 53 03.78	+726.34	16 20.02	59 56.662	17.1	22 24	2 18	6 43
	6	22 27 28.854	-14 36 07.58	+846.41	16 05.44	59 03.150	18.1	22 39	3 11	8 11
	7	23 18 42.921	- 8 44 30.63	+902.27	15 49.79	58 05.695	19.1	22 51	3 59	9 35
	8	0 06 39.101	- 2 40 49.33	+909.19	15 34.39	57 09.206	20.1	23 02	4 44	10 53
	9	0 52 34.925	+ 3 18 00.04	+879.64	15 20.29	56 17.433	21.1	23 14	5 27	12 09
	10	1 37 43.305	+ 8 59 05.95	+821.49	15 08.14	55 32.858	22.1	23 26	6 10	13 24
	11	2 23 08.350	+14 11 52.61	+738.35	14 58.33	54 56.832	23.1	23 41	6 53	14 38
	12	3 09 42.609	+18 46 32.51	+630.88	14 50.97	54 29.812	24.1	24 00	7 37	15 52
	13	3 58 02.902	+22 33 15.97	+498.57	14 46.01	54 11.608	25.1	—	8 23	17 04
	14	4 48 24.204	+25 22 08.12	+341.89	14 43.28	54 01.617	26.1	0 25	9 12	18 11
	15	5 40 33.781	+27 03 59.28	+164.45	14 42.57	53 59.004	27.1	1 00	10 03	19 10
	16	6 33 50.523	+27 31 58.87	- 25.71	14 43.63	54 02.871	28.1	1 47	10 54	19 56
	17	7 27 14.111	+26 43 16.27	-216.96	14 46.22	54 12.388	29.1	2 46	11 45	20 31
	18	8 19 43.018	+24 39 55.92	-396.92	14 50.17	54 26.893	0.5	3 55	12 34	20 56
	19	9 10 33.179	+21 28 35.14	-555.67	14 55.36	54 45.952	1.5	5 09	13 22	21 15
	20	9 59 28.594	+17 19 01.52	-687.34	15 01.75	55 09.375	2.5	6 25	14 07	21 30
	21	10 46 41.778	+12 22 38.32	-789.61	15 09.31	55 37.153	3.5	7 42	14 51	21 42
	22	11 32 48.257	+ 6 51 20.03	-861.87	15 18.08	56 09.339	4.5	8 58	15 34	21 53
	23	12 18 40.164	+ 0 57 15.20	-903.22	15 28.03	56 45.858	5.5	10 15	16 18	22 05
	24	13 05 21.408	- 5 06 44.71	-910.73	15 39.04	57 26.271	6.5	11 34	17 03	22 17
	25	13 54 03.913	-11 06 00.22	-878.17	15 50.82	58 09.507	7.5	12 57	17 51	22 32
	26	14 46 01.958	-16 42 38.61	-795.75	16 02.85	58 53.634	8.5	14 25	18 44	22 52
	27	15 42 19.538	-21 34 24.75	-652.00	16 14.32	59 35.740	9.5	15 55	19 43	23 22
	28	16 43 25.691	-25 15 03.21	-439.79	16 24.21	60 12.040	10.5	17 22	20 46	—
	29	17 48 41.343	-27 18 00.30	-166.58	16 31.37	60 38.318	11.5	18 34	21 52	0 06
	30	18 56 02.430	-27 24 05.32	+137.76	16 34.75	60 50.718	12.5	19 27	22 58	1 11
Sierpień	31	20 02 33.198	-25 29 44.55	+427.70	16 33.65	60 46.700	13.5	20 02	24 00	2 35
	1	21 05 40.781	-21 49 20.69	+662.81	16 27.96	60 25.822	14.5	20 26	—	4 08
	2	22 04 10.437	-16 49 27.77	+823.86	16 18.20	59 49.982	15.5	20 43	0 57	5 40
	3	22 58 06.234	-11 00 00.56	+912.10	16 05.40	59 02.993	16.5	20 57	1 48	7 08
	4	23 48 20.309	- 4 47 54.21	+939.48	15 50.88	58 09.703	17.5	21 08	2 36	8 31
	5	0 36 03.372	+ 1 25 19.55	+919.89	15 35.98	57 15.036	18.5	21 20	3 21	9 51
	6	1 22 27.628	+ 7 23 15.86	+864.58	15 21.88	56 23.273	19.5	21 32	4 05	11 08
	7	2 08 39.052	+12 53 12.41	+780.79	15 09.46	55 37.682	20.5	21 46	4 48	12 23
	8	2 55 33.515	+17 44 35.60	+672.16	14 59.31	55 00.441	21.5	22 03	5 33	13 39
	9	3 43 52.952	+21 47 48.00	+540.01	14 51.76	54 32.742	22.5	22 26	6 19	14 53
	10	4 34 00.065	+24 53 34.50	+385.22	14 46.92	54 14.963	23.5	22 57	7 07	16 02
	11	5 25 52.587	+26 53 17.52	+210.40	14 44.71	54 06.848	24.5	23 40	7 57	17 04
	12	6 19 00.837	+27 40 00.21	+ 21.52	14 44.93	54 07.661	25.5	—	8 48	17 54
	13	7 12 33.229	+27 09 54.54	-171.79	14 47.29	54 16.332	26.5	0 36	9 39	18 33
	14	8 05 30.826	+25 23 31.35	-358.01	14 51.45	54 31.576	27.5	1 42	10 30	19 01
	15	8 57 05.402	+22 25 53.44	-526.43	14 57.02	54 52.027	28.5	2 56	11 18	19 21
	16	9 46 52.459	+18 25 48.34	-669.25	15 03.65	55 16.363	29.5	4 13	12 05	19 37

# KSIEŹYC 2004, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

DATA		$0^h TT$					wiek	CSE		
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Sierpień	16	$9^h 46^m 52.459^s$	$+18^\circ 25' 48.34''$	$-669.25$	$15' 03.65$	$55' 16.363$	$29.5^d$	$4^h 13^m$	$12^h 05^m$	$19^h 37^m$
	17	10 34 54.890	+13 34 31.63	-781.87	15 11.02	55 43.422	0.9	5 30	12 49	19 50
	18	11 21 39.376	+ 8 04 39.43	-861.93	15 18.89	56 12.290	1.9	6 47	13 33	20 01
	19	12 07 50.279	+ 2 09 31.92	-907.87	15 27.07	56 42.326	2.9	8 05	14 17	20 12
	20	12 54 24.190	- 3 56 48.02	-917.48	15 35.46	57 13.111	3.9	9 24	15 01	20 24
	21	13 42 25.632	- 9 59 06.02	-886.87	15 43.96	57 44.308	4.9	10 45	15 48	20 38
	22	14 33 02.017	-15 40 07.82	-809.95	15 52.45	58 15.461	5.9	12 10	16 39	20 56
	23	15 27 14.219	-20 39 52.98	-679.26	16 00.70	58 45.757	6.9	13 38	17 34	21 21
	24	16 25 38.725	-24 35 36.87	-489.42	16 08.35	59 13.845	7.9	15 05	18 34	21 58
	25	17 28 01.949	-27 03 54.42	-243.77	16 14.87	59 37.763	8.9	16 21	19 37	22 53
	26	18 33 00.798	-27 45 38.50	+ 38.74	16 19.58	59 55.061	9.9	17 20	20 41	—
	27	19 38 15.394	-26 32 31.62	+324.05	16 21.79	60 03.167	10.9	18 00	21 43	0 07
	28	20 41 21.138	-23 31 01.74	+575.10	16 20.92	59 59.950	11.9	18 28	22 42	1 35
	29	21 40 44.409	-19 00 29.34	+766.44	16 16.66	59 44.327	12.9	18 47	23 35	3 08
	30	22 36 01.640	-13 27 02.91	+889.42	16 09.13	59 16.699	13.9	19 02	—	4 38
	31	23 27 42.944	- 7 17 34.84	+947.89	15 58.87	58 39.024	14.9	19 14	0 25	6 04
Wrzesień	1	0 16 45.957	- 0 56 03.22	+951.49	15 46.73	57 54.491	15.9	19 25	1 11	7 26
	2	1 04 16.436	+ 5 17 41.73	+910.64	15 33.78	57 06.942	16.9	19 37	1 56	8 45
	3	1 51 17.641	+11 07 42.22	+834.03	15 21.06	56 20.246	17.9	19 50	2 41	10 04
	4	2 38 44.738	+16 20 58.37	+727.76	15 09.50	55 37.824	18.9	20 06	3 26	11 21
	5	3 27 20.492	+20 46 28.84	+595.74	14 59.84	55 02.373	19.9	20 26	4 12	12 37
	6	4 17 30.347	+24 14 30.49	+440.83	14 52.59	54 35.780	20.9	20 54	5 00	13 50
	7	5 09 17.214	+26 36 32.47	+266.48	14 48.06	54 19.146	21.9	21 32	5 50	14 55
	8	6 02 18.787	+27 45 49.81	+ 78.26	14 46.35	54 12.862	22.9	22 23	6 41	15 50
	9	6 55 51.324	+27 38 22.90	-115.65	14 47.39	54 16.694	23.9	23 26	7 32	16 33
	10	7 49 01.511	+26 13 51.99	-305.39	14 50.98	54 29.851	24.9	—	8 23	17 04
	11	8 41 02.612	+23 35 55.09	-481.33	14 56.75	54 51.048	25.9	0 38	9 12	17 27
	12	9 31 27.615	+19 51 41.60	-635.66	15 04.25	55 18.581	26.9	1 55	9 59	17 44
	13	10 20 14.548	+15 11 01.86	-762.73	15 12.93	55 50.425	27.9	3 13	10 45	17 58
	14	11 07 44.627	+ 9 45 41.63	-858.41	15 22.19	56 24.398	28.9	4 31	11 30	18 09
	15	11 54 37.046	+ 3 48 58.19	-919.05	15 31.44	56 58.359	0.4	5 50	12 14	18 20
	16	12 41 43.607	- 2 24 20.84	-940.66	15 40.18	57 30.436	1.4	7 10	12 59	18 32
	17	13 30 04.022	- 8 37 42.81	-918.42	15 48.02	57 59.220	2.4	8 32	13 46	18 45
	18	14 20 40.588	-14 32 29.87	-846.78	15 54.73	58 23.858	3.4	9 58	14 36	19 01
	19	15 14 29.233	-19 47 49.17	-720.33	16 00.23	58 44.015	4.4	11 26	15 30	19 23
	20	16 12 03.811	-24 01 05.00	-536.54	16 04.50	58 59.688	5.4	12 54	16 28	19 56
	21	17 13 14.318	-26 50 01.78	-300.53	16 07.57	59 10.966	6.4	14 13	17 29	20 44
	22	18 16 50.372	-27 56 49.38	- 29.82	16 09.42	59 17.771	7.4	15 17	18 32	21 51
	23	19 20 50.518	-27 13 07.34	+246.50	16 09.95	59 19.721	8.4	16 01	19 34	23 13
	24	20 23 04.463	-24 43 07.74	+496.82	16 08.98	59 16.128	9.4	16 31	20 32	—
	25	21 22 01.857	-20 42 15.48	+698.15	16 06.26	59 06.179	10.4	16 52	21 25	0 43
	26	22 17 13.457	-15 32 31.71	+840.44	16 01.65	58 49.241	11.4	17 08	22 15	2 12
	27	23 09 00.967	- 9 37 47.80	+923.73	15 55.10	58 25.194	12.4	17 21	23 02	3 38
	28	23 58 15.046	- 3 20 44.21	+953.14	15 46.79	57 54.687	13.4	17 32	23 48	5 01
	29	0 45 56.998	+ 2 58 24.77	+935.29	15 37.12	57 19.205	14.4	17 43	—	6 21
	30	1 33 07.726	+ 9 02 02.72	+876.53	15 26.70	56 40.950	15.4	17 55	0 32	7 40
Październik	1	2 20 41.424	+14 34 54.58	+782.27	15 16.24	56 02.555	16.4	18 09	1 17	8 59

# KSIĘŻYC 2004, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

DATA		0 <sup>h</sup> TT					wiek	CSE		
		α <sub>app</sub>	δ <sub>app</sub>	V <sub>δ</sub> /1 <sup>h</sup>	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Październik	1	2 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 41. <sup>s</sup> 424	+14°34′54″.58	+782″.27	15′16″.24	56′02″.555	16. <sup>d</sup> 4	18 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 17 <sup>n</sup>	8 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>
	2	3 09 20.775	+19 23 43.63	+657.01	15 06.48	55 26.759	17.4	18 28	2 03	10 17
	3	3 59 31.783	+23 16 56.85	+505.02	14 58.13	54 56.110	18.4	18 52	2 51	11 33
	4	4 51 18.471	+26 04 51.03	+331.39	14 51.77	54 32.760	19.4	19 26	3 41	12 43
	5	5 44 20.041	+27 40 04.32	+142.93	14 47.84	54 18.347	20.4	20 12	4 32	13 43
	6	6 37 54.301	+27 58 22.54	− 51.63	14 46.64	54 13.935	21.4	21 10	5 23	14 31
	7	7 31 09.020	+26 59 14.32	−242.71	14 48.29	54 20.001	22.4	22 19	6 14	15 06
	8	8 23 17.712	+24 45 50.22	−421.67	14 52.76	54 36.405	23.4	23 33	7 04	15 31
	9	9 13 52.802	+21 24 23.76	−582.01	14 59.83	55 02.361	24.4	—	7 51	15 50
	10	10 02 51.288	+17 03 18.65	−719.26	15 09.11	55 36.403	25.4	0 50	8 37	16 05
	11	10 50 33.315	+11 52 32.33	−829.85	15 20.00	56 16.365	26.4	2 08	9 22	16 17
	12	11 37 37.316	+ 6 03 31.75	−909.66	15 31.74	56 59.448	27.4	3 27	10 07	16 28
	13	12 24 54.867	− 0 10 20.68	−953.07	15 43.44	57 42.394	28.4	4 47	10 52	16 39
	14	13 13 26.204	− 6 33 04.82	−952.59	15 54.18	58 21.822	29.4	6 10	11 39	16 51
	15	14 04 15.050	−12 45 23.89	−899.50	16 03.13	58 54.689	0.9	7 37	12 29	17 06
	16	14 58 19.646	−18 24 34.10	−785.71	16 09.69	59 18.769	1.9	9 07	13 22	17 27
	17	15 56 16.394	−23 05 19.21	−607.39	16 13.57	59 32.987	2.9	10 38	14 21	17 56
	18	16 57 56.396	−26 22 35.71	−370.42	16 14.80	59 37.493	3.9	12 03	15 23	18 39
	19	18 02 06.700	−27 56 27.37	− 94.91	16 13.69	59 33.414	4.9	13 13	16 26	19 41
	20	19 06 39.148	−27 37 41.51	+186.80	16 10.69	59 22.422	5.9	14 03	17 28	21 00
	21	20 09 15.674	−25 30 41.01	+441.40	16 06.28	59 06.247	6.9	14 37	18 27	22 27
	22	21 08 21.181	−21 51 13.47	+646.62	16 00.85	58 46.322	7.9	14 59	19 21	23 55
	23	22 03 25.953	−17 01 02.91	+794.72	15 54.67	58 23.614	8.9	15 16	20 11	—
	24	22 54 53.947	−11 22 48.53	+887.74	15 47.87	57 58.649	9.9	15 29	20 58	1 20
	25	23 43 38.952	− 5 17 26.10	+931.40	15 40.52	57 31.690	10.9	15 40	21 42	2 42
	26	0 30 45.411	+ 0 56 28.75	+931.27	15 32.70	57 02.969	11.9	15 51	22 26	4 02
	27	1 17 17.327	+ 7 02 18.89	+891.59	15 24.51	56 32.919	12.9	16 02	23 10	5 20
	28	2 04 12.220	+12 44 52.13	+815.28	15 16.17	56 02.321	13.9	16 15	23 56	6 38
	29	2 52 16.521	+17 49 58.91	+704.80	15 08.01	55 32.352	14.9	16 31	—	7 57
	30	3 42 00.181	+22 04 32.36	+563.12	15 00.42	55 04.526	15.9	16 53	0 43	9 14
	31	4 33 30.499	+25 16 56.78	+395.06	14 53.90	54 40.563	16.9	17 23	1 32	10 27
Listopad	1	5 26 27.848	+27 18 03.86	+208.19	14 48.90	54 22.227	17.9	18 04	2 23	11 32
	2	6 20 07.882	+28 02 20.69	+ 12.73	14 45.89	54 11.171	18.9	18 57	3 15	12 25
	3	7 13 33.000	+27 28 36.59	−180.07	14 45.24	54 08.797	19.9	20 02	4 06	13 05
	4	8 05 49.912	+25 39 57.30	−360.49	14 47.24	54 16.149	20.9	21 13	4 55	13 34
	5	8 56 25.106	+22 42 44.44	−522.10	14 52.05	54 33.800	21.9	22 28	5 43	13 55
	6	9 45 11.892	+18 45 13.08	−661.71	14 59.67	55 01.742	22.9	23 45	6 29	14 10
	7	10 32 29.048	+13 56 29.57	−777.90	15 09.88	55 39.243	23.9	—	7 14	14 23
	8	11 18 55.380	+ 8 26 14.44	−868.92	15 22.27	56 24.704	24.9	1 02	7 57	14 35
	9	12 05 24.219	+ 2 25 13.10	−930.85	15 36.12	57 15.539	25.9	2 20	8 41	14 45
	10	12 52 59.284	− 3 53 36.47	−956.42	15 50.46	58 08.160	26.9	3 41	9 27	14 57
	11	13 42 50.766	−10 13 37.78	−934.76	16 04.08	58 58.174	27.9	5 06	10 16	15 11
	12	14 36 08.267	−16 13 21.79	−852.77	16 15.72	59 40.874	28.9	6 36	11 09	15 28
	13	15 33 45.481	−21 26 16.53	−699.30	16 24.20	60 12.018	0.4	8 10	12 07	15 54
	14	16 35 53.284	−25 22 58.75	−472.78	16 28.75	60 28.695	1.4	9 41	13 09	16 32
	15	17 41 29.716	−27 36 54.50	−190.07	16 29.09	60 29.961	2.4	11 01	14 15	17 28
	16	18 48 15.566	−27 52 25.23	+111.99	16 25.55	60 16.963	3.4	12 00	15 20	18 44

# KSIĘŻYC 2004, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

DATA		$0^h$ TT					wiek	CSE		
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$V_{\delta}/1^h$	$R$	$\pi$		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Listopad	16	$18^h 48^m 15^s.566$	$-27^{\circ} 52' 25''.23$	$+111''.99$	$16' 25''.55$	$60' 16''.963$	$3.4^d$	$12^h 00^m$	$15^h 20^m$	$18^h 44^m$
	17	19 53 20.745	-26 10 35.87	+389.90	16 18.88	59 52.471	4.4	12 40	16 21	20 12
	18	20 54 35.960	-22 47 55.86	+612.83	16 10.05	59 20.073	5.4	13 06	17 18	21 41
	19	21 51 11.829	-18 09 04.65	+770.69	16 00.04	58 43.346	6.4	13 24	18 09	23 08
	20	22 43 28.568	-12 39 26.83	+868.17	15 49.67	58 05.265	7.4	13 37	18 56	—
	21	23 32 25.076	- 6 41 16.40	+915.08	15 39.50	57 27.947	8.4	13 49	19 41	0 30
	22	0 19 13.602	- 0 32 55.58	+920.28	15 29.88	56 52.651	9.4	13 59	20 24	1 49
	23	1 05 05.949	+ 5 30 10.22	+889.52	15 20.98	56 19.969	10.4	14 10	21 07	3 06
	24	1 51 07.138	+11 14 16.54	+825.58	15 12.84	55 50.079	11.4	14 22	21 52	4 23
	25	2 38 11.437	+16 26 20.19	+729.37	15 05.46	55 23.010	12.4	14 37	22 38	5 40
	26	3 26 57.555	+20 53 33.05	+601.54	14 58.88	54 58.856	13.4	14 57	23 26	6 57
	27	4 17 42.028	+24 23 38.98	+444.43	14 53.18	54 37.926	14.4	15 23	—	8 12
	28	5 10 12.876	+26 45 56.74	+263.85	14 48.51	54 20.810	15.4	16 00	0 16	9 21
	29	6 03 48.547	+27 52 54.75	+ 69.75	14 45.13	54 08.374	16.4	16 48	1 07	10 19
	30	6 57 27.120	+27 41 38.01	-125.20	14 43.30	54 01.687	17.4	17 49	1 59	11 03
Grudzień	1	7 50 04.894	+26 14 16.83	-308.82	14 43.37	54 01.919	18.4	18 59	2 49	11 35
	2	8 40 55.819	+23 37 15.50	-472.50	14 45.62	54 10.206	19.4	20 12	3 37	11 59
	3	9 29 42.512	+19 59 28.99	-612.26	14 50.34	54 27.507	20.4	21 26	4 23	12 16
	4	10 16 36.625	+15 30 43.03	-727.53	14 57.68	54 54.438	21.4	22 41	5 07	12 30
	5	11 02 13.044	+10 20 38.26	-818.90	15 07.66	55 31.083	22.4	23 57	5 50	12 41
	6	11 47 23.324	+ 4 38 50.72	-885.80	15 20.11	56 16.774	23.4	—	6 33	12 52
	7	12 33 11.110	- 1 24 17.41	-924.69	15 34.57	57 09.844	24.4	1 14	7 16	13 02
	8	13 20 49.288	- 7 36 08.14	-927.62	15 50.25	58 07.417	25.4	2 34	8 02	13 14
	9	14 11 36.239	-13 39 54.94	-881.88	16 06.03	59 05.320	26.4	4 00	8 52	13 30
	10	15 06 46.122	-19 13 01.35	-771.58	16 20.46	59 58.295	27.4	5 31	9 47	13 51
	11	16 07 06.394	-23 46 47.00	-583.76	16 32.00	60 40.644	28.4	7 06	10 48	14 22
	12	17 12 20.941	-26 49 46.15	-319.88	16 39.27	61 07.304	29.4	8 34	11 53	15 10
	13	18 20 38.932	-27 56 04.01	- 7.19	16 41.38	61 15.074	0.9	9 46	13 01	16 19
	14	19 28 52.885	-26 55 37.76	+304.75	16 38.23	61 03.484	1.9	10 35	14 07	17 46
	15	20 33 57.932	-23 58 55.19	+567.67	16 30.43	60 34.862	2.9	11 07	15 08	19 20
	16	21 34 08.927	-19 31 27.88	+756.67	16 19.18	59 53.566	3.9	11 29	16 03	20 51
	17	22 29 15.017	-14 03 31.44	+871.54	16 05.89	59 04.790	4.9	11 44	16 53	22 17
	18	23 20 07.122	- 8 02 27.95	+924.70	15 51.90	58 13.447	5.9	11 57	17 39	23 38
	19	0 08 01.447	- 1 50 05.67	+930.23	15 38.28	57 23.465	6.9	12 08	18 23	—
	20	0 54 17.587	+ 4 16 48.08	+898.70	15 25.77	56 37.542	7.9	12 19	19 06	0 56
	21	1 40 08.886	+10 04 44.78	+836.14	15 14.78	55 57.211	8.9	12 30	19 50	2 13
	22	2 26 38.179	+15 21 53.72	+744.88	15 05.48	55 23.093	9.9	12 44	20 35	3 29
	23	3 14 33.906	+19 56 52.50	+625.29	14 57.88	54 55.181	10.9	13 02	21 22	4 46
	24	4 04 24.323	+23 38 24.18	+477.85	14 51.87	54 33.132	11.9	13 25	22 11	6 01
	25	4 56 10.465	+26 15 50.04	+305.64	14 47.34	54 16.500	12.9	13 58	23 02	7 11
	26	5 49 21.968	+27 40 34.63	+116.04	14 44.19	54 04.930	13.9	14 43	23 54	8 12
	27	6 43 01.730	+27 47 53.68	- 79.30	14 42.38	53 58.283	14.9	15 41	—	9 01
	28	7 36 01.842	+26 38 08.97	-267.12	14 41.94	53 56.699	15.9	16 48	0 45	9 37
	29	8 27 24.807	+24 16 42.71	-436.24	14 43.01	54 00.603	16.9	18 00	1 34	10 03
	30	9 16 39.310	+20 52 32.77	-580.08	14 45.74	54 10.647	17.9	19 14	2 20	10 22
	31	10 03 44.666	+16 36 17.90	-696.62	14 50.37	54 27.607	18.9	20 28	3 05	10 36
	32	10 49 06.440	+11 38 47.52	-786.61	14 57.07	54 52.227	19.9	21 42	3 47	10 48

# Pozorne położenie Słońca 2004

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Styczeń 20 <sup>d</sup> 17 <sup>h</sup> 7	Wodnik ♃	300°
Luty 19 7.8	Ryby ♈	330
Marzec 20 6.8	Baran ♈	0
Kwiecień 19 17.8	Byk ♉	30
Maj 20 17.0	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 21 0.9	Rak ♋	90

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Lipiec 22 <sup>d</sup> 11 <sup>h</sup> 8	Lew ♌	120°
Sierpień 22 18.9	Panna ♍	150
Wrzesień 22 16.5	Waga ♎	180
Paździ. 23 1.8	Skorpion ♏	210
Listopad 21 23.4	Strzelec ♐	240
Grudzień 21 12.7	Koziorożec ♑	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

## Planety 2004, 0<sup>h</sup> TT

Data		MERKURY				WENUS				MARS			
		$\alpha$	$\delta$	$\pi$	$R$	$\alpha$	$\delta$	$\pi$	$R$	$\alpha$	$\delta$	$\pi$	$R$
I	1	17 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> .8	−20°17′48″	12 <sup>″</sup> .5	4.8	21 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> .6	−18°36′08″	6.7	6.4	0 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> .7	+ 3°41′19″	7.9	4.2
	11	17 49 24.0	−20 58 35	9.9	3.8	21 53 05.5	−14 37 46	7.0	6.7	0 55 42.8	+ 6 16 42	7.3	3.9
	21	18 28 35.2	−22 24 07	8.2	3.1	22 39 11.4	−10 01 38	7.4	7.0	1 18 40.5	+ 8 49 06	6.8	3.6
	31	19 24 53.1	−22 32 42	7.2	2.8	23 23 24.6	− 5 00 43	7.8	7.4	1 42 16.6	+11 16 37	6.4	3.4
II	10	20 27 53.0	−20 42 25	6.7	2.5	0 06 14.1	+ 0 12 07	8.3	7.8	2 06 29.0	+13 37 02	6.0	3.2
	20	21 33 50.2	−16 39 33	6.4	2.4	0 48 12.7	+ 5 24 52	8.8	8.4	2 31 17.6	+15 48 24	5.6	3.0
III	1	22 41 39.9	−10 20 48	6.4	2.4	1 29 48.3	+10 26 06	9.5	9.0	2 56 42.7	+17 48 54	5.3	2.8
	11	23 51 10.7	− 1 58 19	6.7	2.6	2 11 15.7	+15 04 31	10.3	9.8	3 22 42.0	+19 36 39	5.0	2.7
	21	0 57 52.9	+ 7 10 19	7.9	3.0	2 52 35.4	+19 09 56	11.3	10.7	3 49 13.5	+21 10 02	4.8	2.5
	31	1 44 19.9	+13 44 54	10.3	3.9	3 33 22.0	+22 33 29	12.6	11.9	4 16 14.5	+22 27 40	4.6	2.4
IV	10	1 52 22.1	+14 50 07	13.6	5.2	4 12 29.4	+25 08 12	14.2	13.4	4 43 38.8	+23 28 14	4.4	2.3
	20	1 31 46.2	+10 47 03	15.4	5.9	4 48 10.2	+26 50 52	16.2	15.3	5 11 20.8	+24 10 52	4.2	2.2
	30	1 20 14.2	+ 6 47 44	14.1	5.4	5 17 40.5	+27 41 53	18.7	17.8	5 39 13.7	+24 34 55	4.1	2.2
V	10	1 35 09.5	+ 6 39 21	11.7	4.5	5 37 07.1	+27 43 41	22.0	20.8	6 07 08.3	+24 40 07	3.9	2.1
	20	2 11 55.2	+ 9 53 31	9.7	3.7	5 42 06.9	+26 56 15	25.7	24.4	6 34 57.6	+24 26 34	3.8	2.0
	30	3 06 27.4	+15 07 09	8.1	3.1	5 29 58.1	+25 11 55	29.1	27.6	7 02 34.1	+23 54 40	3.7	2.0
VI	9	4 20 02.1	+20 48 11	7.0	2.7	5 05 32.0	+22 31 37	30.4	28.9	7 29 50.4	+23 05 08	3.6	1.9
	19	5 51 48.5	+24 29 06	6.6	2.5	4 43 06.3	+19 45 05	28.7	27.2	7 56 42.4	+21 58 57	3.6	1.9
	29	7 24 42.7	+23 54 29	6.9	2.6	4 34 10.9	+17 59 36	25.2	23.9	8 23 06.4	+20 37 17	3.5	1.9
VII	9	8 41 19.8	+19 52 14	7.7	3.0	4 40 39.0	+17 32 30	21.5	20.4	8 49 00.2	+19 01 30	3.4	1.8
	19	9 38 56.9	+14 21 14	8.9	3.4	4 59 32.2	+17 59 39	18.4	17.4	9 14 24.5	+17 12 56	3.4	1.8
	29	10 18 07.8	+ 8 54 31	10.5	4.0	5 27 23.6	+18 48 52	15.9	15.1	9 39 20.5	+15 13 06	3.4	1.8
VIII	8	10 35 21.1	+ 5 04 19	12.5	4.8	6 01 45.7	+19 33 42	13.9	13.2	10 03 50.4	+13 03 30	3.3	1.8
	18	10 23 36.3	+ 4 55 58	14.2	5.4	6 40 49.7	+19 54 08	12.4	11.8	10 27 59.2	+10 45 33	3.3	1.8
	28	9 54 39.7	+ 9 02 54	13.4	5.1	7 23 05.2	+19 36 26	11.2	10.6	10 51 50.8	+ 8 20 46	3.3	1.8
IX	7	9 56 39.7	+12 04 30	10.2	3.9	8 07 21.3	+18 32 30	10.2	9.7	11 15 30.5	+ 5 50 41	3.3	1.8
	17	10 45 28.1	+ 9 31 25	7.7	3.0	8 52 37.6	+16 39 16	9.4	8.9	11 39 04.8	+ 3 16 39	3.3	1.8
	27	11 51 54.7	+ 2 47 54	6.6	2.5	9 38 06.6	+13 58 35	8.7	8.3	12 02 39.4	+ 0 40 14	3.3	1.8
X	7	12 56 36.7	− 4 55 28	6.2	2.4	10 23 23.5	+10 35 45	8.1	7.7	12 26 20.7	− 1 57 00	3.3	1.8
	17	13 57 50.0	−12 04 51	6.2	2.4	11 08 20.6	+ 6 38 46	7.7	7.3	12 50 15.9	− 4 33 34	3.4	1.8
	27	14 57 43.7	−18 05 30	6.4	2.4	11 53 04.9	+ 2 17 44	7.3	6.9	13 14 30.7	− 7 07 44	3.4	1.8
XI	6	15 57 30.3	−22 35 54	6.9	2.6	12 37 58.4	− 2 16 31	6.9	6.6	13 39 11.7	− 9 37 47	3.5	1.8
	16	16 55 03.6	−25 12 43	7.9	3.0	13 23 29.7	− 6 52 10	6.6	6.3	14 04 25.4	−12 01 55	3.5	1.9
	26	17 38 43.1	−25 30 22	9.7	3.7	14 10 08.2	−11 16 34	6.4	6.0	14 30 16.1	−14 18 08	3.6	1.9
XII	6	17 33 49.8	−23 08 16	12.4	4.8	14 58 22.9	−15 16 49	6.1	5.8	14 56 48.8	−16 24 27	3.7	1.9
	16	16 43 33.0	−19 28 36	12.1	4.6	15 48 32.0	−18 39 42	6.0	5.6	15 24 06.6	−18 18 49	3.7	2.0
	26	16 46 12.7	−19 53 41	9.4	3.6	16 40 34.9	−21 12 25	5.8	5.5	15 52 10.0	−19 59 01	3.8	2.0

**Planety 2004, 0<sup>h</sup> TT**

Data		JOWISZ				SATURN			
		$\alpha$	$\delta$	$\pi$	$R$	$\alpha$	$\delta$	$\pi$	$R$
I	1	11 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 51. <sup>s</sup> 2	+ 5°30'30"	1".8	18".5	6 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 02. <sup>s</sup> 1	+22°24'47"	1".1	9".2
	21	11 19 20.1	+ 5 46 05	1.9	19.6	6 35 11.2	+22 33 35	1.1	9.1
II	10	11 13 24.0	+ 6 28 39	1.9	20.4	6 29 53.2	+22 40 38	1.1	8.9
III	1	11 04 28.5	+ 7 27 38	2.0	20.8	6 27 15.3	+22 45 33	1.0	8.6
	21	10 55 00.1	+ 8 26 38	2.0	20.6	6 27 47.8	+22 48 17	1.0	8.3
IV	10	10 47 35.6	+ 9 09 49	1.9	19.9	6 31 27.9	+22 48 33	1.0	8.0
	30	10 44 03.8	+ 9 27 35	1.8	18.9	6 37 50.9	+22 45 53	0.9	7.8
V	20	10 45 03.6	+ 9 17 29	1.7	17.8	6 46 21.7	+22 39 37	0.9	7.6
VI	9	10 50 20.0	+ 8 41 33	1.6	16.8	6 56 22.2	+22 29 23	0.9	7.4
	29	10 59 10.8	+ 7 43 50	1.5	15.9	7 07 14.3	+22 15 10	0.9	7.3
VII	19	11 10 47.3	+ 6 28 42	1.5	15.2	7 18 21.0	+21 57 31	0.9	7.3
VIII	8	11 24 24.1	+ 5 00 27	1.4	14.7	7 29 06.4	+21 37 35	0.9	7.4
	28	11 39 20.8	+ 3 23 17	1.4	14.4	7 38 54.7	+21 17 05	0.9	7.6
IX	17	11 55 01.5	+ 1 41 23	1.4	14.3	7 47 09.8	+20 58 19	0.9	7.8
X	7	12 10 52.2	− 0 01 00	1.4	14.3	7 53 16.1	+20 43 50	1.0	8.0
	27	12 26 18.3	− 1 39 26	1.4	14.6	7 56 41.5	+20 36 06	1.0	8.3
XI	16	12 40 40.9	− 3 09 11	1.4	15.0	7 57 04.4	+20 36 50	1.0	8.6
XII	6	12 53 15.2	− 4 25 16	1.5	15.7	7 54 23.3	+20 46 12	1.1	8.9
	26	13 03 10.0	− 5 22 41	1.6	16.5	7 49 08.3	+21 02 17	1.1	9.1
Data		URAN				NEPTUN			
		$\alpha$	$\delta$	$\pi$	$R$	$\alpha$	$\delta$	$\pi$	$R$
I	1	22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 28. <sup>s</sup> 5	−12°08'09"	0".4	1".7	20 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 25. <sup>s</sup> 5	−17°18'23"	0".3	1".1
	21	22 13 02.4	−11 47 51	0.4	1.7	20 59 17.4	−17 06 39	0.3	1.1
II	10	22 17 11.2	−11 24 18	0.4	1.7	21 02 19.7	−16 54 03	0.3	1.1
III	1	22 21 33.0	−10 59 29	0.4	1.7	21 05 15.3	−16 41 43	0.3	1.1
	21	22 25 46.0	−10 35 30	0.4	1.7	21 07 48.4	−16 30 52	0.3	1.1
IV	10	22 29 29.4	−10 14 21	0.4	1.7	21 09 45.4	−16 22 32	0.3	1.1
	30	22 32 25.3	− 9 57 50	0.4	1.7	21 10 56.5	−16 17 32	0.3	1.1
V	20	22 34 19.6	− 9 47 24	0.4	1.7	21 11 16.3	−16 16 19	0.3	1.1
VI	9	22 35 03.3	− 9 43 56	0.4	1.8	21 10 44.9	−16 18 54	0.3	1.1
	29	22 34 34.3	− 9 47 35	0.5	1.8	21 09 28.1	−16 24 48	0.3	1.1
VII	19	22 32 58.6	− 9 57 39	0.5	1.8	21 07 37.7	−16 33 08	0.3	1.2
VIII	8	22 30 31.2	−10 12 31	0.5	1.8	21 05 29.8	−16 42 38	0.3	1.2
	28	22 27 34.8	−10 29 47	0.5	1.8	21 03 23.3	−16 51 55	0.3	1.2
IX	17	22 24 38.1	−10 46 40	0.5	1.8	21 01 37.5	−16 59 38	0.3	1.1
X	7	22 22 10.3	−11 00 21	0.5	1.8	21 00 28.9	−17 04 39	0.3	1.1
	27	22 20 36.3	−11 08 37	0.4	1.8	21 00 09.2	−17 06 12	0.3	1.1
XI	16	22 20 13.0	−11 10 01	0.4	1.8	21 00 43.3	−17 03 57	0.3	1.1
XII	6	22 21 06.8	−11 04 04	0.4	1.7	21 02 09.8	−16 58 00	0.3	1.1
	26	22 23 14.2	−10 51 09	0.4	1.7	21 04 20.7	−16 48 50	0.3	1.1

**Fazy Księżyca 2004, w TT**

Miesiąc	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia
Styczeń	7 <sup>d</sup> 15 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	15 <sup>d</sup> 04 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	21 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> (1003)	29 <sup>d</sup> 06 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	<sup>d</sup> — <sup>h</sup> <sup>m</sup>
Luty	6 08 47	13 13 40	20 09 18 (1004)	28 03 24	—
Marzec	6 23 14	13 21 01	20 22 41 (1005)	28 23 48	—
Kwiecień	5 11 03	12 03 46	19 13 21 (1006)	27 17 32	—
Maj	4 20 33	11 11 04	19 04 52 (1007)	27 07 57	—
Czerwiec	3 04 20	9 20 02	17 20 27 (1008)	25 19 08	—
Lipiec	2 11 09	9 07 34	17 11 24 (1009)	25 03 37	31 18 05
Sierpień	—	7 22 01	16 01 24 (1010)	23 10 12	30 02 22
Wrzesień	—	6 15 11	14 14 29 (1011)	21 15 54	28 13 09
Październik	—	6 10 12	14 02 48 (1012)	20 21 59	28 03 07
Listopad	—	5 05 53	12 14 27 (1013)	19 05 50	26 20 07
Grudzień	—	5 00 53	12 01 29 (1014)	18 16 40	26 15 06

**Perigeum Księżyca 2004**

**w TT**

**Apogeum Księżyca 2004**

Styczeń	19 <sup>d</sup> 19 <sup>h</sup>	Lipiec	30 <sup>d</sup> 06 <sup>h</sup>	Styczeń	3 <sup>d</sup> 20 <sup>h</sup>	Lipiec	14 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup>
Luty	16 08	Sierpień	27 06	Styczeń	31 14	Sierpień	11 10
Marzec	12 04	Wrzesień	22 21	Luty	28 11	Wrzesień	8 03
Kwiecień	8 02	Paźdz.	18 00	Marzec	27 07	Paźdz.	5 22
Maj	6 05	Listopad	14 14	Kwiecień	24 00	Listopad	2 18
Czerwiec	3 13	Grudzień	12 21	Maj	21 12	Listopad	30 11
Lipiec	1 23			Czerwiec	17 16	Grudzień	27 19

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 2004 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	4	7 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>
	11	7 37	15 33	7 58	15 54	7 41	16 03	7 37	15 54	8 10	15 55	7 36	16 00	7 31	15 45	7 45	15 54
	18	7 31	15 44	7 52	16 05	7 36	16 13	7 32	16 05	8 04	16 07	7 31	16 10	7 26	15 55	7 40	16 05
	25	7 22	15 57	7 43	16 18	7 28	16 25	7 25	16 16	7 55	16 20	7 24	16 21	7 18	16 07	7 32	16 17
II	1	7 12	16 10	7 33	16 31	7 19	16 36	7 15	16 29	7 44	16 34	7 15	16 33	7 08	16 19	7 22	16 30
	8	7 00	16 24	7 21	16 45	7 08	16 49	7 04	16 41	7 31	16 48	7 04	16 45	6 57	16 32	7 11	16 42
	15	6 46	16 37	7 07	16 58	6 56	17 01	6 52	16 53	7 17	17 02	6 52	16 57	6 44	16 45	6 58	16 55
	22	6 31	16 51	6 52	17 12	6 43	17 13	6 38	17 06	7 01	17 17	6 39	17 09	6 31	16 57	6 44	17 08
III	29	6 16	17 04	6 37	17 25	6 29	17 25	6 24	17 18	6 45	17 31	6 25	17 21	6 16	17 10	6 29	17 21
	7	6 00	17 17	6 21	17 38	6 14	17 36	6 09	17 30	6 29	17 44	6 10	17 33	6 01	17 22	6 14	17 33
	14	5 43	17 30	6 04	17 51	5 59	17 48	5 53	17 42	6 11	17 58	5 55	17 44	5 46	17 34	5 58	17 46
	21	5 26	17 43	5 47	18 04	5 44	17 59	5 38	17 53	5 54	18 11	5 40	17 55	5 30	17 45	5 42	17 58
IV	28	5 10	17 55	5 31	18 16	5 29	18 10	5 22	18 05	5 37	18 24	5 25	18 06	5 14	17 57	5 26	18 09
	4	4 53	18 08	5 14	18 29	5 13	18 22	5 07	18 16	5 19	18 38	5 10	18 17	4 58	18 09	5 10	18 21
	11	4 37	18 21	4 57	18 42	4 58	18 33	4 51	18 28	5 02	18 51	4 55	18 28	4 43	18 20	4 54	18 33
	18	4 21	18 33	4 42	18 54	4 44	18 44	4 37	18 39	4 46	19 04	4 40	18 39	4 28	18 32	4 39	18 45
V	25	4 05	18 46	4 26	19 07	4 30	18 55	4 23	18 50	4 30	19 17	4 27	18 50	4 14	18 43	4 24	18 57
	2	3 51	18 58	4 12	19 19	4 17	19 06	4 09	19 02	4 15	19 30	4 14	19 01	4 00	18 55	4 10	19 08
	9	3 38	19 10	3 59	19 31	4 05	19 16	3 57	19 13	4 01	19 43	4 02	19 12	3 48	19 06	3 58	19 20
	16	3 26	19 22	3 47	19 43	3 55	19 26	3 47	19 23	3 49	19 55	3 52	19 22	3 37	19 16	3 47	19 31
VI	23	3 16	19 32	3 37	19 53	3 46	19 36	3 38	19 33	3 38	20 06	3 43	19 31	3 28	19 26	3 38	19 41
	30	3 08	19 42	3 29	20 03	3 40	19 44	3 31	19 41	3 30	20 16	3 37	19 39	3 21	19 35	3 30	19 50
	6	3 03	19 49	3 24	20 10	3 35	19 51	3 26	19 48	3 24	20 24	3 32	19 46	3 16	19 42	3 25	19 57
	13	3 00	19 55	3 21	20 16	3 33	19 56	3 24	19 53	3 21	20 30	3 30	19 51	3 14	19 47	3 23	20 02
VII	20	2 59	19 58	3 20	20 19	3 33	19 58	3 24	19 56	3 21	20 33	3 30	19 53	3 13	19 50	3 23	20 05
	27	3 02	19 58	3 23	20 19	3 35	19 59	3 26	19 56	3 23	20 33	3 32	19 54	3 16	19 50	3 25	20 05
	4	3 07	19 55	3 28	20 16	3 40	19 57	3 30	19 54	3 28	20 30	3 37	19 52	3 21	19 48	3 30	20 03
	11	3 14	19 50	3 35	20 11	3 46	19 53	3 37	19 50	3 36	20 25	3 43	19 48	3 27	19 43	3 36	19 58
VIII	18	3 23	19 43	3 44	20 04	3 54	19 46	3 45	19 43	3 45	20 16	3 51	19 41	3 35	19 36	3 45	19 51
	25	3 33	19 33	3 54	19 54	4 03	19 38	3 54	19 34	3 56	20 06	3 59	19 33	3 45	19 28	3 54	19 42
	1	3 44	19 21	4 05	19 42	4 12	19 27	4 04	19 24	4 07	19 54	4 09	19 23	3 55	19 17	4 05	19 31
	8	3 56	19 08	4 17	19 29	4 22	19 16	4 15	19 12	4 20	19 40	4 19	19 11	4 05	19 05	4 16	19 19
IX	15	4 08	18 54	4 29	19 15	4 33	19 03	4 25	18 59	4 32	19 25	4 29	18 58	4 16	18 52	4 27	19 05
	22	4 20	18 39	4 41	19 00	4 43	18 49	4 36	18 44	4 45	19 10	4 40	18 45	4 27	18 37	4 38	18 51
	29	4 32	18 23	4 53	18 44	4 54	18 35	4 47	18 30	4 57	18 53	4 50	18 30	4 38	18 22	4 49	18 35
	5	4 44	18 06	5 05	18 27	5 05	18 20	4 58	18 14	5 10	18 36	5 01	18 15	4 49	18 07	5 01	18 19
X	12	4 56	17 50	5 17	18 11	5 15	18 04	5 09	17 59	5 23	18 19	5 11	18 00	5 00	17 51	5 12	18 03
	19	5 08	17 33	5 29	17 54	5 26	17 49	5 20	17 43	5 35	18 01	5 22	17 45	5 11	17 35	5 23	17 47
	26	5 20	17 16	5 41	17 37	5 36	17 33	5 30	17 27	5 48	17 43	5 32	17 29	5 23	17 19	5 35	17 31
	3	5 32	16 59	5 53	17 20	5 47	17 18	5 42	17 11	6 01	17 26	5 43	17 14	5 34	17 03	5 46	17 15
XI	10	5 44	16 42	6 05	17 03	5 58	17 03	5 53	16 56	6 14	17 09	5 54	16 59	5 45	16 48	5 58	16 59
	17	5 57	16 27	6 18	16 48	6 10	16 48	6 04	16 41	6 27	16 53	6 05	16 45	5 57	16 33	6 10	16 44
	24	6 10	16 11	6 31	16 32	6 21	16 35	6 16	16 27	6 41	16 37	6 17	16 31	6 09	16 19	6 22	16 29
	31	6 23	15 57	6 44	16 18	6 33	16 22	6 28	16 14	6 54	16 22	6 28	16 18	6 21	16 05	6 35	16 16
XII	7	6 36	15 44	6 57	16 05	6 44	16 10	6 40	16 02	7 08	16 09	6 40	16 07	6 33	15 53	6 47	16 04
	14	6 49	15 33	7 10	15 54	6 56	16 00	6 52	15 52	7 22	15 57	6 51	15 57	6 45	15 43	6 59	15 53
	21	7 02	15 23	7 23	15 44	7 07	15 52	7 04	15 44	7 35	15 47	7 03	15 49	6 57	15 34	7 11	15 44
	28	7 13	15 16	7 35	15 37	7 18	15 46	7 14	15 37	7 47	15 39	7 13	15 43	7 08	15 28	7 22	15 38
XII	5	7 24	15 12	7 45	15 33	7 27	15 42	7 24	15 34	7 57	15 34	7 22	15 39	7 17	15 24	7 32	15 33
	12	7 32	15 10	7 53	15 31	7 34	15 41	7 31	15 32	8 06	15 32	7 29	15 38	7 25	15 22	7 40	15 32
	19	7 38	15 11	7 59	15 32	7 40	15 43	7 37	15 34	8 12	15 33	7 35	15 40	7 31	15 24	7 45	15 33
	26	7 41	15 15	8 02	15 36	7 43	15 47	7 40	15 38	8 15	15 37	7 38	15 44	7 34	15 28	7 48	15 37

**Wschód i zachód Słońca w 2004 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	4	7 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>
	11	7 51	15 40	7 46	16 05	7 58	16 01	7 28	15 52	8 03	15 45	8 13	16 06	7 52	16 07	8 02	16 10
	18	7 45	15 52	7 41	16 16	7 53	16 12	7 23	16 02	7 56	15 57	8 07	16 18	7 47	16 18	7 56	16 21
	25	7 36	16 05	7 34	16 27	7 44	16 24	7 16	16 13	7 47	16 10	7 58	16 30	7 39	16 30	7 48	16 32
II	1	7 25	16 18	7 25	16 39	7 34	16 37	7 07	16 25	7 36	16 24	7 48	16 44	7 30	16 42	7 39	16 45
	8	7 13	16 32	7 14	16 51	7 22	16 51	6 56	16 37	7 23	16 38	7 35	16 58	7 19	16 54	7 27	16 58
	15	6 59	16 46	7 01	17 04	7 09	17 04	6 44	16 49	7 08	16 53	7 22	17 11	7 06	17 07	7 14	17 11
	22	6 44	17 00	6 48	17 16	6 55	17 17	6 31	17 01	6 53	17 07	7 07	17 25	6 53	17 19	7 00	17 24
III	29	6 28	17 14	6 34	17 28	6 40	17 30	6 17	17 13	6 37	17 21	6 51	17 39	6 38	17 32	6 45	17 37
	7	6 11	17 28	6 19	17 40	6 24	17 43	6 02	17 25	6 20	17 35	6 35	17 52	6 23	17 44	6 30	17 49
	14	5 54	17 41	6 03	17 52	6 08	17 55	5 47	17 36	6 03	17 49	6 18	18 05	6 08	17 56	6 14	18 01
	21	5 37	17 54	5 48	18 03	5 52	18 08	5 32	17 47	5 45	18 02	6 01	18 18	5 52	18 07	5 58	18 14
IV	28	5 20	18 07	5 32	18 15	5 35	18 20	5 17	17 58	5 28	18 16	5 44	18 31	5 36	18 19	5 41	18 26
	4	5 03	18 20	5 17	18 26	5 19	18 32	5 02	18 09	5 10	18 29	5 27	18 43	5 20	18 31	5 25	18 38
	11	4 46	18 33	5 02	18 37	5 03	18 44	4 47	18 20	4 53	18 42	5 11	18 56	5 05	18 42	5 10	18 49
	18	4 30	18 46	4 47	18 49	4 47	18 57	4 32	18 31	4 36	18 56	4 55	19 09	4 50	18 54	4 54	19 01
V	25	4 14	18 59	4 33	19 00	4 32	19 09	4 19	18 42	4 20	19 09	4 39	19 22	4 36	19 05	4 40	19 13
	2	4 00	19 12	4 20	19 11	4 18	19 21	4 06	18 53	4 05	19 22	4 25	19 34	4 23	19 16	4 26	19 25
	9	3 46	19 24	4 08	19 22	4 05	19 32	3 54	19 04	3 51	19 35	4 11	19 46	4 10	19 27	4 13	19 36
	16	3 34	19 36	3 57	19 32	3 54	19 44	3 44	19 14	3 38	19 47	4 00	19 58	4 00	19 38	4 02	19 47
VI	23	3 24	19 47	3 49	19 42	3 44	19 54	3 35	19 23	3 28	19 59	3 49	20 09	3 51	19 48	3 53	19 57
	30	3 15	19 57	3 42	19 50	3 37	20 03	3 29	19 31	3 19	20 09	3 41	20 18	3 44	19 56	3 46	20 06
	6	3 10	20 04	3 37	19 57	3 32	20 10	3 24	19 38	3 13	20 17	3 36	20 26	3 39	20 03	3 40	20 14
	13	3 06	20 10	3 34	20 02	3 29	20 16	3 22	19 43	3 10	20 23	3 33	20 32	3 36	20 08	3 38	20 19
VII	20	3 06	20 13	3 34	20 05	3 29	20 19	3 22	19 45	3 09	20 26	3 33	20 35	3 36	20 11	3 38	20 22
	27	3 09	20 13	3 37	20 05	3 31	20 19	3 24	19 46	3 12	20 26	3 35	20 35	3 39	20 11	3 40	20 22
	4	3 14	20 11	3 41	20 03	3 36	20 17	3 29	19 44	3 17	20 23	3 40	20 32	3 43	20 09	3 45	20 20
	11	3 21	20 05	3 48	19 59	3 43	20 12	3 35	19 40	3 25	20 17	3 47	20 27	3 50	20 05	3 52	20 15
VIII	18	3 30	19 57	3 56	19 52	3 51	20 04	3 43	19 33	3 34	20 09	3 56	20 19	3 58	19 58	4 00	20 08
	25	3 41	19 47	4 05	19 43	4 01	19 55	3 51	19 25	3 45	19 59	4 07	20 09	4 07	19 49	4 10	19 58
	1	3 52	19 35	4 15	19 33	4 12	19 44	4 01	19 15	3 57	19 46	4 18	19 58	4 17	19 38	4 20	19 48
	8	4 04	19 22	4 25	19 21	4 23	19 31	4 11	19 03	4 10	19 32	4 30	19 44	4 28	19 26	4 31	19 35
IX	15	4 16	19 07	4 36	19 08	4 35	19 17	4 21	18 50	4 22	19 17	4 42	19 30	4 39	19 13	4 42	19 21
	22	4 29	18 51	4 47	18 54	4 46	19 02	4 32	18 37	4 35	19 01	4 54	19 14	4 50	18 59	4 54	19 07
	29	4 41	18 35	4 57	18 39	4 58	18 46	4 42	18 22	4 48	18 45	5 06	18 58	5 01	18 44	5 05	18 52
	5	4 54	18 18	5 08	18 24	5 10	18 30	4 53	18 07	5 01	18 27	5 18	18 42	5 11	18 29	5 16	18 36
X	12	5 06	18 01	5 19	18 09	5 21	18 14	5 03	17 52	5 13	18 10	5 30	18 25	5 22	18 13	5 28	18 19
	19	5 18	17 44	5 30	17 53	5 33	17 57	5 14	17 37	5 26	17 52	5 43	18 08	5 33	17 57	5 39	18 03
	26	5 31	17 27	5 40	17 37	5 45	17 41	5 24	17 21	5 39	17 34	5 55	17 51	5 45	17 41	5 51	17 47
	3	5 43	17 09	5 51	17 21	5 57	17 24	5 35	17 06	5 52	17 17	6 07	17 34	5 56	17 25	6 02	17 31
XI	10	5 56	16 53	6 03	17 06	6 09	17 08	5 46	16 51	6 05	17 00	6 20	17 17	6 07	17 10	6 14	17 15
	17	6 09	16 36	6 14	16 52	6 21	16 53	5 57	16 37	6 19	16 43	6 33	17 01	6 19	16 55	6 26	17 00
	24	6 23	16 21	6 26	16 38	6 34	16 38	6 09	16 23	6 32	16 27	6 46	16 46	6 31	16 41	6 38	16 45
	31	6 36	16 06	6 38	16 25	6 46	16 24	6 20	16 10	6 46	16 12	6 59	16 31	6 43	16 28	6 51	16 32
XII	7	6 50	15 53	6 50	16 13	6 59	16 12	6 32	15 59	7 00	15 58	7 12	16 18	6 55	16 16	7 04	16 19
	14	7 03	15 41	7 02	16 03	7 12	16 01	6 43	15 49	7 14	15 46	7 26	16 07	7 07	16 05	7 16	16 08
	21	7 16	15 31	7 13	15 54	7 24	15 51	6 54	15 41	7 27	15 36	7 38	15 57	7 19	15 57	7 28	16 00
	28	7 28	15 24	7 24	15 48	7 35	15 44	7 05	15 35	7 39	15 28	7 50	15 50	7 29	15 50	7 39	15 53
	5	7 38	15 19	7 33	15 44	7 45	15 40	7 14	15 31	7 50	15 23	8 00	15 45	7 39	15 46	7 49	15 49
	12	7 47	15 17	7 40	15 43	7 53	15 38	7 21	15 30	7 59	15 21	8 08	15 43	7 46	15 45	7 56	15 47
	19	7 52	15 18	7 46	15 45	7 59	15 40	7 27	15 32	8 05	15 22	8 14	15 44	7 52	15 47	8 02	15 48
	26	7 55	15 22	7 49	15 49	8 02	15 44	7 30	15 36	8 07	15 26	8 17	15 48	7 55	15 51	8 05	15 52

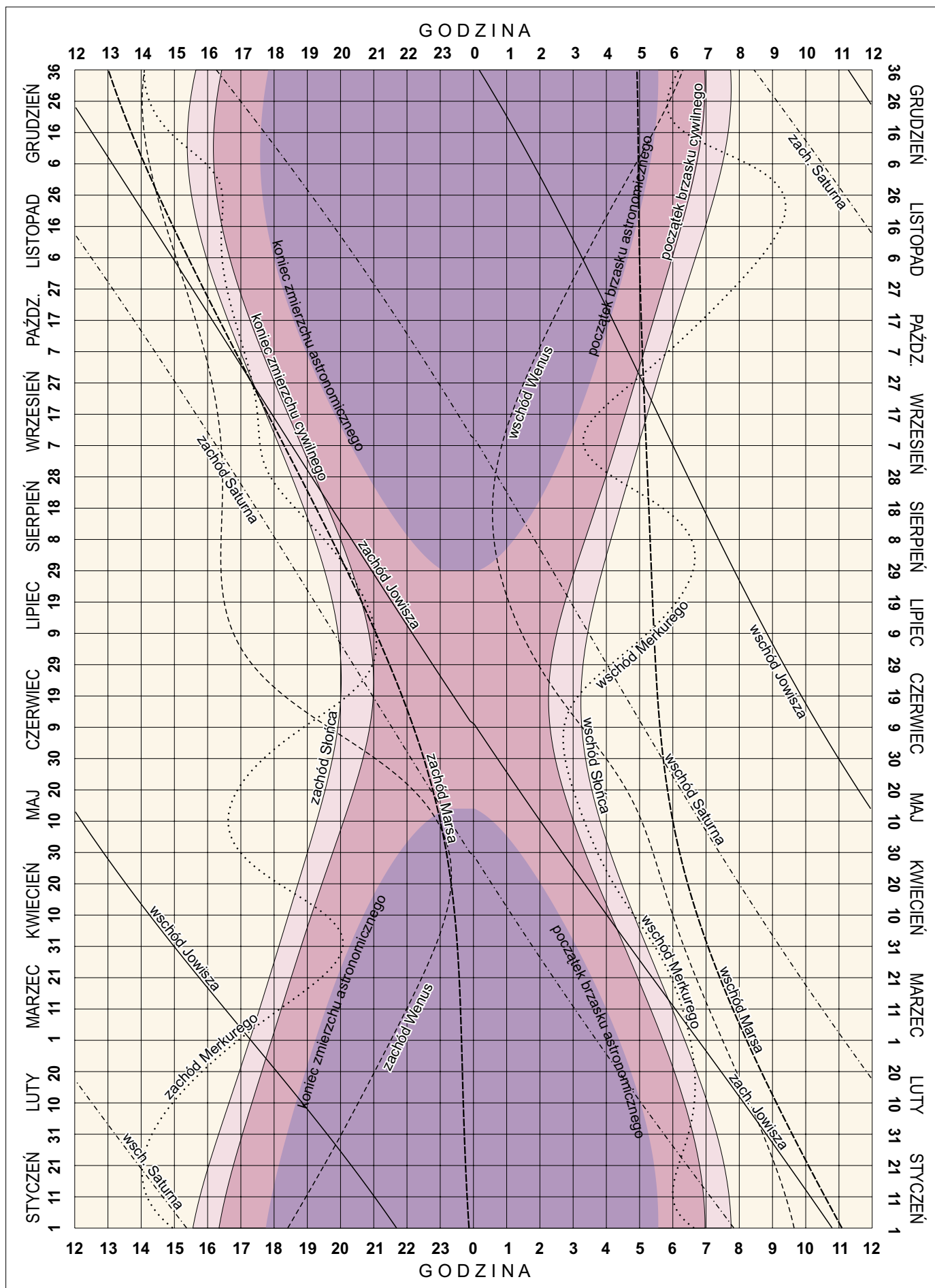
**Wschód i zachód Słońca w 2004 roku w niektórych stolicach europejskich**  
w CSE

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

# KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2004

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE





# Konfiguracje planet 2004

Data TT	Zjawisko			Data TT	Zjawisko		
I 7 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> 4	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5° S	VII 6 <sup>d</sup> 3 <sup>h</sup> 0	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4° N
12 10.8	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	3 S	8 16.6	Saturn w koniun. ze Sł.		
15 0.6	Wenus w koniun. z Uran.	Wen.	1 S	10 22.7	Merkury w koniun. z Mars.	Merk.	0.2 N
17 9.2	Merkury w elongacji zach.		24	14 0.2	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	8 S
20 3.3	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	5 N	15 0.1	maksimum jasności Wenus		
23 20.7	Uran w koniun. z Ks.	Uran.	4 N	19 1.9	Mars w koniun. z Ks.	Mars	4 S
24 16.1	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	4 N	19 15.3	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	5 S
28 3.0	Mars w koniun. z Ks.	Mars	3 N	21 13.3	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	3 S
				27 3.3	Merkury w elongacji wsch.		27
II 2 9.5	Neptun w koniun. ze Sł.			VIII 1 0.2	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
3 4.1	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	4 S	2 11.8	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N
8 13.6	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	3 S	6 3.1	Neptun w opozycji do Słońca		
15 9.2	Merkury w koniun. z Nep.	Merk.	2 S	11 23.0	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	8 S
19 0.7	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	13 8.7	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
22 2.1	Uran w koniun. ze Sł.			17 2.6	Merkury w koniun. z Mars.	Merk.	6 S
23 19.5	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	3 N	17 18.3	Wenus w elongacji zach.		46
26 1.5	Mars w koniun. z Ks.	Mars	1 N	18 5.3	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	3 S
III 1 10.4	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S	23 20.8	Merkury w koniun. d. ze Sł.		
4 1.7	Merkury w koniun. g. ze Sł.			27 18.7	Uran w opozycji do Słońca		
4 5.1	Jowisz w opozycji do Słońca			28 8.7	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
6 15.6	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	3 S	29 20.1	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N
17 9.4	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	IX 1 0.5	Wenus w koniun. z Sat.	Wen.	2 S
18 20.1	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N	9 13.9	Merkury w elongacji zach.		18
22 4.8	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	4 N	9 21.9	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
24 21.2	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	2 N	10 16.0	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	7 S
25 23.9	Mars w koniun. z Ks.	Mars	1 S	13 0.9	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	4 S
28 19.4	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S	15 12.9	Mars w koniun. ze Sł.		
29 12.3	Merkury w elongacji wsch.		19	21 23.8	Jowisz w koniun. ze Sł.		
29 16.4	Wenus w elongacji wsch.		46	24 15.3	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
IV 2 19.3	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	3 S	26 2.8	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N
13 16.0	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	X 5 18.5	Merkury w koniun. g. ze Sł.		
15 4.5	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N	7 10.1	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
17 1.1	Merkury w koniun. d. ze Sł.			10 18.9	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	4 S
23 10.2	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	1 N	12 19.2	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	2 S
23 20.8	Mars w koniun. z Ks.	Mars	2 S	21 20.6	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
25 6.3	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S	23 7.9	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N
30 2.0	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S	XI 3 20.0	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
V 2 7.8	maksimum jasności Wenus			4 20.7	Wenus w koniun. z Jow.	Wen.	1 N
10 22.3	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	9 15.7	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	1 S
12 11.5	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N	10 1.7	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	0.2 N
14 20.4	Merkury w elongacji zach.		26	11 4.3	Mars w koniun. z Ks.	Mars	0.5 N
16 23.1	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	3 S	14 3.3	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	1 N
21 12.2	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	0.3 S	18 2.5	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
22 15.7	Mars w koniun. z Ks.	Mars	3 S	19 13.1	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N
22 18.1	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S	21 1.1	Merkury w elongacji wsch.		22
24 23.5	Mars w koniun. z Sat.	Mars	2 N	XII 1 2.4	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
27 11.5	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S	5 7.0	Wenus w koniun. z Mars.	Wen.	1 N
VI 7 5.8	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	7 10.7	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	0.3 S
8 8.7	Wenus w koniun. d. ze Sł.			10 0.4	Mars w koniun. z Ks.	Mars	2 N
8 18.8	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N	10 5.1	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	4 N
18 21.4	Merkury w koniun. g. ze Sł.			10 8.4	Merkury w koniun. d. ze Sł.		
19 6.6	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S	15 11.3	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
20 9.2	Mars w koniun. z Ks.	Mars	4 S	16 20.8	Uran w koniun. z Ks.	Uran	4 N
23 23.4	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	3 S	28 5.7	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
26 21.1	Merkury w koniun. z Sat.	Merk.	2 N	29 4.8	Merkury w koniun. z Wen.	Merk.	1 N
VII 4 14.8	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	29 19.9	Merkury w elongacji zach.		22

## Zaćmienia Słońca i Księżyca w 2004 roku

W roku 2004 widoczne będą cztery zaćmienia oraz przejście Wenus na tle tarczy Słońca: 19 kwietnia częściowe zaćmienie Słońca, 4 maja całkowite zaćmienie Księżyca, 8 czerwca przejście Wenus przez tarczę Słońca, 14 października częściowe zaćmienie Słońca, 28 października całkowite zaćmienie Księżyca,

### 1. Częściowe zaćmienie Słońca 19 kwietnia 2004 roku.

Zaćmienie będzie widoczne na południu Afryki, na Madagaskarze, na wybrzeżu Antarktydy od strony Oceanu Atlantyckiego, na południowo-wschodnim wybrzeżu Oceanu Atlantyckiego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2004 kwiecień 19<sup>d</sup> 12<sup>h</sup>29<sup>m</sup>23<sup>s</sup>.4 TT.

Fazy zaćmienia		TT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	kwiecień 19 <sup>d</sup>	11 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 8	−69°40.6	50°41.5 W
Największa faza 0.737		13 34.0	−61 49.2	44 44.4 E
Koniec częściowego zaćmienia		15 38.6	−20 01.3	31 09.0 E

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".75, Księżyca = 55'10".39 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'55".23, Księżyca = 15'02".07 w momencie koniunkcji.

### 2. Całkowite zaćmienie Księżyca 4 maja 2004 roku.

Początek zaćmienia widoczny będzie w Europie z wyjątkiem zachodniej części, w Azji z wyjątkiem północnego wschodu, w Australii, w przeważającej części Antarktydy, w Afryce z wyjątkiem północnego zachodu, na Madagaskarze, na zachodnim wybrzeżu Oceanu Spokojnego, na południowym wschodzie Oceanu Atlantyckiego i na Oceanie Indyjskim.

Koniec zaćmienia widoczny będzie w Europie, na południowym zachodzie Azji, w Antarktydzie, w Afryce, na Madagaskarze, w Ameryce Południowej z wyjątkiem północno-zachodniej części, w większej części Oceanu Atlantyckiego i na Oceanie Indyjskim.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2004 maj 4<sup>d</sup> 20<sup>h</sup>43<sup>m</sup>53<sup>s</sup>.6 TT.

Fazy zaćmienia		TT
Wejście Księżyca w półcień	maj 4 <sup>d</sup>	17 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 6
Początek częściowego zaćmienia		18 48.1
Początek całkowitego zaćmienia		19 51.8
Moment największej fazy		20 30.2
Koniec całkowitego zaćmienia		21 08.2
Koniec częściowego zaćmienia		22 12.2
Wyjście Księżyca z półcienia		23 09.6

Kątowy promień półcienia = 4692".89, kątowy promień cienia = 2751".87.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.307 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".72, Księżyca = 60'41".03 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'51".48, Księżyca = 16'32".16 w momencie opozycji.

### 3. Przejście Wenus przez tarczę Słońca 8 czerwca 2004 roku.

Początek przejścia widoczny będzie w Europie, w Azji, w Australii, w Afryce z wyjątkiem jej zachodniej części, na Madagaskarze, na północnym zachodzie Ameryki Północnej, w Grenlandii, w północno-zachodniej części Oceanu Spokojnego, na Morzu Arktycznym i na Oceanie Indyjskim.

Koniec przejścia widoczny będzie w Europie, w Azji z wyjątkiem wybrzeża Pacyfiku, w Afryce, na Madagaskarze, w Ameryce Południowej z wyjątkiem południowej części, w Ameryce Północnej z wyjątkiem wybrzeża Pacyfiku, w Grenlandii, w zachodniej części Oceanu Indyjskiego, na Morzu Arktycznym oraz na Oceanie Atlantyckim.

Moment koniunkcji Słońca i Wenus w rektascensji: 2004 czerwiec 8<sup>d</sup> 8<sup>h</sup>57<sup>m</sup>48<sup>s</sup>.8 TT.

Fazy przejścia		TT
Wejście w kontakt zewnętrzny	czerwiec 8 <sup>d</sup>	5 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> .7
Wejście w kontakt wewnętrzny		5 32 49.4
Najmniejsza odległość środków tarcz — 626".9		8 19 43.1
Wyjście z kontaktu wewnętrznego		11 06 36.2
Wyjście z kontaktu zewnętrznego		11 25 45.3

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".66, Wenus = 30".44 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'45".36, Wenus = 28".88 w momencie koniunkcji.

#### 4. Częściowe zaćmienie Słońca 14 października 2004 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w północno-wschodniej Azji, na Alasce, na północnym wybrzeżu Pacyfiku. Na terytorium Rosji fazy częściowego zaćmienia Słońca będzie można obserwować na wschód od 70 południka.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2004 październik 14<sup>d</sup> 2<sup>h</sup>00<sup>m</sup>25<sup>s</sup>.9 TT.

Fazy zaćmienia		TT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	październik 14 <sup>d</sup>	0 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 6	+68°18'6	93°20'7 E
Największa faza 0.929		2 59.3	+61 28.3	153 10.7 W
Koniec częściowego zaćmienia		5 04.3	+14 15.1	171 25.2 W

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".82, Księżycy = 58'24".89 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'02".14, Księżycy = 15'55".06 w momencie koniunkcji.

#### 5. Całkowite zaćmienie Księżycy 28 października 2004 roku.

Początek zaćmienia widoczny będzie w Europie, na zachodzie Azji, w Afryce, na Madagaskarze, w Ameryce Południowej i Ameryce Północnej oprócz Alaski, w Grenlandii, w zachodniej części Morza Arktycznego, na zachodnim wybrzeżu Oceanu Indyjskiego, na Oceanie Atlantyckim i na wschodzie Pacyfiku.

Koniec zaćmienia widoczny będzie na zachodzie Europy, na północnym zachodzie Afryki, na Półwyspie Antarktycznym, w Ameryce Południowej, w Ameryce Północnej, w Grenlandii, na Morzu Arktycznym, Oceanie Atlantyckim i we wschodniej części Pacyfiku.

Moment opozycji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2004 październik 28<sup>d</sup> 3<sup>h</sup>19<sup>m</sup>27<sup>s</sup>.2 TT.

Fazy zaćmienia		TT
Wejście Księżycy w półcień	październik 28 <sup>d</sup>	0 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 4
Początek częściowego zaćmienia		1 14.2
Początek całkowitego zaćmienia		2 23.2
Moment największej fazy		3 04.1
Koniec całkowitego zaćmienia		3 44.6
Koniec częściowego zaćmienia		4 53.8
Wyjście Księżycy z półcienia		6 02.8

Kątowy promień półcienia = 4419".79, kątowy promień cienia = 2449".21.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.311 średnicy tarczy Księżycy.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".85, Księżycy = 55'58".08 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'05".97, Księżycy = 15'15".06 w momencie opozycji.



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

Data	MJD	$x_{IERS}$	$y_{IERS}$	$UT1-UTC$	Data	MJD	$x_{IERS}$	$y_{IERS}$	$UT1-UTC$
2002		0°00001	0°00001	0°000001	2003		0°00001	0°00001	0°000001
XII 16	52624	− 4810	+15655	−279177	VII 4	52824	+14000	+53589	−365028
21	52629	− 6154	+16405	−281228	9	52829	+15679	+52823	−363707
26	52634	− 7423	+17514	−283773	14	52834	+17326	+52128	−360168
31	52639	− 8570	+18546	−288912	19	52839	+18641	+51272	−357976
					24	52844	+20001	+50159	−356641
2003					29	52849	+21127	+48936	−353691
I 5	52644	−10067	+19741	−290872					
10	52649	−11316	+20787	−294632	VIII 3	52854	+22326	+47722	−353536
15	52654	−12159	+21907	−298414	8	52859	+23217	+46375	−353760
20	52659	−12884	+23102	−299846	13	52864	+24139	+45209	−351687
25	52664	−13511	+24479	−303738	18	52869	+24914	+43861	−352859
30	52669	−13936	+25825	−305401	23	52874	+25596	+42491	−351189
					28	52879	+26119	+40923	−349383
II 4	52674	−14528	+27245	−306186					
9	52679	−15126	+28591	−309761	IX 2	52884	+26587	+39447	−352480
14	52684	−15614	+29950	−311376	7	52889	+26502	+37732	−351736
19	52689	−15487	+31354	−314945	12	52894	+26455	+36127	−352431
24	52694	−15506	+33041	−319964	17	52899	+26411	+34590	−353457
					22	52904	+26260	+32965	−352343
III 1	52699	−15379	+34459	−321336	27	52909	+25963	+31403	−355099
6	52704	−15370	+35830	−324298					
11	52709	−15552	+37237	−327123	X 2	52914	+25752	+30117	−357481
16	52714	−15690	+38688	−329395	7	52919	+25096	+28754	−358632
21	52719	−15308	+40339	−336159	12	52924	+24183	+27364	−361857
26	52724	−14748	+41833	−339247	17	52929	+23197	+25800	−362613
31	52729	−13540	+43283	−342029	22	52934	+22205	+24476	−364274
					27	52939	+21715	+23375	−369898
IV 5	52734	−12459	+44752	−346612					
10	52739	−11468	+46234	−349026	XI 1	52944	+20929	+22338	−370387
15	52744	−10527	+47528	−353226	6	52949	+19809	+21148	−372214
20	52749	− 9549	+48565	−358687	11	52954	+18715	+19910	−373888
25	52754	− 8277	+49575	−359293	16	52959	+17517	+18714	−373959
30	52759	− 7027	+50618	−362408	21	52964	+16186	+17927	−377719
					26	52969	+14532	+17419	−380748
V 5	52764	− 5319	+51541	−364090					
10	52769	− 3968	+52504	−364200	XII 1	52974	+12675	+16790	−381472
15	52774	− 3038	+53187	−368964	6	52979	+11142	+16350	−383680
20	52779	− 1850	+53754	−371209	11	52984	+ 9676	+16098	−382736
25	52784	− 407	+54122	−373397	16	52989	+ 8066	+15848	−382365
30	52789	+ 1258	+54460	−375776	21	52994	+ 6638	+15644	−385836
					26	52999	+ 4912	+15449	−386593
VI 4	52794	+ 2782	+54778	−374549	31	53004	+ 3415	+15408	−388837
9	52799	+ 4485	+54789	−374261					
14	52804	+ 6228	+54682	−375392	2004				
19	52809	+ 8272	+54463	−372479	I 5	53009	+ 2171	+15487	−390533
24	52814	+10347	+54305	−371951	10	53014	+ 761	+15769	−391080
29	52819	+12275	+54045	−369059	15	53019	− 316	+16145	−396128
					20	53024	− 1620	+16746	−399565

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>.

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

Data		MJD	$x_{IERS}$	$y_{IERS}$	UT1–UTC	Data		MJD	$x_{IERS}$	$y_{IERS}$	UT1–UTC
2004						2004					
I	25	53029	−0.03 <sup>″</sup>	+0.17 <sup>″</sup>	−0.40 <sup>s</sup>		28	53214	+0.08 <sup>″</sup>	+0.51 <sup>″</sup>	−0.44 <sup>s</sup>
	30	53034	−0.04	+0.18	−0.41						
II	4	53039	−0.05	+0.19	−0.41	VIII	2	53219	+0.09	+0.51	−0.43
	9	53044	−0.06	+0.20	−0.41		7	53224	+0.11	+0.50	−0.44
	14	53049	−0.07	+0.20	−0.42		12	53229	+0.12	+0.50	−0.43
	19	53054	−0.08	+0.21	−0.42		17	53234	+0.13	+0.49	−0.43
	24	53059	−0.09	+0.22	−0.42		22	53239	+0.14	+0.49	−0.43
	29	53064	−0.10	+0.23	−0.42		27	53244	+0.15	+0.48	−0.42
III	5	53069	−0.11	+0.24	−0.42	IX	1	53249	+0.16	+0.47	−0.42
	10	53074	−0.12	+0.26	−0.43		6	53254	+0.17	+0.46	−0.42
	15	53079	−0.12	+0.27	−0.43		11	53259	+0.18	+0.45	−0.42
	20	53084	−0.13	+0.28	−0.43		16	53264	+0.18	+0.44	−0.42
	25	53089	−0.13	+0.29	−0.44		21	53269	+0.19	+0.43	−0.42
	30	53094	−0.13	+0.31	−0.44		26	53274	+0.19	+0.42	−0.42
IV	4	53099	−0.13	+0.32	−0.44	X	1	53279	+0.20	+0.41	−0.42
	9	53104	−0.13	+0.33	−0.45		6	53284	+0.20	+0.40	−0.43
	14	53109	−0.13	+0.35	−0.45		11	53289	+0.20	+0.39	−0.43
	19	53114	−0.13	+0.36	−0.45		16	53294	+0.20	+0.38	−0.43
	24	53119	−0.13	+0.38	−0.46		21	53299	+0.20	+0.37	−0.43
	29	53124	−0.12	+0.39	−0.46		26	53304	+0.20	+0.36	−0.43
							31	53309	+0.20	+0.35	−0.43
V	4	53129	−0.12	+0.40	−0.46	XI	5	53314	+0.20	+0.34	−0.43
	9	53134	−0.11	+0.42	−0.46		10	53319	+0.19	+0.33	−0.44
	14	53139	−0.11	+0.43	−0.47		15	53324	+0.19	+0.32	−0.44
	19	53144	−0.10	+0.44	−0.47		20	53329	+0.18	+0.31	−0.44
	24	53149	−0.09	+0.45	−0.47		25	53334	+0.18	+0.30	−0.44
	29	53154	−0.08	+0.46	−0.47		30	53339	+0.17	+0.29	−0.44
VI	3	53159	−0.07	+0.47	−0.47	XII	5	53344	+0.17	+0.28	−0.44
	8	53164	−0.06	+0.48	−0.46		10	53349	+0.16	+0.27	−0.44
	13	53169	−0.04	+0.49	−0.46		15	53354	+0.15	+0.26	−0.44
	18	53174	−0.03	+0.49	−0.46		20	53359	+0.15	+0.26	−0.44
	23	53179	−0.02	+0.50	−0.46		25	53364	+0.14	+0.25	−0.44
	28	53184	−0.00	+0.50	−0.46		30	53369	+0.13	+0.24	−0.44
VII	3	53189	+0.01	+0.51	−0.45	2005					
	8	53194	+0.03	+0.51	−0.45	I	4	53374	+0.12	+0.24	−0.44
	13	53199	+0.04	+0.51	−0.45		9	53379	+0.12	+0.23	−0.44
	18	53204	+0.05	+0.51	−0.44		14	53384	+0.11	+0.23	−0.44
	23	53209	+0.07	+0.51	−0.44		19	53389	+0.10	+0.22	−0.45

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 <http://maia.usno.navy.mil/>

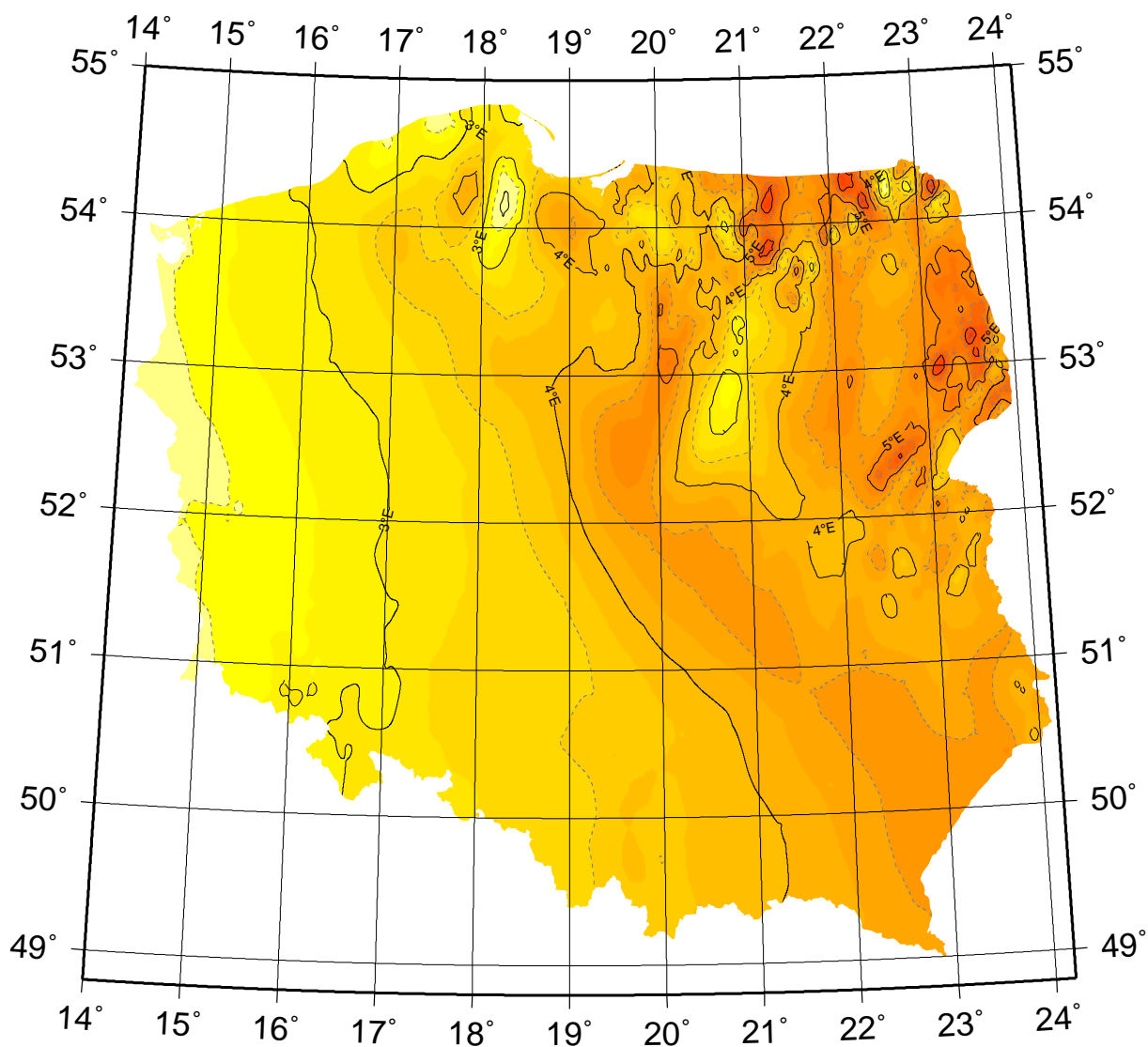
## Sygnały czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie UTC	Skrócony opis sygnałów
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 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 DUT1 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. 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.
IAM	Rzym, Włochy	41°47'N 12°27'E	5000	od 7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> do 8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> , od 10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> do 11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> , z wyj. niedziel i dni świątecznych we Włoszech. Latem przesunięte o 1 godzinę.	Impulsy sekundowe (5 okresów modulacji 1 kHz), minutowe: 20 okresów. Co kwadrans informacja głosowa. Poprawka DUT1 zakodowana.
LOL(2)	Buenos Aires, Argentyna	34°37'S 58°21'W	5000 10000 15000	do 11 <sup>h</sup> do 12 <sup>h</sup> , od 14 <sup>h</sup> do 15 <sup>h</sup> , od 17 <sup>h</sup> do 18 <sup>h</sup> , od 20 <sup>h</sup> do 21 <sup>h</sup> , od 23 <sup>h</sup> do 24 <sup>h</sup>	Impulsy sekundowe (5 okresów modulacji 1 kHz), 59 sekunda opuszczona. Poprawka DUT1 zakodowana.
MSF	Rugby, Wielka Brytania	52°22'N 1°11'W	60	Przez całą dobę z przerwą w pierwszy wtorek stycznia, kwietnia, czerwca i października 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 DUT1 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 1 <sup>s</sup> , 10 <sup>s</sup> i 1 <sup>m</sup> nadawane pomiędzy 13 i 22 minutą.
RWM(3)	Moskwa, Rosja	55°44'N 38°12'E	4996 9996 14996	Stacja działa jednocześnie na trzech częstotliwościach	Impulsy sekundowe oraz 0 <sup>s</sup> .1 typu A1X. Początek minuty przedłużony.
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (6 okresów modulacji 1200 Hz), 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone tonem 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka DUT1 zakodowana.
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. 15, 2002 .

## MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2004.0



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 5.5'

*Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.*

Dla punktu o współrzędnych  $\varphi = 52^{\circ}00'$  i  $\lambda = 19^{\circ}00'$  wartość deklinacji wschodniej na epokę 2004.0 wynosi:

$$D_{2004.0} = 3^{\circ}52'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2004.7:

$$D_{2004.7} = D_{2004.0} + (\text{zmiana roczna} \times (2004.7 - 2004.0))$$

$$D_{2004.7} = 3^{\circ}56'$$

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	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> 08. <sup>s</sup> 844	+3. <sup>s</sup> 081	+ 77	−65°33′07. <sup>″</sup> 64	+20. <sup>″</sup> 02	− 24
904	4.73	K0	0.011	0 01 49.217	+3.010	− 187	−77 02 27.17	+19.87	− 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 11.478	+3.077	+ 34	− 5 59 20.70	+20.00	− 41
905	4.62	A0	0.000	0 03 58.205	+3.070	+ 18	−17 18 39.45	+20.03	− 9
1002	4.68	K0	0.000	0 05 33.965	+3.071	− 6	− 5 40 56.84	+20.13	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 08 37.273	+3.113	+ 104	+29 06 54.98	+19.87	− 163
2*	2.27	F5	0.072	0 09 25.248	+3.235	+ 683	+59 10 28.48	+19.84	− 181
3	3.94	K0	0.059	0 09 38.294	+3.029	+ 119	−45 43 21.49	+19.84	− 181
4	5.08	F0	0.000	0 10 33.382	+3.140	+ 7	+46 05 50.31	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 11 57.697	+3.040	+ 141	−35 06 28.56	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 13 28.087	+3.097	+ 2	+15 12 30.79	+20.00	− 12
1004	4.94	M0	0.000	0 14 50.178	+3.113	+ 66	+20 13 54.07	+20.00	− 0
1005	4.51	A2	0.015	0 18 33.841	+3.151	− 53	+36 48 36.64	+19.94	− 41
9	3.75	K0	0.010	0 19 39.428	+3.056	− 9	− 8 47 56.44	+19.93	− 36
10	4.34	F8	0.134	0 20 18.166	+3.091	+2675	−64 50 54.17	+21.13	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 21 21.572	+3.177	+ 50	+37 59 36.58	+19.92	− 40
11	2.90	G0	0.153	0 25 58.911	+3.076	+6679	−77 13 44.32	+20.24	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 26 30.321	+2.953	+ 183	−42 16 54.00	+19.51	− 396
15	4.88	A2	0.019	0 31 37.949	+2.880	+ 145	−48 46 43.25	+19.87	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 33 15.517	+3.454	+ 4	+62 57 23.64	+19.83	− 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 07.346	+3.220	+ 12	+33 44 38.63	+19.78	− 4
17	3.72	B3	0.000	0 37 13.468	+3.374	+ 22	+53 55 17.89	+19.77	− 9
19	4.52	G5	0.031	0 38 47.677	+3.184	− 174	+29 20 10.07	+19.50	− 254
20	3.49	K2	0.024	0 39 34.198	+3.223	+ 106	+30 53 07.88	+19.65	− 92
21*	2.23	K0	0.000	0 40 45.921	+3.439	+ 64	+56 33 43.10	+19.69	− 32
1015	4.65	K0	0.000	0 41 32.286	+2.824	− 13	−46 03 37.29	+19.71	− 1
23	4.53	A0	0.039	0 43 33.282	+2.679	− 8	−57 26 18.42	+19.69	+ 11
22*	2.04	K0	0.053	0 43 48.913	+3.009	+ 164	−17 57 43.12	+19.71	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 44 58.682	+3.370	+ 20	+48 18 32.17	+19.65	− 8
27	4.30	K0	0.032	0 47 34.692	+3.192	− 73	+24 17 29.65	+19.53	− 83
31	4.96	K5	0.017	0 48 44.682	+2.063	+ 332	−74 53 56.23	+19.56	− 33
28	4.55	K5	0.016	0 48 54.983	+3.119	+ 57	+ 7 36 34.06	+19.54	− 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 03.829	+3.330	+ 20	+41 06 12.04	+19.55	− 19
1022	4.92	K0	0.000	0 53 14.311	+3.070	+ 5	− 1 07 11.76	+19.49	− 17
32*	2.80	B0p	0.034	0 56 59.012	+3.666	+ 36	+60 44 27.60	+19.42	− 5
33	3.94	A2	0.032	0 57 00.286	+3.350	+ 130	+38 31 25.18	+19.46	+ 33
35	4.39	B5	0.000	0 58 49.351	+2.886	+ 17	−29 19 59.62	+19.39	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 10.654	+3.120	− 53	+ 7 54 51.21	+19.31	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 00.158	+2.733	+ 33	−41 27 46.76	+19.18	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 08 48.981	+3.019	+ 147	−10 09 30.62	+19.01	− 138
42*	2.06	M0	0.043	1 09 59.128	+3.378	+ 146	+35 38 39.47	+19.00	− 114
1032	4.89	K0	0.013	1 11 41.774	+3.236	+ 27	+21 03 30.50	+19.06	− 11
43	4.70	K0	0.035	1 11 54.566	+3.320	+ 56	+30 06 48.35	+19.03	− 35
45	4.67	A2	0.014	1 19 42.895	+3.312	+ 19	+27 17 15.27	+18.83	− 13
1035	4.99	K0	0.025	1 22 36.430	+3.559	+ 31	+45 33 08.07	+18.76	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 14.910	+3.001	− 53	− 8 09 37.09	+18.49	− 218
48*	2.68	A5	0.029	1 26 06.830	+3.973	+ 400	+60 15 30.65	+18.59	− 51
46	4.97	K0	0.012	1 26 15.415	+4.313	+ 133	+68 09 12.07	+18.67	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 27 55.625	+3.616	+ 334	+45 25 47.42	+18.48	− 107
49	3.40	K5	0.000	1 28 33.640	+2.599	− 13	−43 17 43.04	+18.36	− 208
1043	5.13	A0	0.021	1 29 49.081	+2.877	+ 40	−21 36 22.21	+18.53	+ 6

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	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> 26 <sup>s</sup> .332	+2.491	+ 144	-49° 02' 57 <sup>''</sup> .97	+18 <sup>''</sup> .62	+151
50	3.72	G5	0.018	1 31 43.502	+3.220	+ 19	+15 22 07.87	+18.45	- 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 03.788	+3.544	- 153	+41 25 40.17	+17.89	-382
54	0.60	B5	0.023	1 37 52.877	+2.227	+ 117	-57 12 50.23	+18.21	- 35
52	3.77	K0	0.021	1 38 16.264	+3.713	+ 65	+48 39 03.09	+18.11	-113
56	4.68	K0	0.034	1 41 39.976	+3.129	- 14	+ 5 30 36.78	+18.10	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 43 56.703	+3.793	+ 27	+50 42 40.52	+18.00	- 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 16.639	+2.789	-1191	-15 54 50.00	+18.86	+857
60	4.50	K0	0.018	1 45 37.920	+3.176	+ 50	+ 9 10 48.81	+18.00	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 49 48.377	+2.949	- 99	-10 39 51.45	+17.69	- 93
62	3.92	K0	0.038	1 51 40.977	+2.964	+ 28	-10 18 46.66	+17.67	- 39
64	3.58	F5	0.050	1 53 20.365	+3.436	+ 9	+29 36 02.17	+17.41	-235
65	4.84	K0	0.000	1 53 47.350	+3.112	+ 15	+ 3 12 34.41	+17.65	+ 23
67	4.41	M3	0.000	1 53 49.562	+2.401	- 83	-46 16 50.50	+17.53	- 87
1053	5.00	B9	0.000	1 54 33.236	+2.486	- 26	-42 28 30.21	+17.56	- 31
63*	3.38	B3	0.000	1 54 43.396	+4.377	+ 48	+63 41 31.34	+17.56	- 21
66	2.72	A5	0.063	1 54 53.367	+3.326	+ 68	+20 49 47.44	+17.47	-111
69	4.72	K0	0.008	1 55 02.983	+1.526	+ 130	-67 37 30.75	+17.64	+ 74
68	3.73	G5	0.052	1 56 07.975	+2.330	+ 731	-51 35 11.80	+17.82	+292
72	3.02	F0	0.041	1 58 54.703	+1.889	+ 369	-61 32 52.97	+17.43	+ 27
71	4.18	M0	0.000	2 00 13.030	+2.827	+ 97	-21 03 22.23	+17.32	- 24
1054	4.99	B8	0.000	2 02 36.254	+4.034	+ 40	+54 30 32.86	+17.24	- 2
70	4.06	A2	0.000	2 03 49.636	+5.237	- 99	+72 26 34.18	+17.21	+ 22
73 <sub>pr</sub>	2.28	K0	0.000	2 04 10.641	+3.707	+ 40	+42 21 04.06	+17.12	- 52
1055	4.74	A0p	0.000	2 04 41.537	+2.688	+ 9	-29 16 31.35	+17.16	+ 8
74*	2.00	K2	0.043	2 07 25.680	+3.395	+ 138	+23 29 00.63	+16.88	-148
75	3.08	A5	0.012	2 09 48.774	+3.589	+ 122	+35 00 30.19	+16.87	- 40
1056	5.92	M0	0.000	2 10 52.608	+3.337	+ 62	+19 31 16.97	+16.83	- 28
1058	4.54	G5	0.015	2 13 14.346	+3.188	- 15	+ 8 52 03.54	+16.74	- 9
82	3.78	B8	0.000	2 16 40.243	+2.142	+ 102	-51 29 29.52	+16.56	- 27
79	4.07	A0	0.036	2 17 35.001	+3.585	+ 38	+33 52 04.22	+16.49	- 51
1063	5.12	A0	0.012	2 19 34.339	+3.900	- 58	+47 24 01.86	+16.43	- 8
1065	4.26	A2	0.042	2 21 49.824	+1.084	- 92	-68 38 20.37	+16.33	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 10.060	+2.901	- 7	-12 16 13.27	+16.09	- 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 09.030	+2.198	+ 23	-47 41 01.81	+16.04	- 10
85	4.34	A0	0.022	2 28 23.930	+3.198	+ 27	+ 8 28 48.12	+15.98	- 9
1071	4.82	F5	0.023	2 32 18.045	+2.846	- 49	-15 13 30.13	+15.66	-120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 06.670	+3.156	- 18	+ 5 36 45.58	+15.55	- 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 39.596	+0.942	+ 155	-68 14 51.81	+15.37	- 2
91	4.04	B2	0.000	2 39 42.817	+3.081	+ 9	+ 0 20 51.76	+15.37	- 4
1075	4.06	K0	0.030	2 40 50.691	+2.367	+ 120	-39 50 10.78	+15.27	- 32
94	4.58	B3	0.000	2 43 43.020	+3.536	+ 6	+27 43 33.80	+15.13	- 12
97	4.39	B5	0.000	2 44 20.213	+2.858	- 5	-13 50 23.43	+15.09	- 15
93	4.22	F8	0.077	2 44 30.562	+4.129	+ 343	+49 14 50.05	+15.01	- 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 11.169	+3.252	+ 192	+10 07 58.39	+15.02	- 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 16.731	+2.512	+ 71	-32 23 13.99	+14.97	+155
100	3.68	B8	0.031	2 50 14.984	+3.546	+ 50	+27 16 43.75	+14.64	-118
99	3.95	K0	0.000	2 51 01.683	+4.418	+ 20	+55 54 50.00	+14.70	- 14
102	4.81	K0	0.024	2 51 14.579	+2.723	- 33	-20 59 08.40	+14.68	- 19
103	4.06	G0+A5	0.012	2 54 34.752	+4.289	- 0	+52 46 50.24	+14.50	- 5

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
104	4.05	K0	0.027	$2^h56^m38^s.858$	+2.935	+ 54	$-8^{\circ}52'49''.66$	+14.16	-220
106 <sub>pr</sub>	3.42	A2	0.028	2 58 25.937	+2.276	- 39	-40 17 12.65	+14.29	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	2 59 20.484	+3.736	- 38	+35 12 03.26	+14.22	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	2 59 57.404	+3.224	+ 3	+ 8 55 30.27	+14.16	- 14
107	2.82	M0	0.000	3 02 30.915	+3.143	- 6	+ 4 06 25.68	+13.94	- 78
1085	4.16	A3	0.051	3 02 35.418	+2.647	- 105	-23 36 25.15	+13.96	- 54
110	5.16	F0	0.018	3 03 43.208	+1.421	- 97	-59 43 13.55	+13.87	- 67
108	3.08	F5+A3	0.011	3 05 07.501	+4.381	- 0	+53 31 25.65	+13.85	- 5
109	3.3-4.1	M3	0.000	3 05 27.983	+3.865	+ 111	+38 51 26.81	+13.72	-106
111	2.2-3.5	B8	0.031	3 08 27.793	+3.926	+ 3	+40 58 21.85	+13.64	- 1
112	4.17	G0	0.084	3 09 23.635	+4.361	+1300	+49 37 48.64	+13.49	- 91
114	4.53	K0	0.025	3 11 53.243	+3.442	+ 107	+19 44 36.43	+13.41	- 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 00.242	+3.068	+ 131	- 1 10 46.09	+13.28	- 67
1089	4.95	A0	0.015	3 15 09.660	+3.460	- 20	+21 03 39.19	+13.13	- 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 03.157	+2.919	- 1	- 8 48 11.63	+13.19	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 19 35.886	+3.154	+ 181	+ 3 23 11.14	+13.00	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 06.451	+2.396	+2776	-43 03 10.06	+13.60	+723
1094	5.17	B3	0.000	3 21 29.259	+3.475	+ 18	+21 09 46.85	+12.76	- 24
120*	1.79	F5	0.029	3 24 38.766	+4.312	+ 25	+49 52 36.84	+12.54	- 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 03.363	+3.236	- 45	+ 9 02 39.99	+12.46	- 78
123	3.75	B8	0.000	3 27 24.825	+3.260	+ 40	+ 9 44 53.30	+12.34	- 39
122	4.44	B9p	0.000	3 29 26.192	+4.904	- 3	+59 57 20.19	+12.24	- 4
126	4.80	F5	0.052	3 29 27.452	+1.061	+ 561	-62 55 18.33	+12.61	+372
1097	4.80	B9	0.000	3 30 50.470	+2.982	+ 10	- 5 03 35.79	+12.15	+ 7
124	4.55	K0	0.000	3 30 53.637	+4.257	+ 4	+48 00 37.66	+12.16	+ 20
125	4.28	K0	0.000	3 31 07.326	+3.321	+ 13	+12 57 06.62	+12.12	- 2
127	3.81	K0	0.303	3 33 08.585	+2.831	- 658	- 9 26 35.67	+12.00	+ 21
1099	4.32	B8	0.000	3 33 59.218	+2.653	+ 34	-21 37 04.82	+11.90	- 27
1101	4.40	G5	0.054	3 37 06.178	+3.067	- 155	+ 0 24 56.42	+11.22	-483
130	4.58	K0	0.000	3 37 15.378	+2.155	- 5	-40 15 36.30	+11.66	- 30
133	4.93	B5	0.000	3 42 25.661	+2.389	+ 7	-31 55 27.08	+11.34	+ 14
131	3.10	B5	0.000	3 43 14.829	+4.297	+ 28	+47 48 05.88	+11.23	- 34
135	3.72	K0	0.109	3 43 27.857	+2.879	- 62	- 9 44 54.25	+11.99	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 15.440	+0.769	+ 490	-64 47 34.37	+11.26	+ 76
137	5.09	B8	0.000	3 44 44.240	+3.053	+ 1	- 1 08 57.04	+11.15	- 7
136	3.81	B5p	0.019	3 45 08.614	+3.574	+ 14	+24 07 37.91	+11.08	- 46
134	3.93	F5	0.014	3 45 30.064	+4.097	- 13	+42 35 32.69	+11.10	- 2
140	4.33	F8	0.053	3 47 02.515	+2.584	- 115	-23 14 11.88	+10.46	-529
146	3.17	M0	0.000	3 47 10.388	-0.871	+ 115	-74 13 30.37	+11.09	+114
139	2.96	B5p	0.000	3 47 45.171	+3.578	+ 14	+24 07 07.42	+10.89	- 46
142	3.80	B8	0.000	3 49 25.842	+3.579	+ 13	+24 04 00.72	+10.76	- 47
143	4.24	K0	0.018	3 49 37.371	+2.248	- 38	-36 11 12.40	+10.75	- 51
138*	4.63	A0	0.000	3 50 50.394	+6.424	+ 35	+71 20 44.23	+10.66	- 43
144	2.91	B1	0.000	3 54 24.954	+3.785	+ 4	+31 53 48.00	+10.43	- 10
147	2.96	B1	0.000	3 58 09.421	+4.044	+ 16	+40 01 22.38	+10.13	- 26
149	3.19	K5	0.000	3 58 14.375	+2.803	+ 42	-13 29 45.48	+10.04	-111
1110	4.41	M0	0.000	3 58 49.069	+0.962	+ 15	-61 23 15.42	+10.09	- 18
148	4.05	O5e	0.000	3 59 15.485	+3.908	+ 2	+35 48 12.99	+10.08	+ 0
150	3.8-4.1	B3	0.000	4 00 55.811	+3.332	- 4	+12 30 10.01	+ 9.94	- 12
151	3.94	A0	0.022	4 03 23.767	+3.198	+ 3	+ 6 00 05.44	+ 9.76	- 3

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
1112	4.50	K0	0.013	<sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> 57.716	+3.557	<sup>s</sup> 0001 + 65	+22°05'38.07	+9.58	0.001 − 59
1113	4.33	A0	0.000	4 06 55.255	+4.494	− 15	+50 21 47.19	+9.46	− 36
152	4.03	B3p	0.015	4 08 59.381	+4.378	+ 20	+47 43 27.01	+9.30	− 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 05.135	+2.933	+ 7	− 6 49 33.98	+9.17	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 09.087	+1.991	+ 42	−42 17 00.72	+8.72	−209
156	3.36	G5	0.000	4 14 29.021	+0.786	+ 65	−62 27 45.56	+8.95	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 15 13.772	+4.427	+ 5	+48 25 13.39	+8.83	− 18
1118	4.32	B3	0.000	4 15 46.749	+3.265	+ 14	+ 8 54 11.97	+8.78	− 24
157	4.36	F5	0.053	4 16 08.699	+1.577	+113	−51 28 31.60	+8.96	+182
159	3.86	K0	0.000	4 20 03.001	+3.422	+ 80	+15 38 17.44	+8.44	− 25
158	5.10	G5	0.000	4 20 42.228	+3.909	− 20	+34 34 38.16	+8.41	− 5
163	5.18	K0	0.000	4 21 56.320	+0.663	+132	−63 22 32.79	+8.49	+173
162	3.93	K0	0.016	4 23 11.695	+3.468	+ 75	+17 33 09.87	+8.19	− 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 12.368	+2.257	+ 56	−34 00 23.89	+8.19	+ 51
164	3.63	K0	0.018	4 28 52.797	+3.511	+ 76	+19 11 24.26	+7.72	− 38
167	5.16	B3	0.000	4 30 58.402	+1.841	+ 6	−44 56 39.52	+7.58	− 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 05.643	+1.303	+ 60	−55 02 09.19	+7.33	− 4
1125	4.75	A5	0.022	4 34 06.267	+3.412	+ 71	+14 51 12.76	+7.31	− 27
170	3.88	K0	0.000	4 35 43.553	+2.336	− 35	−30 33 12.02	+7.19	− 12
168*	0.85	K5	0.048	4 36 10.759	+3.449	+ 44	+16 31 04.84	+6.98	−190
169	4.12	B2	0.000	4 36 32.647	+3.002	+ 1	− 3 20 36.75	+7.13	− 5
172	3.98	K0	0.036	4 38 23.187	+2.751	− 52	−14 17 43.35	+6.83	−156
1129	4.52	F2	0.038	4 40 42.421	+1.936	−126	−41 51 19.46	+6.72	− 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 13.044	+2.125	+ 41	−37 08 08.76	+6.87	+193
174	4.33	B5	0.000	4 42 30.943	+3.609	− 1	+22 57 54.78	+6.63	− 16
176	4.18	B5	0.000	4 45 43.665	+3.004	+ 10	− 3 14 48.05	+6.37	− 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 05.093	+3.262	+313	+ 6 58 07.73	+6.03	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 50 12.861	+4.050	− 32	+37 29 45.09	+6.05	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 51 26.763	+3.200	− 1	+ 5 36 44.94	+5.91	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 51 38.282	+3.517	+ 56	+18 50 49.82	+5.86	− 35
1136	5.19	M0	0.000	4 52 47.265	+3.400	+ 0	+14 15 28.03	+5.74	− 57
180	3.87	B3	0.000	4 54 29.173	+3.130	+ 0	+ 2 26 51.82	+5.65	− 0
178	4.38	B0	0.000	4 54 30.020	+6.002	− 1	+66 20 59.18	+5.66	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 57 17.239	+3.916	+ 3	+33 10 22.28	+5.40	− 18
183	3.1–3.8	F5p	0.000	5 02 17.559	+4.317	− 1	+43 49 46.35	+4.99	− 4
1137	3.94 <sub>v</sub>	K0+B1	0.000	5 02 47.604	+4.205	+ 8	+41 04 55.20	+4.93	− 22
184	4.70	A5	0.000	5 03 21.905	+3.593	+ 47	+21 35 45.72	+4.86	− 42
182	4.22	G0p	0.000	5 03 49.207	+5.360	− 9	+60 26 53.93	+4.85	− 16
1140	4.65	B9	0.012	5 04 49.594	+3.434	+ 11	+15 24 36.05	+4.74	− 34
187	4.92	K5	0.000	5 05 05.036	+1.559	+ 73	−49 34 18.81	+4.75	− 3
189	4.76	F8	0.078	5 05 35.308	+1.035	− 37	−57 28 00.17	+4.83	+115
186	3.29	K5	0.000	5 05 39.103	+2.542	+ 18	−22 21 54.91	+4.63	− 74
185	3.28	B3	0.013	5 06 49.864	+4.218	+ 26	+41 14 24.64	+4.54	− 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 04.260	+2.953	− 63	− 5 04 51.29	+4.42	− 81
190	4.34	B2	0.000	5 09 21.718	+2.875	+ 1	− 8 44 54.99	+4.39	− 4
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 08.026	+2.698	+ 30	−16 12 01.73	+4.04	− 26
192	4.78	A3	0.019	5 13 44.227	+4.114	− 15	+38 29 21.92	+3.94	− 75
196	4.78	K0	0.000	5 13 45.288	−0.033	+ 33	−67 10 48.88	+4.05	+ 36
194*	0.12	B8p	0.000	5 14 45.256	+2.886	+ 0	− 8 11 48.25	+3.93	− 1
193*	0.08	G0	0.073	5 17 01.340	+4.442	+ 73	+46 00 07.87	+3.31	−425



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0°0001			0°001
197	4.91	K0	0.012	5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 38.827 <sup>s</sup>	+2.166	+ 73	−34°53′27.79″	+3.35	−337
195	3.68	B5	0.000	5 17 49.512	+2.916	− 10	− 6 50 23.35	+3.66	− 8
1145	4.85	G0	0.066	5 19 27.495	+4.228	+452	+40 06 09.55	+2.86	−665
1146	4.29	B1	0.000	5 19 46.969	+2.767	− 1	−13 10 20.70	+3.50	− 3
1147	4.65	B3	0.000	5 21 59.541	+3.066	− 0	− 0 22 42.14	+3.31	− 1
201	1.70	B2	0.026	5 25 22.353	+3.222	− 6	+ 6 21 12.30	+3.00	− 14
202	1.78	B8	0.018	5 26 34.601	+3.798	+ 17	+28 36 39.04	+2.74	−175
204	2.96	G0	0.014	5 28 26.299	+2.573	− 3	−20 45 22.07	+2.66	− 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 42.362	−2.348	+315	−76 20 15.31	+2.75	+282
206	2.48	B0	0.000	5 32 14.205	+3.068	+ 1	− 0 17 45.95	+2.42	− 2
207	2.69	F0	0.000	5 32 55.720	+2.649	+ 1	−17 49 09.58	+2.36	+ 2
1151	4.88	B1	0.000	5 33 01.269	+3.910	− 1	+32 11 41.93	+2.35	− 3
212	3.81 <sub>v</sub>	F5p	0.000	5 33 39.884	+0.527	+ 3	−62 29 13.09	+2.31	+ 9
208	4.53	B0	0.000	5 35 04.076	+3.297	+ 1	+ 9 29 32.17	+2.17	− 4
209	2.89	O5e	0.021	5 35 39.193	+2.938	+ 0	− 5 54 26.00	+2.13	+ 1
210*	1.70	B0	0.000	5 36 26.521	+3.047	+ 1	− 1 11 57.73	+2.05	− 2
211	3.00	B3p	0.000	5 37 54.833	+3.589	+ 0	+21 08 41.70	+1.91	− 21
215	2.75	B5p	0.000	5 39 48.736	+2.175	+ 5	−34 04 19.16	+1.74	− 26
217	3.80	F8	0.122	5 44 39.048	+2.503	−212	−22 26 49.90	+0.97	−370
1154	4.52	A5	0.019	5 44 46.875	+0.113	− 49	−65 44 01.93	+1.34	+ 8
219	3.67	A2	0.042	5 47 09.576	+2.721	− 11	−14 49 14.03	+1.12	− 1
220	2.20	B0	0.000	5 47 58.202	+2.848	+ 1	− 9 40 05.99	+1.05	− 2
1156	4.38	K0	0.011	5 49 54.574	+1.094	+ 99	−56 09 56.46	+0.81	− 76
1159	4.98	K0	0.016	5 50 59.348	+1.360	+ 7	−52 06 28.90	+0.71	− 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 07.125	+2.118	+ 48	−35 46 00.86	+1.18	+401
222	3.90	K0	0.022	5 51 30.905	+2.582	+162	−20 52 44.43	+0.09	−649
221	4.18	K0	0.017	5 51 48.115	+4.162	− 4	+39 08 57.88	+0.72	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 53 36.628	+3.774	+ 2	+27 36 46.45	+0.55	− 12
1157	4.92	A2	0.012	5 55 13.414	+5.032	− 15	+55 42 27.19	+0.44	+ 20
224*	0.4–1.3	M0	0.000	5 55 24.934	+3.250	+ 17	+ 7 24 27.24	+0.41	+ 9
226	3.77	F0	0.061	5 56 36.595	+2.735	− 29	−14 10 01.87	+0.44	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 57 41.794	+2.130	− 0	−35 16 58.93	+0.21	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 17.082	+1.839	+ 20	−42 48 54.59	+0.05	− 14
227*	1.90	A0p	0.037	5 59 51.535	+4.403	− 54	+44 56 50.90	+0.01	+ 0
225	3.88	K0	0.020	5 59 53.874	+4.943	+ 92	+54 17 04.50	−0.12	−125
1163	4.30	G5	0.026	6 04 23.624	+3.649	− 6	+23 15 46.03	−0.48	−100
232	4.40	B2	0.000	6 07 49.746	+3.427	+ 4	+14 46 03.27	−0.71	− 21
239	5.14	K0	0.115	6 10 06.368	−1.793	+297	−74 45 16.01	−1.10	−213
235	4.84	B1	0.000	6 10 23.165	+1.170	− 4	−54 58 11.28	−0.90	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 15 39.893	+3.823	− 56	+29 29 45.67	−1.63	−262
1169	5.11	F5	0.042	6 16 41.784	+3.370	+ 56	+12 16 14.03	−1.27	+186
238	4.51	K0	0.019	6 16 42.741	+2.137	− 0	−35 08 32.16	−1.37	+ 86
234	4.73	A0	0.013	6 19 20.499	+6.602	+ 3	+69 19 03.28	−1.80	−107
1170	5.13	B3	0.000	6 19 55.807	+2.892	− 3	− 7 49 30.36	−1.74	+ 0
237	4.42	A0	0.035	6 20 01.188	+5.290	− 11	+59 00 31.82	−1.72	+ 26
240	3.10	B3	0.000	6 20 29.166	+2.305	+ 7	−30 03 56.27	−1.79	+ 3
243	1.99	B1	0.014	6 22 53.865	+2.644	− 4	−17 57 30.33	−2.00	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 23 13.956	+3.630	+ 39	+22 30 39.22	−2.14	−111
244	4.48	A5	0.024	6 24 00.396	+3.181	− 12	+ 4 35 24.91	−2.08	+ 11
245	−0.86	F0	0.018	6 24 03.119	+1.333	+ 25	−52 41 53.84	−2.08	+ 21
242	5.10 <sub>v</sub>	K2	0.000	6 25 14.674	+4.618	− 2	+49 17 06.68	−2.20	− 1

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^s0001$			$0^m001$
246	4.98	B3	0.000	$6^h28^m10^s.902$	+2.964	− 4	− 4°45′54.72″	−2.46	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 29 13.812	+3.562	− 5	+20 12 32.08	−2.56	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 08.833	+3.245	− 1	+ 7 19 45.60	−2.89	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 33 51.618	+3.047	− 2	− 1 13 26.11	−2.97	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 14.695	+2.516	+ 8	−22 58 07.07	−3.05	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 37 53.942	+1.838	+ 2	−43 12 00.35	−3.31	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 37 58.321	+3.466	+ 29	+16 23 42.42	−3.35	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 44 12.527	+3.690	− 4	+25 07 34.61	−3.86	− 13
257 <sup>*cg</sup>	−1.46	A0	0.375	6 45 20.764	+2.643	−385	−16 43 21.10	−5.14	−1205
256	3.40	F5	0.051	6 45 32.513	+3.367	− 79	+12 53 25.40	−4.15	− 191
258	4.70	K0	0.015	6 48 05.720	+3.129	− 12	+ 2 24 24.85	−4.19	− 12
262	3.30	A5	0.046	6 48 14.197	+0.613	− 97	−61 56 46.58	−3.92	+ 269
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 00.549	+2.243	− 5	−32 30 50.07	−4.33	+ 4
263	2.83	K0	0.000	6 50 02.877	+1.490	+ 38	−50 37 12.56	−4.41	− 70
261	3.64	A2	0.021	6 53 05.116	+3.951	− 2	+33 57 19.58	−4.65	− 48
259	5.13	B5	0.000	6 54 11.223	+6.439	+ 6	+68 52 56.93	−4.69	+ 8
266	4.25	K2	0.021	6 54 23.945	+2.789	− 93	−12 02 40.36	−4.73	− 13
268	1.63	B1	0.000	6 58 48.166	+2.360	+ 3	−28 58 42.34	−5.08	+ 3
260 <sup>*</sup>	4.55	K5	0.020	7 00 43.032	+8.669	+210	+76 58 15.18	−5.26	− 13
1183	3.68	K5	0.017	7 01 53.910	+2.392	− 4	−27 56 29.46	−5.34	+ 5
270	3.12	B5p	0.000	7 03 12.742	+2.507	− 3	−23 50 24.47	−5.46	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 03 57.704	+2.715	− 1	−15 38 24.58	−5.53	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 04 22.525	+3.556	− 6	+20 33 48.05	−5.56	− 0
273	1.98	F8p	0.000	7 08 34.464	+2.441	− 2	−26 24 02.08	−5.90	+ 4
1189	3.87	K0	0.000	7 08 42.511	−0.527	+ 46	−70 30 22.51	−5.81	+ 106
1186	5.02	K0	0.021	7 10 27.092	+2.981	+ 0	− 4 14 40.00	−5.85	+ 215
274	5.07	K2	0.022	7 11 57.857	+4.119	+ 38	+39 18 46.17	−6.19	+ 3
1187	4.09	A0	0.015	7 12 05.643	+3.064	− 1	− 0 30 01.83	−6.20	+ 5
275	4.47	F0	0.040	7 12 41.341	+1.712	−128	−46 46 01.47	−6.15	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 49.609	−0.044	− 12	−67 57 55.68	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 18.096	+2.120	− 8	−37 06 20.88	−6.63	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 18 21.077	+3.445	− 33	+16 31 54.96	−6.76	− 37
279	3.52	F0	0.059	7 20 23.475	+3.579	− 19	+21 58 25.29	−6.90	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 16.385	+2.375	− 3	−29 18 43.60	−7.20	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 00.339	+3.721	− 93	+27 47 19.59	−7.43	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 27 23.674	+3.252	− 35	+ 8 16 47.81	−7.50	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 22.419	+1.905	− 50	−43 18 38.72	−7.43	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 29 24.038	+3.853	+121	+31 46 30.41	−7.45	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 02.801	+3.337	+ 0	+11 59 49.07	−7.69	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 14.739	+2.570	− 29	−22 18 21.89	−7.97	+ 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 34 53.199	+3.822	−135	+31 52 41.85	−8.16	− 99
1198	4.92	K5	0.000	7 35 46.396	+1.484	+ 26	−52 32 38.75	−8.15	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 36 11.957	+3.691	− 26	+26 53 07.41	−8.27	− 106
289	5.17	F5	0.027	7 37 30.110	+2.983	− 45	− 4 07 16.75	−8.25	+ 17
290	4.62	B8	0.000	7 37 32.092	+2.222	− 18	−34 58 43.77	−8.26	+ 14
291 <sup>cg</sup>	0.48	F5	0.288	7 39 32.235	+3.138	−476	+ 5 12 47.55	−9.46	−1023
293	4.07	K0	0.019	7 41 27.735	+2.867	− 49	− 9 33 42.88	−8.61	− 19
297	3.89	K0	0.011	7 41 45.765	−0.773	+ 66	−72 37 00.51	−8.59	+ 18
292	4.96	A2	0.017	7 43 23.130	+5.048	− 48	+58 41 57.93	−8.79	− 51
294	3.70	G5	0.025	7 44 43.118	+3.616	− 24	+24 23 12.74	−8.89	− 52
295 <sup>*</sup>	1.14	K0	0.093	7 45 35.437	+3.664	−474	+28 00 54.00	−8.96	− 46

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>o</sup> 0001			0 <sup>o</sup> 001
1202	5.11	F0	0 <sup>o</sup> 023	7 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup> .296	+2 <sup>s</sup> .763	− 8	−14° 34′ 29 <sup>o</sup> .99	− 8 <sup>o</sup> .95	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 46 23.058	+3.469	− 53	+18 29 55.44	− 9.03	− 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 49 29.016	+2.525	− 2	−24 52 16.75	− 9.22	− 2
1205	5.11	B8	0.000	7 51 55.976	+3.110	− 10	+ 1 45 18.37	− 9.41	− 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 22.328	+2.064	− 8	−40 35 15.53	− 9.43	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 53 46.298	+3.665	− 26	+26 45 13.71	− 9.58	− 31
303	3.60	B3	0.000	7 56 53.568	+1.525	− 32	−52 59 40.35	− 9.76	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 57 50.883	+2.394	− 4	−30 20 48.80	− 9.85	+ 7
304	5.06	K0	0.025	7 59 57.634	+2.997	− 36	− 3 41 31.74	−10.02	− 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 04.148	+2.690	− 2	−18 24 42.60	−10.07	− 39
306	2.27	Od	0.000	8 03 44.549	+2.110	− 24	−40 00 57.92	−10.29	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 03 47.625	+3.677	− 19	+27 46 52.90	−10.35	− 42
308	2.88	F5	0.031	8 07 44.149	+2.557	− 61	−24 19 02.90	−10.55	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 08 47.645	+4.490	− 63	+51 29 35.96	−10.68	− 4
309	1.92	Oap	0.000	8 09 40.291	+1.850	− 4	−47 21 00.21	−10.74	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 13 32.376	+2.758	− 9	−15 48 07.37	−11.03	− 4
312	3.76	K2	0.014	8 16 45.556	+3.251	− 30	+ 9 10 17.04	−11.31	− 49
313	4.43	A5	0.036	8 18 43.434	+2.248	− 88	−36 40 24.54	−11.31	+ 97
1217	5.16	F5	0.061	8 20 20.218	+3.636	− 14	+27 12 10.14	−11.90	−378
318	4.26	K0	0.027	8 20 30.004	−1.895	−411	−77 29 55.84	−11.49	+ 42
1219	4.94	K0	0.021	8 21 33.674	+2.365	− 7	−33 04 07.98	−11.60	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 36.353	+1.227	− 35	−59 31 27.00	−11.67	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 23 08.530	+4.090	− 20	+43 10 24.19	−11.82	− 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 47.066	+0.638	− 59	−66 09 07.29	−12.06	−155
316	3.95	A0	0.019	8 25 53.115	+2.997	− 44	− 3 55 16.83	−11.94	− 23
317	3.47	G0	0.000	8 30 38.117	+4.942	−182	+60 42 09.91	−12.35	−107
324	4.13	A5	0.012	8 37 48.155	+2.112	− 5	−43 00 18.11	−12.73	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 37 53.652	+3.173	− 44	+ 5 41 16.12	−12.75	− 7
1224	4.54	K0	0.025	8 38 59.544	+3.134	− 12	+ 3 19 31.25	−12.83	− 18
325	5.15	K2	0.022	8 40 14.257	+2.843	− 55	−12 29 29.51	−12.90	− 2
1227	3.68	B3	0.000	8 40 25.332	+1.719	− 24	−52 56 17.10	−12.89	+ 20
1226	4.06	F5p	0.023	8 40 46.564	+1.993	+ 0	−46 39 53.74	−12.93	+ 3
1228	4.73	A0	0.000	8 43 32.734	+3.464	− 76	+21 27 07.34	−13.16	− 39
327	3.70	B2	0.000	8 43 46.406	+2.414	− 9	−33 12 10.05	−13.12	+ 11
326	4.17	K0	0.015	8 44 56.411	+3.403	− 13	+18 08 15.01	−13.44	−228
328	4.20	G5	0.021	8 46 58.105	+3.620	− 19	+28 44 35.48	−13.39	− 42
1230	5.19	B9	0.000	8 49 35.286	+3.014	− 14	− 3 27 35.84	−13.54	− 23
332	4.19	K2	0.025	8 50 43.405	+2.549	− 98	−27 43 36.31	−13.50	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 08.935	+1.356	− 28	−60 39 42.96	−13.83	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 55 37.887	+3.168	− 66	+ 5 55 41.43	−13.89	+ 14
337	4.27	A3	0.018	8 58 43.969	+3.277	+ 23	+11 50 24.26	−14.12	− 31
335*	3.14	A5	0.066	8 59 30.821	+4.083	−443	+48 01 25.47	−14.37	−226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 15.511	+2.243	− 35	−41 16 17.13	−14.14	+ 45
339 <sub>cg</sub>	4.09	F5	0.070	9 00 55.836	+3.876	−393	+41 45 52.88	−14.48	−246
343	4.18	A5	0.044	9 02 31.012	+0.935	− 3	−66 24 50.88	−14.42	− 96
338	4.99	M0	0.000	9 02 56.724	+5.335	− 37	+67 36 42.21	−14.33	+ 19
341	3.68	A0	0.010	9 03 55.857	+4.072	− 32	+47 08 18.50	−14.47	− 54
342	3.69	K0	0.014	9 04 18.618	+2.073	− 44	−47 06 57.00	−14.45	− 13
1237	4.71	G5	0.019	9 06 48.866	+3.800	− 24	+38 26 02.25	−14.60	− 14
1238	5.14	B8	0.000	9 07 59.423	+3.245	− 14	+10 38 59.47	−14.67	− 10

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> 0001			0 <sup>s</sup> 001
345	2.22	K5	0.015	9 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 09.724 <sup>s</sup>	+2.211	− 17	−43°27′03.31″	−14.66	+ 13
348	1.80	A0	0.038	9 13 14.827	+0.637	− 311	−69 44 08.81	−14.86	+108
347	3.84	A0	0.019	9 14 35.906	+3.119	+ 86	+ 2 17 42.16	−15.36	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 12.628	+1.605	− 26	−59 17 39.37	−15.19	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 21 19.688	+3.641	− 179	+34 22 23.88	−15.41	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 21 41.563	+2.659	− 8	−25 59 05.20	−15.46	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 15.200	+1.861	− 10	−55 01 48.20	−15.47	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 24 54.933	+3.484	− 25	+26 09 45.79	−15.67	− 48
354*	1.98	K2	0.017	9 27 48.515	+2.948	− 9	− 8 40 42.00	−15.75	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 29 25.889	+2.481	− 18	−35 58 16.52	−15.87	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 21.536	+1.826	− 39	−57 03 15.70	−15.97	+ 4
355	3.75	F0	0.034	9 31 52.756	+4.673	+ 160	+63 02 30.86	−15.97	+ 28
1246	5.12	G5	0.027	9 32 11.269	+3.229	− 64	+11 16 46.84	−16.10	− 82
358	3.26	F8p	0.052	9 33 09.338	+3.982	−1025	+51 39 23.72	−16.60	−531
1247	5.16	K0	0.045	9 33 24.907	+2.765	− 14	−21 08 09.01	−16.07	+ 15
360	4.62	G5	0.000	9 34 29.848	+3.659	+ 5	+36 22 38.47	−16.16	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 34 52.349	+5.213	− 122	+69 48 36.93	−16.08	+ 77
1249	4.78	K0	0.000	9 38 41.366	+3.127	− 109	+ 4 37 43.53	−16.40	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 05.147	+3.063	+ 32	− 1 09 48.53	−16.49	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 40 31.311	+2.878	− 19	−14 21 10.46	−16.46	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 41 23.428	+3.198	− 96	+ 9 52 17.96	−16.52	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 44 24.164	+2.679	− 36	−27 47 24.98	−16.60	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 22.223	+1.649	− 20	−62 31 43.52	−16.68	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 06.355	+3.396	− 34	+23 45 11.95	−16.73	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 48 52.689	+3.846	+ 215	+45 59 59.41	−16.94	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 51 18.373	+4.222	− 380	+59 01 02.46	−17.12	−151
371	4.10	K0	0.022	9 53 01.129	+3.402	− 160	+25 59 08.00	−17.10	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 04.956	+2.833	− 33	−19 01 51.15	−17.18	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 01.264	+2.113	− 12	−54 35 21.64	−17.22	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 57 57.504	+3.655	− 103	+41 02 02.53	−17.29	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 00 27.062	+3.167	− 21	+ 8 01 20.83	−17.40	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 05 20.627	+2.923	− 25	−13 05 11.90	−17.57	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 07 34.642	+3.264	− 1	+16 44 26.00	−17.68	− 0
380*	1.35	B8	0.039	10 08 36.672	+3.190	− 169	+11 56 42.19	−17.72	+ 6
381	3.83	K0	0.014	10 10 48.452	+2.927	− 138	−12 22 35.25	−17.90	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 13 50.597	+1.422	− 76	−70 03 37.21	−17.92	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 14 55.538	+2.527	− 131	−42 08 40.00	−17.93	+ 45
384	3.65	F0	0.000	10 16 56.385	+3.328	+ 13	+23 23 41.02	−18.06	− 7
1264	3.44	K5	0.000	10 17 14.025	+2.011	− 34	−61 21 17.63	−18.06	+ 5
383	3.52	A2	0.021	10 17 21.989	+3.598	− 149	+42 53 30.36	−18.10	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 22 31.223	+2.582	− 20	−41 40 22.11	−18.20	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 22 35.742	+3.555	− 73	+41 28 36.27	−18.23	+ 35
387	4.92	A0	0.040	10 24 27.048	+4.263	− 13	+65 32 36.47	−18.35	− 22
391	4.08	F5	0.079	10 24 28.958	+1.177	− 52	−74 03 16.39	−18.35	− 26
389	4.06	K5	0.013	10 26 18.503	+2.905	− 89	−16 51 33.95	−18.47	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 27 21.504	+2.752	− 58	−31 05 26.97	−18.42	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 02.683	+2.213	− 17	−58 45 45.12	−18.45	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 28 08.553	+3.454	− 98	+36 41 02.58	−18.56	−101
394	4.84	F5	0.080	10 30 54.708	+3.804	− 210	+55 57 26.43	−18.58	− 30
397	3.58	B5p	0.000	10 32 11.090	+2.144	− 27	−61 42 30.93	−18.58	+ 9

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	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> 02 <sup>s</sup> .871	+3 <sup>s</sup> .155	− 4	+ 9°16′59 <sup>u</sup> .89	−18 <sup>u</sup> .62	− 3
1273	5.14	K0	0.000	10 33 08.334	+2.543	− 18	−47 01 36.05	−18.62	+ 3
398	5.16	F0	0.023	10 35 26.926	+3.827	+ 83	+57 03 33.63	−18.65	+ 39
395*	4.84	G5	0.024	10 35 27.849	+4.955	− 82	+75 41 22.44	−18.70	− 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 31.077	+0.666	−142	−78 37 52.04	−18.68	+ 14
1275	4.77	G0	0.015	10 38 58.354	+3.364	+ 0	+31 57 09.81	−18.80	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 39 29.200	+2.401	− 22	−55 37 36.47	−18.81	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 07.053	+2.153	− 35	−64 25 05.19	−18.92	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 43 39.594	+3.254	− 84	+23 09 53.06	−18.93	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 49.074	+0.498	−199	−80 33 50.13	−18.99	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 49 50.834	+2.964	+ 65	−16 13 02.35	−18.91	+200
412	3.92	K0	0.017	10 53 33.739	+3.342	+ 70	+34 11 25.87	−19.48	−279
414	4.70	K0	0.017	10 56 55.687	+2.806	+ 65	−37 09 43.61	−19.42	−128
1282	5.14	G0	0.073	10 59 43.019	+3.343	−278	+40 24 22.16	−19.30	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	10 59 59.646	+2.928	−323	−18 19 22.17	−19.23	+130
415	4.56	A2	0.000	11 00 21.719	+2.765	+ 25	−42 15 00.48	−19.36	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 00 47.588	+3.097	+ 10	+ 3 35 35.59	−19.39	− 16
416*	2.37	A0	0.042	11 02 06.628	+3.587	+ 99	+56 21 29.49	−19.37	+ 34
417*	1.79	K0	0.031	11 04 00.140	+3.659	−167	+61 43 35.42	−19.51	− 66
418	4.66	F0	0.014	11 05 14.953	+3.093	−229	+ 7 18 41.75	−19.52	− 47
419	5.06	F5	0.033	11 05 32.960	+2.898	−141	−27 19 04.63	−19.48	− 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 08 46.987	+2.581	− 9	−58 59 58.18	−19.54	− 0
420	3.15	K0	0.000	11 09 54.892	+3.353	− 60	+44 28 26.44	−19.59	− 28
421	4.52	A2	0.045	11 11 52.801	+2.958	+ 2	−22 51 01.75	−19.70	−100
422	2.58	A3	0.040	11 14 20.824	+3.184	+101	+20 29 56.32	−19.78	−130
423	3.41	A0	0.019	11 14 28.548	+3.143	− 42	+15 24 17.60	−19.73	− 79
1292	4.58	A5	0.014	11 16 53.437	+3.052	− 72	− 3 40 34.65	−19.73	− 36
425	3.71	K0	0.013	11 18 43.270	+3.229	− 20	+33 04 10.84	−19.69	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 19 22.556	+3.255	− 48	+38 09 38.91	−19.80	− 68
426	3.82	K0	0.019	11 19 33.973	+3.005	− 84	−14 48 10.68	−19.52	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 12.820	+2.755	− 41	−54 30 56.74	−19.76	− 6
427	4.13	A0	0.000	11 21 22.111	+3.092	− 62	+ 6 00 16.58	−19.77	− 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 06.439	+3.003	− 69	−17 42 31.59	−19.81	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 10.130	+3.085	+ 12	+ 2 49 52.98	−19.86	− 12
433	4.06	M0	0.024	11 31 40.026	+3.504	− 73	+69 18 22.29	−19.91	− 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 13.455	+2.962	−162	−31 52 57.26	−19.95	− 39
436	3.34	B9	0.000	11 35 59.414	+2.794	− 61	−63 02 41.04	−19.94	− 5
1299	4.81	B9	0.000	11 36 54.629	+3.048	− 41	− 9 49 37.85	−19.93	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 10.766	+3.073	+ 3	− 0 50 55.20	−19.90	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 40 26.258	+2.993	− 34	−34 46 10.67	−19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 44 59.503	+3.048	+ 22	−18 22 32.86	−20.03	− 30
442	3.80	A5	0.000	11 45 49.274	+2.865	−173	−66 45 13.32	−19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 05.437	+3.083	− 12	+ 6 30 14.70	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 46 17.194	+3.149	−136	+47 45 16.00	−19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 46 43.979	+2.931	− 37	−61 12 12.34	−20.02	− 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 13.033	+3.090	−106	+20 11 38.03	−20.02	− 3
444	2.23	A2	0.076	11 49 17.337	+3.057	−342	+14 32 48.74	−20.13	−114
445	3.80	F8	0.098	11 50 55.790	+3.126	+495	+ 1 44 21.52	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 51 22.275	+3.018	− 67	−45 11 54.90	−20.04	− 10
447*	2.44	A0	0.020	11 54 03.938	+3.133	+107	+53 40 11.02	−20.02	+ 12
1309	5.16	A0	0.036	11 56 14.739	+3.065	− 36	−17 10 33.23	−20.05	− 6

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
1311	4.57	A3	0.017	12 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 06. <sup>s</sup> 226	+3.074	+ 1	+ 6°35'21.10	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 05 26.286	+3.055	-148	+ 8 42 28.62	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 08 35.608	+3.133	- 36	-50 44 50.91	-20.04	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 10 21.411	+3.095	- 51	-22 38 41.19	-20.01	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 12 24.300	+2.749	+ 30	+77 35 28.54	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 15 23.157	+3.218	- 53	-58 46 26.11	-20.01	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 15 38.827	+2.947	+127	+57 00 27.48	-19.99	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 02.285	+3.093	-112	-17 34 00.84	-19.97	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 18 37.038	+3.634	-173	-79 20 13.75	-19.96	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 08.183	+3.072	- 42	- 0 41 30.44	-19.98	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 20 34.704	+3.049	-195	+ 3 17 14.92	-20.03	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 22 43.861	+3.010	- 8	+25 49 16.28	-19.95	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 26 51.064	+3.378	- 52	-63 07 26.22	-19.92	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 28 17.098	+3.270	- 32	-50 15 20.05	-19.90	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 05.860	+3.112	-146	-16 32 25.61	-20.01	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 31 25.046	+3.361	+ 29	-57 08 18.03	-20.12	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 32 44.387	+3.653	-126	-72 09 27.93	-19.84	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 33 40.356	+2.533	-113	+69 45 48.45	-19.81	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 33 57.322	+2.839	-626	+41 19 58.99	-19.53	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 34 37.467	+3.162	+ 2	-23 25 17.73	-19.87	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 04.502	+2.986	- 47	+22 36 16.13	-19.79	+ 21
473 <sub>sq</sub>	5.18	K0	0.000	12 35 21.281	+3.007	- 4	+18 21 08.31	-19.78	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 37 27.314	+3.637	- 90	-69 09 37.02	-19.79	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 39 28.732	+3.102	- 51	- 8 01 13.21	-19.77	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 06.727	+3.037	+ 57	+10 12 39.05	-19.80	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 45 20.479	+2.809	- 1	+45 24 56.61	-19.64	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 47 59.179	+3.544	- 63	-59 42 47.76	-19.62	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 50 55.894	+3.272	- 23	-34 01 25.74	-19.57	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 51 55.051	+2.918	- 9	+27 30 58.54	-19.54	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 53 41.219	+3.343	+ 55	-40 12 11.99	-19.52	- 22
483*	1.77	A0p	0.000	12 54 13.563	+2.625	+133	+55 56 07.75	-19.49	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 54 35.231	+3.127	- 17	- 9 33 48.01	-19.49	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 55 49.824	+3.025	-313	+ 3 22 22.97	-19.50	- 54
485 <sub>sq</sub>	2.90	A0p	0.023	12 56 14.260	+2.799	-199	+38 17 38.96	-19.39	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 02 24.044	+2.987	-185	+10 56 06.09	-19.28	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 02 35.150	+4.211	+541	-71 34 22.84	-19.32	- 21
1337	5.11	B9	0.000	13 05 57.048	+2.799	- 25	+35 46 29.65	-19.20	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 07 10.525	+3.531	- 27	-49 55 48.90	-19.20	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 11.003	+3.112	- 21	- 5 33 46.58	-19.14	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 04.978	+2.796	-604	+27 51 19.59	-18.18	+ 882
493	4.94	B8	0.000	13 15 33.481	+4.134	- 73	-67 55 05.86	-18.97	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 17 44.620	+2.684	-110	+40 32 56.48	-18.88	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 17 49.933	+3.032	- 4	+ 5 26 46.45	-18.88	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 18 38.482	+3.149	-751	-18 20 10.32	-19.94	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 10.022	+3.274	+ 47	-23 11 42.74	-18.90	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 20 51.080	+3.391	-283	-36 44 09.36	-18.89	- 85
1347	4.62	B5	0.000	13 22 55.547	+3.923	- 53	-61 00 42.47	-18.76	- 14
497 <sub>pr</sub> *	2.27	A2p	0.037	13 24 06.372	+2.407	+141	+54 54 07.09	-18.73	- 20
498*	0.98	B2	0.021	13 25 25.844	+3.168	- 28	-11 11 04.85	-18.69	- 28
1349	5.16	G0	0.041	13 28 39.019	+2.935	-162	+13 45 17.36	-19.14	- 577
1351	4.93	A2p	0.016	13 34 21.630	+3.044	+ 30	+ 3 38 09.34	-18.39	- 24

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
501	3.44	A2	0.035	13 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 55.363 <sup>s</sup>	+3.062	− 190	− 0° 37' 07.79	−18.31	+ 42
502	4.96	F0	0.019	13 34 59.843	+2.674	+ 72	+37 09 34.08	−18.35	− 9
504	2.56	B1	0.000	13 40 10.502	+3.836	− 32	−53 29 20.80	−18.17	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 41 50.980	+3.157	− 64	− 8 43 32.20	−18.06	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 45 56.662	+3.426	− 367	−33 03 58.97	−18.09	− 146
507	4.51	F5	0.056	13 47 28.573	+2.852	− 336	+17 26 04.14	−17.84	+ 41
509*	1.86	B3	0.029	13 47 43.051	+2.359	− 125	+49 17 27.47	−17.88	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 49 53.359	+3.638	− 21	−42 29 45.67	−17.80	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 07.003	+3.271	− 70	−18 09 23.28	−17.81	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 51 33.808	+1.753	+ 1	+64 42 04.01	−17.72	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 54 53.932	+2.857	− 44	+18 22 30.99	−17.93	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 55 49.351	+3.771	− 56	−47 18 37.26	−17.58	− 42
514	4.68	K0	0.025	13 57 58.650	+4.400	− 67	−63 42 30.65	−17.48	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 58 46.357	+3.380	− 36	−24 59 38.59	−17.44	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 01 52.558	+3.058	+ 12	+ 1 31 22.38	−17.30	− 21
518	0.86	B1	0.016	14 04 08.674	+4.283	− 43	−60 23 40.19	−17.19	− 19
521	3.64	A0p	0.011	14 04 30.666	+1.628	− 84	+64 21 15.91	−17.14	+ 18
519	3.48	K0	0.039	14 06 37.738	+3.431	+ 33	−26 42 13.94	−17.20	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 06 56.923	+3.550	− 429	−36 23 31.10	−17.56	− 519
524*	4.82	K0	0.000	14 08 50.197	−0.154	− 98	+77 31 34.82	−16.92	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 10 36.251	+2.736	− 16	+25 04 13.65	−16.94	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 08.190	+3.209	+ 6	−10 17 40.23	−16.61	+ 140
526*	−0.04	K0	0.090	14 15 52.000	+2.739	− 771	+19 09 32.89	−18.62	−1999
525	4.16	F5	0.039	14 16 15.109	+3.154	− 3	− 6 01 18.73	−17.04	− 432
528	4.87	A5	0.044	14 16 19.475	+2.123	− 160	+51 20 47.86	−16.51	+ 92
527	4.26	A0	0.043	14 16 33.275	+2.279	− 179	+46 04 04.02	−16.43	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 11.222	+2.535	+ 3	+35 29 20.05	−16.49	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 19 21.242	+3.256	− 11	−13 23 29.91	−16.42	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 20 38.560	+4.232	− 16	−56 24 25.40	−16.40	− 9
1373	4.17	A0	0.000	14 20 49.945	+3.670	− 53	−37 54 21.03	−16.39	− 12
1375	5.08	A3	0.023	14 24 24.801	+2.990	− 52	+ 5 47 59.47	−16.19	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 20.983	+2.042	− 254	+51 49 48.31	−16.54	− 397
1377	4.65	B3	0.000	14 26 25.674	+3.877	− 12	−45 14 29.67	−16.10	− 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 31.232	−0.063	+ 23	+75 40 33.53	−16.01	+ 23
533	4.99	K0	0.043	14 28 26.082	+3.097	− 93	− 2 14 52.63	−15.99	− 2
532	5.00	B8	0.000	14 28 26.306	+3.530	− 18	−29 30 41.93	−16.01	− 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 01.427	+2.586	− 77	+30 21 06.57	−15.67	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 15.542	+2.415	− 97	+38 17 19.40	−15.63	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 34 52.576	+2.612	+ 145	+29 43 32.66	−15.51	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 35 47.673	+3.833	− 31	−42 10 38.73	−15.62	− 35
538 <sub>cg</sub>	$\begin{Bmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} G0 \\ K5 \end{Bmatrix}$	0.752	14 39 54.399	+4.116	−4987	−60 51 13.45	−14.66	+ 698
541	2.89	B2	0.000	14 42 13.844	+4.018	− 21	−47 24 26.15	−15.25	− 18
539	3.42	F0	0.049	14 42 52.507	+4.914	− 302	−64 59 39.96	−15.42	− 232
545	3.95	F5	0.039	14 43 17.889	+3.169	+ 73	− 5 40 39.26	−15.48	− 316
1383	4.93 <sub>v</sub>	M0	0.000	14 43 37.236	+2.638	− 10	+26 30 31.83	−15.17	− 17
544	4.13	K0	0.000	14 43 56.027	+3.688	− 52	−35 11 34.30	−15.31	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 46 28.607	+3.038	− 76	+ 1 52 26.59	−15.01	− 26
546	5.20	K0	0.015	14 47 20.338	+4.231	− 17	−52 24 08.48	−15.02	− 82
542	3.81	K5	0.020	14 48 26.276	+7.708	− 41	−79 03 48.21	−14.88	− 16
550*	2.08	K5	0.031	14 50 41.797	−0.120	− 76	+74 08 13.52	−14.72	+ 12

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						<sup>0°0001</sup>			<sup>0°001</sup>
548	2.90	A3	0.049	14 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 07.692 <sup>s</sup>	+3.329	− 73	−16°03′36.95″	−14.78	− 67
554	4.86 <sub>v</sub>	M3	0.011	14 57 39.358	+0.970	−129	+65 54 52.50	−14.28	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	14 58 49.714	+3.953	− 32	−43 09 06.72	−14.28	− 39
553	3.35	B3	0.000	14 59 27.353	+3.926	− 17	−42 07 19.45	−14.23	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 01 12.813	+3.213	− 43	− 8 32 11.77	−14.10	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 06.930	+2.261	− 36	+40 22 22.77	−14.07	− 28
556	3.41	M3	0.056	15 04 20.077	+3.525	− 54	−25 17 57.91	−13.94	− 43
557	4.67	K0	0.016	15 04 38.321	+2.572	−130	+26 55 48.90	−13.89	− 6
1396	5.03	F0	0.061	15 07 29.935	+2.637	+136	+24 51 06.53	−13.87	−165
1398	4.14	B9	0.000	15 12 14.972	+4.199	− 96	−48 45 16.83	−13.44	− 49
559	4.66	A0p	0.023	15 12 28.726	+3.431	− 25	−19 48 30.68	−13.42	− 39
558	3.50	K0	0.036	15 12 36.640	+4.342	−122	−52 06 57.93	−13.44	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 14 53.940	+3.691	− 4	−31 32 08.54	−13.22	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 15 41.061	+2.420	+ 69	+33 17 53.50	−13.28	−112
564	2.74	B8	0.000	15 17 14.983	+3.236	− 65	− 9 23 57.46	−13.09	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 17 52.162	+4.740	−129	−58 49 03.76	−13.16	−137
560	3.06	A0	0.000	15 19 20.098	+5.680	−132	−68 41 44.76	−12.96	− 31
569*	3.05	A2	0.000	15 20 43.464	−0.054	− 40	+71 49 04.83	−12.81	+ 20
1402	3.43	B2	0.000	15 21 40.139	+3.958	− 13	−40 39 49.02	−12.80	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 22 05.585	+3.825	− 74	−36 16 38.79	−12.83	− 84
1403	4.69	B3	0.000	15 23 26.677	+3.851	− 15	−36 52 27.81	−12.67	− 23
568 <sub>pr</sub>	4.47	F0	0.030	15 24 39.641	+2.268	−122	+37 21 41.60	−12.48	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 01.804	+1.343	− 12	+58 57 01.45	−12.53	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 00.879	+2.476	−137	+29 05 25.43	−12.25	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 05.469	+2.157	+ 10	+40 49 04.41	−12.13	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 06.680	+2.421	− 15	+31 20 38.70	−11.99	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 34 25.497	+3.287	+209	−10 04 47.00	−12.13	−234
578*	2.23	A0	0.043	15 34 52.716	+2.542	+ 91	+26 41 59.14	−11.95	− 89
577	4.02	K0	0.033	15 35 46.720	+3.365	+ 45	−14 48 15.49	−11.79	+ 9
574	4.11	K0	0.030	15 37 08.201	+5.554	+ 39	−66 19 54.41	−11.76	− 55
579	3.78	K2	0.037	15 37 17.909	+3.655	− 7	−28 08 58.78	−11.69	+ 3
1413	4.96	K5	0.032	15 42 12.397	+3.467	− 26	−19 41 35.41	−11.44	−103
590*	4.32	A2	0.011	15 43 54.337	−2.032	+ 62	+77 46 49.66	−11.22	− 1
582	2.75	K0	0.046	15 44 29.404	+2.960	+ 92	+ 6 24 42.21	−11.13	+ 47
583	3.74	A2	0.034	15 46 23.737	+2.772	+ 46	+15 24 28.67	−11.08	− 45
587	5.13	A2	0.013	15 46 44.164	+0.928	+ 57	+62 35 08.62	−11.06	− 55
584	4.28	K5	0.019	15 48 56.551	+2.704	− 36	+18 07 40.36	−10.93	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 49 51.341	+3.137	− 57	− 3 26 37.47	−10.80	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 02.449	+2.995	+ 86	+ 4 27 51.97	−10.63	+ 63
586	4.11	B9	0.000	15 51 14.757	+3.827	− 5	−33 38 26.07	−10.71	− 30
1414	4.77	K0	0.036	15 51 24.119	+2.263	− 5	+35 38 37.00	−11.01	−347
1416	4.61	G0	0.056	15 52 49.885	+2.076	+397	+42 26 20.94	− 9.93	+632
1415	5.06	B3	0.000	15 53 35.776	+3.493	− 8	−20 10 48.91	−10.53	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 55 32.548	+5.335	−284	−63 26 38.83	−10.75	−398
591	3.86	F5	0.069	15 56 39.675	+2.775	+216	+15 38 49.85	−11.55	−1281
593	4.22	K0	0.021	15 57 46.446	+2.486	− 57	+26 51 54.18	−10.25	− 62
595	4.96	A5	0.019	15 57 53.867	+1.430	−173	+54 44 13.90	−10.07	+110
1417	4.68	B3p	0.000	15 58 26.528	+3.368	− 8	−14 17 31.47	−10.15	− 15
592	3.00	B2	0.000	15 59 07.501	+3.641	− 8	−26 07 36.31	−10.11	− 26
1418	5.07	G5	0.014	15 59 48.732	+4.104	− 36	−41 45 25.36	−10.05	− 18
594	2.54	B0	0.000	16 00 36.015	+3.557	− 8	−22 38 03.08	−10.00	− 22



# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
598	4.11	F8	0.046	16 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 58.430 <sup>s</sup>	+1.132	0 <sup>s</sup> 0001 -410	+58° 33' 12.03"	-9.54	+335
597 <sub>pr</sub>	2.90	B1	0.000	16 05 41.970	+3.498	- 4	-19 49 02.77	-9.61	- 19
596	4.84	A3p	0.012	16 06 48.605	+4.259	+ 2	-45 11 06.32	-9.47	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 06 53.335	+3.954	- 14	-36 48 51.20	-9.52	- 29
601	4.26	B9p	0.012	16 08 54.699	+1.894	- 24	+44 55 23.84	-9.30	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 08.183	+2.196	- 44	+36 28 46.74	-8.99	+333
600	5.09	K0	0.016	16 13 50.154	+4.759	- 3	-54 38 30.27	-8.98	- 24
603	3.03	M0	0.029	16 14 34.916	+3.150	- 29	- 3 42 20.27	-9.04	-143
602	4.03	G0	0.022	16 15 51.029	+5.504	+ 3	-63 41 48.02	-8.81	- 11
612	5.04	F0	0.038	16 17 22.713	-1.689	-230	+75 44 41.05	-8.43	+252
605	3.34	K0	0.036	16 18 33.599	+3.180	+ 57	- 4 42 11.48	-8.54	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 19 52.571	+1.807	- 11	+46 18 10.20	-8.44	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 20 10.740	+4.511	-161	-50 09 58.33	-8.51	- 53
1424	4.78	M3	0.013	16 21 01.893	+9.147	- 47	-78 42 22.71	-8.42	- 35
607	3.10 <sub>v</sub>	B1	0.000	16 21 27.769	+3.656	- 8	-25 36 11.91	-8.38	- 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 07.139	+2.650	- 33	+19 08 34.00	-8.26	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 22 18.047	+3.043	-104	+ 1 01 07.41	-8.24	+ 50
613	4.53	A0p	0.033	16 25 37.437	+2.772	+ 30	+14 01 23.35	-8.08	- 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 58.578	-0.094	- 46	+68 45 30.22	-7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 28 57.434	+6.516	+384	-70 05 38.47	-7.65	+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 41.033	+3.688	- 7	-26 26 29.92	-7.72	- 20
618*	2.77	K0	0.017	16 30 24.819	+2.582	- 70	+21 28 48.09	-7.65	- 15
1431	4.33	B3	0.000	16 31 40.634	+3.932	- 7	-34 42 49.64	-7.55	- 17
611	3.90	K0	0.048	16 34 09.187	+9.372	-453	-78 54 23.13	-7.41	- 76
621	4.25	A0	0.000	16 34 14.906	+1.937	- 10	+42 25 40.52	-7.28	+ 45
620	2.91	B0	0.014	16 36 09.807	+3.744	- 6	-28 13 30.13	-7.19	- 22
622	2.70	B0	0.000	16 37 24.434	+3.309	+ 9	-10 34 33.29	-7.04	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 38 52.197	+1.633	- 48	+48 55 11.05	-6.92	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 41 50.034	+3.477	- 14	-17 45 02.07	-6.70	- 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 03.041	+2.060	+ 32	+38 54 50.18	-6.69	- 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 22.952	+1.145	+ 22	+56 46 26.22	-6.35	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 49 08.659	+6.400	+ 26	-69 02 07.51	-6.13	- 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 04.994	+3.324	+ 65	-10 47 26.46	-6.11	- 93
1435	3.68	K5	0.017	16 50 10.567	+5.205	+ 49	-59 02 56.39	-6.04	- 28
628	2.36	K0	0.049	16 50 27.349	+3.896	-493	-34 18 03.88	-6.24	-256
1440	5.20	K0	0.010	16 51 56.469	+2.490	+ 8	+24 38 56.72	-5.86	+ 6
1439	3.09 <sub>v</sub>	B3p	0.000	16 52 10.569	+4.075	- 9	-38 03 17.21	-5.87	- 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 13.271	+2.842	- 34	+10 09 29.43	-5.71	- 36
633	3.42	K0	0.026	16 57 52.895	+2.843	-197	+ 9 22 05.85	-5.38	- 11
631	3.06	K5	0.036	16 58 59.632	+4.984	- 23	-55 59 48.47	-5.31	- 36
632	4.15	K2	0.000	16 59 56.657	+4.799	+ 4	-53 10 01.18	-5.18	+ 17
634	3.92	A0	0.022	17 00 27.720	+2.298	- 36	+30 55 12.02	-5.12	+ 28
1445	5.00	K0	0.014	17 01 17.853	+3.168	- 27	- 4 13 44.66	-5.15	- 75
635	4.91	A3	0.018	17 05 35.226	+2.785	+ 35	+12 44 05.73	-4.72	- 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 48.026	+0.185	- 32	+65 42 32.90	-4.42	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 12 28.589	+4.307	+ 22	-43 14 40.91	-4.41	-287
643	3.36	K5	0.020	17 15 12.253	+2.092	- 22	+36 48 15.48	-3.89	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 13.012	+2.467	- 15	+24 50 02.92	-4.05	-157
1454	5.17	M0	0.000	17 20 30.780	+2.647	+ 6	+18 03 09.79	-3.49	- 55
644	3.37	B3	0.000	17 22 17.189	+3.690	- 3	-25 00 13.17	-3.30	- 20

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
645	2.80	K2	0.026	$17^h25^m40.s492$	$+4.s999$	− 10	$-55^{\circ}32'01''.25$	$-3''.02$	− 25
1457	4.28	F0	0.043	17 26 38.730	+3.669	− 0	−24 10 44.79	−3.02	−116
1459	4.44	K0	0.000	17 26 44.293	+2.980	+ 3	+ 4 08 12.16	−2.89	+ 7
647	4.61	F0	0.027	17 26 52.221	+3.187	− 62	− 5 05 24.98	−2.93	− 43
646	4.37	F5	0.015	17 27 38.550	+3.836	+ 16	−29 52 14.86	−2.96	−139
653*	2.79	G0	0.000	17 30 32.070	+1.359	− 17	+52 17 53.60	−2.55	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 30 55.239	+2.427	+ 15	+26 06 27.02	−2.52	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 31 04.223	+4.085	− 1	−37 17 56.58	−2.55	− 31
648	3.79	B8	0.000	17 31 30.320	+5.428	− 80	−60 41 13.39	−2.58	− 96
651	2.97	B3p	0.000	17 32 11.414	+4.646	− 32	−49 52 45.59	−2.50	− 70
655	4.98	A5	0.026	17 32 15.886	+1.185	+ 172	+55 10 52.76	−2.36	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 21.353	+1.186	+ 173	+55 10 11.98	−2.36	+ 57
652	1.71	B2	0.000	17 33 54.890	+4.079	− 1	−37 06 24.15	−2.31	− 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 08.619	+2.787	+ 82	+12 33 25.32	−2.40	−226
664	4.87	F5	0.039	17 36 55.532	−0.344	+ 3	+68 45 21.11	−1.69	+323
654	2.04	F0	0.020	17 37 38.574	+4.316	+ 14	−43 00 01.07	−1.95	− 2
658	3.64	A5	0.026	17 37 50.675	+3.439	− 29	−15 24 03.80	−1.99	− 58
663	3.79	B3	0.000	17 39 35.525	+1.696	− 5	+46 00 14.88	−1.78	+ 5
670 <sub>pr</sub>	4.90	F5	0.046	17 41 51.593	−1.055	+ 55	+72 08 47.57	−1.85	−267
660	2.51	B2	0.000	17 42 47.972	+4.155	− 5	−39 01 55.03	−1.53	− 27
665	2.94	K0	0.023	17 43 41.704	+2.966	− 27	+ 4 33 56.52	−1.27	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 43 41.995	+3.598	− 68	−21 41 06.16	−1.47	− 43
661	3.58	K0	0.017	17 46 10.504	+5.898	− 22	−64 43 31.54	−1.26	− 54
667	3.48	G5	0.108	17 46 38.095	+2.351	− 234	+27 43 05.68	−1.92	−751
1464	4.4–5.0	F5–G0	0.028	17 47 50.645	+3.779	− 1	−27 49 55.81	−1.07	− 10
666	3.14	F5p	0.013	17 47 53.983	+4.200	− 0	−40 07 42.22	−1.07	− 8
668	3.74	A0	0.032	17 48 07.111	+3.011	− 15	+ 2 42 21.14	−1.11	− 74
675	5.04	F5	0.031	17 49 14.954	−2.678	+ 107	+76 57 43.20	−0.69	+248
669	3.25	K2	0.032	17 50 09.887	+4.087	+ 41	−37 02 39.63	−0.83	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 36.404	+1.040	+ 114	+56 52 19.39	−0.48	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 24.452	+2.059	+ 4	+37 15 00.48	−0.31	+ 6
676*	2.23	K5	0.017	17 56 42.645	+1.395	− 8	+51 29 18.81	−0.31	− 19
674	3.82	K0	0.018	17 57 56.394	+2.333	+ 64	+29 14 51.54	−0.20	− 17
673	3.50	K0	0.015	17 59 16.469	+3.305	− 4	− 9 46 25.96	−0.18	−116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 15.443	+2.672	− 5	+16 45 03.30	+0.01	− 10
677	3.95	B5p	0.000	18 00 52.249	+3.007	+ 1	+ 2 55 53.86	+0.07	− 8
679	3.07	K0	0.018	18 06 05.840	+3.855	− 41	−30 25 25.18	+0.35	−185
1471	3.90	B1p	0.000	18 06 58.883	+4.671	− 10	−50 05 26.96	+0.60	− 14
680	3.73	A3	0.037	18 07 33.795	+2.846	− 41	+ 9 33 53.16	+0.74	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 07 43.094	+2.342	+ 1	+28 45 48.06	+0.68	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 11 33.805	+4.453	− 16	−45 57 11.50	+0.97	− 37
685	5.03	F5	0.047	18 13 55.356	+0.345	+ 538	+64 23 55.82	+1.25	+ 36
682	4.01	B8p	0.000	18 14 01.961	+3.589	+ 1	−21 03 26.32	+1.23	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 17 55.909	+4.059	− 107	−36 45 35.91	+1.40	−167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 01.180	+2.104	− 13	+36 04 00.48	+1.79	+ 43
695*	3.57	F8	0.120	18 20 58.492	−1.087	+1195	+72 44 05.02	+1.48	−349
1476	4.92	G5	0.016	18 21 05.551	+2.996	+ 0	+ 3 22 46.00	+1.85	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 21 16.937	+3.840	+ 27	−29 49 33.15	+1.83	− 28
688	3.42	K0	0.054	18 21 32.577	+3.106	− 365	− 2 53 50.47	+1.18	−701
686	4.25	K2	0.010	18 23 38.457	+5.522	+ 2	−61 29 28.87	+2.07	+ 3

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
690	3.92	K0	0.016	18 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 53.401 <sup>s</sup>	+2.558	0 <sup>s</sup> .0001 +141	+21°46'19.34	+1.84	-242
689	1.95	A0	0.015	18 24 28.242	+3.981	- 31	-34 22 55.73	+2.01	-124
691	3.76	B3	0.000	18 27 18.427	+4.446	- 15	-45 57 56.01	+2.33	- 54
692	2.94	K0	0.046	18 28 14.905	+3.702	- 32	-25 25 07.95	+2.28	-185
696	4.73	A3	0.017	18 29 27.245	+3.419	+ 2	-14 33 45.42	+2.57	- 2
697	4.69	G5	0.000	18 33 49.444	+4.281	+ 28	-42 18 31.99	+2.93	- 22
1482	4.06	K0	0.013	18 35 27.130	+3.265	- 10	- 8 14 26.19	+2.78	-312
699*	0.03	A0	0.123	18 37 05.478	+2.032	+172	+38 47 16.96	+3.52	+286
1486	4.70 <sub>v</sub>	F0	0.020	18 42 31.214	+3.285	+ 6	- 9 02 52.60	+3.70	+ 2
698	4.10	K0	0.027	18 43 33.501	+6.978	- 9	-71 25 24.99	+3.63	-156
702	5.09	G5	0.013	18 43 45.962	+3.267	+ 15	- 8 16 13.70	+3.81	+ 8
703	4.26	F5	0.049	18 45 51.351	+2.584	- 6	+20 33 03.10	+3.65	-335
1487	3.30	B8	0.000	18 45 56.246	+3.746	+ 40	-26 59 08.91	+3.99	+ 0
1488	4.92	K0	0.023	18 46 15.366	+2.419	+ 13	+26 40 01.77	+4.04	+ 24
1491	4.37	A3	0.045	18 47 13.193	+2.650	+ 51	+18 11 12.33	+4.22	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 47 24.805	+3.183	- 3	- 4 44 33.95	+4.10	- 16
705	3.4-4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 14.774	+2.216	+ 3	+33 22 05.22	+4.36	- 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 16.057	+0.883	+104	+59 23 38.25	+4.47	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 52 37.942	+5.540	- 8	-62 10 54.97	+4.55	- 14
714*	4.82	K0	0.010	18 54 20.468	-0.753	+102	+71 18 11.31	+4.75	+ 44
711	4.0-4.5	M3	0.000	18 55 28.330	+1.827	+ 21	+43 57 07.95	+4.89	+ 83
706*	2.02	B3	0.000	18 55 32.650	+3.717	+ 10	-26 17 26.88	+4.76	- 54
709 <sub>pr</sub>	4.50	A5	0.026	18 56 26.613	+2.983	+ 32	+ 4 12 35.00	+4.92	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 57 59.892	+3.577	+ 24	-21 06 01.49	+5.01	- 12
708	5.03	B9	0.000	18 58 49.292	+4.787	+ 11	-52 55 56.36	+5.08	- 11
713	3.30	A0p	0.011	18 59 06.726	+2.246	- 2	+32 41 45.40	+5.11	+ 2
712	4.21	K0	0.025	18 59 49.619	+2.724	- 35	+15 04 28.71	+5.10	- 73
716	3.02	A0	0.036	19 05 37.023	+2.758	- 3	+13 52 13.43	+5.56	- 96
717	3.55	B9	0.025	19 06 29.265	+3.183	- 11	- 4 52 31.79	+5.64	- 90
1496	3.42	K0	0.038	19 07 13.253	+3.742	- 40	-27 39 48.67	+5.54	-251
719	5.13	B5	0.000	19 07 27.768	+2.142	+ 1	+36 06 26.73	+5.81	- 4
718	4.12	A2	0.029	19 09 46.672	+4.074	+ 71	-37 53 49.68	+5.91	- 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 01.877	+3.565	- 0	-21 00 58.14	+5.99	- 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.288	+0.000	+165	+67 40 10.07	+6.33	+ 93
729*	4.45	K0	0.013	19 15 27.659	-1.189	-326	+73 21 49.31	+6.59	+107
724	4.46	K0	0.010	19 16 31.470	+2.084	- 1	+38 08 31.01	+6.57	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 12.387	+1.385	+ 66	+53 22 36.89	+6.75	+125
722	5.03	K0	0.000	19 17 53.859	+3.507	- 8	-18 56 40.76	+6.67	- 14
725	5.14	A5	0.000	19 18 01.678	+2.817	+ 2	+11 36 13.63	+6.71	+ 13
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 21 59.074	+3.433	+ 1	-15 56 46.58	+7.01	- 6
1502	4.31	B8	0.000	19 22 57.656	+4.302	+ 9	-44 27 00.50	+7.08	- 20
728	4.11	B8	0.000	19 24 11.830	+4.147	+ 27	-40 36 25.80	+7.08	-123
730	3.44	F0	0.062	19 25 43.514	+3.024	+171	+ 3 07 26.45	+7.41	+ 82
1508	4.63	M0	0.012	19 28 53.572	+2.498	- 92	+24 40 27.26	+7.47	-106
733*	3.79	A2	0.000	19 29 49.150	+1.511	+ 22	+51 44 22.27	+7.79	+130
732 <sub>pr</sub>	3.24	K0+A0	0.010	19 30 54.194	+2.421	+ 2	+27 58 09.63	+7.74	- 2
1510	4.85	B3	0.000	19 31 56.356	+2.231	+ 1	+34 27 45.91	+7.82	- 3
1511	4.65	K0	0.038	19 34 18.552	+2.931	+145	+ 7 23 19.50	+7.86	-157
735	5.02	K0	0.000	19 35 32.945	+4.435	- 9	-48 05 20.95	+8.08	- 38
738	4.64	F5	0.066	19 36 33.733	+1.608	- 18	+50 13 53.82	+8.45	+257

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						0 <sup>s</sup> .0001			0 <sup>s</sup> .001
736	4.66	B9	0 <sup>s</sup> .000	19 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> .837	+3.645	+ 51	-24°52'24 <sup>s</sup> .06	+ 8 <sup>s</sup> .21	- 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 07.970	+3.225	+ 2	- 7 01 01.95	+ 8.24	- 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 15.071	+2.695	+ 7	+17 29 12.12	+ 8.54	- 32
1514	5.10	F0	0.031	19 42 46.560	+3.428	+ 47	-16 06 47.41	+ 8.68	- 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 26.351	+2.165	+ 63	+37 21 55.46	+ 8.86	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 46 28.420	+2.852	+ 12	+10 37 28.13	+ 8.98	- 2
1517	5.06	K0	0.018	19 46 37.466	+3.495	- 91	-19 44 59.99	+ 8.90	- 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 47 35.311	+2.676	+ 5	+18 32 44.14	+ 9.08	+ 8
745*	0.77	A5	0.198	19 51 00.172	+2.927	+ 363	+ 8 52 49.73	+ 9.72	+ 387
746	3.7-4.4	G0p	0.000	19 52 42.121	+3.055	+ 7	+ 1 01 02.89	+ 9.46	- 7
749	3.90	K0	0.070	19 55 32.059	+2.947	+ 33	+ 6 25 05.65	+ 9.20	- 482
1520	4.21	K0	0.028	19 55 34.254	+4.125	+ 15	-41 51 22.27	+ 9.74	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 56 28.511	+2.252	- 26	+35 05 44.08	+ 9.73	- 27
1522	5.05	A0	0.046	19 58 12.323	+3.398	+ 12	-15 28 45.44	+ 9.78	- 100
752	3.71	K5	0.011	19 58 57.437	+2.669	+ 46	+19 30 16.60	+ 9.97	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 00 01.704	+3.894	+ 5	-35 15 49.80	+10.00	- 26
748	4.10	A0	0.010	20 01 06.307	+6.842	+ 169	-72 53 53.03	+ 9.97	- 132
1523	4.74	A5	0.025	20 01 17.175	+2.472	+ 44	+27 45 58.44	+10.12	+ 5
753	4.60	M3	0.020	20 02 56.057	+3.681	+ 27	-27 41 49.28	+10.26	+ 17
755	4.86	M0	0.000	20 07 43.728	+4.571	- 15	-52 52 03.21	+10.61	+ 8
759*	4.39	B9	0.000	20 08 43.817	-2.119	+ 35	+77 43 29.21	+10.70	+ 24
754	3.64	G5	0.170	20 09 09.834	+5.832	+1994	-66 10 12.43	+ 9.58	-1130
1525	4.82	B2p	0.000	20 09 35.657	+2.230	+ 4	+36 51 11.02	+10.75	+ 14
756	3.37	A0	0.000	20 11 32.208	+3.093	+ 26	- 0 48 28.35	+10.89	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 30.132	+1.392	+ 76	+56 34 53.84	+11.11	+ 83
757	3.95 <sub>v</sub>	K0+B8	0.000	20 13 46.409	+1.890	+ 4	+46 45 18.56	+11.05	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 14 29.121	+2.776	+ 40	+15 12 41.41	+11.15	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 17 53.815	+3.321	+ 15	-12 29 38.48	+11.35	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 18 18.221	+3.324	+ 44	-12 31 50.27	+11.38	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 21 15.818	+3.365	+ 29	-14 46 00.88	+11.59	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 23.401	+2.155	+ 4	+40 16 16.62	+11.67	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 26 00.063	+4.712	+ 8	-56 43 13.19	+11.83	- 89
1534	4.09	F5p	0.000	20 29 34.775	+2.453	+ 5	+30 23 01.59	+12.17	+ 0
767	4.28	A5	0.032	20 29 39.375	+0.998	+ 65	+63 00 33.46	+12.16	- 13
1533	5.11	K0	0.000	20 29 53.102	+3.133	+ 48	- 2 52 13.12	+12.17	- 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 26.592	-0.852	+ 14	+74 58 11.96	+12.29	- 15
768	3.98	B5	0.016	20 33 25.679	+2.866	+ 9	+11 19 07.65	+12.42	- 22
769	3.21	K0	0.039	20 37 52.935	+4.197	+ 52	-47 16 31.83	+12.81	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 38 43.396	+2.681	+ 51	+21 13 01.94	+12.80	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 39 50.836	+2.787	+ 46	+15 55 41.18	+12.87	- 2
777*	1.25	A2p	0.000	20 41 35.129	+2.047	+ 3	+45 17 47.75	+12.99	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 43 40.145	+2.801	- 13	+15 05 27.27	+13.08	- 43
776	4.70	F0	0.029	20 44 22.041	+4.377	+ 171	-51 54 16.81	+13.12	- 58
775	3.60	A5	0.026	20 45 21.515	+5.341	- 76	-66 11 11.87	+13.25	+ 11
783	3.59	K0	0.071	20 45 22.835	+1.212	+ 122	+61 51 22.90	+14.06	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 27.814	+1.487	- 79	+57 35 45.58	+13.01	- 237
779	4.26	F8	0.090	20 46 21.686	+3.543	- 37	-25 15 16.16	+13.15	- 157
780	2.64	K0	0.044	20 46 23.619	+2.430	+ 286	+33 59 14.25	+13.63	+ 328
1541 <sub>sq</sub>	4.49	G5	0.022	20 46 52.028	+2.784	- 22	+16 08 26.53	+13.14	- 197
781	3.83	A0	0.015	20 47 55.154	+3.243	+ 24	- 9 28 44.60	+13.37	- 34

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
						$0^s.0001$			$0''.001$
1543	4.60	M0	0.000	20 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 58. <sup>s</sup> 474	+3. <sup>s</sup> 162	+ 2	− 5°00'39.62	+13.37	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 48 47.376	+4.047	+ 171	−43 58 18.58	+13.36	− 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 05.368	+3.570	− 5	−26 54 07.43	+13.67	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 52 53.780	+3.232	+ 30	− 8 57 58.33	+13.70	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 55 09.503	+4.647	+ 21	−58 26 12.76	+13.84	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 20.497	+2.240	+ 11	+41 11 04.82	+13.99	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	20 59 58.746	+2.043	+ 6	+47 32 19.30	+14.17	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 01 33.968	+3.667	− 2	−32 14 23.73	+14.27	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 05.699	+2.186	+ 8	+43 56 45.44	+14.48	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 06 11.980	+3.366	+ 58	−17 12 53.05	+14.49	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 07 23.430	+3.499	− 17	−24 59 15.47	+14.58	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 09 50.338	+3.263	+ 65	−11 21 11.77	+14.75	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 10 33.648	+2.918	+ 38	+10 08 59.50	+14.66	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 07.689	+2.557	+ 1	+30 14 44.11	+14.90	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 13 45.399	+5.533	+ 79	−70 06 27.48	+14.97	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 02.931	+2.998	+ 39	+ 5 15 59.91	+15.04	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 17 35.575	+2.360	+ 1	+39 24 49.31	+15.21	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 06.196	+2.471	+ 12	+34 54 57.26	+15.24	− 2
801	4.79	A0	0.027	21 18 12.608	+3.625	+ 46	−32 09 12.79	+15.23	− 26
803*	2.44	A5	0.063	21 18 41.197	+1.428	+ 218	+62 36 17.05	+15.33	+ 49
802	4.92	A2p	0.000	21 21 02.821	+3.818	+ 61	−40 47 25.23	+15.41	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 17.693	+2.777	+ 75	+19 49 26.19	+15.55	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 22 29.805	+3.333	+ 23	−16 48 54.77	+15.50	+ 5
805	4.30	F8	0.111	21 26 48.621	+4.892	+ 126	−65 20 44.09	+16.53	+ 799
806	3.86	G5p	0.000	21 26 55.408	+3.416	+ 1	−22 23 29.92	+15.76	+ 23
809*	3.23	B1	0.000	21 28 42.992	+0.753	+ 21	+70 34 49.88	+15.84	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 09.139	+2.721	+ 18	+23 39 31.43	+15.91	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 31 47.735	+3.155	+ 14	− 5 33 04.33	+15.99	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 09.032	+2.262	− 22	+45 36 42.72	+16.03	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 07.822	+2.410	− 1	+40 26 02.03	+16.29	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 37 59.467	+3.190	+ 78	− 7 50 01.92	+16.29	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 40 20.384	+3.317	+ 132	−16 38 30.58	+16.41	− 23
810	3.74	K0	0.045	21 41 57.686	+6.467	+ 138	−77 22 10.99	+16.28	− 240
817*	4.56	K0	0.000	21 41 59.165	+0.859	+ 243	+71 19 56.01	+16.62	+ 99
815*	0.7–3.5	K0	0.000	21 44 24.426	+2.947	+ 21	+ 9 53 44.76	+16.64	− 1
814	4.35	A0	0.032	21 45 12.836	+3.559	+ 27	−33 00 18.28	+16.58	− 94
1572	4.46	A2p	0.000	21 45 34.727	+1.733	− 4	+61 08 29.96	+16.69	− 3
821	4.26	B3	0.000	21 46 57.611	+2.223	+ 4	+49 19 49.85	+16.76	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 47 17.319	+3.304	+ 183	−16 06 24.14	+16.48	− 297
1575	5.00	A0	0.000	21 50 02.657	+2.659	+ 15	+30 11 43.08	+16.88	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 16.070	+2.734	+ 7	+25 56 47.16	+17.05	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 53 32.472	+3.265	+ 215	−13 31 49.60	+17.08	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 54 12.003	+3.616	+ 86	−37 20 36.78	+17.08	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 58 13.296	+4.046	+ 55	−54 58 15.67	+17.27	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 03 42.117	+4.548	+4820	−56 46 02.20	+14.98	−2536
827	3.19	G0	0.000	22 06 00.897	+3.080	+ 13	− 0 17 52.27	+17.60	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 06 23.087	+3.597	− 19	−39 31 17.30	+17.51	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 06 40.784	+3.234	+ 29	−13 50 51.65	+17.59	− 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 13.262	+2.798	+ 220	+25 22 01.90	+17.69	+ 25
829	2.16	B5	0.051	22 08 30.907	+3.756	+ 126	−46 56 20.56	+17.57	− 151

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\delta}$	$\mu_{\delta}$
832	4.62	A2	0.023	22 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 38.709 <sup>s</sup>	+3.486	0 <sup>s</sup> .0001 + 63	-32°57'59".09	+17".69	0 <sup>s</sup> .001 - 31
837*	4.79	G5	0.011	22 09 53.560	+1.140	+ 71	+72 21 48.43	+17.78	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 11.260	+2.671	- 11	+33 12 01.46	+17.76	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 10 25.607	+3.027	+185	+ 6 13 12.44	+17.82	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 00.686	+2.089	+ 19	+58 13 24.68	+17.82	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 04.356	+2.583	+ 33	+39 44 14.38	+17.95	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 04.272	+3.162	+ 82	- 7 45 38.78	+18.03	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 18 48.395	+4.064	- 97	-60 14 13.27	+18.08	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 20 30.444	+6.421	+172	-80 25 01.59	+18.14	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 21 44.383	+2.955	+ 6	+12 13 40.72	+18.23	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 21 53.315	+3.097	+ 88	- 1 21 52.37	+18.24	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 23 44.286	+2.370	- 14	+52 15 06.10	+18.11	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 25 30.412	+3.063	+ 13	+ 1 24 01.13	+18.36	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 20.339	+2.239	+ 19	+58 26 17.84	+18.50	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 29 32.230	+3.565	+ 26	-43 28 20.92	+18.50	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 30 53.092	+3.171	+ 2	-10 39 17.36	+18.52	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 31 28.669	+2.483	+144	+50 18 20.67	+18.58	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 31 45.639	+3.398	+ 51	-32 19 22.29	+18.56	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 35 35.253	+3.082	+ 61	- 0 05 39.13	+18.64	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 39 27.841	+2.702	+ 1	+39 04 25.66	+18.81	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 40 54.244	+3.308	+ 23	-27 01 12.19	+18.86	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 41 41.207	+2.995	+ 55	+10 51 17.76	+18.87	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 42 56.082	+3.559	+133	-46 51 39.60	+18.91	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 12.832	+2.820	+ 11	+30 14 41.57	+18.90	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 46 44.914	+2.896	+ 42	+23 35 21.92	+19.02	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 48 49.488	+3.596	+115	-51 17 35.20	+19.01	- 71
861	4.21	K5	0.011	22 49 49.778	+3.171	- 8	-13 34 07.63	+19.07	- 38
863	3.68	K0	0.036	22 49 50.495	+2.150	-108	+66 13 26.94	+18.99	-125
862	3.67	K0	0.032	22 50 13.260	+2.902	+108	+24 37 31.55	+19.08	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 52 50.934	+3.127	+ 8	- 7 33 20.10	+19.23	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 54 53.320	+3.178	- 28	-15 47 48.50	+19.21	- 25
867*	1.16	A3	0.144	22 57 53.924	+3.304	+255	-29 35 53.95	+19.15	-165
868	4.18	G5	0.031	23 01 08.624	+3.514	- 74	-52 43 47.73	+19.37	- 14
869	3.63 <sub>v</sub>	B5+A2p	0.000	23 02 07.743	+2.773	+ 20	+42 21 00.79	+19.40	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 03 44.698	+3.306	+ 61	-34 43 30.20	+19.52	+ 80
870	2.61 <sub>v</sub>	M0	0.015	23 03 59.588	+2.917	+143	+28 06 26.22	+19.58	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 06.361	+3.054	+ 9	+ 3 50 39.61	+19.44	- 11
871*	2.49	A0	0.030	23 04 59.125	+2.993	+ 44	+15 13 46.31	+19.43	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 13.883	+3.025	+ 8	+ 9 26 01.83	+19.50	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 09 41.164	+3.192	+ 40	-21 08 52.47	+19.59	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 10 36.749	+3.376	+129	-45 13 20.30	+19.55	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 11 57.839	+3.032	- 4	+ 8 44 40.56	+19.60	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 14 33.337	+3.106	+ 28	- 6 01 28.87	+19.45	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 07.637	+3.141	+251	- 9 03 47.39	+19.66	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 17 23.945	+3.112	+509	+ 3 18 24.89	+19.71	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 17 41.375	+3.467	- 37	-58 12 39.61	+19.78	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 03.968	+3.228	+ 15	-32 30 26.74	+19.65	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 11.717	+3.118	+ 32	- 9 35 09.81	+19.72	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 20 51.644	+2.977	+ 24	+23 45 54.09	+19.74	- 7
1612	4.20	K0	0.029	23 23 12.378	+3.145	- 85	-20 04 33.40	+19.69	- 96

# MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2004.5

FK5	magn.	Sp.	$\pi$	$\alpha_{2004.5}$	przemiana roczna $VA_{\alpha}$	$\mu_{\alpha}$	$\delta_{2004.5}$	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> 02 <sup>s</sup> .356	+ 2 <sup>s</sup> .690	+ 15	+62°18'27 <sup>o</sup> .19	+19 <sup>o</sup> .80	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 25 36.299	+ 3.003	+ 140	+23 25 44.15	+19.85	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 09.802	+ 3.077	+ 59	+ 1 16 48.90	+19.74	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 11.811	+ 3.046	− 82	+ 6 24 13.36	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 29 22.979	+ 3.039	+ 44	+12 47 07.51	+19.89	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 33 12.679	+ 3.203	+ 74	−37 47 36.62	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 35 19.018	+ 3.211	+ 42	−42 35 24.74	+19.93	− 1
890	4.00 <sub>v</sub>	K0	0.043	23 37 47.146	+ 2.955	+ 157	+46 28 57.30	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 38 05.458	+ 3.212	+ 69	−45 28 02.85	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 38 21.524	+ 2.959	+ 27	+43 17 34.88	+19.95	− 1
893*	3.21	K0	0.064	23 39 32.108	+ 2.509	− 210	+77 39 27.31	+20.11	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 10.941	+ 3.089	+ 253	+ 5 39 02.44	+19.53	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 40 37.892	+ 2.973	+ 78	+44 21 31.96	+19.95	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 42 16.594	+ 3.063	− 86	+ 1 48 17.38	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 42 57.334	+ 3.108	+ 70	−14 31 12.00	+19.92	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 46 15.518	+ 2.992	+ 10	+46 26 43.10	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 07.838	+ 2.908	+ 26	+67 49 54.62	+20.01	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 09.589	+ 3.117	+ 79	−28 06 19.46	+19.91	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 54 36.651	+ 3.025	− 3	+57 31 28.04	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 57 59.335	+ 3.067	− 25	+25 09 59.02	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 58 54.218	+ 3.072	− 34	− 3 31 51.71	+19.97	− 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 09.664	+ 3.088	+ 61	−52 43 14.49	+20.10	+ 61
902	4.03	F5	0.012	23 59 32.584	+ 3.085	+ 103	+ 6 53 17.49	+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> 26 <sup>s</sup> .309	+ 9 <sup>s</sup> .287	+ 786	+86°16'51 <sup>o</sup> .56	+19 <sup>o</sup> .12	− 12
907*	2.02 <sub>v</sub>	F8v	0.000	2 36 59.435	+70.889	+2024	+89 17 01.14	+15.51	− 16
1636	5.78	K0	0.022	3 33 28.320	+15.198	+ 467	+84 55 33.17	+11.82	−136
909	5.26	M0	0.000	7 42 28.302	+26.079	− 580	+87 00 33.69	− 8.69	− 28
1640	6.26	F0	0.000	9 16 13.843	+11.657	+ 180	+84 09 43.71	−15.13	+ 15
910*	4.29	K2	0.014	9 37 41.978	+ 8.150	− 83	+81 18 21.77	−16.32	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 31 35.552	+ 6.869	− 427	+82 32 07.70	−18.54	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 42 16.627	− 1.427	+ 183	+82 43 47.08	−18.12	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 50 03.750	− 3.687	+ 902	+82 29 35.53	−15.00	−222
912*	4.23	G5	0.014	16 45 31.287	− 5.960	+ 81	+82 01 45.53	− 6.39	+ 6
913*	4.36	A0	0.000	17 30 46.769	−19.115	+ 92	+86 35 00.38	− 2.49	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 23 33.071	− 8.027	+ 83	+83 10 40.46	+ 2.03	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 42 14.243	− 4.671	+ 147	+82 32 51.13	+13.06	+ 23
1648	5.38	A0	0.000	22 12 44.737	− 5.785	+ 508	+86 07 49.42	+17.93	+ 46
1649*	4.71	K5	0.000	22 54 21.695	− 0.692	+ 626	+84 22 13.13	+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> 57 <sup>s</sup> .422	− 9 <sup>s</sup> .756	−1034	−85°40'49 <sup>o</sup> .83	−13 <sup>o</sup> .88	+ 37
919	5.38	K0	0.000	12 55 29.534	+ 6.898	+ 490	−85 08 51.54	−19.43	+ 28
922	5.22	K0	0.000	18 57 19.859	+33.903	− 604	−87 35 59.99	+ 4.82	−139
923	5.48	F0	0.000	21 12 40.714	+51.229	+ 831	−88 56 16.67	+14.94	+ 5
924	4.34	F0	0.000	22 46 29.580	+ 5.817	− 296	−81 21 28.35	+19.02	− 1

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

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



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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_{\delta}$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp.
13847 <sub>A</sub>	106	2.88	2 <sup><i>h</i></sup> 58 <sup><i>m</i></sup> 15.6747	−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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_{\delta}$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp.
19167	1113	4.25	4 <sup><i>h</i></sup> 06 <sup><i>m</i></sup> 35.0434	+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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_{\delta}$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp.
24674	195	3.59	5 <sup><i>h</i></sup> 17 <sup><i>m</i></sup> 36. <sup><i>s</i></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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_{\delta}$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp.
30883	1173	4.13	<sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> 57.7867	+20°12′43″.679	−0.4248	−14.0799	6.490	39.40	B6III
31216	1174	4.47	6 32 54.2273	+ 7 19 58.674	−0.2615	−5.8000	2.160	12.30	A0Ib
31278	1175	5.09	6 33 37.9220	− 1 13 12.553	0.1427	−17.6800	6.080	25.00	B5Vn
31416	249	4.54	6 35 03.3882	−22 57 53.255	0.9492	16.5199	7.920	32.00	A0III
31681	251	1.93	6 37 42.7011	+16 23 57.308	−0.1418	−66.9205	31.120	−12.50	A0IV
31685	252	3.17	6 37 45.6713	−43 11 45.361	−0.0393	−3.9900	7.710	28.20	B8III SB
32246	254	3.06	6 43 55.9260	+25 07 52.047	−0.4367	−12.8100	3.610	9.90	A3mA6-A9
32349 <sub>cg</sub> *	257	−1.44	6 45 08.9173	−16 42 58.017	−38.0093	−1223.1393	379.220	−7.60	A0m...
32362	256	3.35	6 45 17.3646	+12 53 44.128	−7.8758	−190.9051	57.019	25.60	F5IV
32578 <sub>cg</sub>	258	4.48	6 47 51.6493	+ 2 24 43.773	−0.8654	−12.3600	8.740	11.30	K0III
32607	262	3.24	6 48 11.4523	−61 56 29.010	−9.6927	242.0274	32.960	20.60	A7IV
32759	1180	3.50	6 49 50.4591	−32 30 30.520	−0.7257	4.0400	4.130	14.00	B1.5IVne
32768 <sub>cg</sub>	263	2.94	6 49 56.1683	−50 36 52.415	3.5963	−65.8492	17.850	36.40	K0III...
33018	261	3.60	6 52 47.3382	+33 57 40.514	−0.2138	−47.6697	16.590	21.00	A3III
33104	259	5.11	6 53 42.2484	+68 53 17.914	0.8385	7.3000	3.260	−21.00	B7III
33160	266	4.08	6 54 11.3978	−12 02 19.060	−9.4776	−14.4695	12.940	97.30	K4III
33579	268	1.50	6 58 37.5484	−28 58 19.501	0.2004	2.2900	7.570	27.40	B2II
33694*	260	4.55	7 00 04.0374	+76 58 38.668	21.6508	−13.8811	17.430	−26.20	K4III
33856	1183	3.49	7 01 43.1477	−27 56 05.389	−0.4535	4.6400	2.680	21.50	K4III
33977	270	3.02	7 03 01.4726	−23 49 59.847	−0.1137	4.2800	1.270	48.40	B3Ia
34045	271	4.11	7 03 45.4927	−15 37 59.830	−0.0561	−11.1999	8.110	32.00	B8II
34088	269	4.01	7 04 06.5318	+20 34 13.069	−0.4073	−0.9600	2.790	6.70	G3Ibv SB
34444	273	1.83	7 08 23.4843	−26 23 35.519	−0.2047	3.3300	1.820	34.30	F8Ia
34481 <sub>A</sub>	1189	3.78	7 08 44.8660	−70 29 56.154	4.7350	108.0599	23.020	2.80	G8IIIvar
34622	1186	4.91	7 10 13.6819	− 4 14 13.582	0.0000	217.8453	15.450	78.80	K0III
34752	274	4.91	7 11 39.3257	+39 19 13.976	3.8064	2.0899	7.020	−27.00	K4II-III
34769	1187	4.15	7 11 51.8602	− 0 29 33.952	−0.0147	6.6800	8.700	15.00	A2V
34834	275	4.49	7 12 33.6255	−46 45 33.498	−13.1958	106.7909	47.220	−0.60	F0IV
35228	281	3.97	7 16 49.8244	−67 57 25.747	−0.7301	8.5000	4.940	22.50	F6II
35264 <sub>A</sub>	278	2.71	7 17 08.5564	−37 05 50.892	−0.8835	7.0000	2.980	15.80	K3Ib
35350	277	3.58	7 18 05.5787	+16 32 25.379	−3.2053	−37.9002	34.590	−9.20	A3V...
35550 <sub>cg</sub>	279	3.50	7 20 07.3776	+21 58 56.354	−1.3458	−7.7600	55.450	2.60	F0IV...
35904	283	2.45	7 24 05.7025	−29 18 11.173	−0.2874	6.6600	1.020	41.10	B5Ia
36046	282	3.78	7 25 43.5961	+27 47 53.089	−9.1401	−84.4300	25.900	8.40	G9III+...
36188	285	2.89	7 27 09.0427	+ 8 17 21.536	−3.3874	−38.4497	19.160	22.00	B8Vvar
36366	286	4.16	7 29 06.7190	+31 47 04.381	12.4961	193.8204	54.060	−5.70	F0V...
36377 <sub>cg</sub>	1194	3.25	7 29 13.8303	−43 18 05.157	−5.4833	188.7249	17.740	88.10	K5III SB
36425	1193	4.55	7 29 47.7828	+12 00 23.631	0.0859	−19.2600	5.820	−15.40	K2III
36795	288	4.44	7 34 03.1805	−22 17 45.841	−2.9094	46.8380	38.909	61.40	F6V
36850 <sub>A</sub>	287	1.58	7 34 35.8628	+31 53 17.795	−16.2001	−148.1801	63.270	6.00	A2Vm
36942	1198	4.93	7 35 39.7227	−52 32 01.810	2.5689	−11.5699	8.280	62.00	K3III
36962	1196	4.06	7 35 55.3464	+26 53 44.667	−2.9587	−108.0806	13.570	−20.60	K5III
37088	289	5.14	7 37 16.6911	− 4 06 39.526	−4.5055	17.7398	16.110	46.00	F6III
37096 <sub>A</sub>	290	4.53	7 37 22.1103	−34 58 06.709	−1.1105	16.5299	9.100	24.00	B8IV/V
37279 <sub>cg</sub>	291	0.40	7 39 18.1183	+ 5 13 29.975	−47.9713	−1034.5989	285.932	−3.20	F5IV-V
37447	293	3.94	7 41 14.8324	− 9 33 04.071	−5.0567	−19.6399	22.610	10.50	K0III
37504	297	3.93	7 41 49.2612	−72 36 21.953	7.4439	15.2898	24.360	48.10	K0III
37609	292	4.93	7 43 00.4161	+58 42 37.297	−4.7481	−52.1100	13.750	8.70	A3IVn
37740	294	3.57	7 44 26.8542	+24 23 52.773	−1.6434	−56.2395	22.730	20.60	G8III
37826*	295	1.16	7 45 18.9504	+28 01 34.315	−47.2537	−45.9586	96.740	3.30	K0IIIvar
37891	1202	5.03	7 45 56.8700	−14 33 49.698	−0.7694	6.2800	13.800	−2.00	F2V

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_{\delta}$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp.
37908	1200	4.89	7 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 07.4472 <sup>s</sup>	+18°30'36".157	−5.3114	−51.5294	9.550	81.10	K5III
38170	1204	3.34	7 49 17.6552	−24 51 35.229	−0.4085	−0.7100	2.420	2.70	G6Ia
38373	1205	5.12	7 51 41.9886	+ 1 46 00.726	−0.9318	−3.7800	7.760	32.30	B8II
38414	301	3.71	7 52 13.0348	−40 34 32.830	−1.2191	5.3000	9.460	24.00	G5III...
38538 <sub>cg</sub>	1207	4.97	7 53 29.8143	+26 45 56.818	−2.5402	−31.1700	12.820	8.00	A3V
38827	303	3.46	7 56 46.7143	−52 58 56.496	−3.1425	16.7600	8.430	19.10	B3IVp
38901	1210	4.76	7 57 40.1063	−30 20 04.451	−0.6264	7.1400	2.260	28.40	A7III
39079	304	4.93	7 59 44.1525	− 3 40 46.498	−3.6856	−1.8400	13.060	−28.70	K2III
39095	1212	4.61	7 59 52.0507	−18 23 57.220	−0.5122	−35.0701	13.690	−12.00	A1V
39424	305	4.94	8 03 31.0803	+27 47 39.596	−2.1501	−35.2501	12.660	−10.90	K2III
39429	306	2.21	8 03 35.0467	−40 00 11.332	−2.6823	16.7701	2.330	−24.00	O5IAf
39757	308	2.83	8 07 32.6488	−24 18 15.567	−6.0924	46.3781	51.989	46.60	F2mF5IIp
39847	307	4.78	8 08 27.4472	+51 30 24.014	−6.4372	−2.1502	14.960	5.00	A2V
39953	309	1.75	8 09 31.9502	−47 20 11.716	−0.5834	9.9000	3.880	35.00	WC8 + O9I
40259	311	4.99	8 13 19.9681	−15 47 17.597	−0.7981	−2.8500	2.650	16.60	G5Ib/II
40526	312	3.53	8 16 30.9206	+ 9 11 07.961	−3.1605	−48.6498	11.230	22.30	K4III
40706	313	4.44	8 18 33.3123	−36 39 33.438	−9.2470	100.6201	35.060	5.10	A4m...
40843	1217	5.13	8 20 03.8603	+27 13 03.745	−1.3778	−376.2477	55.169	33.00	F6V
40888	318	4.34	8 20 38.5404	−77 29 04.118	−39.7125	40.7828	21.220	21.90	K0III-IV
40945	1219	4.83	8 21 23.0265	−33 03 15.718	−0.8996	2.3800	3.890	33.20	K2/K3III
41037 <sub>A</sub>	315	1.86	8 22 30.8356	−59 30 34.139	−3.3294	22.7200	5.160	11.50	K3III+B2V
41075	314	4.25	8 22 50.1096	+43 11 17.270	−2.3426	−99.4397	8.390	24.40	K5III
41307	316	3.91	8 25 39.6323	− 3 54 23.125	−4.4136	−24.1999	26.090	10.00	A0V
41312	319	3.77	8 25 44.1946	−66 08 12.805	−5.9045	−152.1476	30.210	27.40	K2IIIvar
41704	317	3.35	8 30 15.8700	+60 43 05.409	−18.3066	−107.7307	17.760	19.80	G4II-III
42312	324	4.11	8 37 38.6331	−42 59 20.690	−0.9460	9.4700	2.270	18.70	A6II
42313	1223	4.14	8 37 39.3662	+ 5 42 13.614	−4.7080	−6.9900	18.210	11.30	A1Vnn
42402	1224	4.45	8 38 45.4377	+ 3 20 29.167	−1.2708	−16.2899	9.250	26.50	K2III
42509	325	4.98	8 40 01.4716	−12 28 31.340	−5.4541	0.9301	7.780	−10.60	K3III
42536	1227	3.60	8 40 17.5854	−52 55 18.794	−2.7224	35.0900	6.590	17.10	B3IV
42570	1226	3.77	8 40 37.5699	−46 38 55.480	−0.6118	4.2900	1.050	25.30	F3Ia
42806	1228	4.66	8 43 17.1461	+21 28 06.602	−7.6608	−39.2498	20.580	28.70	A1IV
42828	327	3.68	8 43 35.5375	−33 11 10.988	−1.1375	10.6000	3.860	15.30	B1.5III
42911	326	3.94	8 44 41.0996	+18 09 15.511	−1.1997	−228.4583	23.970	17.10	K0III
43103 <sub>A</sub>	328	4.03	8 46 41.8205	+28 45 35.634	−1.5734	−43.9499	10.940	16.00	G8Iab:
43305	1230	5.30	8 49 21.7262	− 3 26 34.884	−1.3070	−21.6999	7.450	32.60	B9MNp...
43409	332	4.02	8 50 31.9234	−27 42 35.440	−10.0521	88.1598	15.630	24.50	K3III
43783	336	3.84	8 55 02.8281	−60 38 40.593	−3.8322	42.2399	10.450	25.00	B8III
43813	334	3.11	8 55 23.6263	+ 5 56 44.028	−6.6866	14.6498	21.640	22.80	G8III-IV
44066	337	4.26	8 58 29.2217	+11 51 27.723	2.8236	−29.2202	18.790	−13.80	A5m
44127*	335	3.12	8 59 12.4539	+48 02 30.575	−43.9841	−215.2160	68.320	12.20	A7IV
44191	1234	4.45	9 00 05.4086	−41 15 12.979	−3.6065	54.5902	16.190	−6.50	Fp
44248 <sub>A</sub>	339	3.96	9 00 38.3707	+41 46 58.480	−43.5983	−219.2927	60.859	26.40	F5V
44382	343	4.00	9 02 26.7959	−66 23 45.876	−0.3347	−95.7998	26.240	4.90	Am
44390	338	4.74	9 02 32.6921	+67 37 46.628	−3.8677	18.1499	11.350	4.60	M3III
44471 <sub>ph</sub>	341	3.57	9 03 37.5267	+47 09 23.489	−3.6637	−55.3900	7.710	4.00	A1Vn
44511	342	3.75	9 04 09.2804	−47 05 51.853	−4.5851	−9.5699	10.550	24.30	K2III
44700	1237	4.56	9 06 31.7669	+38 27 07.975	−2.4151	−14.3400	4.810	17.30	G8Ib-II
44798	1238	5.23	9 07 44.8123	+10 40 05.488	−1.3812	−9.9600	6.740	24.20	B8IIIMNp
44816	345	2.23	9 07 59.7585	−43 25 57.322	−2.1308	14.2800	5.690	18.40	K4Ib-II

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

HIP	FK5	magn.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_{\delta}$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	Sp.
51635 <sub>A</sub>	1273	5.02	10 <sup><i>h</i></sup> 32 <sup><i>m</i></sup> 56 <sup><i>s</i></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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_{\delta}$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <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><i>h</i></sup> 26 <sup><i>m</i></sup> 22 <sup><i>s</i></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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_{\delta}$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <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><i>h</i></sup> 09 <sup><i>m</i></sup> 48 <sup><i>s</i></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.	$\alpha_{\text{ICRF}}$	$\delta_{\text{ICRF}}$	$\mu_{\alpha}$ [ <i>ms/rok</i> ]	$\mu_{\delta}$ [ <i>mas/rok</i> ]	$\pi$ [ <i>mas</i> ]	$V_R$ [ <i>km/s</i> ]	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 2004

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliański dzień gwiazdowy	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Styczeń	0.723	2459 722.0	−0.5021	−14.902	−5.745	− 3.213	+20.533	0°0001 − 17	0°001 − 35	0°001 − 87
	1.720	723.0	0.4994	14.853	5.722	3.541	20.467	− 17	− 65	− 51
	2.718	724.0	0.4967	14.791	5.693	3.867	20.396	− 17	− 79	− 7
	3.715	725.0	0.4939	14.713	5.664	4.192	20.318	− 17	− 78	+ 36
	4.712	726.0	0.4912	14.620	5.642	4.515	20.235	− 17	− 62	+ 74
	5.709	727.0	−0.4885	−14.516	−5.633	− 4.837	+20.145	− 16	− 35	+ 98
	6.707	728.0	0.4857	14.406	5.642	5.157	20.050	− 16	− 2	+106
	7.704	729.0	0.4830	14.297	5.670	5.476	19.948	− 16	+ 32	+ 95
	8.701	730.0	0.4803	14.195	5.716	5.793	19.841	− 16	+ 58	+ 67
	9.698	731.0	0.4776	14.107	5.775	6.109	19.728	− 16	+ 72	+ 26
	10.696	732.0	−0.4748	−14.036	−5.842	− 6.422	+19.610	− 16	+ 68	− 21
	11.693	733.0	0.4721	13.983	5.906	6.734	19.485	− 16	+ 47	− 66
	12.690	734.0	0.4694	13.946	5.958	7.045	19.355	− 16	+ 10	− 98
	13.687	735.0	0.4666	13.918	5.991	7.353	19.219	− 16	− 36	−110
	14.685	736.0	0.4639	13.891	6.000	7.660	19.077	− 16	− 81	− 98
	15.682	737.0	−0.4612	−13.852	−5.985	− 7.964	+18.929	− 16	−115	− 62
	16.679	738.0	0.4584	13.793	5.954	8.266	18.775	− 16	−128	− 9
	17.677	739.0	0.4557	13.708	5.919	8.567	18.615	− 16	−114	+ 49
	18.674	740.0	0.4530	13.596	5.894	8.864	18.449	− 16	− 73	+ 97
	19.671	741.0	0.4503	13.467	5.892	9.159	18.276	− 15	− 14	+122
	20.668	742.0	−0.4475	−13.334	−5.922	− 9.451	+18.098	− 15	+ 49	+115
	21.666	743.0	0.4448	13.213	5.982	9.740	17.913	− 15	+101	+ 80
	22.663	744.0	0.4421	13.116	6.060	10.026	17.722	− 15	+130	+ 26
	23.660	745.0	0.4393	13.047	6.143	10.308	17.526	− 15	+131	− 32
	24.657	746.0	0.4366	13.004	6.216	10.586	17.324	− 15	+108	− 80
	25.655	747.0	−0.4339	−12.977	−6.269	−10.861	+17.116	− 15	+ 68	−109
	26.652	748.0	0.4311	12.957	6.301	11.132	16.904	− 15	+ 21	−115
	27.649	749.0	0.4284	12.935	6.310	11.398	16.686	− 15	− 22	− 99
	28.647	750.0	0.4257	12.904	6.304	11.661	16.464	− 15	− 56	− 67
	29.644	751.0	0.4229	12.860	6.288	11.920	16.236	− 15	− 76	− 25
	Luty	30.641	752.0	−0.4202	−12.801	−6.268	−12.175	+16.004	− 15	− 80
31.638		753.0	0.4175	12.727	6.254	12.426	15.768	− 15	− 69	+ 61
1.636		754.0	0.4148	12.641	6.250	12.673	15.527	− 15	− 45	+ 91
2.633		755.0	0.4120	12.547	6.262	12.916	15.281	− 15	− 12	+106
3.630		756.0	0.4093	12.452	6.292	13.155	15.032	− 15	+ 22	+102
4.627		757.0	−0.4066	−12.361	−6.341	−13.390	+14.778	− 15	+ 53	+ 79
5.625		758.0	0.4038	12.282	6.405	13.620	14.521	− 15	+ 73	+ 41
6.622		759.0	0.4011	12.219	6.479	13.847	14.259	− 15	+ 77	− 6
7.619		760.0	0.3984	12.176	6.552	14.069	13.993	− 15	+ 61	− 54
8.616		761.0	0.3956	12.151	6.616	14.288	13.724	− 15	+ 29	− 92
9.614		762.0	−0.3929	−12.138	−6.661	−14.502	+13.450	− 15	− 15	−111
10.611		763.0	0.3902	12.129	6.682	14.712	13.173	− 15	− 61	−106
11.608		764.0	0.3875	12.112	6.678	14.918	12.891	− 15	− 99	− 76
12.606		765.0	0.3847	12.077	6.655	15.120	12.606	− 15	−120	− 28
13.603		766.0	0.3820	12.018	6.623	15.317	12.317	− 15	−115	+ 29
14.600		767.0	−0.3793	−11.935	−6.597	−15.509	+12.023	− 15	− 85	+ 80
15.597		768.0	−0.3765	−11.832	−6.588	−15.697	+11.726	− 15	− 36	+114

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2004

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliański dzień gwiazdowy	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Luty		2459						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
	15.597	768.0	−0 <sup>a</sup> .3765	−11 <sup>h</sup> .832	−6 <sup>m</sup> .588	−15 <sup>s</sup> .697	+11 <sup>s</sup> .726	− 15	− 36	+114
	16.595	769.0	0.3738	11.721	6.606	15.881	11.425	− 15	+ 23	+120
	17.592	770.0	0.3711	11.615	6.653	16.059	11.119	− 15	+ 77	+ 97
	18.589	771.0	0.3683	11.526	6.722	16.232	10.811	− 14	+115	+ 51
	19.586	772.0	0.3656	11.463	6.802	16.399	10.498	− 14	+128	− 6
	20.584	773.0	−0.3629	−11.426	−6.879	−16.561	+10.183	− 14	+115	− 59
	21.581	774.0	0.3601	11.409	6.941	16.718	9.864	− 15	+ 82	− 99
	22.578	775.0	0.3574	11.405	6.980	16.869	9.543	− 15	+ 37	−116
	23.576	776.0	0.3547	11.403	6.995	17.014	9.218	− 15	− 9	−109
	24.573	777.0	0.3520	11.394	6.990	17.154	8.892	− 15	− 48	− 83
	25.570	778.0	−0.3492	−11.372	−6.971	−17.288	+ 8.563	− 15	− 74	− 43
	26.567	779.0	0.3465	11.335	6.945	17.416	8.232	− 15	− 83	+ 3
	27.565	780.0	0.3438	11.283	6.921	17.539	7.899	− 15	− 77	+ 46
	28.562	781.0	0.3410	11.217	6.905	17.656	7.564	− 15	− 58	+ 82
	29.559	782.0	0.3383	11.142	6.902	17.768	7.228	− 15	− 28	+103
Marzec	1.556	783.0	−0.3356	−11.062	−6.917	−17.875	+ 6.890	− 15	+ 7	+106
	2.554	784.0	0.3328	10.984	6.949	17.976	6.550	− 15	+ 40	+ 91
	3.551	785.0	0.3301	10.914	6.999	18.071	6.209	− 15	+ 65	+ 59
	4.548	786.0	0.3274	10.858	7.060	18.161	5.867	− 15	+ 77	+ 13
	5.546	787.0	0.3247	10.821	7.126	18.246	5.524	− 15	+ 70	− 36
	6.543	788.0	−0.3219	−10.803	−7.185	−18.326	+ 5.179	− 15	+ 45	− 81
	7.540	789.0	0.3192	10.800	7.228	18.400	4.833	− 15	+ 4	−109
	8.537	790.0	0.3165	10.805	7.246	18.469	4.487	− 16	− 43	−114
	9.535	791.0	0.3137	10.804	7.237	18.534	4.139	− 16	− 86	− 91
	10.532	792.0	0.3110	10.788	7.205	18.592	3.790	− 16	−112	− 47
	11.529	793.0	−0.3083	−10.749	−7.159	−18.646	+ 3.440	− 16	−115	+ 10
	12.526	794.0	0.3055	10.683	7.115	18.694	3.089	− 16	− 91	+ 65
	13.524	795.0	0.3028	10.597	7.086	18.737	2.736	− 16	− 47	+105
	14.521	796.0	0.3001	10.499	7.081	18.774	2.383	− 16	+ 9	+119
	15.518	797.0	0.2973	10.403	7.104	18.806	2.029	− 15	+ 64	+106
	16.515	798.0	−0.2946	−10.319	−7.150	−18.832	+ 1.674	− 15	+106	+ 68
	17.513	799.0	0.2919	10.258	7.210	18.851	1.318	− 15	+126	+ 15
	18.510	800.0	0.2892	10.221	7.272	18.865	0.962	− 15	+122	− 40
	19.507	801.0	0.2864	10.205	7.324	18.873	0.606	− 16	+ 96	− 85
	20.505	802.0	0.2837	10.205	7.356	18.875	+ 0.249	− 16	+ 54	−111
	21.502	803.0	−0.2810	−10.211	−7.364	−18.871	− 0.107	− 16	+ 8	−115
	22.499	804.0	0.2782	10.213	7.350	18.861	0.463	− 16	− 36	− 96
	23.496	805.0	0.2755	10.203	7.318	18.845	0.818	− 16	− 68	− 61
	24.494	806.0	0.2728	10.179	7.277	18.823	1.172	− 16	− 85	− 17
	25.491	807.0	0.2700	10.137	7.233	18.795	1.525	− 16	− 85	+ 29
	26.488	808.0	−0.2673	−10.081	−7.194	−18.761	− 1.878	− 16	− 70	+ 69
	27.485	809.0	0.2646	10.012	7.168	18.722	2.229	− 16	− 44	+ 97
	28.483	810.0	0.2619	9.937	7.157	18.678	2.579	− 16	− 11	+108
	29.480	811.0	0.2591	9.861	7.164	18.627	2.927	− 16	+ 23	+101
	30.477	812.0	0.2564	9.791	7.188	18.572	3.274	− 16	+ 51	+ 75
	31.475	813.0	−0.2537	− 9.731	−7.226	−18.511	− 3.619	− 16	+ 69	+ 35
Kwiecień	1.472	814.0	−0.2509	− 9.686	−7.273	−18.445	− 3.962	− 16	+ 70	− 14

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2004

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	A + A'	B + B'	C	D	E	A'	B'
Kwiecień		2459						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
	1.472	814.0	−0. <sup>a</sup> 2509	−9 <sup>h</sup> 686	−7 <sup>h</sup> 273	−18 <sup>h</sup> 445	− 3 <sup>h</sup> 962	− 16	+ 70	− 14
	2.469	815.0	0.2482	9.660	7.318	18.374	4.304	− 16	+ 53	− 62
	3.466	816.0	0.2455	9.651	7.352	18.298	4.644	− 16	+ 19	−100
	4.464	817.0	0.2427	9.652	7.365	18.217	4.982	− 17	− 26	−116
	5.461	818.0	0.2400	9.655	7.350	18.131	5.319	− 17	− 73	−106
	6.458	819.0	−0.2373	−9.645	−7.307	−18.040	− 5.653	− 17	−107	− 68
	7.455	820.0	0.2346	9.612	7.245	17.945	5.986	− 17	−119	− 13
	8.453	821.0	0.2318	9.551	7.179	17.844	6.318	− 17	−103	+ 47
	9.450	822.0	0.2291	9.464	7.124	17.739	6.647	− 17	− 61	+ 95
	10.447	823.0	0.2264	9.361	7.093	17.629	6.975	− 17	− 4	+119
	11.444	824.0	−0.2236	−9.256	−7.091	−17.514	− 7.301	− 17	+ 54	+114
	12.442	825.0	0.2209	9.162	7.114	17.393	7.625	− 16	+102	+ 82
	13.439	826.0	0.2182	9.088	7.155	17.268	7.947	− 16	+129	+ 32
	14.436	827.0	0.2154	9.038	7.201	17.137	8.267	− 16	+131	− 23
	15.434	828.0	0.2127	9.010	7.240	17.001	8.585	− 17	+111	− 72
	16.431	829.0	−0.2100	−8.999	−7.263	−16.859	− 8.899	− 17	+ 73	−104
	17.428	830.0	0.2072	8.996	7.264	16.713	9.211	− 17	+ 27	−116
	18.425	831.0	0.2045	8.993	7.243	16.561	9.520	− 17	− 18	−105
	19.423	832.0	0.2018	8.980	7.202	16.404	9.826	− 17	− 56	− 76
	20.420	833.0	0.1991	8.953	7.149	16.243	10.129	− 17	− 79	− 34
	21.417	834.0	−0.1963	−8.909	−7.091	−16.076	−10.428	− 17	− 87	+ 12
	22.414	835.0	0.1936	8.849	7.036	15.905	10.723	− 17	− 78	+ 55
	23.412	836.0	0.1909	8.774	6.991	15.730	11.015	− 17	− 55	+ 88
	24.409	837.0	0.1881	8.691	6.961	15.549	11.303	− 17	− 25	+106
	25.406	838.0	0.1854	8.605	6.948	15.365	11.588	− 17	+ 9	+106
	26.404	839.0	−0.1827	−8.521	−6.954	−15.176	−11.868	− 17	+ 39	+ 87
	27.401	840.0	0.1799	8.445	6.974	14.983	12.144	− 17	+ 60	+ 54
	28.398	841.0	0.1772	8.383	7.006	14.786	12.416	− 17	+ 67	+ 9
	29.395	842.0	0.1745	8.338	7.041	14.585	12.685	− 17	+ 57	− 39
	30.393	843.0	0.1718	8.308	7.070	14.381	12.949	− 17	+ 30	− 82
Maj	1.390	844.0	−0.1690	−8.293	−7.084	−14.173	−13.209	− 17	− 11	−110
	2.387	845.0	0.1663	8.283	7.074	13.961	13.464	− 17	− 58	−114
	3.384	846.0	0.1636	8.268	7.036	13.746	13.716	− 17	−101	− 89
	4.382	847.0	0.1608	8.234	6.973	13.527	13.964	− 17	−125	− 40
	5.379	848.0	0.1581	8.171	6.898	13.306	14.208	− 17	−121	+ 22
	6.376	849.0	−0.1554	−8.078	−6.827	−13.081	−14.448	− 17	− 87	+ 79
	7.373	850.0	0.1526	7.962	6.777	12.852	14.685	− 17	− 31	+116
	8.371	851.0	0.1499	7.836	6.757	12.620	14.917	− 17	+ 33	+122
	9.368	852.0	0.1472	7.718	6.768	12.385	15.146	− 17	+ 91	+ 98
	10.365	853.0	0.1444	7.619	6.801	12.146	15.370	− 16	+128	+ 51
	11.363	854.0	−0.1417	−7.545	−6.844	−11.903	−15.591	− 16	+140	− 6
	12.360	855.0	0.1390	7.495	6.884	11.657	15.807	− 16	+126	− 58
	13.357	856.0	0.1363	7.465	6.910	11.407	16.019	− 16	+ 93	− 97
	14.354	857.0	0.1335	7.446	6.915	11.153	16.226	− 17	+ 49	−115
	15.352	858.0	0.1308	7.428	6.899	10.897	16.428	− 17	+ 2	−111
	16.349	859.0	−0.1281	−7.404	−6.863	−10.637	−16.626	− 17	− 39	− 87
	17.346	860.0	−0.1253	−7.367	−6.813	−10.373	−16.818	− 17	− 68	− 49

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2004

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliański dzień gwiazdowy	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Maj		2459						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
	17.346	860.0	−0. <sup>a</sup> 1253	−7 <sup>h</sup> 367	−6 <sup>h</sup> 813	−10 <sup>h</sup> 373	−16 <sup>h</sup> 818	− 17	− 68	− 49
	18.343	861.0	0.1226	7.314	6.756	10.107	17.005	− 17	− 81	− 4
	19.341	862.0	0.1199	7.244	6.700	9.838	17.187	− 17	− 78	+ 40
	20.338	863.0	0.1171	7.160	6.652	9.566	17.364	− 17	− 61	+ 77
	21.335	864.0	0.1144	7.065	6.618	9.292	17.535	− 17	− 33	+100
	22.333	865.0	−0.1117	−6.964	−6.601	− 9.015	−17.701	− 16	− 1	+107
	23.330	866.0	0.1090	6.864	6.602	8.735	17.861	− 16	+ 30	+ 95
	24.327	867.0	0.1062	6.771	6.620	8.453	18.016	− 16	+ 54	+ 67
	25.324	868.0	0.1035	6.690	6.651	8.170	18.165	− 16	+ 66	+ 27
	26.322	869.0	0.1008	6.625	6.688	7.884	18.309	− 16	+ 61	− 20
	27.319	870.0	−0.0980	−6.576	−6.724	− 7.596	−18.447	− 16	+ 40	− 64
	28.316	871.0	0.0953	6.541	6.750	7.307	18.580	− 16	+ 4	− 98
	29.313	872.0	0.0926	6.516	6.757	7.016	18.707	− 16	− 42	−112
	30.311	873.0	0.0898	6.491	6.739	6.724	18.829	− 16	− 88	−102
31.308	874.0	0.0871	6.454	6.695	6.431	18.946	− 16	−123	− 65	
Czerwiec	1.305	875.0	−0.0844	−6.394	−6.632	− 6.136	−19.057	− 16	−135	− 8
	2.302	876.0	0.0816	6.302	6.564	5.840	19.164	− 16	−117	+ 54
	3.300	877.0	0.0789	6.182	6.508	5.543	19.265	− 16	− 69	+104
	4.297	878.0	0.0762	6.043	6.481	5.244	19.362	− 16	− 3	+127
	5.294	879.0	0.0735	5.903	6.488	4.944	19.454	− 15	+ 63	+115
	6.292	880.0	−0.0707	−5.777	−6.525	− 4.643	−19.540	− 15	+115	+ 75
	7.289	881.0	0.0680	5.678	6.579	4.340	19.622	− 15	+141	+ 18
	8.286	882.0	0.0653	5.606	6.634	4.036	19.698	− 15	+138	− 41
	9.283	883.0	0.0625	5.559	6.678	3.730	19.769	− 15	+111	− 87
	10.281	884.0	0.0598	5.526	6.703	3.423	19.835	− 15	+ 69	−113
	11.278	885.0	−0.0571	−5.498	−6.705	− 3.114	−19.895	− 15	+ 22	−116
	12.275	886.0	0.0543	5.466	6.686	2.805	19.949	− 15	− 21	− 97
	13.272	887.0	0.0516	5.424	6.652	2.494	19.997	− 15	− 54	− 63
	14.270	888.0	0.0489	5.367	6.609	2.183	20.040	− 15	− 73	− 19
	15.267	889.0	0.0462	5.294	6.565	1.871	20.076	− 15	− 75	+ 26
	16.264	890.0	−0.0434	−5.205	−6.528	− 1.558	−20.107	− 15	− 62	+ 66
	17.262	891.0	0.0407	5.105	6.503	1.245	20.132	− 15	− 37	+ 93
	18.259	892.0	0.0380	4.998	6.494	0.931	20.151	− 15	− 6	+105
	19.256	893.0	0.0352	4.890	6.504	0.618	20.163	− 15	+ 26	+ 99
	20.253	894.0	0.0325	4.788	6.531	− 0.304	20.170	− 14	+ 53	+ 76
	21.251	895.0	−0.0298	−4.697	−6.573	+ 0.010	−20.170	− 14	+ 68	+ 40
	22.248	896.0	0.0270	4.621	6.623	0.323	20.165	− 14	+ 68	− 5
	23.245	897.0	0.0243	4.562	6.674	0.636	20.154	− 14	+ 52	− 49
	24.242	898.0	0.0216	4.518	6.718	0.948	20.137	− 14	+ 20	− 86
	25.240	899.0	0.0189	4.486	6.747	1.260	20.114	− 14	− 24	−107
	26.237	900.0	−0.0161	−4.457	−6.754	+ 1.571	−20.085	− 14	− 71	−107
	27.234	901.0	0.0134	4.423	6.738	1.881	20.051	− 14	−112	− 81
	28.232	902.0	0.0107	4.372	6.700	2.191	20.012	− 14	−136	− 34
	29.229	903.0	0.0079	4.295	6.650	2.499	19.967	− 14	−135	+ 26
	30.226	904.0	0.0052	4.188	6.603	2.806	19.916	− 14	−103	+ 83
Lipiec	1.223	905.0	−0.0025	−4.057	−6.577	+ 3.112	−19.861	− 14	− 46	+120
	2.221	906.0	+0.0003	−3.913	−6.582	+ 3.417	−19.801	− 14	+ 23	+127

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2004

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliański dzień gwiazdowy	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Lipiec		2459						0 <sup>s</sup> 0001	0 <sup>s</sup> 001	0 <sup>s</sup> 001
	1.223	905.0	−0.0025	−4.057	−6.577	+ 3.112	−19.861	− 14	− 46	+120
	2.221	906.0	+0.0003	3.913	6.582	3.417	19.801	− 14	+ 23	+127
	3.218	907.0	0.0030	3.776	6.621	3.721	19.736	− 13	+ 86	+100
	4.215	908.0	0.0057	3.660	6.686	4.025	19.666	− 13	+127	+ 47
	5.212	909.0	0.0085	3.573	6.762	4.327	19.590	− 13	+140	− 15
	6.210	910.0	+0.0112	−3.516	−6.831	+ 4.629	−19.510	− 13	+124	− 70
	7.207	911.0	0.0139	3.479	6.882	4.930	19.424	− 13	+ 87	−107
	8.204	912.0	0.0166	3.452	6.909	5.230	19.333	− 13	+ 41	−119
	9.201	913.0	0.0194	3.425	6.913	5.529	19.236	− 13	− 5	−107
	10.199	914.0	0.0221	3.389	6.899	5.827	19.134	− 13	− 42	− 77
	11.196	915.0	+0.0248	−3.340	−6.873	+ 6.124	−19.026	− 13	− 64	− 35
	12.193	916.0	0.0276	3.274	6.844	6.419	18.913	− 13	− 71	+ 11
	13.191	917.0	0.0303	3.194	6.819	6.712	18.794	− 13	− 62	+ 54
	14.188	918.0	0.0330	3.101	6.805	7.004	18.669	− 13	− 40	+ 86
	15.185	919.0	0.0358	3.000	6.806	7.294	18.539	− 13	− 10	+103
	16.182	920.0	+0.0385	−2.897	−6.825	+ 7.581	−18.403	− 13	+ 22	+102
	17.180	921.0	0.0412	2.798	6.862	7.867	18.262	− 13	+ 51	+ 84
	18.177	922.0	0.0439	2.709	6.915	8.151	18.115	− 12	+ 71	+ 51
	19.174	923.0	0.0467	2.635	6.978	8.432	17.963	− 12	+ 76	+ 8
	20.171	924.0	0.0494	2.578	7.043	8.710	17.805	− 12	+ 64	− 37
	21.169	925.0	+0.0521	−2.538	−7.104	+ 8.986	−17.642	− 12	+ 37	− 77
	22.166	926.0	0.0549	2.511	7.151	9.259	17.474	− 13	− 4	−103
	23.163	927.0	0.0576	2.490	7.178	9.529	17.301	− 13	− 51	−109
	24.161	928.0	0.0603	2.468	7.182	9.796	17.123	− 13	− 95	− 92
	25.158	929.0	0.0631	2.434	7.165	10.060	16.940	− 13	−127	− 53
	26.155	930.0	+0.0658	−2.378	−7.133	+10.321	−16.753	− 13	−137	+ 1
	27.152	931.0	0.0685	2.296	7.097	10.579	16.561	− 13	−121	+ 59
	28.150	932.0	0.0713	2.188	7.073	10.834	16.365	− 13	− 78	+105
	29.147	933.0	0.0740	2.063	7.074	11.085	16.165	− 12	− 16	+127
	30.144	934.0	0.0767	1.934	7.108	11.334	15.961	− 12	+ 49	+117
Sierpień	31.141	935.0	+0.0794	−1.818	−7.171	+11.579	−15.752	− 12	+102	+ 76
	1.139	936.0	0.0822	1.727	7.254	11.822	15.540	− 12	+130	+ 16
	2.136	937.0	0.0849	1.667	7.339	12.062	15.324	− 12	+128	− 45
	3.133	938.0	0.0876	1.633	7.411	12.299	15.103	− 12	+101	− 94
	4.130	939.0	0.0904	1.616	7.459	12.533	14.879	− 12	+ 57	−118
	5.128	940.0	+0.0931	−1.603	−7.481	+12.764	−14.649	− 12	+ 10	−116
	6.125	941.0	0.0958	1.584	7.480	12.992	14.416	− 12	− 31	− 92
	7.122	942.0	0.0986	1.553	7.463	13.216	14.178	− 12	− 59	− 52
	8.120	943.0	0.1013	1.506	7.440	13.438	13.936	− 12	− 71	− 5
	9.117	944.0	0.1040	1.443	7.419	13.655	13.689	− 12	− 66	+ 40
	10.114	945.0	+0.1067	−1.367	−7.405	+13.870	−13.439	− 12	− 47	+ 77
	11.111	946.0	0.1095	1.281	7.406	14.080	13.183	− 12	− 19	+100
	12.109	947.0	0.1122	1.192	7.424	14.287	12.924	− 12	+ 14	+105
	13.106	948.0	0.1149	1.105	7.460	14.489	12.661	− 12	+ 46	+ 92
	14.103	949.0	0.1177	1.025	7.512	14.688	12.393	− 12	+ 70	+ 63
	15.100	950.0	+0.1204	−0.960	−7.576	+14.882	−12.122	− 12	+ 81	+ 22
	16.098	951.0	+0.1231	−0.911	−7.645	+15.072	−11.846	− 12	+ 75	− 24
	17.095	952.0	+0.1259	−0.880	−7.711	+15.258	−11.567	− 12	+ 53	− 67

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2004

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliański dzień gwiazdowy	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Sierpień	17.095	2459 952.0	+0. <sup>a</sup> 1259	−0. <sup>u</sup> 880	−7. <sup>u</sup> 711	+15. <sup>u</sup> 258	−11. <sup>u</sup> 567	− 12	+ 53	− 67
	18.092	953.0	0.1286	0.864	7.765	15.439	11.284	− 12	+ 16	− 99
	19.090	954.0	0.1313	0.858	7.800	15.615	10.998	− 12	− 30	−112
	20.087	955.0	0.1341	0.852	7.812	15.787	10.708	− 12	− 77	−101
	21.084	956.0	0.1368	0.837	7.800	15.953	10.415	− 12	−113	− 68
	22.081	957.0	+0.1395	−0.804	−7.772	+16.115	−10.120	− 13	−131	− 18
	23.079	958.0	0.1422	0.746	7.736	16.273	9.821	− 13	−124	+ 39
	24.076	959.0	0.1450	0.664	7.707	16.425	9.520	− 12	− 92	+ 89
	25.073	960.0	0.1477	0.563	7.696	16.573	9.217	− 12	− 40	+120
	26.070	961.0	0.1504	0.452	7.714	16.716	8.911	− 12	+ 21	+123
	27.068	962.0	+0.1532	−0.348	−7.761	+16.854	− 8.603	− 12	+ 77	+ 95
	28.065	963.0	0.1559	0.262	7.831	16.988	8.293	− 12	+115	+ 44
	29.062	964.0	0.1586	0.203	7.911	17.117	7.980	− 12	+126	− 17
	30.059	965.0	0.1614	0.172	7.986	17.242	7.666	− 12	+110	− 73
	31.057	966.0	0.1641	0.162	8.041	17.363	7.349	− 12	+ 72	−110
Wrzesień	1.054	967.0	+0.1668	−0.163	−8.069	+17.479	− 7.030	− 12	+ 25	−121
	2.051	968.0	0.1695	0.162	8.072	17.591	6.709	− 12	− 20	−106
	3.049	969.0	0.1723	0.150	8.053	17.698	6.385	− 13	− 54	− 71
	4.046	970.0	0.1750	0.123	8.023	17.800	6.059	− 13	− 72	− 25
	5.043	971.0	0.1777	0.079	7.991	17.898	5.731	− 13	− 73	+ 23
	6.040	972.0	+0.1805	−0.019	−7.964	+17.991	− 5.400	− 13	− 58	+ 65
	7.038	973.0	0.1832	+0.052	7.950	18.078	5.068	− 13	− 32	+ 94
	8.035	974.0	0.1859	0.129	7.951	18.161	4.733	− 13	+ 1	+107
	9.032	975.0	0.1887	0.206	7.970	18.238	4.396	− 12	+ 35	+101
	10.029	976.0	0.1914	0.278	8.007	18.310	4.058	− 12	+ 62	+ 77
	11.027	977.0	+0.1941	+0.338	−8.057	+18.377	− 3.717	− 12	+ 79	+ 39
	12.024	978.0	0.1968	0.383	8.115	18.438	3.375	− 12	+ 81	− 7
	13.021	979.0	0.1996	0.410	8.172	18.494	3.032	− 12	+ 65	− 53
	14.019	980.0	0.2023	0.420	8.221	18.544	2.687	− 13	+ 33	− 91
	15.016	981.0	0.2050	0.419	8.251	18.589	2.341	− 13	− 11	−112
	16.013	982.0	+0.2078	+0.414	−8.258	+18.628	− 1.994	− 13	− 58	−110
	17.010	983.0	0.2105	0.415	8.240	18.661	1.646	− 13	− 99	− 83
	18.008	984.0	0.2132	0.433	8.201	18.688	1.297	− 13	−123	− 36
	19.005	985.0	0.2160	0.475	8.152	18.709	0.948	− 13	−124	+ 20
	20.002	986.0	0.2187	0.542	8.105	18.725	0.599	− 13	− 99	+ 74
	20.999	987.0	+0.2214	+0.630	−8.073	+18.735	− 0.250	− 13	− 53	+112
	21.997	988.0	0.2242	0.730	8.067	18.740	+ 0.099	− 13	+ 5	+123
	22.994	989.0	0.2269	0.828	8.089	18.739	0.448	− 13	+ 61	+106
	23.991	990.0	0.2296	0.912	8.135	18.733	0.796	− 13	+104	+ 64
	24.988	991.0	0.2323	0.974	8.196	18.722	1.144	− 13	+123	+ 6
	25.986	992.0	+0.2351	+1.009	−8.256	+18.705	+ 1.492	− 13	+116	− 51
	26.983	993.0	0.2378	1.021	8.303	18.684	1.839	− 13	+ 86	− 97
	27.980	994.0	0.2405	1.019	8.327	18.657	2.186	− 13	+ 42	−119
	28.978	995.0	0.2433	1.014	8.324	18.626	2.532	− 13	− 5	−115
	29.975	996.0	0.2460	1.016	8.297	18.589	2.879	− 14	− 46	− 89
	Paźdz.	30.972	997.0	+0.2487	+1.033	−8.254	+18.547	+ 3.225	− 14	− 72
1.969		998.0	+0.2515	+1.068	−8.204	+18.500	+ 3.570	− 14	− 79	+ 3
2.967		999.0	+0.2542	+1.120	−8.156	+18.448	+ 3.915	− 14	− 70	+ 49



# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2004

UT1		0 <sup>h</sup> SDT									
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	A + A'	B + B'	C	D	E	A'	B'	
Paźdz.	1.969	$\frac{2459}{2460}$ 998.0	+0.2515	+1.068	−8.204	+18.500	+ 3.570	− 14	− 79	+ 3	
	2.967	999.0	0.2542	1.120	8.156	18.448	3.915	− 14	− 70	+ 49	
	3.964	000.0	0.2569	1.186	8.118	18.390	4.260	− 14	− 47	+ 85	
	4.961	001.0	0.2596	1.261	8.095	18.327	4.604	− 14	− 16	+104	
	5.958	002.0	0.2624	1.339	8.089	18.258	4.947	− 14	+ 19	+106	
	6.956	003.0	+0.2651	+1.414	−8.101	+18.184	+ 5.290	− 14	+ 49	+ 89	
	7.953	004.0	0.2678	1.480	8.129	18.105	5.632	− 14	+ 71	+ 57	
	8.950	005.0	0.2706	1.533	8.167	18.020	5.972	− 14	+ 79	+ 13	
	9.948	006.0	0.2733	1.569	8.208	17.929	6.311	− 14	+ 71	− 34	
	10.945	007.0	0.2760	1.589	8.244	17.833	6.650	− 14	+ 46	− 77	
	11.942	008.0	+0.2788	+1.596	−8.266	+17.731	+ 6.986	− 14	+ 6	−106	
	12.939	009.0	0.2815	1.595	8.267	17.623	7.321	− 14	− 41	−115	
	13.937	010.0	0.2842	1.596	8.241	17.509	7.654	− 14	− 86	− 98	
	14.934	011.0	0.2870	1.611	8.192	17.390	7.985	− 14	−118	− 57	
	15.931	012.0	0.2897	1.649	8.126	17.265	8.314	− 14	−127	− 1	
	16.928	013.0	+0.2924	+1.715	−8.058	+17.135	+ 8.640	− 14	−109	+ 57	
	17.926	014.0	0.2951	1.806	8.002	16.999	8.963	− 14	− 66	+103	
	18.923	015.0	0.2979	1.912	7.970	16.858	9.283	− 14	− 9	+124	
	19.920	016.0	0.3006	2.021	7.968	16.711	9.601	− 14	+ 51	+115	
	20.918	017.0	0.3033	2.118	7.992	16.560	9.915	− 14	+ 98	+ 79	
	21.915	018.0	+0.3061	+2.195	−8.034	+16.404	+10.226	− 14	+124	+ 25	
	22.912	019.0	0.3088	2.246	8.079	16.243	10.534	− 14	+125	− 33	
	23.909	020.0	0.3115	2.274	8.116	16.078	10.839	− 14	+101	− 82	
	24.907	021.0	0.3143	2.285	8.133	15.908	11.141	− 14	+ 61	−113	
	25.904	022.0	0.3170	2.290	8.126	15.733	11.439	− 14	+ 13	−119	
	26.901	023.0	+0.3197	+2.299	−8.094	+15.554	+11.735	− 14	− 31	−101	
	27.898	024.0	0.3224	2.320	8.043	15.371	12.027	− 14	− 64	− 64	
	28.896	025.0	0.3252	2.359	7.981	15.183	12.316	− 14	− 80	− 17	
	29.893	026.0	0.3279	2.415	7.919	14.991	12.603	− 14	− 78	+ 31	
	30.890	027.0	0.3306	2.489	7.863	14.794	12.885	− 14	− 60	+ 72	
	Listopad	31.887	028.0	+0.3334	+2.574	−7.821	+14.593	+13.165	− 14	− 31	+ 99
		1.885	029.0	0.3361	2.665	7.797	14.387	13.441	− 14	+ 3	+108
2.882		030.0	0.3388	2.755	7.791	14.176	13.714	− 14	+ 35	+ 98	
3.879		031.0	0.3416	2.838	7.802	13.962	13.983	− 14	+ 61	+ 72	
4.877		032.0	0.3443	2.910	7.825	13.742	14.249	− 14	+ 74	+ 33	
5.874		033.0	+0.3470	+2.968	−7.856	+13.518	+14.510	− 14	+ 72	− 13	
6.871		034.0	0.3497	3.010	7.885	13.290	14.768	− 14	+ 54	− 58	
7.868		035.0	0.3525	3.037	7.905	13.057	15.022	− 14	+ 20	− 94	
8.866		036.0	0.3552	3.054	7.908	12.819	15.271	− 14	− 24	−113	
9.863		037.0	0.3579	3.069	7.888	12.578	15.516	− 14	− 72	−108	
10.860		038.0	+0.3607	+3.092	−7.843	+12.331	+15.757	− 14	−112	− 78	
11.857		039.0	0.3634	3.134	7.776	12.081	15.993	− 14	−132	− 27	
12.855		040.0	0.3661	3.205	7.700	11.826	16.223	− 14	−126	+ 34	
13.852		041.0	0.3689	3.305	7.630	11.567	16.449	− 14	− 90	+ 88	
14.849		042.0	0.3716	3.428	7.582	11.305	16.669	− 14	− 33	+122	
15.847		043.0	+0.3743	+3.559	−7.564	+11.038	+16.884	− 14	+ 32	+124	
16.844	044.0	+0.3771	+3.683	−7.578	+10.768	+17.093	− 13	+ 89	+ 95		

# WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2004

UT1		0 <sup>h</sup> SDT								
		Juliański dzień gwiazdowy	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$	$A'$	$B'$
Listopad	16.844	2460 044.0	+0. <sup>a</sup> 3771	+3. <sup>h</sup> 683	−7. <sup>h</sup> 578	+10. <sup>h</sup> 768	+17. <sup>h</sup> 093	0 <sup>s</sup> 0001 − 13	0 <sup>s</sup> 001 + 89	0 <sup>s</sup> 001 + 95
	17.841	045.0	0.3798	3.786	7.614	10.495	17.296	− 13	+125	+ 44
	18.838	046.0	0.3825	3.864	7.660	10.219	17.494	− 13	+135	− 15
	19.836	047.0	0.3852	3.915	7.699	9.940	17.687	− 13	+118	− 69
	20.833	048.0	0.3880	3.948	7.723	9.659	17.874	− 13	+ 82	−106
	21.830	049.0	+0.3907	+3.971	−7.723	+ 9.374	+18.056	− 13	+ 35	−119
	22.827	050.0	0.3934	3.995	7.699	9.087	18.232	− 14	− 11	−109
	23.825	051.0	0.3962	4.029	7.656	8.797	18.403	− 14	− 49	− 78
	24.822	052.0	0.3989	4.078	7.599	8.505	18.569	− 14	− 72	− 34
	25.819	053.0	0.4016	4.144	7.539	8.210	18.729	− 14	− 77	+ 14
	26.816	054.0	+0.4044	+4.228	−7.484	+ 7.913	+18.884	− 13	− 65	+ 58
	27.814	055.0	0.4071	4.326	7.441	7.613	19.034	− 13	− 41	+ 90
	28.811	056.0	0.4098	4.432	7.414	7.311	19.179	− 13	− 8	+106
	29.808	057.0	0.4125	4.539	7.407	7.006	19.317	− 13	+ 25	+103
	30.806	058.0	0.4153	4.642	7.417	6.699	19.451	− 13	+ 53	+ 83
Grudzień	1.803	059.0	+0.4180	+4.735	−7.442	+ 6.390	+19.579	− 13	+ 70	+ 49
	2.800	060.0	0.4207	4.813	7.477	6.078	19.701	− 13	+ 74	+ 6
	3.797	061.0	0.4235	4.876	7.514	5.765	19.817	− 13	+ 61	− 39
	4.795	062.0	0.4262	4.924	7.546	5.449	19.928	− 13	+ 32	− 78
	5.792	063.0	0.4289	4.960	7.565	5.130	20.033	− 13	− 9	−105
	6.789	064.0	+0.4317	+4.990	−7.565	+ 4.810	+20.131	− 13	− 56	−111
	7.786	065.0	0.4344	5.023	7.542	4.488	20.224	− 13	−100	− 94
	8.784	066.0	0.4371	5.069	7.496	4.164	20.310	− 13	−132	− 53
	9.781	067.0	0.4399	5.138	7.435	3.838	20.390	− 13	−141	+ 4
	10.778	068.0	0.4426	5.237	7.371	3.511	20.463	− 13	−120	+ 64
	11.776	069.0	+0.4453	+5.364	−7.321	+ 3.181	+20.530	− 12	− 72	+111
	12.773	070.0	0.4480	5.510	7.300	2.851	20.590	− 12	− 5	+130
	13.770	071.0	0.4508	5.656	7.313	2.520	20.642	− 12	+ 62	+115
	14.767	072.0	0.4535	5.787	7.357	2.188	20.688	− 11	+114	+ 70
	15.765	073.0	0.4562	5.890	7.418	1.856	20.727	− 11	+138	+ 9
	16.762	074.0	+0.4590	+5.964	−7.479	+ 1.523	+20.759	− 11	+132	− 52
	17.759	075.0	0.4617	6.013	7.525	1.190	20.785	− 11	+102	− 97
	18.756	076.0	0.4644	6.049	7.548	0.857	20.804	− 11	+ 57	−119
	19.754	077.0	0.4672	6.081	7.547	0.525	20.817	− 11	+ 10	−115
	20.751	078.0	0.4699	6.120	7.525	+ 0.192	20.823	− 11	− 31	− 90
	21.748	079.0	+0.4726	+6.173	−7.488	− 0.140	+20.823	− 11	− 59	− 49
	22.745	080.0	0.4753	6.242	7.445	0.473	20.817	− 11	− 70	− 1
	23.743	081.0	0.4781	6.328	7.405	0.804	20.805	− 11	− 64	+ 44
	24.740	082.0	0.4808	6.428	7.375	1.136	20.787	− 11	− 43	+ 80
	25.737	083.0	0.4835	6.537	7.361	1.467	20.763	− 11	− 14	+102
	26.735	084.0	+0.4863	+6.650	−7.365	− 1.798	+20.732	− 11	+ 19	+105
	27.732	085.0	0.4890	6.760	7.387	2.128	20.696	− 11	+ 49	+ 90
	28.729	086.0	0.4917	6.860	7.426	2.458	20.654	− 10	+ 70	+ 61
	29.726	087.0	0.4945	6.947	7.476	2.787	20.605	− 10	+ 78	+ 20
	30.724	088.0	0.4972	7.018	7.531	3.116	20.550	− 10	+ 70	− 24
	31.721	089.0	+0.4999	+7.073	−7.583	− 3.444	+20.490	− 10	+ 46	− 66
	32.718	090.0	+0.5027	+7.115	−7.625	− 3.771	+20.423	− 10	+ 9	− 96

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		<i>β</i> Cassiopeiae		<i>α</i> Cassiopeiae		<i>β</i> Ceti		<i>γ</i> 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
		<i>α<sub>app</sub></i>	<i>δ<sub>app</sub></i>	<i>α<sub>app</sub></i>	<i>δ<sub>app</sub></i>	<i>α<sub>app</sub></i>	<i>δ<sub>app</sub></i>	<i>α<sub>app</sub></i>	<i>δ<sub>app</sub></i>
		0 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+59°10′	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+56°33′	0 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	−17°57′	0 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+60°44′
Styczeń	−1.3	21.980	31.01	42.921	46.05	46.876	64.29	55.969	31.89
	8.7	21.661	30.48	42.635	45.87	46.761	64.78	55.637	32.00
	18.7	21.349	29.43	42.344	45.20	46.645	65.04	55.293	31.59
	28.7	21.057	27.88	42.060	44.02	46.533	65.04	54.952	30.63
Luty	7.6	20.801	25.92	41.799	42.42	46.432	64.77	54.633	29.20
	17.6	20.588	23.63	41.570	40.46	46.345	64.25	54.344	27.37
	27.6	20.434	21.08	41.387	38.19	46.278	63.45	54.104	25.17
Marzec	8.5	20.350	18.42	41.263	35.77	46.240	62.39	53.929	22.76
	18.5	20.338	15.74	41.202	33.27	46.231	61.08	53.824	20.21
	28.5	20.409	13.15	41.217	30.79	46.260	59.50	53.803	17.63
Kwiecień	7.5	20.561	10.80	41.309	28.48	46.330	57.70	53.868	15.16
	17.4	20.791	08.73	41.476	26.39	46.441	55.69	54.019	12.87
	27.4	21.098	07.05	41.720	24.63	46.597	53.49	54.258	10.85
Maj	7.4	21.471	05.84	42.032	23.28	46.794	51.18	54.575	09.23
	17.4	21.899	05.10	42.402	22.35	47.029	48.76	54.962	08.00
	27.3	22.373	04.91	42.826	21.92	47.299	46.31	55.411	07.25
Czerwiec	6.3	22.875	05.25	43.284	21.99	47.595	43.89	55.904	07.00
	16.3	23.394	06.09	43.769	22.55	47.912	41.53	56.431	07.24
	26.2	23.916	07.46	44.266	23.61	48.243	39.31	56.978	08.00
Lipiec	6.2	24.424	09.28	44.760	25.11	48.575	37.29	57.525	09.23
	16.2	24.910	11.51	45.242	27.03	48.905	35.50	58.065	10.90
	26.2	25.361	14.13	45.699	29.34	49.221	34.01	58.583	13.00
Sierpień	5.1	25.764	17.03	46.120	31.95	49.516	32.84	59.064	15.43
	15.1	26.118	20.17	46.501	34.82	49.786	32.01	59.507	18.18
	25.1	26.412	23.51	46.832	37.91	50.023	31.54	59.897	21.19
Wrzesień	4.1	26.643	26.92	47.108	41.11	50.224	31.43	60.231	24.36
	14.0	26.813	30.39	47.331	44.40	50.388	31.65	60.507	27.66
	24.0	26.915	33.83	47.494	47.71	50.511	32.19	60.718	31.03
Paźdz.	4.0	26.956	37.16	47.599	50.94	50.597	32.99	60.866	34.37
	13.9	26.938	40.34	47.650	54.07	50.647	34.00	60.952	37.67
	23.9	26.859	43.28	47.643	57.02	50.662	35.18	60.972	40.81
Listopad	2.9	26.730	45.92	47.586	59.72	50.647	36.44	60.933	43.74
	12.9	26.553	48.23	47.480	62.14	50.607	37.73	60.836	46.42
	22.8	26.331	50.09	47.327	64.18	50.543	39.00	60.682	48.75
Grudzień	2.8	26.077	51.50	47.136	65.81	50.463	40.16	60.480	50.68
	12.8	25.792	52.42	46.909	67.00	50.368	41.19	60.230	52.18
	22.8	25.487	52.77	46.654	67.67	50.262	42.04	59.943	53.15
	32.7	25.175	52.60	46.380	67.84	50.151	42.67	59.629	53.62
	42.7	24.859	51.88	46.094	67.49	50.035	43.08	59.294	53.54
Miejsce śr. 2004.5		25.248	28.48	45.921	43.10	48.913	43.12	59.012	27.60
sec <i>δ</i> tan <i>δ</i>		+1.952	+1.676	+1.815	+1.514	+1.051	−0.324	+2.046	+1.785
dwukr. górowanie		IX.23		X.01		X.01		X.05	
a              a′		+0.158	+0.999	+0.171	+0.984	+0.149	+0.982	+0.183	+0.969
b              b′		+0.112	−0.041	+0.099	−0.177	−0.021	−0.190	+0.115	−0.246

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		1 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+35°38'	1 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	+60°15'	1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+63°41'	2 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+23°28'
Styczeń	−1.2	56. <sup>s</sup> 647	37. <sup>''</sup> 91	03. <sup>s</sup> 943	35. <sup>''</sup> 71	40. <sup>s</sup> 600	37. <sup>''</sup> 73	23. <sup>s</sup> 629	57. <sup>''</sup> 41
	8.7	56.496	37.66	03.633	36.16	40.264	38.61	23.524	57.26
	18.7	56.335	37.09	03.303	36.10	39.893	38.98	23.400	56.94
	28.7	56.170	36.20	02.962	35.50	39.499	38.79	23.259	56.44
Luty	7.7	56.012	35.06	02.632	34.41	39.105	38.08	23.113	55.80
	17.6	55.866	33.70	02.323	32.89	38.725	36.89	22.966	55.05
	27.6	55.744	32.18	02.053	30.97	38.378	35.24	22.829	54.20
Marzec	8.6	55.655	30.59	01.839	28.78	38.087	33.24	22.712	53.34
	18.6	55.604	28.99	01.690	26.39	37.860	30.98	22.622	52.47
	28.5	55.600	27.46	01.619	23.91	37.717	28.53	22.568	51.68
Kwiecień	7.5	55.649	26.10	01.633	21.48	37.667	26.04	22.558	51.02
	17.5	55.749	24.95	01.731	19.15	37.710	23.58	22.593	50.53
	27.4	55.905	24.09	01.920	17.04	37.855	21.26	22.677	50.25
Maj	7.4	56.113	23.56	02.190	15.26	38.095	19.20	22.812	50.18
	17.4	56.367	23.37	02.535	13.82	38.422	17.42	22.994	50.38
	27.4	56.665	23.58	02.949	12.82	38.832	16.03	23.223	50.87
Czerwiec	6.3	56.994	24.17	03.414	12.29	39.309	15.08	23.488	51.64
	16.3	57.348	25.11	03.921	12.21	39.839	14.55	23.785	52.66
	26.3	57.719	26.42	04.458	12.63	40.413	14.52	24.106	53.93
Lipiec	6.3	58.093	28.03	05.004	13.52	41.008	14.96	24.441	55.39
	16.2	58.465	29.91	05.552	14.84	41.615	15.84	24.784	57.01
	26.2	58.825	32.02	06.088	16.60	42.220	17.18	25.126	58.77
Sierpień	5.2	59.163	34.29	06.596	18.72	42.804	18.92	25.458	60.59
	15.1	59.477	36.69	07.073	21.17	43.363	21.02	25.777	62.45
	25.1	59.757	39.16	07.506	23.90	43.883	23.46	26.075	64.30
Wrzesień	4.1	60.002	41.63	07.888	26.83	44.354	26.15	26.347	66.09
	14.1	60.211	44.09	08.220	29.94	44.775	29.08	26.592	67.81
	24.0	60.379	46.48	08.490	33.15	45.135	32.17	26.807	69.41
Paźdz.	4.0	60.508	48.74	08.702	36.37	45.431	35.35	26.990	70.88
	14.0	60.600	50.88	08.853	39.60	45.665	38.60	27.142	72.20
	24.0	60.654	52.82	08.940	42.73	45.825	41.82	27.261	73.36
Listopad	2.9	60.674	54.56	08.967	45.70	45.918	44.94	27.349	74.36
	12.9	60.662	56.06	08.934	48.48	45.941	47.94	27.407	75.20
	22.9	60.617	57.29	08.839	50.96	45.888	50.69	27.432	75.86
Grudzień	2.8	60.545	58.23	08.692	53.09	45.770	53.15	27.429	76.35
	12.8	60.447	58.87	08.490	54.84	45.583	55.27	27.396	76.67
	22.8	60.326	59.16	08.241	56.10	45.332	56.94	27.333	76.80
	32.8	60.188	59.13	07.957	56.89	45.032	58.15	27.247	76.76
	42.7	60.034	58.77	07.641	57.16	44.685	58.85	27.136	76.54
Miejsce śr. 2004.5		59. <sup>s</sup> 128	39. <sup>''</sup> 47	06. <sup>s</sup> 830	30. <sup>''</sup> 65	43. <sup>s</sup> 396	31. <sup>''</sup> 34	25. <sup>s</sup> 680	60. <sup>''</sup> 63
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.231	+0.717	+2.016	+1.750	+2.256	+2.023	+1.090	+0.434
dwukr. górowanie		X.08		X.12		X.19		X.23	
a                      a'		+0.168	+0.954	+0.196	+0.930	+0.218	+0.877	+0.169	+0.849
b                      b'		+0.046	−0.301	+0.109	−0.367	+0.118	−0.480	+0.025	−0.528

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha$ Persei		$\gamma$ Camelopardalis		$\alpha$ Tauri		$\beta$ Orionis			
		1 <sup>m</sup> 79	F5	4 <sup>m</sup> 63	A0	0 <sup>m</sup> 85	Aldebaran	K5	0 <sup>m</sup> 12	Rigel	B8p
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$		
		3 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+49°52′	3 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+71°20′	4 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	+16°31′	5 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	−8°11′		
Styczeń	−1.1	36. <sup>s</sup> 750	42. <sup>″</sup> 55	48. <sup>s</sup> 333	53. <sup>″</sup> 17	09. <sup>s</sup> 409	06. <sup>″</sup> 53	44. <sup>s</sup> 432	47. <sup>″</sup> 74		
	8.8	36.633	43.78	48.060	55.44	09.406	06.37	44.447	49.26		
	18.8	36.467	44.70	47.683	57.32	09.362	06.22	44.419	50.62		
	28.8	36.258	45.24	47.211	58.73	09.277	06.06	44.348	51.78		
Luty	7.8	36.021	45.40	46.675	59.61	09.159	05.91	44.240	52.69		
	17.7	35.765	45.18	46.095	59.97	09.015	05.74	44.103	53.39		
	27.7	35.504	44.57	45.496	59.75	08.851	05.56	43.941	53.83		
Marzec	8.7	35.256	43.63	44.916	59.01	08.681	05.39	43.767	54.00		
	18.7	35.032	42.40	44.375	57.79	08.514	05.21	43.590	53.95		
	28.6	34.848	40.93	43.904	56.11	08.361	05.05	43.418	53.62		
Kwiecień	7.6	34.716	39.31	43.529	54.10	08.234	04.94	43.266	53.05		
	17.6	34.642	37.60	43.259	51.83	08.138	04.88	43.137	52.25		
	27.5	34.637	35.88	43.116	49.37	08.082	04.91	43.042	51.19		
Maj	7.5	34.701	34.25	43.107	46.87	08.071	05.05	42.986	49.93		
	17.5	34.833	32.74	43.225	44.37	08.106	05.30	42.969	48.46		
	27.5	35.035	31.43	43.479	41.99	08.190	05.65	42.997	46.80		
Czerwiec	6.4	35.298	30.38	43.855	39.82	08.314	06.20	43.069	45.01		
	16.4	35.614	29.60	44.341	37.89	08.485	06.89	43.181	43.09		
	26.4	35.980	29.14	44.932	36.28	08.696	07.69	43.333	41.11		
Lipiec	6.4	36.380	29.01	45.602	35.04	08.938	08.58	43.520	39.12		
	16.3	36.808	29.19	46.340	34.18	09.207	09.55	43.737	37.17		
	26.3	37.255	29.70	47.132	33.74	09.499	10.56	43.981	35.32		
Sierpień	5.3	37.707	30.52	47.952	33.72	09.803	11.58	44.243	33.65		
	15.2	38.159	31.60	48.792	34.11	10.117	12.57	44.521	32.17		
	25.2	38.604	32.96	49.635	34.93	10.436	13.50	44.811	30.98		
Wrzesień	4.2	39.030	34.52	50.460	36.12	10.751	14.34	45.104	30.11		
	14.2	39.437	36.29	51.263	37.69	11.063	15.06	45.400	29.57		
	24.1	39.817	38.21	52.025	39.61	11.366	15.65	45.693	29.42		
Paźdz.	4.1	40.165	40.25	52.732	41.83	11.655	16.10	45.978	29.63		
	14.1	40.480	42.40	53.381	44.32	11.930	16.41	46.255	30.21		
	24.1	40.754	44.60	53.950	47.05	12.186	16.58	46.516	31.13		
Listopad	3.0	40.987	46.81	54.435	49.93	12.419	16.64	46.759	32.33		
	13.0	41.175	49.02	54.826	52.96	12.629	16.61	46.981	33.78		
	23.0	41.311	51.15	55.105	56.03	12.808	16.50	47.174	35.40		
Grudzień	2.9	41.397	53.18	55.274	59.06	12.954	16.35	47.336	37.12		
	12.9	41.428	55.07	55.323	62.01	13.064	16.18	47.463	38.88		
	22.9	41.401	56.74	55.246	64.76	13.132	15.99	47.548	40.61		
	32.9	41.321	58.15	55.053	67.24	13.159	15.82	47.592	42.23		
	42.8	41.188	59.27	54.745	69.38	13.143	15.64	47.593	43.72		
Miejsce śr. 2004.5		38. <sup>s</sup> 766	36. <sup>″</sup> 84	50. <sup>s</sup> 394	44. <sup>″</sup> 23	10. <sup>s</sup> 759	04. <sup>″</sup> 84	45. <sup>s</sup> 256	48. <sup>″</sup> 25		
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.552	+1.187	+3.126	+2.962	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144		
dwukr. górowanie		XI.11		XI.18		XI.29		XII.09			
a              a′		+0.215	+0.627	+0.320	+0.534	+0.172	+0.358	+0.144	+0.196		
b              b′		+0.050	−0.779	+0.105	−0.845	+0.007	−0.934	−0.002	−0.981		

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$		
		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	−1.1	59.839	14.68	25.590	54.90	23.882	31.83	50.179	57.60		
	8.9	59.871	16.16	25.631	56.14	23.947	31.02	50.270	59.05		
	18.9	59.841	17.54	25.627	57.25	23.967	30.32	50.297	60.48		
	28.9	59.748	18.76	25.578	58.20	23.938	29.73	50.256	61.84		
Luty	7.8	59.602	19.75	25.490	58.96	23.866	29.28	50.155	63.06		
	17.8	59.412	20.50	25.368	59.55	23.758	28.94	50.003	64.10		
	27.8	59.186	20.95	25.218	59.94	23.618	28.72	49.805	64.90		
Marzec	8.8	58.944	21.09	25.052	60.14	23.459	28.60	49.580	65.42		
	18.7	58.696	20.93	24.879	60.17	23.289	28.59	49.340	65.67		
	28.7	58.458	20.47	24.709	60.00	23.119	28.68	49.098	65.62		
Kwiecień	7.7	58.247	19.74	24.555	59.64	22.962	28.87	48.873	65.28		
	17.6	58.072	18.80	24.421	59.11	22.824	29.16	48.673	64.69		
	27.6	57.945	17.66	24.318	58.38	22.714	29.56	48.513	63.88		
Maj	7.6	57.875	16.42	24.253	57.48	22.640	30.08	48.402	62.88		
	17.6	57.862	15.11	24.225	56.41	22.604	30.70	48.341	61.76		
	27.5	57.913	13.78	24.241	55.18	22.610	31.44	48.340	60.55		
Czerwiec	6.5	58.026	12.51	24.299	53.82	22.659	32.28	48.399	59.31		
	16.5	58.196	11.30	24.397	52.35	22.747	33.20	48.512	58.08		
	26.5	58.423	10.22	24.536	50.79	22.875	34.22	48.681	56.89		
Lipiec	6.4	58.698	09.30	24.709	49.21	23.040	35.28	48.901	55.77		
	16.4	59.015	08.54	24.913	47.63	23.236	36.36	49.166	54.76		
	26.4	59.369	07.97	25.145	46.11	23.461	37.41	49.472	53.88		
Sierpień	5.3	59.748	07.60	25.397	44.71	23.708	38.40	49.810	53.13		
	15.3	60.150	07.42	25.667	43.47	23.975	39.29	50.175	52.53		
	25.3	60.567	07.43	25.950	42.44	24.256	40.03	50.563	52.08		
Wrzesień	4.3	60.989	07.62	26.240	41.67	24.547	40.59	50.965	51.77		
	14.2	61.416	07.97	26.536	41.17	24.846	40.96	51.379	51.62		
	24.2	61.840	08.51	26.832	40.99	25.149	41.10	51.800	51.62		
Paźdz.	4.2	62.254	09.19	27.124	41.11	25.450	41.01	52.219	51.77		
	14.2	62.657	10.02	27.411	41.53	25.749	40.70	52.637	52.07		
	24.1	63.041	11.01	27.687	42.26	26.041	40.17	53.044	52.54		
Listopad	3.1	63.400	12.12	27.947	43.22	26.320	39.47	53.434	53.16		
	13.1	63.730	13.36	28.190	44.39	26.584	38.62	53.804	53.95		
	23.0	64.020	14.72	28.407	45.72	26.825	37.67	54.140	54.91		
Grudzień	3.0	64.266	16.16	28.594	47.12	27.038	36.68	54.438	56.01		
	13.0	64.463	17.67	28.748	48.56	27.218	35.67	54.690	57.25		
	23.0	64.598	19.20	28.861	49.97	27.357	34.70	54.884	58.59		
	32.9	64.675	20.70	28.932	51.30	27.454	33.81	55.020	60.00		
	42.9	64.687	22.14	28.958	52.52	27.504	33.01	55.090	61.43		
Miejsce śr. 2004.5		61.340	07.87	26.521	57.73	24.934	27.24	51.535	50.90		
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.19		XII.21			
a                  a′		+0.221	+0.186	+0.152	+0.103	+0.162	+0.020	+0.220	+0.001		
b                  b′		+0.013	−0.982	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	+0.000	−1.000		

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Canis Majoris 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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		$6^h45^m$	$-16^\circ42'$	$7^h00^m$	$+76^\circ58'$	$7^h45^m$	$+28^\circ00'$	$8^h59^m$	$+48^\circ01'$
Styczeń	−1.0	20.074	72.02	43.067	21.53	34.258	61.54	29.697	29.99
	9.0	20.158	74.35	43.426	24.41	34.453	61.63	30.031	30.76
	19.0	20.195	76.53	43.591	27.37	34.596	61.91	30.305	31.86
	28.9	20.180	78.50	43.544	30.29	34.680	62.36	30.508	33.27
Luty	7.9	20.119	80.18	43.303	33.03	34.707	62.93	30.638	34.89
	17.9	20.016	81.59	42.886	35.53	34.680	63.59	30.695	36.66
	27.8	19.875	82.68	42.304	37.67	34.602	64.30	30.679	38.51
Marzec	8.8	19.710	83.44	41.603	39.35	34.484	65.00	30.599	40.31
	18.8	19.527	83.88	40.813	40.55	34.335	65.65	30.465	42.02
	28.8	19.336	83.99	39.970	41.20	34.165	66.22	30.286	43.54
Kwiecień	7.7	19.151	83.77	39.126	41.29	33.988	66.67	30.079	44.81
	17.7	18.977	83.26	38.307	40.85	33.813	67.01	29.854	45.80
	27.7	18.823	82.43	37.554	39.87	33.650	67.21	29.625	46.45
Maj	7.7	18.700	81.33	36.906	38.43	33.511	67.27	29.406	46.75
	17.6	18.608	79.98	36.373	36.58	33.399	67.22	29.204	46.72
	27.6	18.554	78.38	35.986	34.36	33.321	67.05	29.029	46.34
Czerwiec	6.6	18.539	76.60	35.759	31.90	33.282	66.78	28.891	45.64
	16.5	18.562	74.66	35.687	29.24	33.280	66.44	28.789	44.65
	26.5	18.626	72.60	35.789	26.44	33.319	66.03	28.731	43.38
Lipiec	6.5	18.726	70.51	36.053	23.64	33.398	65.57	28.718	41.89
	16.5	18.861	68.42	36.470	20.84	33.508	65.10	28.746	40.21
	26.4	19.030	66.40	37.043	18.14	33.655	64.48	28.822	38.35
Sierpień	5.4	19.226	64.53	37.748	15.60	33.837	63.86	28.941	36.37
	15.4	19.448	62.87	38.575	13.26	34.048	63.20	29.102	34.29
	25.4	19.694	61.49	39.517	11.18	34.288	62.49	29.308	32.15
Wrzesień	4.3	19.956	60.45	40.544	09.40	34.551	61.73	29.552	29.99
	14.3	20.235	59.78	41.651	07.94	34.837	60.91	29.836	27.82
	24.3	20.526	59.56	42.819	06.86	35.145	60.05	30.160	25.70
Paźdz.	4.2	20.823	59.77	44.019	06.17	35.470	59.15	30.518	23.66
	14.2	21.125	60.43	45.246	05.89	35.810	58.23	30.909	21.74
	24.2	21.425	61.54	46.469	06.06	36.162	57.30	31.330	19.99
Listopad	3.2	21.717	63.03	47.661	06.66	36.518	56.40	31.772	18.45
	13.1	21.999	64.88	48.809	07.70	36.875	55.56	32.231	17.16
	23.1	22.259	67.02	49.873	09.20	37.224	54.82	32.696	16.18
Grudzień	3.1	22.493	69.34	50.830	11.07	37.555	54.21	33.155	15.55
	13.1	22.695	71.80	51.660	13.32	37.863	53.76	33.599	15.27
	23.0	22.856	74.29	52.322	15.87	38.135	53.51	34.010	15.40
	33.0	22.973	76.71	52.809	18.63	38.363	53.45	34.378	15.90
	43.0	23.042	79.04	53.103	21.54	38.543	53.58	34.694	16.77
Miejsce śr. 2004.5		20.632	80.26	43.032	15.18	35.437	54.00	30.821	25.47
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.044	−0.300	+4.436	+4.321	+1.133	+0.532	+1.495	+1.112
dwukr. górowanie		I.01		I.05		I.16		II.05	
a              a'		+0.134	−0.197	+0.431	−0.262	+0.185	−0.445	+0.206	−0.706
b              b'		+0.004	−0.980	−0.075	−0.965	−0.016	−0.896	−0.052	−0.709

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

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		9 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	−8°40′	10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+11°56′	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+75°41′	11 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+56°21′
Styczeń	−0.9	47.263	25.70	35.171	53.41	28.203	20.47	05.433	28.68
	9.1	47.512	27.99	35.463	51.90	29.163	21.35	05.937	28.55
	19.1	47.721	30.20	35.721	50.61	30.026	22.77	06.401	28.95
	29.0	47.882	32.27	35.935	49.59	30.756	24.72	06.808	29.90
Luty	8.0	47.993	34.12	36.099	48.85	31.329	27.08	07.145	31.31
	18.0	48.056	35.77	36.215	48.37	31.738	29.76	07.408	33.12
	28.0	48.068	37.16	36.280	48.16	31.961	32.66	07.588	35.26
Marzec	8.9	48.038	38.28	36.297	48.18	32.005	35.61	07.685	37.61
	18.9	47.972	39.17	36.275	48.38	31.882	38.53	07.705	40.06
	28.9	47.874	39.79	36.215	48.74	31.594	41.30	07.651	42.52
Kwiecień	7.8	47.757	40.16	36.130	49.21	31.172	43.77	07.534	44.86
	17.8	47.627	40.31	36.026	49.76	30.638	45.90	07.366	47.01
	27.8	47.490	40.23	35.909	50.35	30.013	47.58	07.156	48.88
Maj	7.8	47.357	39.94	35.789	50.94	29.336	48.75	06.919	50.39
	17.7	47.231	39.47	35.671	51.52	28.628	49.42	06.666	51.52
	27.7	47.118	38.81	35.560	52.08	27.915	49.52	06.405	52.21
Czerwiec	6.7	47.024	38.00	35.463	52.57	27.232	49.07	06.152	52.45
	16.7	46.948	37.05	35.379	53.02	26.586	48.10	05.910	52.25
	26.6	46.895	35.97	35.314	53.39	26.005	46.62	05.688	51.59
Lipiec	6.6	46.866	34.82	35.269	53.67	25.508	44.68	05.496	50.51
	16.6	46.861	33.62	35.245	53.87	25.097	42.33	05.332	49.04
	26.5	46.884	32.40	35.245	53.95	24.792	39.60	05.206	47.17
Sierpień	5.5	46.933	31.24	35.270	53.91	24.599	36.59	05.122	44.99
	15.5	47.009	30.15	35.321	53.73	24.516	33.33	05.079	42.51
	25.5	47.115	29.20	35.384	53.49	24.561	29.88	05.086	39.76
Wrzesień	4.4	47.250	28.44	35.497	52.90	24.727	26.35	05.143	36.83
	14.4	47.416	27.92	35.634	52.18	25.014	22.76	05.252	33.74
	24.4	47.613	27.71	35.803	51.25	25.433	19.21	05.420	30.54
Paźdz.	4.4	47.839	27.82	36.003	50.12	25.968	15.77	05.644	27.33
	14.3	48.095	28.28	36.237	48.78	26.622	12.49	05.927	24.12
	24.3	48.378	29.12	36.503	47.23	27.391	09.47	06.270	21.01
Listopad	3.3	48.680	30.30	36.795	45.52	28.254	06.79	06.664	18.08
	13.2	49.001	31.82	37.113	43.67	29.206	04.49	07.111	15.37
	23.2	49.331	33.64	37.449	41.74	30.225	02.68	07.599	12.99
Grudzień	3.2	49.661	35.69	37.793	39.79	31.281	01.38	08.116	11.00
	13.2	49.983	37.92	38.138	37.86	32.357	00.65	08.652	09.44
	23.1	50.285	40.24	38.472	36.04	33.414	00.54	09.190	08.42
	33.1	50.559	42.58	38.785	34.38	34.419	01.01	09.711	07.91
	43.1	50.797	44.89	39.068	32.92	35.349	02.08	10.204	07.96
Miejsce śr. 2004.5		48.515	42.00	36.672	42.19	27.849	22.44	06.628	29.49
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.012	−0.153	+1.022	+0.212	+4.046	+3.920	+1.805	+1.503
dwukr. górowanie		II.12		II.22		II.29		III.07	
a                      a′		+0.147	−0.787	+0.160	−0.884	+0.248	−0.933	+0.178	−0.968
b                      b′		+0.008	−0.616	−0.012	−0.467	−0.244	−0.361	−0.097	−0.250



**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha$ Ursae Maioris		$\gamma$ Ursae Maioris		$\varepsilon$ Ursae Maioris		$\zeta$ Ursae Maioris	
		1 <sup>m</sup> 79	<i>Dubhe</i> K0	2 <sup>m</sup> 44	A0	1 <sup>m</sup> 77	A0p	2 <sup>m</sup> 27	A2p
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		11 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	+61°43′	11 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+53°39′	12 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+55°55′	13 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+54°53′
Styczeń	−0.8	59.152	33.76	02.475	68.89	11.884	63.20	04.516	61.81
	9.2	59.723	33.79	02.970	68.04	12.396	61.68	05.007	59.93
	19.1	60.251	34.37	03.443	67.74	12.906	60.73	05.503	58.61
	29.1	60.715	35.52	03.877	68.04	13.395	60.43	05.990	57.93
Luty	8.1	61.098	37.14	04.257	68.89	13.845	60.74	06.448	57.89
	18.1	61.397	39.16	04.577	70.22	14.248	61.63	06.867	58.44
	28.0	61.599	41.52	04.826	72.01	14.590	63.08	07.236	59.60
Marzec	9.0	61.706	44.06	05.001	74.11	14.864	64.97	07.542	61.25
	19.0	61.724	46.69	05.106	76.45	15.069	67.22	07.787	63.33
	28.9	61.653	49.31	05.139	78.93	15.199	69.75	07.962	65.75
Kwiecień	7.9	61.509	51.78	05.108	81.42	15.260	72.41	08.070	68.37
	17.9	61.303	54.04	05.023	83.83	15.258	75.11	08.116	71.10
	27.9	61.045	55.98	04.888	86.06	15.193	77.74	08.098	73.83
Maj	7.8	60.754	57.52	04.717	88.02	15.077	80.18	08.027	76.43
	17.8	60.442	58.65	04.517	89.67	14.918	82.38	07.909	78.85
	27.8	60.119	59.31	04.296	90.93	14.720	84.25	07.746	80.98
Czerwiec	6.8	59.804	59.48	04.068	91.76	14.496	85.71	07.551	82.74
	16.7	59.501	59.18	03.836	92.17	14.251	86.76	07.329	84.12
	26.7	59.221	58.39	03.608	92.11	13.993	87.34	07.083	85.04
Lipiec	6.7	58.975	57.15	03.393	91.60	13.731	87.44	06.828	85.50
	16.6	58.763	55.50	03.193	90.67	13.469	87.07	06.563	85.49
	26.6	58.597	53.44	03.016	89.29	13.216	86.20	06.298	84.98
Sierpień	5.6	58.480	51.05	02.868	87.54	12.980	84.89	06.042	84.00
	15.6	58.412	48.36	02.749	85.41	12.763	83.15	05.799	82.57
	25.5	58.404	45.40	02.671	82.95	12.576	80.97	05.578	80.68
Wrzesień	4.5	58.455	42.27	02.634	80.21	12.427	78.45	05.389	78.40
	14.5	58.568	38.98	02.643	77.23	12.320	75.58	05.235	75.75
	24.5	58.749	35.60	02.707	74.04	12.265	72.42	05.130	72.75
Paźdz.	4.4	58.996	32.23	02.826	70.73	12.267	69.06	05.078	69.51
	14.4	59.310	28.89	03.003	67.34	12.331	65.51	05.085	66.02
	24.4	59.694	25.68	03.243	63.95	12.466	61.86	05.161	62.39
Listopad	3.3	60.137	22.69	03.541	60.64	12.667	58.22	05.305	58.70
	13.3	60.639	19.95	03.897	57.46	12.938	54.62	05.519	55.00
	23.3	61.190	17.58	04.306	54.53	13.277	51.19	05.805	51.40
Grudzień	3.3	61.773	15.63	04.756	51.92	13.672	48.02	06.151	48.02
	13.2	62.380	14.16	05.239	49.69	14.120	45.17	06.555	44.91
	23.2	62.988	13.25	05.740	47.95	14.605	42.78	07.005	42.21
	33.2	63.580	12.89	06.241	46.73	15.110	40.90	07.482	39.98
	43.2	64.139	13.10	06.732	46.06	15.625	39.57	07.978	38.28
Miejsce śr. 2004.5		60.140	35.42	03.938	71.02	13.563	67.75	06.372	67.09
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.111	+1.859	+1.688	+1.360	+1.785	+1.479	+1.739	+1.423
dwukr. górowanie		III.07		III.20		IV.04		IV.12	
a              a′		+0.183	−0.970	+0.156	−1.000	+0.130	−0.972	+0.119	−0.933
b              b′		−0.120	−0.242	−0.091	−0.026	−0.096	+0.234	−0.089	+0.359

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$		
		13 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	-11°10'		13 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+49°16'	14 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°31'	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+19°09'	
Styczeń	-0.7	23.069	50 <sup>''</sup> 19	40.971	82 <sup>''</sup> 62	49.072	25 <sup>''</sup> 75	49.395	35 <sup>''</sup> 89		
	9.3	23.413	52.26	41.406	80.41	50.087	23.73	49.727	33.43		
	19.2	23.755	54.36	41.851	78.72	51.169	22.30	50.066	31.24		
	29.2	24.084	56.43	42.294	77.63	52.283	21.57	50.405	29.40		
Luty	8.2	24.389	58.38	42.716	77.17	53.378	21.51	50.731	27.97		
	18.1	24.667	60.20	43.110	77.31	54.427	22.11	51.039	26.96		
	28.1	24.913	61.83	43.463	78.06	55.388	23.36	51.321	26.41		
Marzec	9.1	25.122	63.24	43.766	79.34	56.224	25.18	51.571	26.31		
	19.1	25.297	64.43	44.018	81.09	56.921	27.46	51.789	26.61		
	29.0	25.436	65.39	44.212	83.23	57.449	30.15	51.971	27.30		
Kwiecień	8.0	25.541	66.12	44.348	85.64	57.797	33.08	52.118	28.29		
	18.0	25.616	66.66	44.431	88.22	57.971	36.16	52.232	29.52		
	28.0	25.661	67.01	44.459	90.87	57.957	39.26	52.312	30.94		
Maj	7.9	25.680	67.19	44.437	93.47	57.770	42.25	52.361	32.44		
	17.9	25.676	67.23	44.373	95.95	57.428	45.06	52.382	33.99		
	27.9	25.649	67.13	44.266	98.21	56.931	47.57	52.373	35.51		
Czerwiec	6.8	25.603	66.93	44.127	100.16	56.313	49.68	52.339	36.93		
	16.8	25.539	66.62	43.958	101.78	55.587	51.39	52.282	38.23		
	26.8	25.459	66.23	43.763	103.00	54.770	52.60	52.201	39.35		
Lipiec	6.8	25.367	65.78	43.553	103.78	53.897	53.28	52.103	40.25		
	16.7	25.264	65.26	43.328	104.13	52.978	53.45	51.988	40.94		
	26.7	25.155	64.69	43.097	104.00	52.038	53.05	51.859	41.36		
Sierpień	5.7	25.045	64.12	42.867	103.42	51.109	52.14	51.723	41.50		
	15.7	24.936	63.53	42.641	102.39	50.196	50.71	51.583	41.39		
	25.6	24.837	62.97	42.430	100.90	49.332	48.77	51.445	40.97		
Wrzesień	4.6	24.755	62.48	42.241	99.00	48.538	46.39	51.317	40.26		
	14.6	24.694	62.07	42.080	96.71	47.824	43.60	51.205	39.27		
	24.5	24.664	61.81	41.959	94.05	47.224	40.43	51.117	37.96		
Paźdz.	4.5	24.670	61.72	41.883	91.09	46.748	36.98	51.061	36.39		
	14.5	24.719	61.94	41.858	87.86	46.410	33.27	51.042	34.53		
	24.5	24.804	62.17	41.895	84.41	46.239	29.40	51.068	32.39		
Listopad	3.4	24.946	62.80	41.994	80.85	46.231	25.47	51.142	30.04		
	13.4	25.135	63.71	42.157	77.21	46.399	21.52	51.265	27.47		
	23.4	25.370	64.92	42.388	73.60	46.753	17.70	51.440	24.75		
Grudzień	3.4	25.644	66.38	42.677	70.13	47.273	14.09	51.661	21.96		
	13.3	25.951	68.08	43.021	66.86	47.960	10.77	51.924	19.14		
	23.3	26.283	69.98	43.410	63.93	48.796	07.88	52.222	16.40		
	33.3	26.627	72.00	43.831	61.41	49.744	05.50	52.544	13.80		
	43.2	26.975	74.09	44.272	59.38	50.786	03.68	52.882	11.42		
Miejsce śr. 2004.5		25.844	64 <sup>''</sup> 85	43.051	87 <sup>''</sup> 47	50.197	34 <sup>''</sup> 82	52.000	32 <sup>''</sup> 89		
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.019	-0.198	+1.533	+1.162	+4.630	+4.521	+1.059	+0.347		
dwukr. górowanie		IV.12		IV.18		IV.23		IV.25			
a              a'		+0.158	-0.931	+0.118	-0.892	-0.007	-0.846	+0.140	-0.829		
b              b'		+0.012	+0.364	-0.069	+0.453	-0.255	+0.533	-0.019	+0.559		

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+74°07′	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+71°48′	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+26°41′	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+77°46′
Styczeń	−0.7	39.948	63.99	41.230	55.14	49.814	55.92	51.936	39.59
	9.3	40.689	61.43	41.828	52.25	50.108	53.15	52.674	36.58
	19.3	41.506	59.41	42.507	49.85	50.426	50.64	53.549	34.03
	29.3	42.376	58.04	43.248	48.06	50.760	48.50	54.540	32.05
Luty	8.2	43.258	57.35	44.016	46.93	51.098	46.81	55.595	30.72
	18.2	44.128	57.33	44.791	46.45	51.432	45.59	56.685	30.02
	28.2	44.956	58.00	45.546	46.70	51.756	44.91	57.772	30.04
Marzec	9.2	45.707	59.30	46.250	47.60	52.061	44.76	58.806	30.73
	19.1	46.369	61.15	46.890	49.09	52.344	45.11	59.764	32.02
	29.1	46.915	63.50	47.442	51.15	52.600	45.95	60.610	33.90
Kwiecień	8.1	47.330	66.20	47.889	53.62	52.824	47.20	61.311	36.23
	18.0	47.615	69.16	48.230	56.44	53.019	48.79	61.863	38.94
	28.0	47.756	72.27	48.450	59.49	53.180	50.68	62.239	41.93
Maj	8.0	47.759	75.37	48.550	62.61	53.306	52.73	62.434	45.03
	18.0	47.632	78.41	48.535	65.75	53.400	54.89	62.456	48.19
	27.9	47.373	81.25	48.400	68.77	53.457	57.08	62.293	51.28
Czerwiec	6.9	47.002	83.79	48.160	71.56	53.480	59.19	61.964	54.17
	16.9	46.530	86.00	47.822	74.08	53.470	61.21	61.481	56.83
	26.9	45.965	87.77	47.390	76.22	53.425	63.04	60.848	59.15
Lipiec	6.8	45.332	89.06	46.886	77.93	53.351	64.62	60.095	61.05
	16.8	44.640	89.88	46.316	79.19	53.246	65.95	59.234	62.54
	26.8	43.906	90.14	45.693	79.93	53.114	66.97	58.282	63.52
Sierpień	5.7	43.155	89.88	45.040	80.16	52.963	67.66	57.275	64.00
	15.7	42.394	89.11	44.363	79.87	52.793	68.02	56.221	63.98
	25.7	41.647	87.80	43.683	79.03	52.614	68.00	55.149	63.41
Wrzesień	4.7	40.935	86.01	43.020	77.70	52.433	67.62	54.093	62.34
	14.6	40.268	83.75	42.383	75.88	52.256	66.89	53.062	60.78
	24.6	39.674	81.05	41.797	73.58	52.095	65.77	52.094	58.72
Paźdz.	4.6	39.167	77.99	41.279	70.87	51.958	64.31	51.214	56.25
	14.6	38.759	74.60	40.839	67.78	51.851	62.50	50.436	53.37
	24.5	38.477	70.95	40.504	64.36	51.786	60.35	49.799	50.13
Listopad	3.5	38.324	67.14	40.279	60.71	51.767	57.94	49.314	46.64
	13.5	38.310	63.20	40.176	56.87	51.798	55.25	48.997	42.92
	23.4	38.451	59.28	40.209	52.96	51.885	52.36	48.876	39.09
Grudzień	3.4	38.735	55.46	40.372	49.08	52.024	49.36	48.943	35.25
	13.4	39.164	51.83	40.668	45.30	52.214	46.29	49.207	31.48
	23.4	39.728	48.54	41.093	41.79	52.452	43.26	49.667	27.92
	33.3	40.402	45.67	41.624	38.62	52.726	40.36	50.297	24.67
	43.3	41.173	43.30	42.254	35.90	53.032	37.67	51.087	21.81
Miejsce śr. 2004.5		41.797	73.52	43.464	64.83	52.716	59.14	54.337	49.66
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.658	+3.519	+3.205	+3.045	+1.119	+0.503	+4.725	+4.618
dwukr. górowanie		V.04		V.12		V.15		V.17	
a              a′		−0.006	−0.735	−0.002	−0.640	+0.126	−0.592	−0.102	−0.560
b              b′		−0.172	+0.678	−0.130	+0.768	−0.020	+0.806	−0.172	+0.829

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		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	−0.6	21. <sup>s</sup> 655	43. <sup>''</sup> 65	28. <sup>s</sup> 926	44. <sup>''</sup> 90	39. <sup>s</sup> 407	70. <sup>''</sup> 20	54. <sup>s</sup> 555	56. <sup>''</sup> 86
	9.4	21.900	40.93	29.117	41.34	39.557	66.65	54.638	53.21
	19.4	22.174	38.39	29.366	37.98	39.767	63.22	54.857	49.63
	29.3	22.473	36.13	29.672	34.94	40.035	60.07	55.216	46.28
Luty	8.3	22.784	34.24	30.020	32.36	40.349	57.33	55.693	43.30
	18.3	23.102	32.76	30.400	30.29	40.701	55.05	56.271	40.74
	28.3	23.421	31.76	30.806	28.83	41.084	53.35	56.938	38.74
Marzec	9.2	23.730	31.26	31.220	28.02	41.483	52.29	57.661	37.38
	19.2	24.028	31.24	31.636	27.86	41.891	51.86	58.420	36.64
	29.2	24.310	31.72	32.043	28.38	42.298	52.11	59.193	36.61
Kwiecień	8.1	24.570	32.63	32.429	29.51	42.690	52.99	59.945	37.23
	18.1	24.807	33.92	32.789	31.20	43.064	54.45	60.663	38.46
	28.1	25.018	35.54	33.113	33.39	43.409	56.45	61.321	40.29
Maj	8.1	25.198	37.40	33.392	35.97	43.714	58.88	61.895	42.60
	18.0	25.350	39.43	33.626	38.86	43.979	61.66	62.380	45.31
	28.0	25.466	41.55	33.804	41.97	44.192	64.71	62.753	48.35
Czerwiec	7.0	25.548	43.67	33.925	45.15	44.351	67.88	63.006	51.58
	17.0	25.596	45.76	33.990	48.35	44.454	71.13	63.141	54.94
	26.9	25.604	47.73	33.991	51.48	44.495	74.36	63.142	58.32
Lipiec	6.9	25.578	49.51	33.935	54.41	44.476	77.43	63.019	61.61
	16.9	25.516	51.10	33.820	57.12	44.399	80.33	62.775	64.77
	26.8	25.419	52.44	33.648	59.51	44.261	82.95	62.407	67.69
Sierpień	5.8	25.294	53.48	33.428	61.53	44.072	85.23	61.937	70.29
	15.8	25.143	54.24	33.164	63.16	43.835	87.16	61.368	72.57
	25.8	24.973	54.67	32.861	64.32	43.555	88.64	60.712	74.42
Wrzesień	4.7	24.792	54.77	32.535	65.02	43.246	89.67	59.996	75.82
	14.7	24.606	54.53	32.190	65.23	42.913	90.24	59.226	76.76
	24.7	24.426	53.94	31.841	64.92	42.569	90.28	58.426	77.16
Paźdz.	4.6	24.262	53.01	31.501	64.11	42.228	89.83	57.621	77.06
	14.6	24.120	51.74	31.177	62.81	41.899	88.88	56.824	76.43
	24.6	24.013	50.13	30.888	60.99	41.597	87.40	56.063	75.25
Listopad	3.6	23.947	48.22	30.642	58.75	41.333	85.47	55.362	73.57
	13.5	23.925	46.02	30.448	56.07	41.115	83.08	54.731	71.40
	23.5	23.957	43.57	30.318	53.03	40.956	80.28	54.204	68.77
Grudzień	3.5	24.038	40.94	30.255	49.72	40.859	77.17	53.788	65.78
	13.5	24.171	38.16	30.261	46.18	40.828	73.78	53.496	62.45
	23.4	24.352	35.35	30.343	42.55	40.870	70.25	53.348	58.92
	33.4	24.575	32.58	30.491	38.94	40.978	66.69	53.338	55.30
	43.4	24.833	29.92	30.705	35.45	41.152	63.17	53.472	51.67
Miejsce śr. 2004.5		24. <sup>s</sup> 819	48. <sup>''</sup> 09	32. <sup>s</sup> 070	53. <sup>''</sup> 60	42. <sup>s</sup> 645	78. <sup>''</sup> 81	58. <sup>s</sup> 492	65. <sup>''</sup> 02
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.075	+0.394	+1.635	+1.294	+1.606	+1.257	+3.369	+3.217
dwukr. górowanie		V.29		VI.14		VI.20		VI.26	
a              a'		+0.129	−0.381	+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 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	
		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	02.137	68 <sup>″</sup> .13	16.467	63 <sup>″</sup> .89	28.387	38 <sup>″</sup> .04	23.378	42 <sup>″</sup> .55	
	9.5	02.242	64.94	16.445	60.31	28.525	37.78	23.267	39.06	
	19.4	02.395	61.79	16.550	56.72	28.713	37.50	23.297	35.50	
	29.4	02.595	58.82	16.789	53.25	28.937	37.25	23.478	32.01	
Luty	8.4	02.834	56.15	17.144	50.07	29.190	36.99	23.797	28.73	
	18.4	03.106	53.85	17.604	47.24	29.467	36.72	24.240	25.76	
	28.3	03.408	52.04	18.161	44.90	29.767	36.41	24.802	23.24	
Marzec	9.3	03.729	50.78	18.786	43.15	30.081	36.06	25.452	21.26	
	19.3	04.064	50.09	19.462	42.00	30.408	35.66	26.172	19.85	
	29.3	04.408	50.02	20.171	41.53	30.745	35.22	26.941	19.11	
Kwiecień	8.2	04.750	50.55	20.880	41.73	31.084	34.75	27.723	19.04	
	18.2	05.086	51.63	21.576	42.57	31.426	34.27	28.504	19.60	
	28.2	05.409	53.25	22.235	44.04	31.763	33.79	29.254	20.81	
Maj	8.1	05.710	55.31	22.832	46.03	32.089	33.34	29.944	22.57	
	18.1	05.986	57.74	23.361	48.50	32.402	32.95	30.566	24.84	
	28.1	06.227	60.48	23.797	51.37	32.693	32.63	31.093	27.55	
Czerwiec	7.1	06.429	63.40	24.130	54.50	32.956	32.42	31.509	30.57	
	17.0	06.591	66.44	24.358	57.84	33.188	32.31	31.813	33.84	
	27.0	06.702	69.51	24.466	61.29	33.380	32.32	31.984	37.28	
Lipiec	7.0	06.765	72.50	24.457	64.72	33.529	32.45	32.025	40.75	
	17.0	06.778	75.38	24.333	68.10	33.633	32.69	31.938	44.21	
	26.9	06.738	78.05	24.089	71.31	33.686	33.02	31.715	47.56	
Sierpień	5.9	06.651	80.45	23.741	74.28	33.693	33.43	31.373	50.70	
	15.9	06.518	82.56	23.293	76.97	33.652	33.88	30.915	53.61	
	25.8	06.343	84.30	22.753	79.28	33.568	34.34	30.348	56.19	
Wrzesień	4.8	06.136	85.65	22.143	81.19	33.448	34.79	29.696	58.38	
	14.8	05.903	86.61	21.470	82.67	33.298	35.20	28.967	60.18	
	24.8	05.652	87.09	20.754	83.63	33.127	35.54	28.180	61.48	
Paźdz.	4.7	05.398	87.13	20.019	84.10	32.950	35.79	27.363	62.30	
	14.7	05.146	86.72	19.276	84.04	32.772	35.94	26.525	62.60	
	24.7	04.911	85.81	18.552	83.41	32.608	35.99	25.696	62.33	
Listopad	3.7	04.702	84.47	17.867	82.26	32.470	35.94	24.900	61.53	
	13.6	04.525	82.69	17.234	80.58	32.362	35.81	24.151	60.19	
	23.6	04.392	80.49	16.683	78.38	32.296	35.61	23.480	58.30	
Grudzień	3.6	04.307	77.96	16.224	75.77	32.275	35.35	22.902	55.96	
	13.5	04.273	75.12	15.870	72.75	32.301	35.08	22.432	53.18	
	23.5	04.294	72.07	15.642	69.43	32.379	34.80	22.095	50.04	
	33.5	04.367	68.93	15.537	65.94	32.498	34.64	21.893	46.68	
	43.5	04.492	65.75	15.562	62.35	32.657	34.25	21.833	43.16	
Miejsce śr. 2004.5		05.478	76 <sup>″</sup> .96	32.650	26 <sup>″</sup> .88	20.468	71 <sup>″</sup> .31	27.659	49 <sup>″</sup> .31	
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.283	+0.804	+1.115	−0.494	+3.120	+2.955	+3.493	+3.347	
dwukr. górowanie		VI.30		VII.05		VII.05		VII.10		
a	a′	+0.101	+0.161	+0.185	+0.240	−0.038	+0.235	−0.058	+0.323	
b	b′	+0.009	+0.987	−0.008	+0.971	+0.046	+0.972	+0.072	+0.946	

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\iota$ Cygni		$\alpha$ Aquilae		$\kappa$ Cephei		$\alpha$ 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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		19 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+51°43′	19 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+8°52′	20 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°42′	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+45°17′
Styczeń	−0.5	45.673	74.66	56.645	37.37	38.537	84.58	31.692	40.85
	9.5	45.678	71.35	56.707	35.72	38.118	81.45	31.628	38.10
	19.5	45.744	67.96	56.804	34.06	37.880	78.10	31.609	35.16
	29.5	45.875	64.63	56.937	32.46	37.846	74.64	31.643	32.13
Luty	8.4	46.063	61.51	57.101	31.00	38.008	71.26	31.729	29.16
	18.4	46.305	58.68	57.293	29.74	38.356	68.03	31.863	26.33
	28.4	46.598	56.27	57.513	28.75	38.890	65.10	32.049	23.77
Marzec	9.3	46.930	54.38	57.754	28.10	39.578	62.61	32.280	21.61
	19.3	47.295	53.05	58.016	27.78	40.397	60.59	32.552	19.89
	29.3	47.687	52.36	58.297	27.86	41.325	59.17	32.863	18.71
Kwiecień	8.3	48.090	52.32	58.588	28.32	42.314	58.38	33.202	18.12
	18.2	48.500	52.89	58.889	29.13	43.342	58.21	33.563	18.09
	28.2	48.905	54.09	59.195	30.30	44.371	58.70	33.940	18.69
Maj	8.2	49.291	55.83	59.497	31.75	45.358	59.81	34.319	19.84
	18.2	49.655	58.06	59.794	33.45	46.286	61.47	34.695	21.50
	28.1	49.983	60.72	60.075	35.35	47.117	63.67	35.055	23.66
Czerwiec	7.1	50.266	63.69	60.336	37.35	47.823	66.28	35.390	26.20
	17.1	50.502	66.90	60.572	39.43	48.399	69.25	35.694	29.07
	27.0	50.679	70.26	60.774	41.51	48.813	72.52	35.956	32.20
Lipiec	7.0	50.796	73.66	60.938	43.53	49.061	75.94	36.170	35.45
	17.0	50.851	77.05	61.063	45.47	49.143	79.48	36.333	38.81
	27.0	50.838	80.33	61.143	47.26	49.042	83.04	36.437	42.17
Sierpień	5.9	50.765	83.40	61.179	48.86	48.776	86.51	36.485	45.42
	15.9	50.631	86.25	61.171	50.28	48.346	89.87	36.476	48.56
	25.9	50.439	88.77	61.120	51.47	47.755	93.01	36.408	51.48
Wrzesień	4.9	50.202	90.92	61.034	52.43	47.032	95.86	36.292	54.11
	14.8	49.922	92.69	60.916	53.16	46.184	98.39	36.130	56.45
	24.8	49.611	93.98	60.773	53.62	45.227	100.50	35.927	58.40
Paźdz.	4.8	49.283	94.81	60.615	53.84	44.200	102.18	35.697	59.94
	14.7	48.944	95.14	60.450	53.82	43.109	103.38	35.444	61.06
	24.7	48.610	94.92	60.288	53.54	41.990	104.03	35.181	61.67
Listopad	3.7	48.293	94.19	60.139	53.03	40.875	104.15	34.919	61.81
	13.7	48.001	92.95	60.008	52.29	39.780	103.70	34.664	61.45
	23.6	47.748	91.18	59.905	51.31	38.748	102.67	34.428	60.56
Grudzień	3.6	47.540	88.98	59.834	50.14	37.803	101.10	34.220	59.21
	13.6	47.384	86.35	59.798	48.77	36.966	99.01	34.042	57.39
	23.6	47.289	83.39	59.801	47.27	36.277	96.45	33.906	55.16
	33.5	47.255	80.21	59.841	45.68	35.747	93.54	33.813	52.61
	43.5	47.283	76.86	59.918	44.04	35.394	90.32	33.766	49.79
Miejsce śr. 2004.5		49.150	82.27	60.172	49.73	43.817	89.21	35.129	47.75
sec $\delta$ tan $\delta$		+1.615	+1.268	+1.012	+0.156	+4.703	+4.596	+1.422	+1.010
dwukr. górowanie		VII.14		VII.19		VII.24		VIII.01	
a              a′		+0.075	+0.382	+0.144	+0.466	−0.106	+0.533	+0.102	+0.648
b              b′		+0.032	+0.924	+0.005	+0.885	+0.163	+0.846	+0.044	+0.762

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		21 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	+62°35′	21 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+70°34′	21 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+71°19′	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+9°53′
Styczeń	−0.4	37 <sup>s</sup> .331	73 <sup>″</sup> .66	38 <sup>s</sup> .603	47 <sup>″</sup> .89	54 <sup>s</sup> .692	54 <sup>″</sup> .59	21 <sup>s</sup> .235	30 <sup>″</sup> .65
	9.6	37.095	71.06	38.203	45.43	54.247	52.29	21.197	29.39
	19.6	36.926	68.14	37.893	42.60	53.890	49.58	21.185	28.07
	29.5	36.836	64.97	37.693	39.46	53.644	46.54	21.202	26.76
Luty	8.5	36.828	61.73	37.610	36.19	53.516	43.33	21.250	25.52
	18.5	36.901	58.50	37.642	32.89	53.508	40.05	21.327	24.40
	28.5	37.062	55.43	37.800	29.69	53.631	36.83	21.437	23.46
Marzec	9.4	37.302	52.67	38.074	26.76	53.876	33.84	21.580	22.79
	19.4	37.617	50.28	38.455	24.15	54.237	31.14	21.755	22.39
	29.4	38.003	48.38	38.939	22.00	54.708	28.87	21.963	22.34
Kwiecień	8.3	38.442	47.06	39.501	20.40	55.267	27.13	22.199	22.65
	18.3	38.927	46.30	40.128	19.37	55.899	25.94	22.462	23.30
	28.3	39.444	46.20	40.803	18.97	56.587	25.37	22.750	24.31
Maj	8.3	39.972	46.72	41.495	19.21	57.300	25.44	23.052	25.65
	18.2	40.503	47.82	42.193	20.04	58.025	26.10	23.367	27.26
	28.2	41.019	49.52	42.871	21.49	58.737	27.38	23.686	29.12
Czerwiec	7.2	41.501	51.70	43.505	23.46	59.410	29.20	23.999	31.16
	17.1	41.944	54.33	44.087	25.90	60.034	31.50	24.303	33.33
	27.1	42.329	57.35	44.592	28.78	60.584	34.27	24.587	35.57
Lipiec	7.1	42.648	60.63	45.009	31.96	61.047	37.36	24.843	37.80
	17.1	42.897	64.13	45.334	35.41	61.418	40.75	25.068	40.00
	27.0	43.064	67.76	45.550	39.04	61.679	44.34	25.254	42.11
Sierpień	6.0	43.151	71.40	45.659	42.73	61.830	48.03	25.398	44.07
	16.0	43.157	75.04	45.660	46.45	61.871	51.78	25.500	45.86
	26.0	43.078	78.55	45.548	50.10	61.796	55.49	25.555	47.45
Wrzesień	4.9	42.926	81.86	45.337	53.59	61.616	59.06	25.569	48.81
	14.9	42.703	84.94	45.028	56.88	61.334	62.46	25.543	49.95
	24.9	42.414	87.68	44.628	59.87	60.954	65.59	25.480	50.83
Paźdz.	4.8	42.077	90.04	44.157	62.51	60.498	68.39	25.390	51.48
	14.8	41.694	91.99	43.620	64.75	59.969	70.81	25.277	51.89
	24.8	41.281	93.42	43.033	66.50	59.382	72.75	25.149	52.04
Listopad	3.8	40.853	94.35	42.418	67.74	58.760	74.20	25.015	51.97
	13.7	40.417	94.74	41.782	68.44	58.110	75.12	24.880	51.67
	23.7	39.990	94.52	41.150	68.53	57.456	75.42	24.752	51.15
Grudzień	3.7	39.585	93.76	40.538	68.04	56.816	75.15	24.638	50.44
	13.7	39.209	92.43	39.958	66.96	56.202	74.28	24.540	49.53
	23.6	38.882	90.56	39.438	65.30	55.642	72.82	24.464	48.47
	33.6	38.609	88.25	38.988	63.16	55.149	70.84	24.411	47.29
	43.6	38.398	85.53	38.620	60.56	54.736	68.39	24.384	46.02
Miejsce śr. 2004.5		41 <sup>s</sup> .197	77 <sup>″</sup> .05	42 <sup>s</sup> .992	49 <sup>″</sup> .88	59 <sup>s</sup> .165	56 <sup>″</sup> .01	24 <sup>s</sup> .426	44 <sup>″</sup> .76
sec $\delta$ tan $\delta$		+2.173	+1.930	+3.008	+2.837	+3.124	+2.960	+1.015	+0.174
dwukr. górowanie		VIII.10		VIII.13		VIII.16		VIII.17	
a              a′		+0.070	+0.762	+0.037	+0.790	+0.042	+0.824	+0.147	+0.830
b              b′		+0.098	+0.647	+0.149	+0.613	+0.163	+0.566	+0.010	+0.558

**MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2004**  
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		24 Cephei		$\alpha$ Piscis Austrini		$\alpha$ Pegasi		$\gamma$ Cephei	
		4 <sup>m</sup> 79	G5	1 <sup>m</sup> 16	Fomalhaut A3	2 <sup>m</sup> 49	A0	3 <sup>m</sup> 21	K0
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+72°21'	22 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	−29°35'	23 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+15°13'	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+77°39'
Styczeń	−0.4	49.007	48.33	51.027	80.31	56.261	34.33	27.033	31.34
	9.6	48.480	46.36	50.939	79.98	56.170	33.26	26.105	30.67
	19.6	48.034	43.94	50.872	79.39	56.094	32.08	25.226	29.40
	29.6	47.694	41.11	50.831	78.51	56.038	30.82	24.435	27.56
Luty	8.5	47.473	38.05	50.818	77.38	56.007	29.57	23.768	25.27
	18.5	47.373	34.84	50.833	76.02	56.000	28.36	23.240	22.60
	28.5	47.413	31.61	50.883	74.42	56.026	27.27	22.886	19.65
Marzec	9.5	47.585	28.53	50.968	72.61	56.086	26.37	22.719	16.58
	19.4	47.884	25.68	51.089	70.63	56.182	25.68	22.739	13.50
	29.4	48.309	23.19	51.251	68.49	56.318	25.29	22.961	10.52
Kwiecień	8.4	48.838	21.18	51.451	66.25	56.492	25.23	23.367	07.81
	18.3	49.457	19.66	51.687	63.94	56.704	25.51	23.944	05.41
	28.3	50.150	18.75	51.961	61.59	56.951	26.16	24.680	03.46
Maj	8.3	50.884	18.45	52.264	59.28	57.227	27.16	25.538	02.02
	18.3	51.647	18.74	52.593	57.04	57.527	28.48	26.496	01.10
	28.2	52.411	19.66	52.942	54.92	57.846	30.12	27.527	00.78
Czerwiec	7.2	53.147	21.15	53.300	53.00	58.171	32.00	28.586	01.04
	17.2	53.846	23.15	53.663	51.29	58.500	34.08	29.655	01.86
	27.2	54.480	25.64	54.018	49.86	58.820	36.33	30.700	03.26
Lipiec	7.1	55.032	28.52	54.357	48.74	59.123	38.65	31.686	05.17
	17.1	55.496	31.74	54.673	47.95	59.405	41.01	32.603	07.53
	27.1	55.852	35.23	54.956	47.52	59.656	43.36	33.417	10.34
Sierpień	6.0	56.098	38.86	55.200	47.43	59.872	45.61	34.113	13.47
	16.0	56.232	42.62	55.402	47.67	60.050	47.76	34.686	16.90
	26.0	56.244	46.39	55.554	48.24	60.184	49.75	35.112	20.55
Wrzesień	5.0	56.146	50.09	55.658	49.07	60.278	51.53	35.392	24.31
	14.9	55.938	53.68	55.715	50.14	60.331	53.12	35.527	28.16
	24.9	55.622	57.05	55.723	51.39	60.345	54.47	35.502	31.99
Paźdz.	4.9	55.219	60.13	55.692	52.73	60.325	55.57	35.335	35.71
	14.9	54.730	62.88	55.624	54.12	60.275	56.44	35.023	39.29
	24.8	54.170	65.20	55.526	55.48	60.199	57.03	34.569	42.60
Listopad	3.8	53.559	67.05	55.409	56.74	60.107	57.39	33.997	45.58
	13.8	52.906	68.38	55.277	57.86	60.001	57.51	33.307	48.17
	23.7	52.231	69.12	55.139	58.78	59.887	57.37	32.519	50.26
Grudzień	3.7	51.556	69.29	55.004	59.45	59.772	57.01	31.660	51.83
	13.7	50.892	68.85	54.874	59.87	59.658	56.43	30.741	52.82
	23.7	50.268	67.78	54.757	59.99	59.551	55.64	29.797	53.17
	33.6	49.699	66.18	54.658	59.83	59.455	54.68	28.858	52.91
	43.6	49.201	64.04	54.577	59.40	59.370	53.58	27.947	52.02
Miejsce śr. 2004.5		53.560	48.43	53.924	53.95	59.125	46.31	32.108	27.31
sec $\delta$ tan $\delta$		+3.301	+3.145	+1.150	−0.568	+1.036	+0.272	+4.678	+4.570
dwukr. górowanie		VIII.23		IX.05		IX.06		IX.15	
a                  a'		+0.057	+0.887	+0.164	+0.964	+0.149	+0.971	+0.126	+0.996
b                  b'		+0.186	+0.462	−0.036	+0.268	+0.018	+0.238	+0.303	+0.089



**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
	2 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+89°17'		2 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+89°17'		2 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+89°16'		2 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+89°16'
Styczeń 0.8	98 <sup>s</sup> 85	11 <sup>''</sup> 17	Luty 15.7	84 <sup>s</sup> 52	15 <sup>''</sup> 02	Kwiecień 1.6	25 <sup>s</sup> 24	66 <sup>''</sup> 56	Maj 17.5	26 <sup>s</sup> 28	53 <sup>''</sup> 04
1.8	97.54	11.35	16.7	83.04	14.99	2.6	24.29	66.30	18.5	27.20	52.74
2.8	96.30	11.53	17.7	81.44	14.98	3.6	23.37	66.01	19.4	28.19	52.45
3.8	95.09	11.72	18.7	79.68	14.96	4.6	22.54	65.70	20.4	29.23	52.19
4.8	93.88	11.91	19.7	77.81	14.92	5.6	21.85	65.37	21.4	30.27	51.94
5.8	92.64	12.12	20.7	75.88	14.84	6.6	21.35	65.04	22.4	31.29	51.71
6.8	91.33	12.34	21.7	73.96	14.74	7.6	21.03	64.71	23.4	32.25	51.49
7.8	89.92	12.56	22.7	72.12	14.61	8.6	20.84	64.39	24.4	33.14	51.28
8.8	88.40	12.79	23.7	70.38	14.46	9.6	20.72	64.11	25.4	33.97	51.07
9.8	86.76	13.00	24.7	68.77	14.29	10.6	20.57	63.85	26.4	34.75	50.85
10.8	85.02	13.20	25.7	67.27	14.12	11.6	20.33	63.60	27.4	35.50	50.62
11.8	83.22	13.38	26.7	65.87	13.96	12.5	19.97	63.36	28.4	36.28	50.38
12.8	81.40	13.53	27.7	64.53	13.80	13.5	19.50	63.11	29.4	37.14	50.12
13.8	79.63	13.66	28.7	63.21	13.66	14.5	18.96	62.85	30.4	38.12	49.86
14.8	77.95	13.76	29.7	61.89	13.52	15.5	18.40	62.56	31.4	39.28	49.58
15.8	76.39	13.86	Marzec 1.7	60.53	13.40	16.5	17.90	62.25	Czerwiec 1.4	40.62	49.32
16.8	74.97	13.96	2.7	59.09	13.28	17.5	17.49	61.91	2.4	42.11	49.09
17.8	73.64	14.06	3.7	57.58	13.15	18.5	17.21	61.57	3.4	43.65	48.89
18.8	72.33	14.19	4.7	55.99	13.02	19.5	17.08	61.22	4.4	45.15	48.72
19.8	70.97	14.35	5.7	54.33	12.88	20.5	17.07	60.87	5.4	46.53	48.58
20.8	69.48	14.51	6.7	52.66	12.71	21.5	17.18	60.53	6.4	47.76	48.45
21.8	67.82	14.68	7.6	51.03	12.51	22.5	17.35	60.21	7.4	48.85	48.31
22.8	65.99	14.83	8.6	49.51	12.29	23.5	17.56	59.90	8.4	49.87	48.15
23.8	64.04	14.96	9.6	48.13	12.05	24.5	17.77	59.62	9.4	50.89	47.96
24.8	62.05	15.05	10.6	46.93	11.80	25.5	17.94	59.34	10.4	51.97	47.76
25.8	60.08	15.11	11.6	45.87	11.57	26.5	18.06	59.07	11.4	53.14	47.55
26.8	58.18	15.15	12.6	44.92	11.35	27.5	18.11	58.81	12.4	54.45	47.32
27.8	56.38	15.17	13.6	43.98	11.15	28.5	18.11	58.54	13.4	55.87	47.11
28.8	54.68	15.18	14.6	43.00	10.98	29.5	18.07	58.27	14.4	57.40	46.90
29.8	53.07	15.19	15.6	41.91	10.81	30.5	18.02	57.97	15.4	59.02	46.71
30.7	51.52	15.20	16.6	40.70	10.64	Maj 1.5	18.03	57.66	16.4	60.67	46.54
31.7	50.00	15.22	17.6	39.38	10.46	2.5	18.15	57.33	17.4	62.34	46.39
Luty 1.7	48.48	15.26	18.6	38.00	10.26	3.5	18.44	56.99	18.4	63.97	46.26
2.7	46.91	15.30	19.6	36.62	10.02	4.5	18.93	56.65	19.4	65.56	46.15
3.7	45.28	15.35	20.6	35.30	09.76	5.5	19.59	56.32	20.4	67.06	46.04
4.7	43.55	15.40	21.6	34.09	09.48	6.5	20.35	56.03	21.4	68.49	45.95
5.7	41.72	15.44	22.6	33.01	09.19	7.5	21.13	55.76	22.4	69.86	45.85
6.7	39.80	15.47	23.6	32.07	08.89	8.5	21.83	55.53	23.4	71.18	45.74
7.7	37.82	15.48	24.6	31.25	08.59	9.5	22.40	55.30	24.3	72.50	45.62
8.7	35.82	15.46	25.6	30.52	08.30	10.5	22.84	55.08	25.3	73.87	45.48
9.7	33.87	15.42	26.6	29.85	08.03	11.5	23.19	54.84	26.3	75.33	45.34
10.7	32.02	15.35	27.6	29.19	07.77	12.5	23.50	54.58	27.3	76.92	45.19
11.7	30.31	15.27	28.6	28.51	07.52	13.5	23.84	54.29	28.3	78.68	45.04
12.7	28.74	15.19	29.6	27.79	07.28	14.5	24.26	53.99	29.3	80.59	44.92
13.7	27.29	15.11	30.6	27.00	07.05	15.5	24.80	53.68	30.3	82.60	44.82
14.7	25.91	15.05	31.6	26.15	06.81	16.5	25.48	53.36	Lipiec 1.3	84.61	44.77
15.7	24.52	15.02	Kwiecień 1.6	25.24	06.56	17.5	26.28	53.04	2.3	86.53	44.74

Dwukrotne dołowanie 30.IV, dwukrotne górowanie 30.X .  
Miejsca średnie 2004.5  $\alpha = 2^h36^m59^s.44$   $\delta = +89^\circ17'01''.14$

**MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2<sup>m</sup>02) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
	$2^h 35^m$	$+89^\circ 16'$		$2^h 36^m$	$+89^\circ 16'$		$2^h 37^m$	$+89^\circ 16'$		$2^h 37^m$	$+89^\circ 17'$
Lipiec 2.3	26 <sup>s</sup> .53	44 <sup>"</sup> .74	Sierpień 17.2	48 <sup>s</sup> .70	46 <sup>"</sup> .83	Paźdz. 2.1	57 <sup>s</sup> .89	58 <sup>"</sup> .32	Listopad 17.0	83 <sup>s</sup> .79	15 <sup>"</sup> .26
3.3	28.30	44.74	18.2	50.23	46.98	3.1	59.23	58.63	18.0	83.56	15.69
4.3	29.90	44.73	19.2	51.80	47.11	4.1	60.55	58.97	18.9	83.17	16.11
5.3	31.38	44.71	20.2	53.47	47.24	5.1	61.81	59.32	19.9	82.69	16.49
6.3	32.81	44.68	21.2	55.25	47.37	6.1	62.98	59.68	20.9	82.19	16.85
7.3	34.26	44.61	22.2	57.15	47.50	7.1	64.04	60.06	21.9	81.72	17.19
8.3	35.79	44.53	23.2	59.16	47.66	8.1	64.98	60.44	22.9	81.33	17.51
9.3	37.44	44.45	24.2	61.20	47.85	9.1	65.80	60.82	23.9	81.02	17.82
10.3	39.20	44.36	25.2	63.22	48.06	10.1	66.53	61.19	24.9	80.80	18.13
11.3	41.07	44.28	26.2	65.14	48.31	11.1	67.20	61.55	25.9	80.62	18.46
12.3	43.02	44.22	27.2	66.90	48.57	12.1	67.86	61.89	26.9	80.45	18.80
13.3	45.01	44.18	28.2	68.49	48.84	13.0	68.56	62.22	27.9	80.24	19.15
14.3	47.01	44.16	29.2	69.93	49.10	14.0	69.34	62.53	28.9	79.96	19.52
15.3	48.98	44.16	30.2	71.30	49.33	15.0	70.25	62.84	29.9	79.58	19.90
16.3	50.89	44.18	31.2	72.68	49.54	16.0	71.27	63.16	30.9	79.08	20.28
17.3	52.72	44.21	Wrzesień 1.2	74.12	49.73	17.0	72.36	63.51	Grudzień 1.9	78.45	20.66
18.3	54.46	44.25	2.2	75.67	49.91	18.0	73.45	63.88	2.9	77.70	21.03
19.3	56.12	44.29	3.2	77.32	50.09	19.0	74.45	64.28	3.9	76.87	21.39
20.3	57.72	44.33	4.2	79.07	50.28	20.0	75.30	64.70	4.9	75.97	21.73
21.3	59.29	44.35	5.2	80.87	50.49	21.0	75.98	65.13	5.9	75.06	22.05
22.3	60.88	44.36	6.1	82.68	50.72	22.0	76.48	65.55	6.9	74.19	22.35
23.3	62.54	44.36	7.1	84.47	50.97	23.0	76.85	65.96	7.9	73.39	22.63
24.3	64.30	44.35	8.1	86.19	51.24	24.0	77.15	66.34	8.9	72.71	22.91
25.3	66.21	44.34	9.1	87.82	51.52	25.0	77.45	66.70	9.9	72.15	23.19
26.3	68.25	44.35	10.1	89.35	51.82	26.0	77.80	67.03	10.9	71.67	23.50
27.3	70.39	44.38	11.1	90.77	52.12	27.0	78.25	67.36	11.9	71.19	23.82
28.3	72.57	44.45	12.1	92.09	52.41	28.0	78.78	67.69	12.9	70.62	24.18
29.3	74.69	44.55	13.1	93.33	52.70	29.0	79.39	68.02	13.9	69.87	24.55
30.3	76.70	44.67	14.1	94.54	52.97	30.0	80.04	68.37	14.9	68.92	24.93
31.2	78.53	44.81	15.1	95.76	53.23	31.0	80.68	68.73	15.9	67.77	25.28
Sierpień 1.2	80.20	44.95	16.1	97.06	53.47	32.0	81.27	69.12	16.9	66.50	25.61
2.2	81.76	45.06	17.1	98.46	53.71	Listopad 2.0	81.78	69.51	17.9	65.19	25.90
3.2	83.29	45.15	18.1	99.98	53.95	3.0	82.17	69.92	18.9	63.91	26.17
4.2	84.88	45.22	19.1	101.61	54.21	4.0	82.44	70.34	19.9	62.70	26.41
5.2	86.57	45.28	20.1	103.29	54.49	5.0	82.59	70.75	20.9	61.58	26.64
6.2	88.37	45.33	21.1	104.94	54.81	6.0	82.63	71.16	21.9	60.55	26.86
7.2	90.27	45.39	22.1	106.51	55.15	7.0	82.59	71.55	22.9	59.58	27.10
8.2	92.26	45.46	23.1	107.92	55.51	8.0	82.51	71.92	23.9	58.64	27.34
9.2	94.29	45.56	24.1	109.17	55.88	9.0	82.43	72.28	24.8	57.68	27.59
10.2	96.33	45.67	25.1	110.25	56.24	10.0	82.41	72.62	25.8	56.66	27.86
11.2	98.35	45.80	26.1	111.23	56.58	11.0	82.50	72.95	26.8	55.56	28.13
12.2	100.29	45.96	27.1	112.16	56.90	12.0	82.71	73.28	27.8	54.35	28.41
13.2	102.16	46.13	28.1	113.13	57.20	13.0	83.03	73.62	28.8	53.02	28.69
14.2	103.92	46.31	29.1	114.18	57.48	14.0	83.37	74.00	29.8	51.57	28.96
15.2	105.59	46.49	30.1	115.33	57.75	15.0	83.67	74.40	30.8	50.04	29.21
16.2	107.17	46.66	Paźdz. 1.1	116.58	58.03	16.0	83.82	74.83	31.8	48.44	29.44
17.2	108.70	46.83	2.1	117.89	58.32	17.0	83.79	75.26	32.8	46.82	29.65

$\delta$	$+89^\circ 16' 40''.0$	$+89^\circ 16' 50''.0$	$+89^\circ 17' 00''.0$	$+89^\circ 17' 10''.0$	$+89^\circ 17' 20''.0$	$+89^\circ 17' 30''.0$	$+89^\circ 17' 40''.0$	$+89^\circ 17' 50''.0$
sec $\delta$	79.3347	79.6410	79.9497	80.2608	80.5743	80.8902	81.2087	81.5296
tan $\delta$	79.3284	79.6347	79.9434	80.2545	80.5681	80.8840	81.2025	81.5235

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
	9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+81°18'		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+81°18'		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+81°18'		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+81°18'
Styczeń 1.1	44. <sup>s</sup> 42	22. <sup>s</sup> 44	Luty 16.0	48. <sup>s</sup> 16	33. <sup>s</sup> 91	Kwiecień 1.9	46. <sup>s</sup> 18	46. <sup>s</sup> 57	Maj 17.7	40. <sup>s</sup> 74	50. <sup>s</sup> 51
2.1	44.53	22.60	17.0	48.20	34.17	2.9	46.09	46.81	18.7	40.60	50.44
3.1	44.65	22.75	18.0	48.25	34.46	3.9	45.99	47.06	19.7	40.47	50.35
4.1	44.77	22.90	19.0	48.29	34.77	4.9	45.87	47.29	20.7	40.35	50.26
5.1	44.90	23.04	20.0	48.31	35.11	5.9	45.74	47.50	21.7	40.23	50.16
6.1	45.03	23.19	21.0	48.33	35.47	6.9	45.61	47.68	22.7	40.13	50.06
7.1	45.17	23.35	22.0	48.32	35.83	7.9	45.49	47.82	23.7	40.03	49.97
8.1	45.31	23.53	23.0	48.31	36.18	8.9	45.37	47.94	24.7	39.94	49.89
9.1	45.46	23.73	24.0	48.28	36.51	9.9	45.27	48.04	25.7	39.84	49.82
10.1	45.60	23.96	25.0	48.24	36.83	10.8	45.18	48.15	26.7	39.74	49.76
11.1	45.73	24.20	26.0	48.21	37.12	11.8	45.10	48.28	27.7	39.63	49.71
12.1	45.85	24.46	27.0	48.18	37.40	12.8	45.02	48.42	28.7	39.51	49.65
13.1	45.95	24.72	28.0	48.15	37.67	13.8	44.94	48.59	29.7	39.38	49.58
14.1	46.05	24.98	29.0	48.13	37.94	14.8	44.84	48.77	30.7	39.25	49.49
15.1	46.13	25.23	30.0	48.12	38.21	15.8	44.73	48.96	31.7	39.11	49.37
16.1	46.21	25.46	Marzec 2.0	48.11	38.48	16.8	44.60	49.14	Czerwiec 1.7	38.98	49.21
17.1	46.30	25.66	3.0	48.10	38.76	17.8	44.47	49.30	2.7	38.87	49.02
18.1	46.39	25.84	4.0	48.09	39.07	18.8	44.33	49.45	3.7	38.77	48.81
19.1	46.50	26.02	4.9	48.08	39.38	19.8	44.18	49.57	4.7	38.69	48.61
20.1	46.61	26.21	5.9	48.06	39.72	20.8	44.04	49.67	5.7	38.63	48.43
21.1	46.74	26.42	6.9	48.02	40.05	21.8	43.90	49.75	6.7	38.56	48.28
22.1	46.87	26.67	7.9	47.97	40.39	22.8	43.77	49.82	7.7	38.49	48.15
23.1	46.98	26.95	8.9	47.90	40.71	23.8	43.65	49.87	8.7	38.40	48.03
24.1	47.08	27.25	9.9	47.83	41.01	24.8	43.54	49.93	9.7	38.30	47.92
25.1	47.17	27.56	10.9	47.76	41.27	25.8	43.43	49.98	10.7	38.19	47.80
26.1	47.24	27.88	11.9	47.69	41.51	26.8	43.33	50.05	11.7	38.08	47.66
27.1	47.30	28.19	12.9	47.63	41.74	27.8	43.23	50.13	12.7	37.96	47.50
28.0	47.34	28.48	13.9	47.59	41.95	28.8	43.12	50.22	13.7	37.84	47.32
29.0	47.39	28.76	14.9	47.55	42.18	29.8	43.01	50.32	14.7	37.73	47.11
30.0	47.44	29.02	15.9	47.52	42.42	30.8	42.89	50.42	15.7	37.62	46.89
31.0	47.49	29.27	16.9	47.49	42.69	Maj 1.8	42.75	50.52	16.7	37.53	46.66
Luty 1.0	47.55	29.52	17.9	47.45	42.98	2.8	42.61	50.59	17.7	37.45	46.42
2.0	47.61	29.77	18.9	47.39	43.28	3.8	42.46	50.64	18.7	37.38	46.19
3.0	47.68	30.03	19.9	47.32	43.59	4.8	42.31	50.65	19.7	37.31	45.96
4.0	47.75	30.29	20.9	47.23	43.89	5.8	42.17	50.62	20.7	37.25	45.74
5.0	47.82	30.58	21.9	47.14	44.18	6.8	42.05	50.58	21.7	37.19	45.54
6.0	47.89	30.89	22.9	47.04	44.45	7.8	41.94	50.53	22.6	37.12	45.35
7.0	47.96	31.21	23.9	46.93	44.69	8.8	41.84	50.49	23.6	37.05	45.16
8.0	48.01	31.55	24.9	46.83	44.91	9.8	41.75	50.47	24.6	36.98	44.98
9.0	48.04	31.90	25.9	46.73	45.11	10.8	41.66	50.48	25.6	36.89	44.79
10.0	48.06	32.24	26.9	46.64	45.31	11.8	41.56	50.50	26.6	36.80	44.58
11.0	48.08	32.57	27.9	46.56	45.50	12.8	41.44	50.53	27.6	36.70	44.34
12.0	48.08	32.87	28.9	46.48	45.69	13.8	41.31	50.57	28.6	36.61	44.08
13.0	48.09	33.15	29.9	46.41	45.89	14.8	41.18	50.58	29.6	36.53	43.78
14.0	48.10	33.41	30.9	46.34	46.10	15.8	41.03	50.58	30.6	36.47	43.46
15.0	48.12	33.66	31.9	46.26	46.33	16.7	40.88	50.56	Lipiec 1.6	36.42	43.14
16.0	48.16	33.91	Kwiecień 1.9	46.18	46.57	17.7	40.74	50.51	2.6	36.40	42.83

Dwukrotne dołowanie 15.VIII, dwukrotne górowanie 15.II .  
Miejsca średnie 2004.5  $\alpha = 9^h37^m41^s.98$   $\delta = +81^\circ18'21''.77$

**MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4<sup>m</sup>29) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
	9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+81°18'		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+81°18'		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+81°18'		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+81°18'
Lipiec 2.6	36 <sup>s</sup> .40	42 <sup>u</sup> .83	Sierpień 17.5	35 <sup>s</sup> .92	28 <sup>u</sup> .36	Paźdz. 2.4	39 <sup>s</sup> .65	13 <sup>u</sup> .23	Listopad 17.2	46 <sup>s</sup> .77	03 <sup>u</sup> .90
3.6	36.38	42.54	18.5	35.95	28.06	3.4	39.76	12.91	18.2	46.97	03.83
4.6	36.35	42.29	19.5	35.98	27.75	4.4	39.89	12.59	19.2	47.16	03.79
5.6	36.32	42.05	20.5	36.00	27.42	5.4	40.03	12.27	20.2	47.34	03.76
6.6	36.28	41.83	21.5	36.01	27.07	6.4	40.17	11.97	21.2	47.51	03.74
7.6	36.22	41.61	22.5	36.04	26.70	7.4	40.32	11.69	22.2	47.66	03.72
8.6	36.15	41.37	23.5	36.07	26.31	8.4	40.48	11.43	23.2	47.81	03.68
9.6	36.08	41.11	24.5	36.13	25.90	9.4	40.63	11.18	24.2	47.96	03.64
10.6	36.01	40.83	25.5	36.20	25.49	10.3	40.77	10.96	25.2	48.10	03.57
11.6	35.95	40.53	26.5	36.28	25.10	11.3	40.91	10.74	26.2	48.26	03.50
12.6	35.89	40.21	27.5	36.37	24.74	12.3	41.04	10.53	27.2	48.42	03.43
13.6	35.84	39.88	28.5	36.46	24.40	13.3	41.16	10.31	28.2	48.60	03.36
14.6	35.81	39.55	29.5	36.54	24.09	14.3	41.28	10.08	29.2	48.78	03.30
15.6	35.78	39.21	30.5	36.61	23.80	15.3	41.40	09.83	30.2	48.97	03.26
16.6	35.77	38.89	31.5	36.67	23.51	16.3	41.52	09.55	Grudzień 1.2	49.16	03.24
17.6	35.75	38.58	Wrzesień 1.5	36.72	23.20	17.3	41.66	09.25	2.2	49.35	03.24
18.6	35.75	38.28	2.5	36.76	22.88	18.3	41.82	08.96	3.2	49.53	03.27
19.6	35.74	37.99	3.4	36.80	22.54	19.3	41.99	08.67	4.2	49.71	03.31
20.6	35.72	37.72	4.4	36.85	22.18	20.3	42.17	08.41	5.2	49.88	03.37
21.6	35.70	37.45	5.4	36.91	21.80	21.3	42.35	08.19	6.2	50.04	03.43
22.6	35.67	37.18	6.4	36.98	21.43	22.3	42.53	07.99	7.2	50.19	03.49
23.6	35.63	36.90	7.4	37.07	21.05	23.3	42.70	07.82	8.2	50.33	03.53
24.6	35.59	36.59	8.4	37.16	20.68	24.3	42.86	07.66	9.2	50.47	03.55
25.6	35.55	36.26	9.4	37.26	20.32	25.3	43.00	07.50	10.2	50.62	03.55
26.6	35.52	35.90	10.4	37.36	19.99	26.3	43.14	07.34	11.2	50.78	03.54
27.6	35.51	35.52	11.4	37.47	19.67	27.3	43.27	07.16	12.2	50.95	03.52
28.5	35.51	35.13	12.4	37.57	19.36	28.3	43.40	06.97	13.2	51.14	03.52
29.5	35.53	34.74	13.4	37.67	19.07	29.3	43.54	06.76	14.2	51.34	03.55
30.5	35.56	34.38	14.4	37.76	18.79	30.3	43.69	06.54	15.2	51.54	03.62
31.5	35.60	34.04	15.4	37.84	18.51	31.3	43.84	06.32	16.2	51.73	03.72
Sierpień 1.5	35.63	33.73	16.4	37.91	18.21	Listopad 1.3	44.01	06.11	17.2	51.90	03.84
2.5	35.64	33.44	17.4	37.98	17.89	2.3	44.19	05.91	18.2	52.06	03.98
3.5	35.65	33.16	18.4	38.06	17.55	3.3	44.37	05.73	19.2	52.20	04.12
4.5	35.64	32.87	19.4	38.14	17.19	4.3	44.55	05.57	20.2	52.33	04.25
5.5	35.63	32.56	20.4	38.24	16.82	5.3	44.74	05.43	21.2	52.46	04.36
6.5	35.62	32.23	21.4	38.36	16.44	6.3	44.92	05.32	22.1	52.59	04.46
7.5	35.61	31.88	22.4	38.49	16.08	7.3	45.09	05.21	23.1	52.72	04.55
8.5	35.60	31.52	23.4	38.63	15.75	8.3	45.25	05.12	24.1	52.86	04.64
9.5	35.61	31.14	24.4	38.78	15.44	9.3	45.40	05.03	25.1	53.00	04.72
10.5	35.63	30.76	25.4	38.91	15.16	10.3	45.55	04.93	26.1	53.16	04.82
11.5	35.66	30.38	26.4	39.04	14.91	11.3	45.69	04.80	27.1	53.32	04.93
12.5	35.70	30.01	27.4	39.15	14.66	12.3	45.84	04.66	28.1	53.48	05.06
13.5	35.74	29.65	28.4	39.25	14.40	13.3	46.00	04.49	29.1	53.64	05.21
14.5	35.79	29.30	29.4	39.35	14.14	14.3	46.17	04.32	30.1	53.80	05.38
15.5	35.84	28.98	30.4	39.44	13.85	15.2	46.36	04.16	31.1	53.95	05.57
16.5	35.89	28.66	Paźdz. 1.4	39.54	13.55	16.2	46.56	04.01	32.1	54.09	05.78
17.5	35.92	28.36	2.4	39.65	13.23	17.2	46.77	03.90	33.1	54.21	05.99

$\delta$	+81°18'00 <sup>u</sup> .0	+81°18'10 <sup>u</sup> .0	+81°18'20 <sup>u</sup> .0	+81°18'30 <sup>u</sup> .0	+81°18'40 <sup>u</sup> .0	+81°18'50 <sup>u</sup> .0	+81°19'00 <sup>u</sup> .0	+81°19'10 <sup>u</sup> .0
sec $\delta$	6.6111	6.6132	6.6153	6.6174	6.6195	6.6216	6.6237	6.6258
tan $\delta$	6.5350	6.5371	6.5393	6.5414	6.5435	6.5456	6.5478	6.5499

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae minoris (4<sup>m</sup>23) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		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′
Styczeń	1.4	27 <sup>s</sup> .77	34 <sup>u</sup> .93	Luty	16.3	32 <sup>s</sup> .96	23 <sup>u</sup> .58	Kwiecień	2.2	40 <sup>s</sup> .00	24 <sup>u</sup> .64	Maj	18.0	43 <sup>s</sup> .78	36 <sup>u</sup> .62
	2.4	27.83	34.64		17.3	33.10	23.43		3.2	40.15	24.78		19.0	43.79	36.98
	3.4	27.89	34.34		18.3	33.25	23.26		4.2	40.29	24.95		20.0	43.80	37.33
	4.4	27.95	34.04		19.3	33.41	23.09		5.2	40.43	25.15		21.0	43.80	37.66
	5.4	28.01	33.73		20.3	33.58	22.94		6.2	40.56	25.37		22.0	43.81	37.98
	6.4	28.07	33.40		21.3	33.75	22.81		7.2	40.69	25.62		23.0	43.81	38.28
	7.4	28.13	33.05		22.3	33.92	22.72		8.2	40.80	25.87		24.0	43.81	38.57
	8.4	28.20	32.70		23.3	34.10	22.65		9.1	40.90	26.11		25.0	43.81	38.85
	9.4	28.28	32.33		24.3	34.27	22.61		10.1	41.00	26.33		26.0	43.82	39.12
	10.4	28.37	31.97		25.3	34.43	22.59		11.1	41.09	26.52		27.0	43.83	39.40
11.4	28.47	31.62	26.3	34.58	22.57	12.1	41.20	26.69	28.0	43.84	39.69				
12.4	28.57	31.28	27.3	34.74	22.56	13.1	41.31	26.86	29.0	43.85	40.00				
13.4	28.68	30.97	28.3	34.89	22.55	14.1	41.42	27.03	30.0	43.85	40.33				
14.4	28.78	30.68	29.3	35.03	22.52	15.1	41.54	27.21	31.0	43.84	40.69				
15.4	28.88	30.42	Marzec	1.3	35.18	22.49	16.1	41.66	27.42	Czerwiec	1.0	43.83	41.06		
16.4	28.98	30.17		2.3	35.33	22.44	17.1	41.78	27.65		2.0	43.80	41.42		
17.4	29.07	29.93		3.3	35.49	22.39	18.1	41.90	27.91		3.0	43.76	41.78		
18.4	29.16	29.68		4.2	35.65	22.33	19.1	42.01	28.20		4.0	43.71	42.10		
19.4	29.24	29.41		5.2	35.81	22.28	20.1	42.11	28.49		5.0	43.66	42.38		
20.4	29.33	29.11		6.2	35.99	22.24	21.1	42.20	28.79		6.0	43.62	42.64		
21.4	29.43	28.79		7.2	36.16	22.22	22.1	42.28	29.09		7.0	43.59	42.89		
22.4	29.54	28.46		8.2	36.33	22.24	23.1	42.36	29.38		8.0	43.56	43.14		
23.4	29.66	28.13		9.2	36.50	22.28	24.1	42.44	29.66		9.0	43.54	43.40		
24.4	29.79	27.83		10.2	36.66	22.35	25.1	42.51	29.92		10.0	43.52	43.69		
25.4	29.93	27.55	11.2	36.82	22.44	26.1	42.58	30.17	11.0	43.49	44.00				
26.4	30.06	27.30	12.2	36.96	22.52	27.1	42.66	30.41	12.0	43.46	44.33				
27.3	30.20	27.08	13.2	37.10	22.60	28.1	42.74	30.64	13.0	43.42	44.67				
28.3	30.33	26.88	14.2	37.23	22.65	29.1	42.82	30.88	14.0	43.37	45.02				
29.3	30.46	26.70	15.2	37.37	22.69	30.1	42.91	31.12	15.0	43.31	45.36				
30.3	30.58	26.51	16.2	37.52	22.70	Maj	1.1	42.99	31.39	16.0	43.25	45.69			
31.3	30.71	26.33	17.2	37.67	22.72		2.1	43.07	31.68	17.0	43.18	46.01			
Luty	1.3	30.83	26.14	18.2	37.83		22.74	3.1	43.15	32.00	18.0	43.11	46.31		
	2.3	30.95	25.94	19.2	38.00		22.78	4.1	43.21	32.34	19.0	43.03	46.59		
	3.3	31.08	25.72	20.2	38.17		22.86	5.1	43.26	32.69	20.0	42.96	46.85		
	4.3	31.21	25.49	21.2	38.33		22.96	6.1	43.30	33.03	20.9	42.89	47.10		
	5.3	31.34	25.26	22.2	38.49		23.09	7.1	43.33	33.35	21.9	42.83	47.34		
	6.3	31.49	25.03	23.2	38.65		23.24	8.1	43.36	33.64	22.9	42.76	47.58		
	7.3	31.64	24.80	24.2	38.79		23.40	9.1	43.40	33.91	23.9	42.70	47.83		
	8.3	31.80	24.59	25.2	38.93		23.57	10.1	43.43	34.16	24.9	42.64	48.09		
	9.3	31.96	24.41	26.2	39.07	23.73	11.1	43.48	34.40	25.9	42.57	48.37			
	10.3	32.12	24.25	27.2	39.20	23.89	12.1	43.53	34.66	26.9	42.50	48.67			
11.3	32.27	24.13	28.2	39.32	24.03	13.1	43.59	34.93	27.9	42.42	48.98				
12.3	32.42	24.02	29.2	39.45	24.17	14.1	43.64	35.23	28.9	42.32	49.30				
13.3	32.56	23.93	30.2	39.58	24.29	15.1	43.68	35.56	29.9	42.22	49.61				
14.3	32.70	23.83	31.2	39.72	24.40	16.0	43.72	35.90	30.9	42.10	49.89				
15.3	32.83	23.72	Kwiecień	1.2	39.86	24.52	17.0	43.76	36.26	Lipiec	1.9	41.99	50.14		
16.3	32.96	23.58		2.2	40.00	24.64	18.0	43.78	36.62		2.9	41.87	50.35		

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .  
Miejsca średnie 2004.5  $\alpha = 16^h45^m31^s.29$   $\delta = +82^\circ01'45''.53$

**MIEJSCA POZORNE  $\varepsilon$  Ursae minoris (4<sup>m</sup>23) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		16 <sup><i>h</i></sup> 45 <sup><i>m</i></sup>	+82°01′			16 <sup><i>h</i></sup> 45 <sup><i>m</i></sup>	+82°01′			16 <sup><i>h</i></sup> 45 <sup><i>m</i></sup>	+82°01′			16 <sup><i>h</i></sup> 45 <sup><i>m</i></sup>	+82°01′
Lipiec	2.9	41. <sup><i>s</i></sup> 87	50. <sup><i>″</i></sup> 35	Sierpień	17.8	35. <sup><i>s</i></sup> 55	57. <sup><i>″</i></sup> 42	Paźdz.	2.7	27. <sup><i>s</i></sup> 63	54. <sup><i>″</i></sup> 67	Listopad	17.5	21. <sup><i>s</i></sup> 85	42. <sup><i>″</i></sup> 24
	3.9	41.77	50.53		18.8	35.39	57.47		3.7	27.46	54.53		18.5	21.78	41.83
	4.9	41.67	50.71		19.8	35.23	57.53		4.7	27.28	54.36		19.5	21.73	41.43
	5.9	41.58	50.90		20.8	35.07	57.60		5.7	27.11	54.17		20.5	21.68	41.05
	6.9	41.49	51.11		21.8	34.90	57.69		6.7	26.95	53.96		21.5	21.63	40.70
	7.9	41.40	51.34		22.8	34.72	57.77		7.7	26.78	53.73		22.5	21.58	40.36
	8.9	41.31	51.59		23.8	34.53	57.84		8.6	26.63	53.48		23.5	21.54	40.05
	9.9	41.20	51.85		24.8	34.34	57.88		9.6	26.48	53.24		24.5	21.48	39.74
	10.9	41.09	52.12		25.8	34.15	57.88		10.6	26.34	52.99		25.5	21.43	39.43
	11.9	40.97	52.39		26.8	33.96	57.85		11.6	26.20	52.75		26.5	21.37	39.11
	12.9	40.85	52.65		27.8	33.78	57.80		12.6	26.07	52.53		27.5	21.31	38.78
	13.9	40.72	52.89		28.8	33.61	57.73		13.6	25.93	52.33		28.5	21.25	38.43
	14.9	40.58	53.11		29.8	33.45	57.68		14.6	25.79	52.15		29.5	21.20	38.06
	15.9	40.45	53.31		30.8	33.29	57.63		15.6	25.64	51.97		30.5	21.16	37.67
	16.9	40.32	53.49		31.8	33.13	57.62		16.6	25.48	51.79		Grudzień	1.5	21.12
	17.9	40.19	53.65	Wrzesień	1.8	32.97	57.62	17.6	25.32	51.58	2.5	21.09		36.87	
	18.9	40.06	53.81		2.7	32.80	57.63	18.6	25.16	51.34	3.5	21.07		36.46	
	19.9	39.94	53.95		3.7	32.63	57.65	19.6	25.00	51.07	4.5	21.06		36.06	
	20.9	39.82	54.11		4.7	32.45	57.67	20.6	24.85	50.78	5.5	21.05		35.68	
	21.9	39.70	54.27		5.7	32.26	57.67	21.6	24.72	50.46	6.5	21.05		35.31	
	22.9	39.58	54.45		6.7	32.07	57.65	22.6	24.59	50.14	7.5	21.04		34.96	
	23.9	39.45	54.64		7.7	31.88	57.61	23.6	24.47	49.83	8.5	21.03		34.64	
	24.9	39.32	54.85		8.7	31.70	57.54	24.6	24.36	49.54	9.5	21.02		34.32	
	25.9	39.18	55.06		9.7	31.52	57.45	25.6	24.25	49.27	10.5	21.00		34.00	
	26.9	39.02	55.27		10.7	31.34	57.35	26.6	24.13	49.02	11.5	20.97		33.67	
	27.8	38.86	55.46		11.7	31.17	57.24	27.6	24.02	48.78	12.5	20.95		33.30	
	28.8	38.69	55.62		12.7	31.00	57.12	28.6	23.89	48.55	13.5	20.93		32.91	
	29.8	38.53	55.74		13.7	30.84	57.01	29.6	23.77	48.31	14.5	20.93		32.48	
	30.8	38.37	55.83		14.7	30.68	56.91	30.6	23.64	48.06	15.5	20.93		32.05	
	31.8	38.22	55.90		15.7	30.52	56.83	31.6	23.51	47.79	16.5	20.96	31.62		
Sierpień	1.8	38.07	55.97	16.7	30.35	56.76	Listopad	1.6	23.38	47.50	17.5	20.98	31.21		
	2.8	37.94	56.05	17.7	30.18	56.71		2.6	23.26	47.19	18.5	21.02	30.83		
	3.8	37.80	56.16	18.7	30.00	56.66		3.6	23.15	46.85	19.5	21.06	30.48		
	4.8	37.66	56.28	19.7	29.81	56.59		4.6	23.04	46.51	20.4	21.09	30.15		
	5.8	37.52	56.43	20.7	29.62	56.50		5.6	22.94	46.16	21.4	21.12	29.83		
	6.8	37.37	56.58	21.7	29.43	56.38		6.6	22.85	45.80	22.4	21.15	29.52		
	7.8	37.21	56.74	22.7	29.25	56.23		7.6	22.76	45.46	23.4	21.17	29.20		
	8.8	37.04	56.88	23.7	29.07	56.05		8.6	22.68	45.13	24.4	21.20	28.88		
	9.8	36.87	57.01	24.7	28.90	55.85		9.6	22.60	44.82	25.4	21.22	28.54		
	10.8	36.70	57.12	25.7	28.74	55.65		10.6	22.52	44.53	26.4	21.25	28.18		
	11.8	36.52	57.21	26.7	28.59	55.47		11.6	22.43	44.25	27.4	21.29	27.81		
	12.8	36.35	57.27	27.7	28.44	55.30		12.6	22.33	43.97	28.4	21.33	27.43		
	13.8	36.18	57.31	28.7	28.28	55.16		13.6	22.23	43.68	29.4	21.39	27.04		
	14.8	36.01	57.34	29.7	28.13	55.03		14.5	22.12	43.37	30.4	21.45	26.65		
	15.8	35.85	57.37	30.7	27.97	54.92		15.5	22.02	43.02	31.4	21.51	26.28		
	16.8	35.70	57.39	Paźdz.	1.7	27.80		54.80	16.5	21.93	42.64	32.4	21.59	25.91	
	17.8	35.55	57.42		2.7	27.63		54.67	17.5	21.85	42.24	33.4	21.66	25.57	

$\delta$	+82°01'10.0"	+82°01'20.0"	+82°01'30.0"	+82°01'40.0"	+82°01'50.0"	+82°02'00.0"	+82°02'10.0"	+82°02'20.0"
sec $\delta$	7.2027	7.2052	7.2077	7.2102	7.2127	7.2152	7.2177	7.2202
tan $\delta$	7.1329	7.1354	7.1380	7.1405	7.1430	7.1455	7.1481	7.1506

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae minoris (4<sup>m</sup>36) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+86°34'			17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+86°34'			17 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	+86°34'			17 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	+86°34'
Styczeń	1.5	39 <sup>s</sup> 53	50 <sup>"</sup> 46	Luty	16.3	48 <sup>s</sup> 39	37 <sup>"</sup> 77	Kwiecień	2.2	04 <sup>s</sup> 27	36 <sup>"</sup> 18	Maj	18.1	14 <sup>s</sup> 95	46 <sup>"</sup> 37
	2.4	39.59	50.16		17.3	48.65	37.57		3.2	04.63	36.26		19.1	15.04	46.71
	3.4	39.65	49.85		18.3	48.94	37.36		4.2	05.00	36.37		20.1	15.12	47.05
	4.4	39.70	49.55		19.3	49.25	37.14		5.2	05.36	36.50		21.1	15.18	47.38
	5.4	39.74	49.23		20.3	49.59	36.93		6.2	05.71	36.67		22.1	15.23	47.69
	6.4	39.79	48.90		21.3	49.96	36.74		7.2	06.03	36.86		23.1	15.27	47.98
	7.4	39.84	48.55		22.3	50.33	36.58		8.2	06.33	37.07		24.1	15.32	48.26
	8.4	39.91	48.19		23.3	50.71	36.45		9.2	06.59	37.26		25.1	15.37	48.53
	9.4	40.00	47.82		24.3	51.09	36.35		10.2	06.84	37.44		26.1	15.43	48.80
	10.4	40.11	47.44		25.3	51.45	36.26		11.2	07.09	37.59		27.0	15.50	49.06
	11.4	40.24	47.06		26.3	51.80	36.19		12.2	07.34	37.72		28.0	15.57	49.34
	12.4	40.40	46.70		27.3	52.14	36.13		13.2	07.61	37.84		29.0	15.65	49.63
	13.4	40.57	46.36		28.3	52.46	36.06		14.2	07.90	37.96		30.0	15.72	49.95
	14.4	40.75	46.05		29.3	52.78	35.99		15.2	08.20	38.09		31.0	15.78	50.30
	15.4	40.92	45.76	Marzec	1.3	53.09	35.90		16.2	08.52	38.25	Czerwiec	1.0	15.80	50.66
	16.4	41.08	45.50		2.3	53.41	35.80		17.2	08.85	38.43		2.0	15.79	51.04
	17.4	41.22	45.24		3.3	53.74	35.69		18.2	09.16	38.63		3.0	15.75	51.40
	18.4	41.34	44.97		4.3	54.08	35.58		19.2	09.47	38.86		4.0	15.68	51.73
	19.4	41.45	44.68		5.3	54.45	35.46		20.2	09.75	39.11		5.0	15.61	52.03
	20.4	41.56	44.37		6.3	54.82	35.36		21.1	10.02	39.37		6.0	15.54	52.30
	21.4	41.69	44.03		7.3	55.22	35.28		22.1	10.26	39.63		7.0	15.50	52.56
	22.4	41.85	43.68		8.3	55.62	35.22		23.1	10.49	39.88		8.0	15.47	52.81
	23.4	42.05	43.32		9.3	56.01	35.20		24.1	10.70	40.12		9.0	15.47	53.07
	24.4	42.27	42.98		10.3	56.40	35.21		25.1	10.91	40.35		10.0	15.47	53.36
	25.4	42.52	42.67		11.3	56.75	35.24		26.1	11.11	40.57		11.0	15.47	53.67
	26.4	42.78	42.38		12.3	57.09	35.27		27.1	11.32	40.77		12.0	15.46	54.00
	27.4	43.04	42.12		13.3	57.40	35.29		28.1	11.54	40.97		13.0	15.43	54.35
	28.4	43.30	41.87		14.3	57.70	35.30		29.1	11.76	41.16		14.0	15.38	54.70
	29.4	43.54	41.65		15.2	58.01	35.28		30.1	12.00	41.37		15.0	15.30	55.06
	30.4	43.78	41.43		16.2	58.33	35.25	Maj	1.1	12.25	41.59		16.0	15.21	55.41
Luty	31.4	44.01	41.21		17.2	58.67	35.20		2.1	12.49	41.84		17.0	15.10	55.75
	1.4	44.23	40.99		18.2	59.03	35.17		3.1	12.73	42.11		18.0	14.97	56.07
	2.4	44.45	40.75		19.2	59.42	35.14		4.1	12.94	42.42		19.0	14.84	56.37
	3.4	44.67	40.50		20.2	59.81	35.15		5.1	13.12	42.74		20.0	14.71	56.66
	4.4	44.90	40.24		21.2	60.21	35.18		6.1	13.26	43.06		21.0	14.59	56.93
	5.4	45.15	39.96		22.2	60.61	35.24		7.1	13.38	43.37		22.0	14.47	57.19
	6.4	45.41	39.69		23.2	60.99	35.33		8.1	13.48	43.64		23.0	14.36	57.44
	7.3	45.70	39.41		24.2	61.36	35.43		9.1	13.59	43.89		24.0	14.26	57.71
	8.3	46.01	39.15		25.2	61.70	35.54		10.1	13.71	44.12		25.0	14.17	57.99
	9.3	46.34	38.92		26.2	62.03	35.65		11.1	13.85	44.34		26.0	14.07	58.28
	10.3	46.67	38.71		27.2	62.35	35.76		12.1	14.01	44.57		27.0	13.96	58.60
	11.3	46.99	38.53		28.2	62.66	35.85		13.1	14.18	44.81		28.0	13.82	58.94
	12.3	47.31	38.38		29.2	62.97	35.93		14.1	14.36	45.08		29.0	13.66	59.28
	13.3	47.60	38.23		30.2	63.28	36.00		15.1	14.53	45.38		30.0	13.46	59.63
	14.3	47.88	38.09		31.2	63.60	36.06		16.1	14.69	45.69		31.0	13.23	59.95
	15.3	48.13	37.94	Kwiecień	1.2	63.93	36.12		17.1	14.83	46.03	Lipiec	2.0	12.99	60.24
	16.3	48.39	37.77		2.2	64.27	36.18		18.1	14.95	46.37		2.9	12.74	60.49

Dwukrotne dołowanie 13.XII, dwukrotne górowanie 14.VI .  
Miejsca średnie 2004.5  $\alpha = 17^h30^m46^s.77$   $\delta = +86^\circ35'00''.38$

**MIEJSCA POZORNE  $\delta$  Ursae minoris (4<sup>m</sup>36) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+86°35′			17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+86°35′			17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+86°35′			17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+86°34′
Lipiec	2.9	72 <sup>s</sup> .74	00 <sup>u</sup> .49	Sierpień	17.8	59 <sup>s</sup> .13	09 <sup>u</sup> .88	Paźdz.	2.7	40 <sup>s</sup> .01	10 <sup>u</sup> .43	Listopad	17.6	23 <sup>s</sup> .63	60 <sup>u</sup> .92
	3.9	72.52	00.72		18.8	58.78	09.98		3.7	39.56	10.36		18.6	23.37	60.56
	4.9	72.31	00.93		19.8	58.44	10.11		4.7	39.12	10.27		19.6	23.15	60.20
	5.9	72.13	01.15		20.8	58.08	10.24		5.7	38.67	10.16		20.6	22.95	59.86
	6.9	71.96	01.38		21.8	57.69	10.39		6.7	38.23	10.02		21.6	22.76	59.54
	7.9	71.80	01.64		22.8	57.29	10.55		7.7	37.80	09.87		22.6	22.58	59.24
	8.9	71.63	01.92		23.8	56.86	10.69		8.7	37.38	09.70		23.6	22.40	58.96
	9.9	71.44	02.21		24.8	56.40	10.80		9.7	36.98	09.52		24.6	22.20	58.69
	10.9	71.24	02.52		25.8	55.94	10.89		10.7	36.60	09.34		25.5	22.00	58.42
	11.9	71.01	02.83		26.8	55.48	10.94		11.7	36.24	09.16		26.5	21.78	58.14
	12.9	70.76	03.13		27.8	55.04	10.96		12.7	35.88	09.01		27.5	21.56	57.85
	13.9	70.49	03.42		28.8	54.62	10.97		13.7	35.53	08.87		28.5	21.34	57.55
	14.9	70.22	03.69		29.8	54.23	10.98		14.7	35.16	08.75		29.5	21.12	57.22
	15.9	69.93	03.94		30.8	53.86	11.00		15.7	34.77	08.64		30.5	20.92	56.87
	16.9	69.64	04.16		31.8	53.49	11.04		16.7	34.36	08.53		Grudzień	1.5	20.73
	17.9	69.36	04.38	Wrzesień	1.8	53.12	11.11	17.7	33.93	08.40	2.5	20.57		56.13	
	18.9	69.09	04.57		2.8	52.74	11.19	18.7	33.49	08.24	3.5	20.42		55.75	
	19.9	68.82	04.76		3.8	52.34	11.28	19.7	33.05	08.05	4.5	20.30		55.38	
	20.9	68.57	04.96		4.8	51.92	11.36	20.6	32.63	07.83	5.5	20.19		55.02	
	21.9	68.33	05.16		5.8	51.48	11.44	21.6	32.23	07.58	6.5	20.10		54.67	
	22.9	68.08	05.38		6.8	51.03	11.50	22.6	31.86	07.33	7.5	20.01		54.34	
	23.9	67.83	05.62		7.8	50.57	11.53	23.6	31.52	07.08	8.5	19.91		54.04	
	24.9	67.56	05.87		8.8	50.12	11.55	24.6	31.20	06.84	9.5	19.80		53.75	
	25.9	67.27	06.14		9.8	49.67	11.54	25.6	30.89	06.63	10.5	19.67		53.46	
	26.9	66.94	06.40		10.8	49.22	11.51	26.6	30.57	06.43	11.5	19.52		53.15	
	27.9	66.59	06.65		11.8	48.80	11.47	27.6	30.25	06.26	12.5	19.36		52.82	
	28.9	66.22	06.88		12.8	48.39	11.42	28.6	29.91	06.08	13.5	19.21		52.46	
	29.9	65.84	07.06		13.7	47.99	11.38	29.6	29.56	05.91	14.5	19.08		52.06	
	30.9	65.46	07.22		14.7	47.60	11.34	30.6	29.20	05.72	15.5	18.98		51.64	
	31.9	65.11	07.35		15.7	47.22	11.33	31.6	28.83	05.52	16.5	18.92		51.23	
	Sierpień	1.9	64.79	07.47	Paźdz.	16.7	46.83	11.33	Listopad	1.6	28.47	05.29	Grudzień	17.5	18.90
2.9		64.48	07.60	17.7		46.42	11.35	2.6		28.10	05.05	18.5		18.89	50.45
3.9		64.19	07.76	18.7		45.99	11.37	3.6		27.75	04.78	19.5		18.89	50.11
4.9		63.89	07.93	19.7		45.53	11.39	4.6		27.42	04.49	20.5		18.89	49.78
5.9		63.59	08.13	20.7		45.06	11.38	5.6		27.11	04.19	21.5		18.89	49.47
6.9		63.27	08.34	21.7		44.58	11.34	6.6		26.81	03.89	22.5		18.87	49.16
7.9		62.92	08.55	22.7		44.09	11.27	7.6		26.54	03.60	23.5		18.85	48.86
8.8		62.56	08.76	23.7		43.63	11.17	8.6		26.28	03.32	24.5		18.82	48.55
9.8		62.18	08.95	24.7		43.19	11.05	9.6		26.02	03.05	25.5		18.79	48.22
10.8		61.79	09.13	25.7		42.77	10.93	10.6		25.76	02.81	26.5		18.76	47.87
11.8		61.39	09.28	26.7		42.38	10.81	11.6		25.49	02.58	27.5		18.74	47.51
12.8		60.99	09.42	27.7		42.00	10.71	12.6		25.20	02.36	28.5		18.74	47.13
13.8		60.59	09.53	28.7		41.63	10.63	13.6		24.89	02.13	29.5		18.76	46.74
14.8		60.21	09.62	29.7		41.24	10.57	14.6		24.56	01.88	30.5		18.80	46.35
15.8		59.84	09.71	30.7		40.85	10.52	15.6		24.23	01.59	31.5		18.87	45.97
16.8		59.48	09.79	1.7		40.43	10.48	16.6		23.92	01.27	32.4		18.95	45.59
17.8		59.13	09.88	2.7		40.01	10.43	17.6		23.63	00.92	33.4		19.05	45.24

$\delta$	+86°34'20 <sup>u</sup> .0	+86°34'30 <sup>u</sup> .0	+86°34'40 <sup>u</sup> .0	+86°34'50 <sup>u</sup> .0	+86°35'00 <sup>u</sup> .0	+86°35'10 <sup>u</sup> .0	+86°35'20 <sup>u</sup> .0	+86°35'30 <sup>u</sup> .0
sec $\delta$	16.7251	16.7387	16.7522	16.7658	16.7794	16.7931	16.8067	16.8204
tan $\delta$	16.6952	16.7088	16.7224	16.7360	16.7496	16.7633	16.7770	16.7907



**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°22′			22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°21′			22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°21′			22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°21′
Styczeń	1.7	12 <sup>s</sup> 28	15 <sup>m</sup> 65	Luty	16.5	05 <sup>s</sup> 29	65 <sup>m</sup> 78	Kwiecień	2.4	06 <sup>s</sup> 15	51 <sup>m</sup> 74	Maj	18.3	14 <sup>s</sup> 25	44 <sup>m</sup> 70
	2.7	12.10	15.54		17.5	05.20	65.52		3.4	06.24	51.44		19.3	14.49	44.69
	3.7	11.92	15.45		18.5	05.10	65.24		4.4	06.35	51.14		20.3	14.73	44.71
	4.7	11.73	15.36		19.5	04.99	64.92		5.4	06.48	50.85		21.3	14.96	44.73
	5.7	11.54	15.27		20.5	04.90	64.58		6.4	06.63	50.58		22.3	15.18	44.76
	6.7	11.34	15.18		21.5	04.82	64.23		7.4	06.80	50.34		23.3	15.39	44.80
	7.7	11.13	15.07		22.5	04.75	63.86		8.4	06.97	50.13		24.3	15.59	44.82
	8.7	10.92	14.95		23.5	04.71	63.51		9.4	07.13	49.95		25.3	15.78	44.84
	9.7	10.69	14.81		24.5	04.68	63.16		10.4	07.28	49.78		26.3	15.97	44.85
	10.7	10.46	14.65		25.5	04.67	62.83		11.4	07.42	49.61		27.3	16.16	44.85
11.6	10.24	14.46	26.5	04.67	62.51	12.4	07.54	49.42	28.3	16.35	44.84				
12.6	10.03	14.26	27.5	04.66	62.21	13.4	07.66	49.21	29.3	16.56	44.84				
13.6	09.83	14.05	28.5	04.66	61.92	14.4	07.77	48.99	30.3	16.78	44.84				
14.6	09.65	13.84	29.5	04.65	61.64	15.4	07.89	48.74	31.3	17.02	44.87				
15.6	09.49	13.64	Marzec	1.5	04.64	61.35	16.4	08.03	48.49	Czerwiec	1.3	17.27	44.94		
16.6	09.34	13.46		2.5	04.61	61.06	17.4	08.19	48.25		2.3	17.53	45.04		
17.6	09.19	13.30		3.5	04.58	60.76	18.4	08.36	48.01		3.3	17.77	45.17		
18.6	09.04	13.16		4.5	04.55	60.44	19.4	08.54	47.79		4.3	18.00	45.31		
19.6	08.88	13.02		5.5	04.51	60.10	20.4	08.74	47.59		5.2	18.21	45.45		
20.6	08.70	12.87		6.5	04.49	59.75	21.4	08.94	47.42		6.2	18.39	45.58		
21.6	08.50	12.70		7.5	04.48	59.38	22.4	09.14	47.27		7.2	18.56	45.68		
22.6	08.30	12.50		8.5	04.49	59.02	23.4	09.34	47.13		8.2	18.74	45.76		
23.6	08.10	12.27		9.5	04.52	58.67	24.4	09.53	47.00		9.2	18.92	45.83		
24.6	07.91	12.01		10.5	04.57	58.34	25.4	09.71	46.87		10.2	19.12	45.89		
25.6	07.73	11.73	11.5	04.63	58.04	26.4	09.88	46.75	11.2	19.33	45.96				
26.6	07.57	11.45	12.5	04.69	57.76	27.4	10.04	46.61	12.2	19.55	46.04				
27.6	07.43	11.17	13.5	04.75	57.50	28.4	10.20	46.47	13.2	19.78	46.14				
28.6	07.31	10.91	14.5	04.79	57.25	29.3	10.36	46.31	14.2	20.02	46.27				
29.6	07.19	10.65	15.5	04.82	56.99	30.3	10.52	46.15	15.2	20.25	46.42				
30.6	07.08	10.41	16.5	04.84	56.71	Maj	1.3	10.70	45.98	16.2	20.48	46.58			
31.6	06.97	10.18	17.5	04.85	56.41		2.3	10.89	45.81	17.2	20.71	46.76			
Luty	1.6	06.85	09.95	18.5	04.87		56.08	3.3	11.10	45.67	18.2	20.92	46.95		
	2.6	06.73	09.72	19.5	04.90		55.74	4.3	11.33	45.55	19.2	21.11	47.14		
	3.6	06.60	09.49	20.5	04.95		55.39	5.3	11.57	45.47	20.2	21.30	47.33		
	4.6	06.46	09.25	21.5	05.01		55.04	6.3	11.80	45.42	21.2	21.47	47.50		
	5.6	06.32	08.99	22.5	05.09		54.71	7.3	12.03	45.39	22.2	21.64	47.67		
	6.6	06.17	08.70	23.5	05.19		54.39	8.3	12.23	45.37	23.2	21.81	47.83		
	7.6	06.03	08.40	24.4	05.30		54.10	9.3	12.42	45.34	24.2	21.98	47.97		
	8.6	05.90	08.08	25.4	05.41		53.82	10.3	12.59	45.29	25.2	22.15	48.12		
	9.6	05.78	07.75	26.4	05.53	53.56	11.3	12.76	45.22	26.2	22.35	48.27			
	10.6	05.68	07.42	27.4	05.63	53.31	12.3	12.94	45.13	27.2	22.55	48.44			
11.6	05.60	07.10	28.4	05.74	53.06	13.3	13.12	45.03	28.2	22.77	48.64				
12.6	05.54	06.80	29.4	05.83	52.82	14.3	13.32	44.93	29.2	22.99	48.87				
13.6	05.48	06.52	30.4	05.91	52.57	15.3	13.54	44.84	30.2	23.20	49.13				
14.6	05.43	06.27	31.4	05.99	52.31	16.3	13.77	44.77	Lipiec	1.2	23.41	49.41			
15.6	05.37	06.02	Kwiecień	1.4	06.07	52.03	17.3	14.00		44.72	2.2	23.59	49.70		
16.5	05.29	05.78		2.4	06.15	51.74	18.3	14.25		44.70	3.2	23.74	49.99		

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 4.IX .  
Miejsca średnie 2004.5  $\alpha = 22^h54^m21^s.70$   $\delta = +84^\circ22'13''.13$

**MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4<sup>m</sup>71) 2004**  
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+84°21'			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'
Lipiec	3.2	23 <sup>s</sup> .74	49 <sup>″</sup> .99	Sierpień	18.0	28 <sup>s</sup> .92	04 <sup>″</sup> .31	Paźdz.	2.9	27 <sup>s</sup> .66	21 <sup>″</sup> .59	Listopad	17.8	20 <sup>s</sup> .17	34 <sup>″</sup> .52
	4.2	23.88	50.25		19.0	28.96	04.64		3.9	27.58	21.98		18.8	19.92	34.68
	5.2	24.01	50.48		20.0	29.01	04.98		4.9	27.48	22.37		19.8	19.67	34.82
	6.2	24.15	50.69		21.0	29.07	05.33		5.9	27.37	22.75		20.8	19.43	34.93
	7.2	24.29	50.89		22.0	29.13	05.70		6.9	27.25	23.12		21.8	19.21	35.03
	8.2	24.45	51.09		23.0	29.20	06.10		7.9	27.11	23.48		22.8	19.00	35.14
	9.2	24.62	51.30		24.0	29.26	06.52		8.9	26.97	23.82		23.8	18.81	35.25
	10.2	24.80	51.54		25.0	29.30	06.96		9.9	26.81	24.13		24.8	18.62	35.38
	11.2	24.99	51.79		26.0	29.32	07.40		10.9	26.66	24.44		25.8	18.43	35.52
	12.1	25.18	52.06		27.0	29.32	07.83		11.9	26.52	24.73		26.8	18.24	35.66
13.1	25.36	52.35	28.0	29.30	08.23	12.9	26.38	25.01	27.8	18.04	35.82				
14.1	25.53	52.66	29.0	29.27	08.60	13.9	26.26	25.30	28.8	17.83	35.96				
15.1	25.69	52.97	30.0	29.24	08.95	14.9	26.15	25.60	29.8	17.61	36.10				
16.1	25.84	53.29	31.0	29.22	09.29	15.9	26.05	25.93	30.8	17.37	36.23				
17.1	25.97	53.60	Wrzesień	1.0	29.22	09.62	16.9	25.94	26.28	Grudzień	1.8	17.13	36.33		
18.1	26.09	53.91	2.0	29.23	09.97	17.9	25.82	26.65	2.8	16.87	36.42				
19.1	26.20	54.20	3.0	29.25	10.33	18.9	25.69	27.02	3.8	16.62	36.48				
20.1	26.31	54.47	4.0	29.27	10.70	19.9	25.53	27.38	4.7	16.37	36.52				
21.1	26.42	54.74	5.0	29.29	11.10	20.9	25.35	27.72	5.7	16.13	36.54				
22.1	26.53	55.00	6.0	29.30	11.51	21.9	25.16	28.03	6.7	15.90	36.56				
23.1	26.66	55.27	7.0	29.30	11.93	22.9	24.97	28.31	7.7	15.68	36.59				
24.1	26.79	55.54	8.0	29.29	12.35	23.9	24.77	28.56	8.7	15.48	36.62				
25.1	26.94	55.84	9.0	29.26	12.76	24.9	24.59	28.80	9.7	15.29	36.67				
26.1	27.09	56.16	10.0	29.22	13.17	25.9	24.43	29.04	10.7	15.10	36.75				
27.1	27.24	56.52	11.0	29.16	13.56	26.9	24.27	29.28	11.7	14.90	36.84				
28.1	27.38	56.90	12.0	29.10	13.93	27.9	24.13	29.54	12.7	14.69	36.94				
29.1	27.51	57.29	13.0	29.03	14.29	28.9	23.99	29.80	13.7	14.45	37.02				
30.1	27.60	57.68	14.0	28.97	14.63	29.8	23.85	30.09	14.7	14.19	37.07				
31.1	27.68	58.05	15.0	28.91	14.97	30.8	23.70	30.38	15.7	13.92	37.08				
Sierpień	1.1	27.74	58.40	16.0	28.86	15.30	31.8	23.54	30.67	16.7	13.66	37.06			
2.1	27.80	58.72	17.0	28.83	15.65	Listopad	1.8	23.36	30.97	17.7	13.40	37.01			
3.1	27.86	59.02	18.0	28.80	16.02		2.8	23.18	31.25	18.7	13.16	36.95			
4.1	27.94	59.31	19.0	28.78	16.42		3.8	22.98	31.51	19.7	12.94	36.88			
5.1	28.03	59.61	20.0	28.75	16.83		4.8	22.76	31.76	20.7	12.74	36.83			
6.1	28.13	59.92	21.0	28.71	17.26		5.8	22.55	31.98	21.7	12.54	36.78			
7.1	28.24	60.26	22.0	28.65	17.69		6.8	22.33	32.19	22.7	12.35	36.74			
8.1	28.35	60.61	22.9	28.57	18.11		7.8	22.11	32.38	23.7	12.16	36.72			
9.1	28.46	60.98	23.9	28.46	18.51		8.8	21.91	32.55	24.7	11.96	36.70			
10.1	28.56	61.37	24.9	28.35	18.89		9.8	21.71	32.73	25.7	11.76	36.68			
11.1	28.65	61.76	25.9	28.23	19.23		10.8	21.53	32.91	26.7	11.54	36.65			
12.1	28.72	62.15	26.9	28.12	19.55	11.8	21.37	33.12	27.7	11.32	36.61				
13.1	28.77	62.55	27.9	28.02	19.87	12.8	21.20	33.34	28.7	11.08	36.54				
14.1	28.81	62.93	28.9	27.93	20.18	13.8	21.03	33.59	29.7	10.84	36.46				
15.1	28.85	63.29	29.9	27.86	20.51	14.8	20.85	33.85	30.7	10.60	36.36				
16.1	28.87	63.65	30.9	27.79	20.86	15.8	20.64	34.10	31.7	10.36	36.23				
17.0	28.89	63.99	Paźdz.	1.9	27.73	21.22	16.8	20.41	34.32	32.7	10.13	36.09			
18.0	28.92	64.31	2.9	27.66	21.59	17.8	20.17	34.52	33.7	09.91	35.94				

<i>δ</i>	+84°21′40 <sup>″</sup> 0	+84°21′50 <sup>″</sup> 0	+84°22′00 <sup>″</sup> 0	+84°22′10 <sup>″</sup> 0	+84°22′20 <sup>″</sup> 0	+84°22′30 <sup>″</sup> 0	+84°22′40 <sup>″</sup> 0	+84°22′50 <sup>″</sup> 0
sec <i>δ</i>	10.1772	10.1822	10.1873	10.1923	10.1973	10.2023	10.2073	10.2124
tan <i>δ</i>	10.1280	10.1330	10.1381	10.1431	10.1481	10.1532	10.1582	10.1633

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2004**  
( $\times 10^{-9}$ ) na godz. 0<sup>*h*</sup> TCB daty

DATA	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
XII 31	−147440492	888923036	385320984	−17275341	−2480625	−1076159	−150860982	891510975	386509112	
I	1	−164690744	886304062	384184807	−17224291	−2757148	−1196114	−168115423	888886102	385370544
	2	−181887341	883409100	382928922	−17168042	−3032592	−1315571	−185316201	885985235	384112265
	3	−199025113	880239255	381553838	−17106651	−3306904	−1434507	−202458146	882809481	382734785
	4	−216098947	876795686	380060088	−17040174	−3580034	−1552900	−219536145	879359997	381238636
	5	−233103782	873079598	378448225	−16968662	−3851933	−1670731	−236545136	875637989	379624372
	6	−250034608	869092243	376718820	−16892162	−4122561	−1787983	−253480110	871644710	377892563
	7	−266886458	864834913	374872457	−16810716	−4391879	−1904642	−270336099	867381449	376043795
	8	−283654403	860308933	372909737	−16724358	−4659855	−2020698	−287108176	862849534	374078666
	9	−300333543	855515661	370831265	−16633110	−4926459	−2136143	−303791439	858050321	371997784
	10	−316918997	850456483	368637657	−16536985	−5191662	−2250970	−320381007	852985197	369801762
	11	−333405888	845132815	366329533	−16435983	−5455433	−2365172	−336872004	847655578	367491224
	12	−349789332	839546105	363907523	−16330087	−5717739	−2478743	−353259544	842062912	365066795
	13	−366064423	833697840	361372263	−16219273	−5978536	−2591670	−369538724	836208686	362529114
	14	−382226224	827589555	358724402	−16103499	−6237770	−2703940	−385704606	830094434	359878831
15	−398269753	821222843	355964608	−15982718	−6495374	−2815531	−401752205	823721751	357116612	
16	−414189972	814599378	353093576	−15856870	−6751262	−2926412	−417676487	817092309	354243153	
17	−429981785	807720928	350112034	−15725896	−7005323	−3036542	−433472354	810207877	351259181	
18	−445640037	800589386	347020761	−15589741	−7257422	−3145864	−449134652	803070347	348165476	
19	−461159526	793206793	343820599	−15448365	−7507393	−3254308	−464658178	795681763	344962879	
20	−476535025	785575371	340512467	−15301763	−7755049	−3361788	−480037705	788044343	341652310	
21	−491761322	777697533	337097376	−15149971	−8000191	−3468209	−495268021	780160503	338234780	
22	−506833264	769575892	333576433	−14993071	−8242624	−3573477	−510343973	772032854	334711396	
23	−521745804	761213246	329950837	−14831192	−8482174	−3677503	−525260515	763664196	331083356	
24	−536494038	752612551	326221867	−14664486	−8718701	−3780214	−540012742	755057483	327351939	
25	−551073224	743776886	322390866	−14493121	−8952101	−3881555	−554595911	746215795	323518489	
26	−565478780	734709416	318459227	−14317256	−9182300	−3981487	−569005443	737142297	319584399	
27	−579706285	725413370	314428372	−14137040	−9409247	−4079982	−583236915	727840217	315551090	
28	−593751455	715892018	310299749	−13952606	−9632906	−4177021	−597286042	718312826	311420011	
29	−607610131	706148665	306074820	−13764072	−9853245	−4272591	−611148666	708563430	307192624	
30	−621278269	696186644	301755061	−13571545	−10070237	−4366679	−624820743	698595360	302870405	
31	−634751924	686009314	297341960	−13375125	−10283858	−4459275	−638298328	688411976	298454840	
II	1	−648027253	675620059	292837013	−13174907	−10494083	−4550369	−651577578	678016663	293947428
	2	−661100502	665022287	288241724	−12970981	−10700891	−4639956	−664654739	667412826	289349671
	3	−673968008	654219422	283557605	−12763435	−10904266	−4728029	−677526147	656603891	284663082
	4	−686626192	643214902	278786170	−12552350	−11104199	−4814589	−690188225	645593297	279889175
	5	−699071553	632012173	273928932	−12337801	−11300684	−4899636	−702637471	634384489	275029461
	6	−711300659	620614683	268987399	−12119848	−11493723	−4983179	−714870452	622980914	270085451
	7	−723310131	609025876	263963074	−11898538	−11683317	−5065223	−726883790	611386017	265058646
	8	−735096627	597249196	258857450	−11673900	−11869469	−5145777	−738674142	599603242	259950540
	9	−746656826	585288089	253672015	−11445945	−12052169	−5224847	−750238188	587636035	254762620
	10	−757987410	573146015	248408251	−11214669	−12231397	−5302431	−761572609	575487856	249496370
	11	−769085051	560826464	243067649	−10980056	−12407116	−5378522	−772674079	563162194	244153279
	12	−779946403	548332973	237651711	−10742087	−12579266	−5453100	−783539249	550662588	238734849
	13	−790568100	535669148	232161963	−10500743	−12747767	−5526136	−794164755	537992643	233242607
	14	−800946762	522838689	226599968	−10256015	−12912516	−5597586	−804547216	525156058	227678115

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2004**  
( $\times 10^{-9}$ ) na godz. 0<sup>*h*</sup> TCB daty

DATA	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
II	15	−811079005	509845407	220967337	−10007910	−13073392	−5667398	−814683249	512156645	222042986
	16	−820961466	496693243	215265740	−9756457	−13230256	−5735508	−824569490	498998346	216338887
	17	−830590824	483386282	209496912	−9501719	−13382960	−5801846	−834202619	485685244	210567556
	18	−839963840	469928759	203662663	−9243791	−13531356	−5866338	−843579395	472221576	204730802
	19	−849077386	456325053	197764875	−8982805	−13675306	−5928914	−852696692	458611719	198830506
	20	−857928484	442579669	191805496	−8718924	−13814693	−5989511	−861551532	444860180	192868616
	21	−866514328	428697218	185786529	−8452330	−13949429	−6048081	−870141108	430971568	186847137
	22	−874832303	414682381	179710021	−8183214	−14079457	−6104590	−878462804	416950566	180768113
	23	−882879978	400539883	173578042	−7911762	−14204748	−6159019	−886514191	402801897	174633617
	24	−890655107	386274467	167392677	−7638147	−14325295	−6211362	−894293020	388530305	168445733
	25	−898155604	371890872	161156014	−7362526	−14441106	−6261619	−901797209	374140530	162206547
	26	−905379537	357393829	154870134	−7085040	−14552195	−6309796	−909024824	359637303	155918143
	27	−912325106	342788051	148537112	−6805818	−14658579	−6355903	−915974064	345025335	149582595
	28	−918990634	328078231	142159014	−6524978	−14760280	−6399950	−922643254	330309321	143201968
	29	−925374560	313269045	135737896	−6242633	−14857317	−6441947	−929030831	315493935	136778319
III	1	−931475434	298365146	129275800	−5958889	−14949712	−6481907	−935135346	300583831	130313689
	2	−937291907	283371160	122774756	−5673850	−15037492	−6519845	−940955450	285583637	123810110
	3	−942822733	268291688	116236779	−5387611	−15120690	−6555778	−946489897	270497951	117269595
	4	−948066759	253131294	109663861	−5100262	−15199344	−6589729	−951737533	255331338	110694137
	5	−953022912	237894500	103057973	−4811877	−15273499	−6621722	−956697287	240088321	104085707
	6	−957690187	222585781	96421059	−4522513	−15343201	−6651787	−961368151	224773374	97446248
	7	−962067623	207209567	89755033	−4232205	−15408495	−6679950	−965749167	209390928	90777675
	8	−966154286	191770249	83061785	−3940966	−15469415	−6706236	−969839399	193945372	84081878
	9	−969949242	176272190	76343182	−3648790	−15525976	−6730661	−973637915	178441071	77360723
	10	−973451549	160719753	69601083	−3355662	−15578168	−6753227	−977143769	162882388	70616071
	11	−976660242	145117323	62837351	−3061563	−15625954	−6773924	−980356001	147273706	63849783
	12	−979574349	129469336	56053867	−2766489	−15669268	−6792726	−983273635	131619463	57063741
	13	−982192899	113780305	49252544	−2470456	−15708027	−6809594	−985895702	115924172	50259858
	14	−984514955	98054833	42435338	−2173508	−15742133	−6824483	−988221264	100192434	43440089
	15	−986539634	82297624	35604255	−1875719	−15771484	−6837341	−990249439	84428956	36606441
	16	−988266147	66513484	28761351	−1577193	−15795981	−6848117	−991979437	68638540	29760970
	17	−989693819	50707310	21908732	−1278062	−15815537	−6856762	−993410583	52826088	22905781
	18	−990822121	34884081	15048550	−978481	−15830080	−6863236	−994542349	36996575	16043028
	19	−991650688	19048837	8182994	−678621	−15839561	−6867506	−995374368	21155043	9174899
	20	−992179332	3206654	1314278	−378666	−15843955	−6869554	−995906453	5306567	2303606
	21	−992408049	−12637377	−5555370	−78798	−15843260	−6869371	−996138600	−10543761	−4568620
	22	−992337016	−28478177	−12423721	220804	−15837499	−6866962	−996070987	−26390864	−11439553
	23	−991966584	−44310699	−19288556	519975	−15826711	−6862341	−995703963	−42229692	−18306970
	24	−991297261	−60129941	−26147673	818562	−15810948	−6855530	−995038037	−58055245	−25168672
	25	−990329699	−75930956	−32998894	1116431	−15790270	−6846555	−994073860	−73862576	−32022481
	26	−989064679	−91708863	−39840072	1413459	−15764741	−6835447	−992812214	−89646802	−38866249
	27	−987503098	−107458842	−46669086	1709535	−15734424	−6822234	−991253995	−105403105	−45697855
	28	−985645961	−123176138	−53483849	2004555	−15699386	−6806949	−989400208	−121126729	−52515212
	29	−983494371	−138856063	−60282305	2298425	−15659693	−6789624	−987251957	−136812985	−59316263
	30	−981049525	−154493995	−67062428	2591053	−15615413	−6770292	−984810438	−152457254	−66098985
	31	−978312707	−170085385	−73822231	2882355	−15566621	−6748989	−982076935	−168054984	−72861388

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2004**  
( $\times 10^{-9}$ ) na godz. 0<sup>*h*</sup> TCB daty

DATA	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
IV	1	−975285281	−185625758	−80559762	3172257	−15513393	−6725756	−979052812	−183601700	−79601522
	2	−971968681	−201110722	−87273113	3460697	−15455816	−6700635	−975739503	−199093011	−86317476
	3	−968364390	−216535969	−93960417	3747632	−15393974	−6673671	−972138491	−214524609	−93007387
	4	−964473924	−231897277	−100619857	4033045	−15327952	−6644912	−968251293	−229892271	−99669434
	5	−960298806	−247190503	−107249656	4316941	−15257821	−6614396	−964079430	−245191856	−106301843
	6	−955840537	−262411565	−113848075	4599351	−15183629	−6582156	−959624405	−260419279	−112902874
	7	−951100585	−277556413	−120413397	4880316	−15105393	−6548204	−954887684	−275570491	−119470809
	8	−946080375	−292620997	−126943911	5159871	−15023093	−6512537	−949870694	−290641442	−126003938
	9	−940781308	−307601229	−133437892	5438032	−14936681	−6475133	−944574833	−305628046	−132500536
	10	−935204782	−322492964	−139893585	5714781	−14846085	−6435956	−939001503	−320526154	−138958848
	11	−929352235	−337291979	−146309199	5990061	−14751229	−6394966	−933152139	−335331546	−145377081
	12	−923225180	−351993979	−152682899	6263780	−14652044	−6352122	−927028255	−350039925	−151753403
	13	−916825237	−366594605	−159012814	6535815	−14548475	−6307391	−920631471	−364646933	−158085941
	14	−910154159	−381089455	−165297043	6806024	−14440488	−6260746	−913963540	−379148169	−164372794
	15	−903213849	−395474106	−171533664	7074253	−14328074	−6212174	−907026365	−393539206	−170612041
	16	−896006366	−409744130	−177720747	7340342	−14211240	−6161670	−899822005	−407815620	−176801752
	17	−888533931	−423895123	−183856363	7604132	−14090018	−6109241	−892352680	−421973006	−182939997
	18	−880798919	−437922720	−189938593	7865469	−13964457	−6054902	−884620768	−436006998	−189024857
	19	−872803860	−451822611	−195965539	8124204	−13834620	−5998678	−876628796	−449913287	−195054434
	20	−864551422	−465590560	−201935332	8380205	−13700586	−5940601	−868379433	−463687636	−201026859
	21	−856044403	−479222412	−207846136	8633348	−13562441	−5880709	−859875477	−477325889	−206940298
	22	−847285716	−492714103	−213696158	8883525	−13420279	−5819043	−851119841	−490823984	−212792956
	23	−838278374	−506061664	−219483646	9130641	−13274197	−5755648	−842115538	−504177951	−218583080
	24	−829025482	−519261222	−225206894	9374612	−13124292	−5690569	−832865674	−517383917	−224308965
	25	−819530224	−532309006	−230864239	9615363	−12970662	−5623852	−823373431	−530438111	−229968949
	26	−809795852	−545201338	−236454068	9852828	−12813407	−5555545	−813642062	−543336855	−235561418
	27	−799825682	−557934644	−241974814	10086948	−12652626	−5485694	−803674884	−556076575	−241084805
	28	−789623088	−570505448	−247424958	10317671	−12488420	−5414349	−793475270	−568653794	−246537591
	29	−779191487	−582910378	−252803031	10544955	−12320896	−5341562	−783046637	−581065141	−251918307
	30	−768534335	−595146170	−258107619	10768770	−12150161	−5267386	−772392441	−593307351	−257225538
V	1	−757655106	−607209667	−263337359	10989108	−11976327	−5191878	−761516157	−605377269	−262457924
	2	−746557275	−619097825	−268490949	11205979	−11799497	−5115092	−750421258	−617271848	−267614159
	3	−735244290	−630807695	−273567135	11419424	−11619766	−5037079	−739111195	−628988142	−272692992
	4	−723719548	−642336413	−278564710	11629503	−11437201	−4957877	−727589363	−640523285	−277693216
	5	−711986380	−653681163	−283482499	11836291	−11251833	−4877506	−715859093	−651874461	−282613653
	6	−700048041	−664839143	−288319332	12039854	−11063656	−4795965	−703923640	−663038869	−287453136
	7	−687907734	−675807523	−293074033	12240231	−10872624	−4713234	−691786208	−674013677	−292210486
	8	−675568642	−686583418	−297745392	12437418	−10678674	−4629277	−679449979	−684796002	−296884497
	9	−663033979	−697163876	−302332165	12631361	−10481740	−4544055	−666918168	−695382890	−301473922
	10	−650307032	−707545888	−306833070	12821967	−10281775	−4457535	−654194061	−705771334	−305977479
	11	−637391199	−717726407	−311246795	13009111	−10078755	−4369694	−641281058	−715958287	−310393857
	12	−624290010	−727702382	−315572015	13192657	−9872688	−4280525	−628182686	−725940696	−314721731
	13	−611007131	−737470779	−319807404	13372467	−9663607	−4190033	−614902614	−735715527	−318959774
	14	−597546367	−747028608	−323951646	13548406	−9451564	−4098235	−601444645	−745279792	−323106672
	15	−583911650	−756372944	−328003448	13720351	−9236632	−4005157	−587812712	−754630564	−327161129
	16	−570107035	−765500937	−331961545	13888184	−9018893	−3910832	−574010870	−763764995	−331121882

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2004**  
( $\times 10^{-9}$ ) na godz.  $0^h$  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	17	−556136686	−774409827	−335824709	14051803	−8798443	−3815298	−560043282	−772680323	−334987703	
	18	−542004865	−783096952	−339591753	14211114	−8575382	−3718600	−545914212	−781373887	−338757405	
	19	−527715922	−791559756	−343261536	14366035	−8349818	−3620785	−531628008	−789843130	−342429846	
	20	−513274282	−799795791	−346832967	14516496	−8121864	−3521903	−517189097	−798085605	−346003936	
	21	−498684435	−807802724	−350305005	14662440	−7891634	−3422008	−502601968	−806098980	−349478633	
	22	−483950925	−815578339	−353676664	14803817	−7659244	−3321153	−487871164	−813881035	−352852950	
	23	−469078335	−823120532	−356947009	14940592	−7424812	−3219392	−473001270	−821429670	−356125956	
	24	−454071285	−830427320	−360115164	15072735	−7188452	−3116781	−457996905	−828742900	−359296771	
	25	−438934415	−837496833	−363180306	15200228	−6950281	−3013374	−442862710	−835818856	−362364573	
	26	−423672383	−844327317	−366141667	15323059	−6710414	−2909228	−427603342	−842655783	−365328595	
	27	−408289852	−850917135	−368998535	15441228	−6468969	−2804400	−412223464	−849252045	−368188125	
	28	−392791477	−857264768	−371750258	15554748	−6226063	−2698946	−396727732	−855606122	−370942509	
	29	−377181895	−863368812	−374396239	15663649	−5981809	−2592926	−381120782	−861716609	−373591153	
	30	−361465702	−869227975	−376935939	15767981	−5736318	−2486394	−365407211	−867582217	−376133515	
	31	−345647433	−874841068	−379368873	15867816	−5489684	−2379400	−349591553	−873201755	−378569112	
	VI	1	−329731539	−880206985	−381694598	15963247	−5241976	−2271982	−333678261	−878574117	−380897500
		2	−313722372	−885324674	−383912704	16054378	−4993228	−2164161	−317671685	−883698251	−383118269
		3	−297624185	−890193093	−386022786	16141303	−4743434	−2055935	−301576079	−888573116	−385231015
		4	−281441147	−894811178	−388024430	16224085	−4492549	−1947279	−285395611	−893197647	−387235323
		5	−265177389	−899177805	−389917190	16302740	−4240509	−1838159	−269134415	−897570721	−389130747
		6	−248837056	−903291791	−391700579	16377226	−3987255	−1728534	−252796633	−901691153	−390916802
		7	−232424355	−907151897	−393374079	16447457	−3732747	−1618374	−236386473	−905557705	−392592966
		8	−215943597	−910756864	−394937143	16513321	−3476981	−1507664	−219908246	−909169120	−394158696
		9	−199399209	−914105449	−396389224	16574696	−3219989	−1396407	−203366380	−912524152	−395613442
		10	−182795741	−917196453	−397729782	16631465	−2961831	−1284623	−186765423	−915621604	−396956666
		11	−166137850	−920028750	−398958304	16683524	−2702591	−1172341	−170110034	−918460350	−398187855
		12	−149430291	−922601305	−400074312	16730788	−2442363	−1059601	−153404967	−921039353	−399306529
		13	−132677898	−924913181	−401077368	16773181	−2181251	−946445	−136655057	−923357678	−400312252
		14	−115885573	−926963550	−401967080	16810643	−1919366	−832922	−119865205	−925414496	−401204632
		15	−99058272	−928751694	−402743106	16843126	−1656820	−719081	−103040367	−927209090	−401983325
		16	−82200994	−930277009	−403405153	16870590	−1393730	−604974	−86185543	−928740856	−402648041
17		−65318774	−931539011	−403952982	16893006	−1130212	−490654	−69305767	−930009308	−403198539	
18		−48416671	−932537332	−404386409	16910355	−866389	−376179	−52406098	−931014080	−403634635	
19		−31499757	−933271727	−404705306	16922627	−602380	−261602	−35491609	−931754927	−403956201	
20		−14573109	−933742070	−404909600	16929823	−338307	−146983	−18567377	−932231723	−404163166	
21		2358201	−933948360	−404999277	16931956	−74292	−32379	−1638472	−932444465	−404255514	
22		19289121	−933890713	−404974382	16929046	189546	82153	15290052	−932393271	−404233289	
23		36214622	−933569366	−404835014	16921126	453090	196556	32213168	−932078377	−404096593	
24		53129718	−932984669	−404581331	16908241	716225	310774	49125886	−931500135	−403845581	
25		70029467	−932137090	−404213546	16890446	978839	424751	66023269	−930659009	−403480469	
26		86908997	−931027201	−403731927	16867813	1240826	538435	82900441	−929555575	−403001521	
27		103763511	−929655678	−403136791	16840431	1502092	651776	99752608	−928190507	−402409058	
28		120588310	−928023285	−402428502	16808403	1762557	764734	116575069	−926564568	−401703443	
29		137378809	−926130850	−401607461	16771850	2022166	877278	133363239	−924678589	−400885076	
30		154130543	−923979246	−400674088	16730894	2280897	989397	150112654	−922533440	−399954376	
VII	1	170839167	−921569344	−399628808	16685647	2538765	1101097	166818968	−920129994	−398911770	

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2004**  
( $\times 10^{-9}$ ) na godz.  $0^h$  TCB daty

	DATA	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$
VII	2	187500434	−918901988	−398472026	16636190	2795817	1212404	183477936	−917469093	−397757663
	3	204110154	−915977962	−397204117	16582553	3052117	1323358	200085365	−914551522	−396492428
	4	220664140	−912797984	−395825416	16524714	3307726	1433997	216637069	−911378001	−395116401
	5	237158158	−909362728	−394336219	16462603	3562678	1544350	233128815	−907949200	−393629880
	6	253587889	−905672848	−392736806	16396124	3816970	1654430	249556283	−904265775	−392033142
	7	269948916	−901729022	−391027454	16325177	4070559	1764227	265915057	−900328405	−390326465
	8	286236724	−897531988	−389208455	16249672	4323372	1873716	282200620	−896137827	−388510142
	9	302446717	−893082569	−387280138	16169536	4575312	1982858	298408377	−891694864	−386584500
	10	318574236	−888381690	−385242869	16084719	4826274	2091610	314533670	−887000441	−384549908
	11	334614583	−883430385	−383097065	15995187	5076145	2199921	330571799	−882055592	−382406780
	12	350563033	−878229802	−380843189	15900922	5324813	2307743	346518040	−876861464	−380155581
	13	366414847	−872781199	−378481759	15801915	5572163	2415023	362367654	−871419317	−377796827
	14	382165284	−867085952	−376013341	15698170	5818084	2521710	378115901	−865730525	−375331086
	15	397809609	−861145546	−373438554	15589694	6062460	2627751	393758044	−859796576	−372758976
	16	413343102	−854961584	−370758072	15476508	6305177	2733093	409289363	−853619070	−370081170
	17	428761064	−848535783	−367972620	15358639	6546119	2837680	424705160	−847199725	−367298396
	18	444058831	−841869977	−365082981	15236124	6785169	2941458	440000771	−840540375	−364411434
	19	459231781	−834966115	−362089993	15109015	7022211	3044370	455171573	−833642969	−361421123
	20	474275349	−827826262	−358994548	14977371	7257133	3146362	470213001	−826509571	−358328356
	21	489185037	−820452592	−355797594	14841269	7489826	3247379	485120559	−819142357	−355134080
	22	503956429	−812847387	−352500132	14700795	7720187	3347370	499889828	−811543608	−351839296
	23	518585202	−805013027	−349103212	14556049	7948121	3446288	514516487	−803715705	−348445054
	24	533067140	−796951982	−345607929	14407143	8173545	3544090	528996320	−795661116	−344952449
	25	547398144	−788666796	−342015417	14254203	8396391	3640740	543325226	−787382387	−341362616
	26	561574244	−780160075	−338326841	14097360	8616609	3736212	557499238	−778882124	−337676720
	27	575591609	−771434464	−334543390	13936753	8834171	3830492	571514521	−770162969	−333895947
	28	589446541	−762492617	−330666255	13772517	9049081	3923580	585367381	−761227580	−330021491
	29	603135472	−753337176	−326696621	13604769	9261369	4015494	599054247	−752078596	−326054537
	30	616654937	−743970736	−322635648	13433595	9471089	4106264	612571656	−742718614	−321996245
	31	630001535	−734395831	−318484461	13259038	9678309	4195930	625916206	−733150168	−317847738
	VIII	1	643171884	−724614932	−314244143	13081091	9883087	4284532	639084514	−723375727
2		656162571	−714630460	−309915744	12899706	10085457	4372097	652073169	−713397713	−309284381
3		668970127	−704444821	−305500292	12714814	10285416	4458636	664878700	−703218534	−304871610
4		681591005	−694060445	−300998817	12526339	10482923	4544140	677497562	−692840617	−300372816
5		694021591	−683479817	−296412366	12334221	10677904	4628581	689926139	−682266450	−295789047
6		706258219	−672705510	−291742021	12138419	10870266	4711923	702160767	−671498604	−291121384
7		718297195	−661740194	−286988903	11938916	11059905	4794119	714197750	−660539748	−286370948
8		730134818	−650586644	−282154181	11735714	11246714	4875121	726033388	−649392660	−281538909
9		741767397	−639247744	−277239075	11528834	11430589	4954881	737663990	−638060222	−276626486
10		753191269	−627726479	−272244850	11318304	11611425	5033351	749085892	−626545421	−271634944
11		764402802	−616025940	−267172820	11104164	11789122	5110484	760295463	−614851346	−266565597
12		775398409	−604149316	−262024345	10886460	11963580	5186232	771289116	−602981185	−261419806
13		786174552	−592099894	−256800833	10665245	12134699	5260549	782063313	−590938228	−256198979
14		796727748	−579881064	−251503740	10440580	12302379	5333386	792614571	−578725864	−250904571
15		807054585	−567496316	−246134572	10212537	12466518	5404692	802939477	−566347583	−245538088
16		817151724	−554949242	−240694882	9981201	12627016	5474419	813034693	−553806975	−240101084

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2004**  
( $\times 10^{-9}$ ) na godz.  $0^h$  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 17	827015921	−542243530	−235186275	9746669	12783776	5542518	822896974	−541107732	−234595164
18	836644035	−529382966	−229610404	9509056	12936708	5608943	832523180	−528253636	−229021979
19	846033048	−516371418	−223968962	9268489	13085731	5673650	841910293	−515248558	−223383225
20	855180076	−503212830	−218263687	9025109	13230778	5736606	851055427	−502096441	−217680637
21	864082379	−489911203	−212496343	8779066	13371801	5797784	859955845	−488801287	−211915981
22	872737372	−476470579	−206668718	8530516	13508770	5857166	868608961	−475367136	−206091046
23	881142626	−462895018	−200782612	8279613	13641676	5914747	877012345	−461798049	−200207629
24	889295865	−449188577	−194839823	8026509	13770535	5970533	885163721	−448098082	−194267530
25	897194955	−435355285	−188842137	7771338	13895383	6024545	893060956	−434271267	−188272535
26	904837889	−421399129	−182791315	7514213	14016277	6076811	900702042	−420321588	−182224405
27	912222758	−407324027	−176689083	7255217	14133285	6127372	908085070	−406252966	−176124865
28	919347714	−393133830	−170537124	6994393	14246479	6176270	915208194	−392069249	−169975599
29	926210938	−378832320	−164337083	6731748	14355920	6223544	922069591	−377774220	−163778251
30	932810595	−364423229	−158090568	6467256	14461643	6269221	928667431	−363371613	−157534430
31	939144820	−349910271	−151799168	6200875	14563654	6313314	934999846	−348865139	−151245725
IX 1	945211701	−335297169	−145464469	5932561	14661922	6355817	941064923	−334258523	−144913722
2	951009287	−320587694	−139088071	5662281	14756389	6396708	946860714	−319555536	−138540021
3	956535605	−305785683	−132671601	5390027	14846980	6435955	952385244	−304760014	−132126248
4	961788685	−290895056	−126216722	5115808	14933607	6473520	957636543	−289875878	−125674067
5	966766578	−275919819	−119725136	4839660	15016184	6509361	962612663	−274907134	−119185181
6	971467377	−260864066	−113198588	4561630	15094624	6543437	967311697	−259857876	−112661333
7	975889231	−245731976	−106638863	4281780	15168847	6575710	971731793	−244732283	−106104309
8	980030354	−230527804	−100047782	4000180	15238775	6606142	975871165	−229534609	−99515930
9	983889032	−215255882	−93427205	3716904	15304334	6634696	979728100	−214269188	−92898057
10	987463631	−199920617	−86779029	3432035	15365450	6661335	983300964	−198940426	−86252585
11	990752601	−184526489	−80105186	3145661	15422048	6686022	986588206	−183552803	−79581448
12	993754485	−169078051	−73407649	2857881	15474056	6708718	989588370	−168110873	−72886618
13	996467931	−153579932	−66688426	2568806	15521399	6729386	992300105	−152619263	−66170103
14	998891708	−138036832	−59949565	2278564	15564007	6747988	994722179	−137082675	−59433951
15	1001024718	−122453517	−53193150	1987298	15601819	6764489	996853493	−121505875	−52680247
16	1002866017	−106834809	−46421296	1695170	15634787	6778861	998693104	−105893683	−45911105
17	1004414829	−91185566	−39636143	1402353	15662885	6791087	1000240237	−90250960	−39128664
18	1005670554	−75510664	−32839840	1109029	15686107	6801160	1001494292	−74582580	−32335076
19	1006632776	−59814970	−26034538	815374	15704476	6809088	1002454851	−58893410	−25532490
20	1007301248	−44103315	−19222373	521557	15718038	6814891	1003121669	−43188281	−18723041
21	1007675885	−28380475	−12405453	227726	15726859	6818602	1003494661	−27471970	−11908840
22	1007756738	−12651149	−5585851	−65993	15731023	6820264	1003573877	−11749175	−5091958
23	1007543969	3080048	1234408	−359504	15730618	6819924	1003359480	3975489	1725580
24	1007037821	18808595	8053347	−652743	15725736	6817632	1002851712	19697500	8541797
25	1006238586	34530057	14869038	−945674	15716461	6813436	1002050867	35412423	15354765
26	1005146578	50240075	21679598	−1238289	15702860	6807376	1000957257	51115902	22162600
27	1003762110	65934350	28483179	−1530598	15684978	6799482	999571196	66803633	28963456
28	1002085477	81608611	35277957	−1822621	15662834	6789770	997892980	82471350	35755506
29	1000116957	97258596	42062115	−2114377	15636421	6778242	995922884	98114787	42536935
30	997856811	112880020	48833832	−2405871	15605708	6764888	993661173	113729662	49305924
X 1	995305305	128468562	55591274	−2697093	15570649	6749686	991108110	129311653	56060635



**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2004**  
( $\times 10^{-9}$ ) na godz. 0<sup>*h*</sup> TCB daty

DATA	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
X	2	992462726	144019851	62332581	−2988011	15531190	6732612	988263983	144856387	62799209
	3	989329402	159529458	69055866	−3278573	15487277	6713639	985129120	160359438	69519761
	4	985905721	174992902	75759216	−3568712	15438857	6692738	981703910	175816325	76220376
	5	982192145	190405653	82440690	−3858350	15385882	6669884	977988814	191222516	82899115
	6	978189218	205763134	89098326	−4147399	15328310	6645056	973984375	206573434	89554014
	7	973897573	221060728	95730136	−4435769	15266102	6618229	969691229	221864463	96183085
	8	969317939	236293780	102334112	−4723360	15199221	6589385	965110103	237090949	102784322
	9	964451146	251457601	108908226	−5010070	15127633	6558501	960241826	252248201	109355696
	10	959298130	266547464	115450428	−5295787	15051300	6525557	955087336	267331494	115895156
	11	953859945	281558608	121958645	−5580386	14970188	6490529	949647686	282336064	122400630
	12	948137777	296486236	128430783	−5863728	14884265	6453396	943924063	297257117	128870025
	13	942132960	311325526	134864730	−6145655	14793509	6414142	937917800	312089830	135301226
	14	935846998	326071640	141258357	−6425989	14697915	6372756	931630401	326829366	141692107
	15	929281576	340719748	147609532	−6704540	14597501	6329241	925063553	341470892	148040535
	16	922438576	355265051	153916134	−6981114	14492317	6283614	918219136	356009613	154344388
	17	915320069	369702819	160176067	−7255525	14382444	6235910	911099221	370440795	160601571
	18	907928302	384028413	166387280	−7527610	14267992	6186182	903706056	384759803	166810033
	19	900265668	398237319	172547777	−7797239	14149088	6134490	896042033	398962119	172967778
	20	892334676	412325149	178655629	−8064315	14025864	6080904	888109662	413043358	179072877
	21	884137909	426287651	184708975	−8328779	13898452	6025489	879911526	426999267	185123469
	22	875677999	440120697	190706019	−8590599	13766970	5968309	871450257	440825718	191117757
	23	866957597	453820269	196645023	−8849764	13631519	5909419	862728504	454518693	197054005
	24	857979353	467382439	202524301	−9106282	13492180	5848863	853748921	468074265	202930526
	25	848745912	480803353	208342204	−9360163	13349013	5786674	844514149	481488578	208745670
	26	839259901	494079202	214097112	−9611423	13202056	5722875	835026818	494757824	214497818
	27	829523937	507206207	219787421	−9860069	13051328	5657477	825289544	507878226	220185366
	28	819540635	520180603	225411535	−10106099	12896835	5590484	815304941	520846015	225806718
	29	809312618	532998620	230967856	−10349494	12738569	5521890	805075633	533657424	231360276
	30	798842536	545656479	236454780	−10590221	12576517	5451689	794604271	546308674	236844436
	31	788133083	558150387	241870693	−10828228	12410665	5379868	783893547	558795970	242257584
	XI	1	777187007	570476537	247213973	−11063453	12241000	5306419	772946211	571115508
2		766007130	582631114	252482986	−11295819	12067517	5231334	761765083	583263470	252864344
3		754596349	594610297	257676093	−11525245	11890212	5154605	750353062	595236037	258054683
4		742957649	606410265	262791647	−11751642	11709088	5076229	738713131	607029387	263167468
5		731094105	618027202	267828001	−11974917	11524151	4996203	726848367	618639704	268201052
6		719008887	629457298	272783503	−12194973	11335407	4914525	714761940	630063178	273153783
7		706705267	640696750	277656499	−12411705	11142865	4831191	702457119	641296008	278024007
8		694186623	651741765	282445333	−12624999	10946535	4746200	689937286	652334398	282810067
9		681456458	662588561	287148345	−12834726	10746428	4659548	677205941	663174568	287510306
10		668518410	673233370	291763877	−13040738	10542568	4571240	664266724	673812750	292123063
11		655376274	683672458	296290275	−13242871	10334993	4481283	651123430	684245209	296646685
12		642034020	693902139	300725901	−13440946	10123768	4389701	637780027	694468260	301079534
13		628495797	703918811	305069149	−13634779	9908995	4296535	624240666	704478300	305420005
14		614765932	713718992	309318463	−13824203	9690811	4201846	610509673	714271848	309666541
15		600848907	723299352	313472360	−14009081	9469384	4105714	596591531	723845573	313817658
16		586749316	732656740	317529441	−14189323	9244898	4008229	582490833	733196326	317871959

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi  
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2004**  
( $\times 10^{-9}$ ) na godz.  $0^h$  TCB daty

DATA	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	$X_H$	$Y_H$	$Z_H$	
XI	17	572471822	741788191	321488397	−14364884	9017539	3909482	568212242	742321140	321828134
	18	558021110	750690916	325348013	−14535761	8787474	3809559	553760444	751217227	325684968
	19	543401854	759362284	329107149	−14701977	8554846	3708535	539140112	759881956	329441322
	20	528618697	767799792	332764736	−14863570	8319771	3606469	524355889	768312824	333096125
	21	513676240	776001042	336319757	−15020583	8082342	3503410	509412377	776507431	336648362
	22	498579044	783963716	339771236	−15173054	7842630	3399392	494314137	784463462	340097056
	23	483331635	791685560	343118230	−15321015	7600691	3294442	479065693	792178662	343441264
	24	467938511	799164369	346359817	−15464487	7356566	3188581	463671545	799650826	346680065
	25	452404154	806397975	349495093	−15603480	7110290	3081823	448136176	806877787	349812554
	26	436733043	813384241	352523166	−15737995	6861890	2974175	432464061	813857406	352837839
XII	27	420929661	820121054	355443150	−15868017	6611388	2865646	416659687	820587571	355755034
	28	404998514	826606324	358254167	−15993521	6358807	2756241	400727558	827066191	358563261
	29	388944137	832837983	360955342	−16114470	6104171	2645965	384672209	833291200	361261647
	30	372771108	838813989	363545809	−16230817	5847506	2534825	368498219	839260555	363849322
	1	356484055	844532330	366024706	−16342509	5588845	2422828	352210216	844972243	366325428
	2	340087661	849991025	368391182	−16449487	5328223	2309985	335812882	850424285	368689112
	3	323586673	855188134	370644396	−16551687	5065678	2196306	319310964	855614740	370939533
	4	306985903	860121755	372783521	−16649040	4801253	2081806	302709275	860541705	373075864
	5	290290233	864790029	374807739	−16741473	4534993	1966497	286012696	865203323	375097287
	6	273504623	869191144	376716249	−16828904	4266943	1850392	269226189	869597781	377003002
	7	256634123	873323335	378508263	−16911239	3997154	1733508	252354802	873723313	378792220
	8	239683881	877184892	380183011	−16988369	3725686	1615863	235403683	877578211	380464171
	9	222659161	880774171	381739743	−17060171	3452613	1497483	218378098	881160831	382018106
	10	205565361	884089616	383177745	−17126507	3178035	1378409	201283443	884469614	383453310
	11	188408015	887129784	384496348	−17187239	2902088	1258696	184125253	887503120	384769114
	12	171192792	889893392	385694951	−17242243	2624944	1138423	166909197	890260065	385964916
	13	153925466	892379342	386773040	−17291434	2346809	1017687	149641050	892739351	387040205
	14	136611874	894586754	387730207	−17334777	2067906	896597	132326646	894940099	387994571
	15	119257855	896514970	388566151	−17372296	1788450	775259	114971827	896861650	388827713
	16	101869200	898163534	389280675	−17404061	1508630	653771	97582384	898503548	389539435
	17	84451619	899532161	389873668	−17430167	1228600	532210	80164026	899865509	390129625
	18	67010717	900620704	390345090	−17450720	948478	410636	62722357	900947385	390598243
	19	49551998	901429116	390694950	−17465816	668351	289092	45262884	901749129	390945299
	20	32080875	901957428	390923295	−17475541	388287	167611	27791017	902270773	391170839
	21	14602683	902205730	391030201	−17479965	108342	46217	10312093	902512408	391274940
	22	−2877307	902174166	391015764	−17479144	−171439	−75072	−7168618	902474175	391257697
	23	−20353873	901862921	390880097	−17473124	−451013	−196239	−24645893	902156262	391119224
	24	−37821833	901272223	390623331	−17461938	−730338	−317269	−42114552	901558896	390859652
	25	−55276035	900402341	390245608	−17445611	−1009376	−438151	−59569441	900682345	390479122
	26	−72711348	899253580	389747083	−17424161	−1288089	−558871	−77005429	899526916	389977790
	27	−90122651	897826284	389127924	−17397594	−1566438	−679418	−94417397	898092952	389355824
	28	−107504831	896120839	388388309	−17365912	−1844382	−799780	−111800229	896380839	388613401
	29	−124852767	894137670	387528431	−17329106	−2121879	−919943	−129148807	894391002	387750715
	30	−142161330	891877246	386548494	−17287164	−2398882	−1039894	−146458001	892123911	386767970
	31	−159425376	889340086	385448718	−17240066	−2675342	−1159617	−163722665	889580085	385665387
I	1	−176639736	886526760	384229342	−17187788	−2951206	−1279094	−180937633	886760092	384443202

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2004**  
 $(\times 10^{-12})$  na godz.  $0^h$   $TT$  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	66541	-18705	364804601	8586	385	27738446	-364804602	-27738441	66926
Styczeń 1	66612	-18680	364998174	8580	383	27671109	-364998174	-27671104	66995
2	66704	-18635	365251209	8573	379	27547989	-365251210	-27547984	67084
3	66823	-18582	365577290	8565	375	27401595	-365577290	-27401590	67199
4	66970	-18533	365978742	8554	372	27266268	-365978743	-27266263	67342
5	67142	-18500	366446884	8542	369	27174658	-366446885	-27174653	67511
6	67331	-18492	366962811	8528	369	27154014	-366962811	-27154009	67700
7	67528	-18518	367499188	8514	371	27222271	-367499189	-27222266	67898
8	67721	-18577	368023526	8499	375	27384455	-368023526	-27384450	68096
9	67897	-18667	368502991	8486	382	27630330	-368502991	-27630325	68279
10	68047	-18779	368910267	8474	390	27934254	-368910267	-27934249	68438
11	68165	-18899	369229466	8465	399	28257912	-369229467	-28257907	68564
12	68251	-19009	369460839	8459	408	28556018	-369460840	-28556013	68658
13	68311	-19094	369623066	8454	414	28784354	-369623066	-28784348	68725
14	68358	-19140	369752286	8451	418	28909009	-369752286	-28909004	68776
15	68412	-19142	369897305	8447	418	28915492	-369897305	-28915487	68830
16	68491	-19105	370110640	8440	415	28815852	-370110640	-28815847	68906
17	68611	-19044	370435822	8430	410	28651153	-370435823	-28651148	69022
18	68781	-18982	370893060	8416	406	28486148	-370893060	-28486143	69187
19	68994	-18948	371467948	8400	403	28394149	-371467948	-28394144	69397
20	69233	-18963	372109900	8382	404	28434154	-372109900	-28434149	69637
21	69469	-19036	372744972	8365	410	28628655	-372744973	-28628650	69879
22	69677	-19158	373300227	8350	419	28953984	-373300227	-28953979	70096
23	69836	-19306	373728299	8338	431	29349766	-373728299	-29349761	70267
24	69945	-19453	374019825	8329	442	29742422	-374019826	-29742416	70388
25	70013	-19575	374199596	8323	452	30069590	-374199597	-30069584	70465
26	70055	-19659	374312183	8320	459	30294627	-374312183	-30294621	70514
27	70090	-19702	374406277	8316	462	30408828	-374406277	-30408823	70552
28	70134	-19708	374523715	8313	463	30425660	-374523715	-30425654	70597
29	70198	-19688	374694310	8307	461	30372519	-374694311	-30372513	70659
30	70288	-19654	374934802	8300	459	30283496	-374934803	-30283491	70747
31	70406	-19621	375249728	8291	456	30194179	-375249728	-30194174	70862
Luty 1	70550	-19600	375632748	8279	454	30138065	-375632749	-30138060	71004
2	70714	-19602	376067885	8266	454	30143686	-376067886	-30143680	71168
3	70888	-19636	376530860	8252	457	30231699	-376530860	-30231694	71345
4	71061	-19703	376991133	8238	462	30411659	-376991133	-30411654	71524
5	71221	-19804	377415375	8225	471	30678854	-377415375	-30678849	71692
6	71356	-19930	377772757	8214	481	31012344	-377772757	-31012339	71837
7	71458	-20067	378041676	8206	492	31375724	-378041676	-31375719	71950
8	71524	-20198	378216444	8200	503	31721917	-378216444	-31721912	72027
9	71560	-20304	378311669	8197	512	32002147	-378311670	-32002141	72072
10	71579	-20371	378362067	8196	518	32177482	-378362067	-32177476	72097
11	71600	-20391	378416635	8194	519	32229832	-378416636	-32229827	72119
12	71642	-20367	378528006	8191	517	32168929	-378528006	-32168923	72159
13	71722	-20316	378739401	8183	513	32032752	-378739401	-32032747	72235
14	71848	-20257	379072490	8172	508	31880496	-379072491	-31880491	72356

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2004**  
 $(\times 10^{-12})$  na godz.  $0^h$   $TT$  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	72018	-20219	379519513	8158	505	31778970	-379519513	-31778965	72522
	16	72216	-20221	380042548	8141	505	31785166	-380042549	-31785161	72721
	17	72421	-20276	380581548	8124	510	31929525	-380581548	-31929519	72931
	18	72607	-20382	381070190	8109	519	32205633	-381070190	-32205628	73126
	19	72754	-20522	381455049	8098	530	32571295	-381455050	-32571289	73284
	20	72852	-20672	381710874	8090	543	32961784	-381710875	-32961778	73395
	21	72903	-20805	381845691	8085	555	33310223	-381845691	-33310217	73458
	22	72922	-20902	381894397	8084	563	33566413	-381894397	-33566407	73485
	23	72926	-20956	381905173	8083	568	33707100	-381905174	-33707094	73494
	24	72934	-20966	381925445	8082	569	33736048	-381925445	-33736043	73503
	25	72959	-20944	381992207	8079	567	33677165	-381992207	-33677160	73526
	26	73011	-20901	382127940	8074	563	33565436	-382127940	-33565430	73574
	27	73092	-20852	382340673	8067	559	33439071	-382340673	-33439066	73651
	28	73201	-20812	382626059	8058	556	33334078	-382626060	-33334073	73757
	29	73333	-20792	382969845	8046	554	33280896	-382969845	-33280890	73887
Marzec	1	73479	-20800	383350017	8033	555	33302125	-383350017	-33302120	74033
	2	73628	-20841	383738729	8020	558	33410458	-383738730	-33410452	74186
	3	73768	-20916	384104627	8008	565	33606333	-384104627	-33606328	74333
	4	73888	-21019	384416385	7997	574	33875563	-384416385	-33875558	74462
	5	73977	-21140	384648092	7989	584	34188031	-384648092	-34188026	74561
	6	74030	-21259	384786259	7985	595	34499373	-384786259	-34499368	74625
	7	74050	-21359	384836768	7983	604	34757540	-384836768	-34757535	74654
	8	74047	-21419	384828536	7983	610	34914667	-384828537	-34914661	74656
	9	74040	-21430	384810424	7984	610	34941692	-384810424	-34941687	74650
	10	74051	-21391	384840092	7983	607	34840247	-384840092	-34840241	74658
	11	74100	-21316	384967545	7978	600	34645852	-384967545	-34645847	74700
	12	74197	-21229	385219456	7970	592	34419747	-385219457	-34419742	74789
	13	74340	-21157	385590505	7957	586	34231881	-385590506	-34231876	74926
	14	74515	-21122	386044691	7942	583	34141370	-386044691	-34141364	75098
	15	74701	-21137	386525485	7925	584	34180906	-386525486	-34180900	75285
	16	74873	-21203	386971008	7910	590	34349286	-386971008	-34349281	75463
	17	75012	-21305	387329690	7898	599	34613301	-387329691	-34613295	75611
	18	75106	-21423	387572336	7890	610	34917777	-387572336	-34917771	75716
	19	75155	-21533	387697622	7886	620	35200637	-387697623	-35200632	75774
	20	75167	-21614	387729968	7885	627	35408526	-387729969	-35408520	75794
	21	75160	-21652	387710984	7885	630	35508516	-387710984	-35508510	75790
	22	75151	-21646	387687772	7886	630	35492978	-387687772	-35492972	75781
	23	75156	-21601	387702009	7885	626	35377374	-387702009	-35377368	75782
	24	75188	-21529	387782714	7882	619	35193223	-387782714	-35193218	75807
	25	75250	-21446	387943532	7876	612	34979517	-387943533	-34979511	75862
	26	75343	-21367	388183611	7868	605	34775194	-388183612	-34775188	75948
	27	75462	-21304	388490398	7857	599	34613884	-388490399	-34613878	76061
	28	75599	-21268	388842894	7844	596	34520809	-388842894	-34520804	76195
	29	75744	-21264	389214580	7831	596	34511043	-389214580	-34511037	76340
	30	75885	-21293	389575969	7819	598	34588264	-389575970	-34588258	76483
	31	76010	-21354	389897273	7807	604	34743479	-389897274	-34743474	76613

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2004**  
 $(\times 10^{-12})$  na godz.  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Kwiecień	1	76109	-21436	390151944	7799	611	34953795	-390151944	-34953789	76720
	2	76176	-21525	390321766	7793	619	35182215	-390321766	-35182209	76794
	3	76207	-21603	390403393	7790	626	35380388	-390403394	-35380382	76833
	4	76212	-21648	390414619	7790	630	35496427	-390414619	-35496421	76842
	5	76205	-21645	390396731	7790	630	35488482	-390396732	-35488476	76835
	6	76209	-21587	390408596	7790	624	35341067	-390408596	-35341062	76834
	7	76249	-21484	390510784	7786	615	35076702	-390510784	-35076696	76865
	8	76341	-21359	390744345	7778	604	34754415	-390744346	-34754410	76945
	9	76485	-21241	391114273	7766	593	34452484	-391114273	-34452478	77079
	10	76670	-21160	391586695	7751	586	34242393	-391586696	-34242387	77256
	11	76872	-21130	392100977	7734	584	34166411	-392100978	-34166405	77455
	12	77063	-21154	392589778	7717	586	34227852	-392589779	-34227846	77649
	13	77224	-21220	392997881	7703	592	34395069	-392997881	-34395064	77815
	14	77340	-21306	393293969	7692	599	34614326	-393293969	-34614320	77939
	15	77411	-21389	393474111	7686	606	34825410	-393474112	-34825404	78017
	16	77444	-21448	393558533	7683	612	34975508	-393558533	-34975502	78056
	17	77454	-21469	393584113	7682	614	35028941	-393584114	-35028936	78068
	18	77459	-21446	393594997	7681	612	34971919	-393594998	-34971913	78070
	19	77474	-21383	393633348	7680	606	34812385	-393633348	-34812379	78080
	20	77512	-21290	393731957	7676	598	34575793	-393731958	-34575787	78110
	21	77582	-21181	393909840	7670	588	34298356	-393909840	-34298350	78171
	22	77685	-21071	394171062	7661	579	34019625	-394171062	-34019619	78264
	23	77818	-20975	394506278	7650	570	33775984	-394506278	-33775978	78388
	24	77971	-20904	394895895	7637	564	33595981	-394895896	-33595975	78536
	25	78136	-20864	395313773	7622	561	33497616	-395313773	-33497610	78698
	26	78301	-20860	395730723	7608	561	33487095	-395730724	-33487090	78862
	27	78455	-20888	396117669	7595	563	33558384	-396117669	-33558378	79018
	28	78586	-20941	396448699	7584	568	33693115	-396448699	-33693110	79153
	29	78687	-21008	396704563	7575	573	33860841	-396704564	-33860836	79261
	30	78756	-21071	396877129	7570	579	34020381	-396877130	-34020375	79334
Maj	1	78794	-21113	396974663	7566	582	34123887	-396974663	-34123881	79377
	2	78815	-21113	397026291	7565	582	34125454	-397026291	-34125449	79397
	3	78837	-21061	397082181	7562	578	33994760	-397082182	-33994754	79415
	4	78886	-20957	397205116	7558	569	33732703	-397205116	-33732697	79455
	5	78984	-20817	397451706	7549	557	33380974	-397451706	-33380969	79541
	6	79142	-20672	397848864	7537	545	33015795	-397848865	-33015790	79687
	7	79353	-20557	398378410	7520	535	32723274	-398378410	-32723269	79888
	8	79593	-20495	398980997	7502	530	32567146	-398980998	-32567140	80123
	9	79831	-20495	399578393	7482	530	32566621	-399578394	-32566615	80362
	10	80040	-20546	400101135	7465	534	32694912	-400101136	-32694907	80575
	11	80203	-20626	400507655	7451	541	32894937	-400507655	-32894931	80744
	12	80316	-20708	400789558	7441	548	33100756	-400789558	-33100751	80864
	13	80387	-20769	400966208	7435	553	33255167	-400966208	-33255161	80940
	14	80430	-20795	401074528	7431	555	33319789	-401074529	-33319783	80985
	15	80464	-20778	401158483	7429	554	33278366	-401158484	-33278360	81018
	16	80505	-20721	401260351	7425	549	33135478	-401260351	-33135472	81054

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2004**  
 $(\times 10^{-12})$  na godz.  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Maj	17	80567	-20632	401414357	7420	542	32912551	-401414357	-32912546	81108
	18	80658	-20523	401642640	7413	533	32642354	-401642640	-32642348	81191
	19	80783	-20411	401953449	7402	524	32362841	-401953450	-32362835	81307
	20	80939	-20310	402341434	7390	516	32111142	-402341435	-32111137	81455
	21	81120	-20232	402789703	7376	509	31918360	-402789703	-31918355	81629
	22	81315	-20187	403273159	7360	506	31805725	-403273159	-31805720	81820
	23	81512	-20177	403762425	7345	505	31782401	-403762425	-31782396	82017
	24	81700	-20202	404227757	7330	507	31844780	-404227757	-31844775	82207
	25	81868	-20255	404642700	7316	511	31976869	-404642700	-31976863	82379
	26	82007	-20326	404987496	7305	517	32151490	-404987497	-32151485	82524
	27	82115	-20399	405252412	7297	523	32332292	-405252412	-32332287	82637
	28	82191	-20458	405441179	7291	527	32476980	-405441180	-32476974	82719
	29	82245	-20485	405574293	7287	530	32542824	-405574294	-32542818	82775
	30	82292	-20466	405690655	7283	528	32495561	-405690655	-32495555	82820
	31	82355	-20395	405844730	7277	522	32321533	-405844731	-32321527	82877
Czerwiec	1	82457	-20280	406095949	7269	513	32039931	-406095949	-32039926	82970
	2	82617	-20145	406489431	7256	503	31707880	-406489431	-31707874	83120
	3	82838	-20024	407033927	7239	493	31409555	-407033928	-31409549	83332
	4	83106	-19951	407690144	7219	488	31227692	-407690145	-31227686	83593
	5	83387	-19944	408380835	7199	487	31209932	-408380836	-31209927	83874
	6	83649	-20002	409020013	7179	491	31350113	-409020014	-31350107	84140
	7	83863	-20102	409544422	7162	499	31595220	-409544422	-31595215	84362
	8	84021	-20214	409930373	7150	508	31870618	-409930373	-31870612	84529
	9	84129	-20311	410191815	7141	515	32106830	-410191816	-32106824	84644
	10	84201	-20371	410367105	7135	520	32256207	-410367106	-32256201	84721
	11	84257	-20388	410503977	7130	522	32297783	-410503977	-32297778	84778
	12	84316	-20362	410648045	7125	520	32234378	-410648045	-32234372	84835
	13	84393	-20302	410835900	7119	515	32086491	-410835900	-32086485	84908
	14	84498	-20219	411091794	7111	508	31885780	-411091795	-31885774	85007
	15	84636	-20130	411426577	7101	501	31669124	-411426578	-31669119	85137
	16	84805	-20050	411838043	7088	495	31473382	-411838043	-31473376	85301
	17	85001	-19991	412312377	7073	491	31330810	-412312377	-31330804	85492
	18	85213	-19965	412826600	7057	489	31265201	-412826601	-31265196	85702
	19	85430	-19974	413351931	7041	489	31288940	-413351931	-31288934	85919
	20	85639	-20021	413857818	7025	493	31401357	-413857818	-31401352	86132
	21	85829	-20098	414316199	7011	499	31588633	-414316199	-31588627	86328
	22	85990	-20196	414705562	6998	506	31825158	-414705563	-31825152	86497
	23	86119	-20300	415014535	6988	514	32076217	-415014535	-32076211	86633
	24	86214	-20394	415244758	6981	522	32301951	-415244759	-32301945	86736
	25	86284	-20461	415412833	6976	527	32462598	-415412834	-32462593	86811
	26	86341	-20488	415550907	6972	529	32525248	-415550908	-32525242	86870
	27	86405	-20465	415704774	6967	527	32472233	-415704775	-32472227	86932
	28	86498	-20397	415927651	6959	522	32310232	-415927651	-32310226	87020
	29	86640	-20300	416268045	6947	514	32076905	-416268046	-32076899	87154
	30	86841	-20200	416752450	6931	507	31839471	-416752450	-31839465	87348
Lipiec	1	87098	-20134	417368696	6912	502	31679550	-417368697	-31679544	87600

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2004**  
 $(\times 10^{-12})$  na godz.  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Lipiec	2	87387	-20129	418060857	6891	501	31664922	-418060858	-31664916	87889
	3	87673	-20195	418744319	6870	506	31820329	-418744320	-31820323	88180
	4	87922	-20319	419336959	6852	516	32115447	-419336959	-32115441	88437
	5	88112	-20471	419789302	6837	527	32478751	-419789302	-32478746	88639
	6	88241	-20617	420097029	6827	539	32827891	-420097029	-32827885	88780
	7	88323	-20730	420292978	6820	548	33097902	-420292978	-33097896	88871
	8	88380	-20796	420428580	6815	553	33255066	-420428580	-33255061	88933
	9	88434	-20813	420556307	6810	554	33296474	-420556308	-33296468	88988
	10	88502	-20790	420718698	6805	553	33241935	-420718698	-33241929	89055
	11	88597	-20741	420943846	6797	549	33124418	-420943846	-33124413	89145
	12	88724	-20681	421245001	6788	544	32982143	-421245002	-32982137	89268
	13	88883	-20627	421621996	6775	540	32852879	-421621996	-32852873	89422
	14	89069	-20592	422063236	6761	537	32769858	-422063236	-32769852	89606
	15	89273	-20587	422547970	6745	537	32758586	-422547970	-32758580	89810
	16	89485	-20619	423048957	6729	539	32834212	-423048957	-32834206	90024
	17	89691	-20689	423535773	6713	544	32999466	-423535774	-32999460	90236
	18	89879	-20793	423978860	6698	553	33243596	-423978861	-33243591	90432
	19	90038	-20919	424354056	6685	563	33542912	-424354057	-33542906	90601
	20	90163	-21055	424647000	6675	573	33863265	-424647000	-33863259	90736
	21	90252	-21183	424856680	6668	584	34164466	-424856681	-34164460	90835
	22	90311	-21286	424997421	6664	592	34406368	-424997421	-34406363	90903
	23	90354	-21350	425098680	6661	597	34556016	-425098681	-34556010	90952
	24	90398	-21367	425202225	6657	598	34595018	-425202226	-34595012	90997
	25	90464	-21338	425356272	6652	596	34526180	-425356272	-34526175	91060
	26	90570	-21274	425606259	6642	591	34377862	-425606260	-34377856	91161
	27	90731	-21199	425982654	6629	585	34203473	-425982655	-34203467	91316
	28	90946	-21143	426488112	6611	580	34073006	-426488112	-34073000	91527
	29	91203	-21135	427089196	6591	580	34055023	-427089197	-34055017	91782
	30	91472	-21195	427719594	6570	585	34192582	-427719594	-34192576	92057
	31	91720	-21320	428298574	6551	595	34483449	-428298575	-34483443	92314
Sierpień	1	91917	-21490	428759171	6536	608	34877229	-428759171	-34877223	92525
	2	92051	-21669	429071882	6525	623	35293872	-429071883	-35293866	92674
	3	92128	-21823	429251101	6519	636	35653940	-429251102	-35653934	92764
	4	92168	-21930	429343133	6515	645	35903986	-429343134	-35903980	92812
	5	92195	-21982	429405697	6512	649	36026420	-429405698	-36026414	92844
	6	92231	-21985	429490280	6509	649	36034886	-429490281	-36034880	92880
	7	92292	-21955	429632656	6504	647	35962713	-429632656	-35962707	92939
	8	92386	-21907	429850775	6496	643	35851343	-429850775	-35851337	93029
	9	92513	-21860	430146813	6485	639	35741908	-430146813	-35741902	93152
	10	92670	-21829	430510544	6472	636	35670168	-430510544	-35670162	93306
	11	92847	-21826	430922559	6458	636	35663655	-430922560	-35663649	93483
	12	93034	-21859	431357072	6442	639	35739813	-431357072	-35739807	93673
	13	93219	-21930	431784652	6427	645	35904481	-431784652	-35904475	93864
	14	93388	-22036	432175415	6412	653	36150673	-432175415	-36150667	94041
	15	93529	-22168	432502997	6400	665	36458139	-432502997	-36458132	94194
	16	93636	-22314	432749206	6391	677	36794576	-432749206	-36794569	94313

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2004**  
 $(\times 10^{-12})$  na godz.  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Sierpień	17	93705	-22454	432908627	6385	689	37119263	-432908628	-37119256	94394
	18	93741	-22571	432991927	6382	699	37389350	-432991927	-37389344	94440
	19	93756	-22649	433026480	6381	706	37568175	-433026481	-37568169	94462
	20	93768	-22678	433053315	6380	708	37634034	-433053315	-37634027	94476
	21	93797	-22658	433120224	6378	706	37587219	-433120225	-37587213	94503
	22	93862	-22599	433271945	6372	701	37453221	-433271945	-37453214	94564
	23	93978	-22524	433539108	6361	695	37280524	-433539108	-37280518	94673
	24	94147	-22459	433928350	6346	689	37132223	-433928351	-37132217	94836
	25	94359	-22432	434416541	6328	687	37071779	-434416542	-37071772	95046
	26	94592	-22465	434952292	6308	690	37145246	-434952293	-37145240	95282
	27	94816	-22561	435466919	6290	698	37364995	-435466920	-37364989	95514
	28	95002	-22709	435893712	6275	711	37701993	-435893713	-37701986	95712
	29	95131	-22880	436189301	6264	726	38092415	-436189301	-38092409	95856
	30	95200	-23040	436347570	6259	740	38458110	-436347571	-38458104	95939
	31	95222	-23159	436399171	6256	750	38732269	-436399172	-38732262	95972
Wrzesień	1	95221	-23223	436397626	6256	756	38878383	-436397627	-38878376	95977
	2	95223	-23230	436400164	6256	756	38895373	-436400164	-38895366	95979
	3	95245	-23192	436452293	6254	753	38810338	-436452294	-38810332	95998
	4	95301	-23129	436580469	6249	748	38665688	-436580469	-38665681	96049
	5	95394	-23060	436791963	6241	741	38507052	-436791964	-38507045	96135
	6	95519	-23002	437078658	6230	736	38375046	-437078659	-38375039	96255
	7	95669	-22970	437421767	6216	733	38300969	-437421768	-38300962	96402
	8	95833	-22972	437795942	6202	734	38305078	-437795943	-38305071	96566
	9	95998	-23011	438172456	6187	737	38395958	-438172456	-38395951	96735
	10	96151	-23087	438521919	6173	744	38570086	-438521919	-38570080	96895
	11	96280	-23193	438817240	6162	753	38811464	-438817241	-38811457	97033
	12	96377	-23316	439037360	6153	764	39091847	-439037360	-39091840	97141
	13	96436	-23439	439171777	6147	775	39372614	-439171778	-39372608	97211
	14	96459	-23543	439225079	6145	784	39609412	-439225079	-39609405	97244
	15	96457	-23609	439219775	6145	790	39760136	-439219775	-39760129	97247
	16	96446	-23624	439195278	6147	792	39795342	-439195279	-39795335	97238
	17	96449	-23586	439201494	6146	788	39708257	-439201495	-39708251	97237
	18	96487	-23504	439287465	6143	781	39520429	-439287466	-39520423	97268
	19	96575	-23398	439487978	6135	771	39279771	-439487978	-39279764	97346
	20	96718	-23297	439812520	6123	762	39050318	-439812521	-39050311	97480
	21	96906	-23230	440240565	6106	756	38896191	-440240566	-38896185	97662
	22	97119	-23216	440725093	6087	755	38864388	-440725094	-38864381	97875
	23	97330	-23263	441203709	6069	759	38971432	-441203709	-38971425	98090
	24	97512	-23363	441614557	6053	768	39197891	-441614558	-39197885	98280
	25	97643	-23494	441912798	6042	780	39492850	-441912798	-39492843	98423
	26	97719	-23625	442082677	6035	792	39787738	-442082677	-39787731	98510
	27	97744	-23726	442140961	6033	801	40015616	-442140962	-40015610	98545
	28	97740	-23776	442130315	6033	805	40129415	-442130316	-40129408	98545
	29	97729	-23768	442105307	6034	805	40112670	-442105308	-40112663	98533
	30	97734	-23709	442116808	6033	799	39979726	-442116808	-39979719	98533
Paźdz.	1	97771	-23615	442200436	6030	791	39767219	-442200436	-39767212	98561



**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2004**  
 $(\times 10^{-12})$  na godz.  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Paźdz.	2	97846	-23507	442371821	6023	781	39521792	-442371822	-39521785	98627
	3	97960	-23403	442627939	6013	772	39288939	-442627940	-39288932	98732
	4	98103	-23322	442951836	6000	765	39105563	-442951836	-39105557	98868
	5	98265	-23274	443318098	5986	760	38996455	-443318098	-38996449	99026
	6	98434	-23263	443697514	5971	759	38973484	-443697515	-38973477	99193
	7	98595	-23291	444060556	5956	762	39036030	-444060557	-39036023	99357
	8	98737	-23351	444380078	5944	767	39171633	-444380079	-39171627	99504
	9	98850	-23433	444633968	5933	774	39356591	-444633969	-39356585	99624
	10	98927	-23522	444808387	5926	782	39556974	-444808388	-39556968	99710
	11	98969	-23599	444901760	5923	789	39731107	-444901761	-39731100	99758
	12	98981	-23645	444928777	5921	793	39834887	-444928778	-39834880	99774
	13	98978	-23643	444922461	5922	793	39830815	-444922461	-39830808	99771
	14	98982	-23585	444931496	5921	788	39699765	-444931497	-39699758	99770
	15	99017	-23474	445010644	5918	778	39451630	-445010645	-39451624	99795
	16	99104	-23331	445205153	5911	766	39128911	-445205154	-39128904	99869
	17	99250	-23185	445534498	5898	753	38798647	-445534499	-38798640	100003
	18	99450	-23067	445983118	5882	742	38533538	-445983118	-38533532	100193
	19	99683	-23003	446503334	5862	737	38389423	-446503334	-38389417	100419
	20	99918	-23003	447029488	5842	737	38388566	-447029489	-38388559	100655
	21	100127	-23059	447497094	5824	742	38514770	-447497094	-38514764	100869
	22	100289	-23151	447859762	5809	750	38720381	-447859762	-38720375	101039
	23	100396	-23249	448099185	5800	758	38941017	-448099185	-38941010	101155
	24	100454	-23326	448226786	5795	765	39112705	-448226786	-39112698	101219
	25	100477	-23359	448278050	5793	768	39186824	-448278051	-39186818	101244
	26	100487	-23338	448301945	5792	766	39139666	-448301946	-39139660	101253
	27	100508	-23264	448348529	5790	760	38975082	-448348530	-38975075	101268
	28	100557	-23150	448457958	5786	750	38720431	-448457958	-38720425	101307
	29	100645	-23014	448653450	5778	738	38417777	-448653451	-38417771	101383
	30	100773	-22878	448939287	5767	726	38113402	-448939287	-38113396	101500
	31	100937	-22759	449303194	5753	716	37848637	-449303195	-37848631	101653
Listopad	1	101125	-22671	449721325	5737	709	37653788	-449721326	-37653781	101834
	2	101324	-22622	450163881	5721	705	37545431	-450163882	-37545425	102029
	3	101520	-22614	450600012	5704	704	37526317	-450600013	-37526311	102224
	4	101701	-22641	451001499	5689	706	37586656	-451001500	-37586649	102408
	5	101856	-22694	451345455	5676	711	37705804	-451345456	-37705797	102567
	6	101979	-22761	451616649	5665	716	37853964	-451616650	-37853957	102695
	7	102066	-22824	451810033	5658	722	37994178	-451810034	-37994172	102788
	8	102122	-22866	451933706	5653	725	38085498	-451933707	-38085491	102847
	9	102157	-22867	452011728	5650	725	38088603	-452011728	-38088597	102883
	10	102190	-22815	452084919	5647	721	37974839	-452084919	-37974833	102911
	11	102245	-22708	452206689	5643	712	37737806	-452206690	-37737799	102958
	12	102347	-22556	452431351	5634	700	37403380	-452431352	-37403374	103047
	13	102512	-22388	452795818	5621	686	37031004	-452795819	-37030997	103198
	14	102741	-22239	453301721	5603	673	36700243	-453301721	-36700236	103415
	15	103017	-22142	453908797	5582	666	36484503	-453908797	-36484496	103682
	16	103306	-22115	454546109	5559	663	36423859	-454546110	-36423853	103969

**Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2000A — 2004**  
 $(\times 10^{-12})$  na godz.  $0^h$   $TT$  daty

DATA		$1 - Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	$Q_{21}$	$1 - Q_{22}$	$Q_{23}$	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$1 - Q_{33}$
Listopad	17	103575	-22155	455136580	5538	667	36511519	-455136580	-36511513	104241
	18	103796	-22241	455622025	5519	673	36699829	-455622026	-36699822	104469
	19	103958	-22340	455977511	5506	682	36919825	-455977511	-36919819	104639
	20	104065	-22423	456212216	5496	688	37103226	-456212216	-37103220	104753
	21	104133	-22467	456360835	5491	692	37198777	-456360836	-37198771	104824
	22	104183	-22458	456471241	5486	691	37180368	-456471241	-37180362	104874
	23	104238	-22398	456592570	5482	686	37047915	-456592570	-37047909	104925
	24	104318	-22295	456765851	5476	678	36823268	-456765852	-36823262	104996
	25	104433	-22168	457017891	5467	668	36543227	-457017891	-36543221	105100
	26	104588	-22034	457358542	5454	657	36251279	-457358543	-36251273	105246
	27	104782	-21914	457781199	5439	648	35989460	-457781200	-35989454	105429
	28	105004	-21824	458265923	5422	641	35791656	-458265923	-35791649	105644
	29	105241	-21772	458784222	5403	637	35679250	-458784222	-35679244	105878
	30	105480	-21763	459304355	5385	636	35659345	-459304356	-35659339	106116
Grudzień	1	105706	-21794	459796147	5367	638	35725229	-459796147	-35725223	106344
	2	105908	-21855	460234751	5351	643	35858329	-460234752	-35858323	106551
	3	106078	-21934	460603350	5338	649	36030851	-460603350	-36030845	106727
	4	106212	-22016	460895131	5327	656	36208659	-460895131	-36208653	106868
	5	106313	-22083	461114939	5320	661	36354429	-461114939	-36354423	106974
	6	106390	-22119	461280785	5314	664	36431621	-461280785	-36431614	107054
	7	106456	-22109	461424791	5309	663	36410158	-461424791	-36410152	107119
	8	106534	-22046	461592051	5302	658	36274456	-461592052	-36274450	107192
	9	106646	-21934	461834972	5293	649	36032904	-461834973	-36032898	107295
	10	106815	-21792	462200955	5279	638	35725174	-462200955	-35725168	107453
	11	107052	-21651	462714237	5261	627	35420648	-462714237	-35420641	107680
	12	107351	-21550	463358948	5239	620	35201717	-463358948	-35201711	107970
	13	107683	-21520	464075481	5215	617	35133913	-464075482	-35133907	108300
	14	108009	-21569	464777966	5191	621	35237233	-464777966	-35237227	108630
	15	108292	-21680	465386303	5170	629	35476894	-465386304	-35476888	108922
	16	108510	-21821	465854613	5153	640	35779558	-465854614	-35779552	109150
	17	108663	-21952	466181327	5140	650	36063484	-466181327	-36063478	109313
	18	108765	-22045	466400451	5131	658	36264865	-466400452	-36264859	109422
	19	108841	-22085	466563986	5125	661	36350540	-466563986	-36350534	109502
	20	108916	-22070	466725407	5120	659	36318036	-466725408	-36318030	109576
	21	109011	-22010	466928645	5113	655	36188584	-466928646	-36188577	109666
	22	109139	-21921	467202628	5103	648	35998056	-467202629	-35998050	109787
	23	109306	-21823	467559820	5090	640	35788518	-467559820	-35788512	109947
	24	109511	-21736	467997171	5074	634	35601210	-467997171	-35601203	110144
	25	109745	-21675	468498583	5056	629	35470945	-468498584	-35470938	110375
	26	109999	-21652	469038482	5037	627	35421934	-469038483	-35421928	110626
	27	110256	-21672	469586151	5018	629	35465219	-469586152	-35465212	110884
	28	110502	-21735	470110403	5000	634	35597857	-470110404	-35597851	111136
	29	110725	-21831	470584045	4983	641	35803887	-470584046	-35803881	111366
	30	110915	-21950	470987588	4968	650	36056812	-470987589	-36056806	111565
	31	111067	-22076	471311901	4956	660	36323114	-471311901	-36323108	111727
Styczeń	1	111184	-22191	471559782	4948	669	36566339	-471559783	-36566333	111853

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		0 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+59°10′	0 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	+56°33′	0 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	−17°57′	0 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+60°44′
Styczeń	1.0	10. <sup>s</sup> 3301	30. <sup>″</sup> 906	31. <sup>s</sup> 2779	45. <sup>″</sup> 925	35. <sup>s</sup> 2934	64. <sup>″</sup> 418	44. <sup>s</sup> 3320	31. <sup>″</sup> 997
	8.0	10.0432	30.582	31.0124	45.830	35.1261	64.700	44.0375	32.088
	15.0	09.7224	29.804	30.7088	45.337	34.9694	65.019	43.6937	31.797
	22.0	09.4496	29.094	30.4476	44.868	34.8083	64.948	43.3986	31.485
	29.0	09.1630	27.769	30.1642	43.821	34.6624	65.068	43.0707	30.600
Luty	5.0	08.9273	26.544	29.9266	42.829	34.5208	64.799	42.7950	29.726
	12.0	08.6880	24.863	29.6785	41.406	34.3969	64.653	42.5014	28.419
	19.0	08.5028	23.420	29.4811	40.172	34.2792	64.022	42.2669	27.255
	26.0	08.3350	21.426	29.2909	38.391	34.1818	63.653	42.0337	25.529
Marzec	4.0	08.2196	19.723	29.1511	36.854	34.0975	62.823	41.8592	24.005
	11.0	08.1257	17.661	29.0254	34.953	34.0338	62.185	41.6960	22.102
	18.0	08.0794	16.023	28.9478	33.430	33.9836	61.014	41.5902	20.538
	25.0	08.0736	13.966	28.9007	31.463	33.9539	60.159	41.5139	18.505
Kwiecień	1.0	08.1084	12.381	28.8967	29.930	33.9423	58.811	41.4896	16.875
	8.0	08.1792	10.580	28.9224	28.153	33.9500	57.700	41.4961	14.981
	15.0	08.2778	09.342	28.9811	26.913	33.9752	56.059	41.5441	13.600
	22.0	08.4283	07.833	29.0833	25.355	34.0175	54.782	41.6385	11.875
Maj	29.0	08.5962	06.903	29.2098	24.359	34.0792	53.054	41.7645	10.698
	6.0	08.8039	05.887	29.3720	23.236	34.1546	51.607	41.9300	09.376
	13.0	09.0117	05.484	29.5435	22.727	34.2473	49.699	42.1106	08.665
	20.0	09.2727	04.935	29.7619	22.014	34.3500	48.186	42.3435	07.726
Czerwiec	27.0	09.5222	04.964	29.9793	21.891	34.4699	46.325	42.5793	07.384
	3.0	09.8096	04.997	30.2321	21.724	34.5953	44.778	42.8560	06.985
	10.0	10.0676	05.590	30.4675	22.147	34.7350	42.895	43.1172	07.196
	17.0	10.3742	06.128	30.7470	22.454	34.8757	41.416	43.4291	07.270
Lipiec	24.0	10.6417	07.141	30.9996	23.274	35.0291	39.742	43.7140	07.887
	1.0	10.9429	08.212	31.2845	24.101	35.1778	38.395	44.0377	08.501
	8.0	11.1897	09.702	31.5278	25.402	35.3357	36.873	44.3172	09.627
	15.0	11.4776	11.200	31.8094	26.651	35.4850	35.727	44.6421	10.688
Sierpień	22.0	11.7051	12.999	32.0424	28.261	35.6403	34.558	44.9143	12.153
	29.0	11.9615	14.893	32.3038	29.915	35.7809	33.681	45.2217	13.655
	5.0	12.1464	17.002	32.5051	31.855	35.9240	32.802	45.4626	15.494
	12.0	12.3636	19.169	32.7373	33.799	36.0495	32.221	45.7414	17.326
Wrzesień	19.0	12.5076	21.432	32.9062	35.911	36.1738	31.767	45.9492	19.380
	26.0	12.6748	23.825	33.0985	38.105	36.2744	31.507	46.1874	21.509
	2.0	12.7625	26.193	33.2199	40.355	36.3709	31.402	46.3449	23.750
	9.0	12.8732	28.662	33.3637	42.659	36.4429	31.459	46.5313	26.038
Paźdz.	16.0	12.9062	31.022	33.4369	44.932	36.5073	31.742	46.6368	28.350
	23.0	12.9551	33.545	33.5269	47.330	36.5423	32.057	46.7655	30.779
	30.0	12.9266	35.799	33.5437	49.539	36.5681	32.644	46.8089	33.074
	7.0	12.9107	38.185	33.5734	51.847	36.5666	33.211	46.8704	35.460
Listopad	14.0	12.8211	40.271	33.5329	53.932	36.5537	34.046	46.8497	37.675
	21.0	12.7394	42.548	33.5014	56.182	36.5109	34.709	46.8432	40.046
	28.0	12.5920	44.332	33.4036	58.012	36.4570	35.711	46.7572	42.040
	4.0	12.4474	46.255	33.3094	59.965	36.3786	36.500	46.6779	44.152
Grudzień	11.0	12.2422	47.713	33.1535	61.523	36.2893	37.558	46.5245	45.906
	18.0	12.0384	49.373	33.0005	63.271	36.1755	38.242	46.3775	47.841
	25.0	11.7910	50.366	32.7980	64.407	36.0532	39.291	46.1679	49.191
	2.0	11.5400	51.480	32.5924	65.666	35.9149	39.969	45.9566	50.656
	9.0	11.2517	52.006	32.3441	66.387	35.7704	40.909	45.6909	51.604
	16.0	10.9635	52.739	32.0969	67.315	35.6122	41.318	45.4285	52.745
	23.0	10.6630	52.712	31.8267	67.512	35.4515	42.095	45.1326	53.160
	30.0	10.3585	52.786	31.5528	67.820	35.2874	42.412	44.8326	53.675

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		1 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+35°38'	1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	+60°15'	1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	+63°41'	2 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	+23°28'
Styczeń	1.0	45 <sup>s</sup> .0450	37 <sup>''</sup> .910	52 <sup>s</sup> .2992	35 <sup>''</sup> .888	28 <sup>s</sup> .9714	38 <sup>''</sup> .041	12 <sup>s</sup> .0504	57 <sup>''</sup> .450
	8.0	44.8649	37.751	52.0201	36.195	28.6765	38.628	11.8986	57.318
	15.0	44.6634	37.333	51.6861	36.177	28.3118	38.942	11.7280	57.100
	22.0	44.4815	36.976	51.3977	36.090	27.9964	39.127	11.5650	56.907
	29.0	44.2865	36.180	51.0671	35.475	27.6216	38.821	11.3879	56.445
Luty	5.0	44.1153	35.482	50.7860	34.821	27.3003	38.416	11.2236	56.054
	12.0	43.9390	34.465	50.4794	33.765	26.9408	37.630	11.0530	55.480
	19.0	43.7905	33.666	50.2308	32.795	26.6467	36.859	10.8997	55.079
	26.0	43.6462	32.416	49.9737	31.277	26.3307	35.547	10.7462	54.341
	4.0	43.5320	31.434	49.7754	29.907	26.0817	34.315	10.6142	53.830
Marzec	11.0	43.4274	30.150	49.5811	28.160	25.8283	32.700	10.4882	53.092
	18.0	43.3529	29.257	49.4467	26.699	25.6456	31.303	10.3856	52.692
	25.0	43.2961	27.955	49.3330	24.753	25.4757	29.402	10.2945	51.928
	1.0	43.2688	27.087	49.2750	23.163	25.3731	27.795	10.2290	51.547
	8.0	43.2601	25.981	49.2425	21.289	25.2926	25.881	10.1780	50.943
Kwiecień	15.0	43.2764	25.401	49.2575	19.891	25.2724	24.392	10.1508	50.820
	22.0	43.3177	24.480	49.3121	18.113	25.2889	22.487	10.1414	50.343
	29.0	43.3807	24.098	49.4055	16.855	25.3570	21.063	10.1539	50.347
	6.0	43.4658	23.544	49.5353	15.419	25.4624	19.431	10.1861	50.112
	13.0	43.5647	23.581	49.6889	14.582	25.6040	18.374	10.2381	50.446
Maj	20.0	43.6903	23.347	49.8904	13.471	25.7946	17.002	10.3105	50.441
	27.0	43.8243	23.670	50.1042	12.956	26.0087	16.217	10.3990	50.971
	3.0	43.9791	23.864	50.3577	12.345	26.2664	15.304	10.5051	51.286
	10.0	44.1332	24.623	50.6059	12.360	26.5285	15.028	10.6208	52.162
	17.0	44.3112	25.162	50.9023	12.189	26.8428	14.526	10.7551	52.706
Czerwiec	24.0	44.4828	26.179	51.1816	12.587	27.1475	14.617	10.8952	53.732
	1.0	44.6717	27.091	51.4997	12.941	27.4969	14.634	11.0499	54.534
	8.0	44.8455	28.455	51.7837	13.850	27.8175	15.247	11.2032	55.814
	15.0	45.0382	29.645	52.1121	14.644	28.1882	15.709	11.3709	56.785
	22.0	45.2108	31.168	52.3966	15.894	28.5178	16.681	11.5332	58.122
Lipiec	29.0	45.3964	32.609	52.7174	17.137	28.8909	17.617	11.7053	59.236
	5.0	45.5542	34.325	52.9798	18.781	29.2056	19.021	11.8651	60.682
	12.0	45.7252	35.920	53.2804	20.372	29.5652	20.340	12.0335	61.862
	19.0	45.8651	37.669	53.5167	22.252	29.8583	22.023	12.1861	63.255
	26.0	46.0131	39.378	53.7851	24.164	30.1914	23.710	12.3429	64.459
Sierpień	2.0	46.1244	41.151	53.9780	26.266	30.4434	25.671	12.4776	65.811
	9.0	46.2426	42.871	54.2008	28.374	30.7325	27.611	12.6149	66.971
	16.0	46.3226	44.565	54.3466	30.582	30.9375	29.736	12.7276	68.188
	23.0	46.4056	46.287	54.5178	32.870	31.1759	31.917	12.8388	69.296
	30.0	46.4473	47.854	54.6050	35.104	31.3196	34.134	12.9207	70.358
Wrzesień	7.0	46.4898	49.447	54.7119	37.400	31.4894	36.391	12.9992	71.334
	14.0	46.4916	50.855	54.7371	39.601	31.5663	38.640	13.0474	72.231
	21.0	46.4917	52.373	54.7790	41.930	31.6671	40.995	13.0894	73.134
	28.0	46.4514	53.536	54.7381	43.961	31.6700	43.137	13.0986	73.812
	4.0	46.4072	54.802	54.7057	46.090	31.6860	45.363	13.0999	74.528
Listopad	11.0	46.3251	55.742	54.5959	47.933	31.6103	47.382	13.0698	75.046
	18.0	46.2387	56.874	54.4948	49.940	31.5487	49.546	13.0308	75.701
	25.0	46.1194	57.487	54.3237	51.425	31.3990	51.256	12.9612	75.978
	2.0	45.9941	58.258	54.1519	53.020	31.2509	53.067	12.8822	76.406
	9.0	45.8404	58.588	53.9189	54.154	31.0253	54.476	12.7761	76.528
Grudzień	16.0	45.6837	59.175	53.6909	55.471	30.8088	56.049	12.6626	76.903
	23.0	45.5082	59.139	53.4184	56.100	30.5289	56.976	12.5269	76.787
	30.0	45.3290	59.292	53.1420	56.834	30.2457	57.999	12.3846	76.903

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		3 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+49°52'	3 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+71°20'	4 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+16°31'	5 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	−8°11'
Styczeń	1.0	25.1678	42.755	36.7160	53.710	57.8530	06.640	32.8858	47.929
	8.0	25.0139	43.531	36.4685	55.191	57.7694	06.404	32.8103	49.136
	15.0	24.8089	44.285	36.1000	56.663	57.6622	06.416	32.7199	49.968
	22.0	24.6216	44.822	35.7764	57.823	57.5465	06.238	32.6078	50.973
	29.0	24.3822	45.132	35.3216	58.750	57.4067	06.173	32.4835	51.680
Luty	5.0	24.1649	45.262	34.9169	59.382	57.2632	05.998	32.3432	52.439
	12.0	23.9118	45.214	34.4181	59.807	57.1038	05.943	32.1959	52.904
	19.0	23.6913	45.063	33.9953	60.000	56.9457	05.824	32.0346	53.388
	26.0	23.4398	44.553	33.4822	59.791	56.7741	05.674	31.8705	53.690
Marzec	4.0	23.2254	44.008	33.0519	59.408	56.6097	05.545	31.6998	53.905
	11.0	22.9960	43.198	32.5699	58.707	56.4405	05.409	31.5320	53.946
	18.0	22.8108	42.464	32.1896	57.943	56.2831	05.361	31.3600	53.853
	25.0	22.6172	41.309	31.7671	56.696	56.1239	05.151	31.1951	53.728
Kwiecień	1.0	22.4699	40.312	31.4495	55.475	55.9819	05.108	31.0335	53.386
	8.0	22.3269	39.037	31.1227	53.918	55.8457	04.959	30.8838	53.002
	15.0	22.2311	38.046	30.9062	52.527	55.7291	05.063	30.7390	52.342
	22.0	22.1451	36.632	30.6892	50.654	55.6205	04.900	30.6094	51.801
Maj	29.0	22.1047	35.573	30.5778	49.037	55.5352	05.050	30.4912	50.929
	6.0	22.0817	34.261	30.4894	47.122	55.4632	05.013	30.3910	50.151
	13.0	22.0993	33.415	30.4982	45.599	55.4142	05.373	30.3024	48.985
	20.0	22.1379	32.175	30.5356	43.645	55.3798	05.380	30.2337	48.079
Czerwiec	27.0	22.2116	31.437	30.6569	42.144	55.3694	05.783	30.1815	46.765
	3.0	22.3100	30.469	30.8209	40.396	55.3701	05.939	30.1497	45.687
	10.0	22.4345	30.083	31.0513	39.211	55.3966	06.649	30.1331	44.158
	17.0	22.5855	29.346	31.3271	37.662	55.4407	06.922	30.1372	43.015
Lipiec	24.0	22.7544	29.177	31.6492	36.690	55.5050	07.657	30.1598	41.445
	1.0	22.9503	28.793	32.0249	35.513	55.5861	08.047	30.2018	40.254
	8.0	23.1531	29.019	32.4247	34.981	55.6828	08.946	30.2590	38.616
	15.0	23.3832	28.936	32.8782	34.156	55.7948	09.396	30.3342	37.472
Sierpień	22.0	23.6111	29.403	33.3335	33.943	55.9202	10.297	30.4263	35.944
	29.0	23.8658	29.664	33.8480	33.560	56.0597	10.789	30.5327	34.922
	5.0	24.1066	30.473	34.3396	33.809	56.2063	11.743	30.6514	33.513
	12.0	24.3728	31.024	34.8877	33.835	56.3646	12.234	30.7818	32.669
Wrzesień	19.0	24.6174	32.037	35.3939	34.431	56.5270	13.103	30.9244	31.524
	26.0	24.8866	32.871	35.9610	34.895	56.6984	13.539	31.0732	30.961
	2.0	25.1220	34.119	36.4596	35.894	56.8667	14.334	31.2285	30.110
	9.0	25.3787	35.174	37.0124	36.745	57.0410	14.699	31.3866	29.833
Paźdz.	16.0	25.5969	36.563	37.4851	38.062	57.2090	15.345	31.5495	29.353
	23.0	25.8353	37.829	38.0159	39.304	57.3796	15.595	31.7084	29.443
	30.0	26.0233	39.324	38.4380	40.914	57.5361	16.077	31.8660	29.357
	7.0	26.2261	40.713	38.9061	42.457	57.6916	16.220	32.0162	29.768
Listopad	14.0	26.3773	42.283	39.2636	44.317	57.8308	16.547	32.1623	30.050
	21.0	26.5427	43.813	39.6707	46.172	57.9655	16.590	32.2939	30.792
	28.0	26.6457	45.362	39.9390	48.175	58.0763	16.731	32.4161	31.452
	4.0	26.7556	46.896	40.2386	50.187	58.1794	16.684	32.5214	32.438
Grudzień	11.0	26.8061	48.446	40.4071	52.329	58.2580	16.732	32.6146	33.340
	18.0	26.8643	50.041	40.6128	54.524	58.3262	16.659	32.6848	34.504
	25.0	26.8563	51.437	40.6654	56.617	58.3641	16.556	32.7394	35.653
	2.0	26.8474	52.897	40.7317	58.767	58.3895	16.441	32.7713	36.896
	9.0	26.7794	54.187	40.6618	60.820	58.3866	16.328	32.7866	38.087
	16.0	26.7156	55.593	40.6195	62.958	58.3707	16.265	32.7749	39.305
	23.0	26.5921	56.591	40.4321	64.733	58.3240	16.045	32.7460	40.565
	30.0	26.4643	57.704	40.2463	66.581	58.2641	15.976	32.6940	41.684

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		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	48.2920	14.913	14.0481	54.984	12.3382	31.817	38.6425	57.947
	8.0	48.2374	15.801	13.9920	56.006	12.3004	31.087	38.6270	58.794
	15.0	48.1363	16.942	13.9178	56.642	12.2412	30.752	38.5686	59.983
	22.0	48.0346	17.755	13.8242	57.504	12.1651	30.145	38.5035	60.822
	29.0	47.8773	18.666	13.7135	58.052	12.0664	29.862	38.3839	61.879
Luty	5.0	47.7229	19.292	13.5881	58.710	11.9546	29.415	38.2605	62.630
	12.0	47.5275	19.988	13.4513	59.066	11.8266	29.266	38.0960	63.544
	19.0	47.3461	20.418	13.3024	59.510	11.6891	28.963	37.9382	64.146
	26.0	47.1208	20.753	13.1451	59.761	11.5369	28.851	37.7340	64.765
	4.0	46.9151	20.887	12.9823	59.992	11.3810	28.688	37.5423	65.135
Marzec	11.0	46.6828	20.933	12.8176	60.046	11.2180	28.692	37.3208	65.494
	18.0	46.4804	20.841	12.6506	60.040	11.0556	28.680	37.1226	65.643
	25.0	46.2513	20.501	12.4854	59.992	10.8886	28.702	36.8925	65.633
	1.0	46.0578	20.107	12.3246	59.794	10.7285	28.801	36.6922	65.493
	8.0	45.8544	19.524	12.1715	59.550	10.5713	28.934	36.4774	65.216
Kwiecień	15.0	45.6930	18.990	12.0252	59.097	10.4242	29.203	36.3003	64.897
	22.0	45.5219	18.114	11.8896	58.751	10.2823	29.360	36.1072	64.295
	29.0	45.3956	17.374	11.7667	58.130	10.1558	29.729	35.9560	63.738
	6.0	45.2738	16.392	11.6587	57.594	10.0404	30.007	35.8045	62.964
	13.0	45.1981	15.663	11.5641	56.719	09.9418	30.566	35.6984	62.345
Maj	20.0	45.1260	14.550	11.4861	56.090	09.8555	30.884	35.5896	61.375
	27.0	45.0986	13.756	11.4258	55.087	09.7897	31.531	35.5265	60.637
	3.0	45.0851	12.688	11.3841	54.305	09.7400	31.961	35.4731	59.628
	10.0	45.1132	12.043	11.3589	53.098	09.7096	32.779	35.4643	58.958
	17.0	45.1533	10.996	11.3524	52.255	09.6949	33.246	35.4619	57.899
Czerwiec	24.0	45.2302	10.402	11.3654	50.991	09.7013	34.124	35.5006	57.222
	1.0	45.3266	09.503	11.3972	50.084	09.7257	34.666	35.5550	56.224
	8.0	45.4533	09.138	11.4455	48.729	09.7691	35.651	35.6463	55.696
	15.0	45.5967	08.377	11.5114	47.844	09.8289	36.188	35.7501	54.765
	22.0	45.7629	08.141	11.5947	46.556	09.9074	37.140	35.8842	54.316
Lipiec	29.0	45.9501	07.576	11.6935	45.752	10.0017	37.634	36.0366	53.511
	5.0	46.1511	07.578	11.8050	44.535	10.1101	38.562	36.2115	53.244
	12.0	46.3701	07.201	11.9295	43.860	10.2318	38.977	36.4013	52.576
	19.0	46.5949	07.349	12.0662	42.846	10.3663	39.770	36.6062	52.422
	26.0	46.8404	07.165	12.2119	42.393	10.5119	40.030	36.8299	51.895
Sierpień	2.0	47.0802	07.509	12.3640	41.609	10.6641	40.667	37.0578	51.907
	9.0	47.3369	07.519	12.5218	41.383	10.8241	40.774	37.3006	51.547
	16.0	47.5817	08.002	12.6840	40.900	10.9884	41.192	37.5415	51.683
	23.0	47.8449	08.191	12.8465	40.981	11.1567	41.070	37.7996	51.472
	30.0	48.0821	08.813	13.0070	40.830	11.3220	41.242	38.0417	51.742
Wrzesień	7.0	48.3323	09.181	13.1640	41.171	11.4875	40.940	38.2959	51.714
	14.0	48.5538	09.938	13.3163	41.329	11.6475	40.883	38.5308	52.126
	21.0	48.7891	10.482	13.4593	41.957	11.8031	40.368	38.7792	52.265
	28.0	48.9796	11.323	13.5912	42.443	11.9455	40.059	38.9913	52.787
	4.0	49.1771	12.023	13.7107	43.268	12.0798	39.416	39.2103	53.123
Listopad	11.0	49.3310	12.996	13.8169	43.958	12.1991	38.964	39.3935	53.812
	18.0	49.4929	13.864	13.9052	44.941	12.3061	38.213	39.5847	54.337
	25.0	49.5961	14.860	13.9754	45.855	12.3912	37.587	39.7229	55.105
	2.0	49.6991	15.834	14.0266	46.893	12.4617	36.824	39.8611	55.815
	9.0	49.7486	16.927	14.0589	47.839	12.5103	36.197	39.9508	56.746
Grudzień	16.0	49.8017	18.015	14.0689	48.859	12.5417	35.465	40.0436	57.620
	23.0	49.7906	19.031	14.0577	49.882	12.5470	34.771	40.0739	58.555
	30.0	49.7745	20.120	14.0260	50.807	12.5349	34.144	40.0991	59.539

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Canis Majoris A <sup>*)</sup>		24H Camelopardalis		$\beta$ Geminorum		$\iota$ Ursae Majoris	
		–1 <sup>m</sup> 44	Sirius A0	4 <sup>m</sup> 55	K4	1 <sup>m</sup> 16	Pollux K0	3 <sup>m</sup> 12	A7
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	–16°43′	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+76°58′	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	+28°00′	8 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	+48°01′
Styczeń	1.0	08.7100	13.422	31.6157	22.124	22.7455	61.698	18.2204	30.746
	8.0	08.6843	15.234	31.7895	23.966	22.7983	61.581	18.3657	31.114
	15.0	08.6410	16.589	31.8371	26.237	22.8272	61.962	18.4921	32.048
	22.0	08.5713	18.249	31.8569	28.115	22.8378	61.984	18.5907	32.670
	29.0	08.4870	19.448	31.6888	30.311	22.8150	62.498	18.6508	33.895
Luty	5.0	08.3797	20.799	31.4975	32.111	22.7749	62.727	18.6830	34.843
	12.0	08.2617	21.713	31.1592	34.114	22.7077	63.357	18.6821	36.256
	19.0	08.1213	22.779	30.8357	35.669	22.6285	63.651	18.6602	37.294
	26.0	07.9749	23.460	30.3247	37.284	22.5165	64.284	18.5902	38.771
	4.0	07.8121	24.156	29.8452	38.473	22.3968	64.655	18.5038	39.903
Marzec	11.0	07.6484	24.507	29.2346	39.641	22.2542	65.274	18.3806	41.325
	18.0	07.4699	24.861	28.6985	40.389	22.1110	65.611	18.2520	42.339
	25.0	07.2960	24.965	28.0047	40.974	21.9419	66.106	18.0755	43.585
	1.0	07.1145	24.960	27.4065	41.193	21.7784	66.397	17.9016	44.461
	8.0	06.9422	24.743	26.7165	41.230	21.6008	66.777	17.6962	45.442
Kwiecień	15.0	06.7640	24.386	26.1596	40.977	21.4359	66.981	17.5061	46.047
	22.0	06.6002	23.941	25.4888	40.413	21.2549	67.174	17.2756	46.693
	29.0	06.4377	23.270	24.9662	39.643	21.0925	67.275	17.0684	47.021
	6.0	06.2927	22.542	24.3954	38.602	20.9260	67.326	16.8398	47.301
	13.0	06.1501	21.549	23.9969	37.478	20.7834	67.349	16.6460	47.310
Maj	20.0	06.0289	20.638	23.5281	35.974	20.6345	67.222	16.4226	47.213
	27.0	05.9167	19.406	23.2331	34.481	20.5135	67.149	16.2398	46.924
	3.0	05.8272	18.289	22.9254	32.680	20.3968	66.908	16.0453	46.471
	10.0	05.7463	16.821	22.8003	31.028	20.3107	66.796	15.8999	45.904
	17.0	05.6904	15.601	22.6414	28.978	20.2263	66.426	15.7354	45.123
Czerwiec	24.0	05.6488	14.010	22.6509	27.164	20.1740	66.257	15.6217	44.320
	1.0	05.6316	12.717	22.6724	25.028	20.1317	65.811	15.5040	43.259
	8.0	05.6267	11.039	22.8577	23.253	20.1215	65.646	15.4414	42.262
	15.0	05.6462	09.766	23.0374	21.094	20.1159	65.155	15.3688	40.972
	22.0	05.6826	08.127	23.3545	19.357	20.1394	64.912	15.3490	39.828
Lipiec	29.0	05.7406	06.965	23.7013	17.295	20.1790	64.287	15.3308	38.347
	5.0	05.8120	05.438	24.1678	15.756	20.2469	64.047	15.3652	37.097
	12.0	05.9030	04.451	24.6505	13.865	20.3244	63.391	15.3973	35.496
	19.0	06.0097	03.152	25.2227	12.523	20.4270	63.120	15.4773	34.186
	26.0	06.1311	02.472	25.8387	10.870	20.5425	62.384	15.5633	32.479
Sierpień	2.0	06.2635	01.487	26.5115	09.837	20.6773	62.077	15.6918	31.152
	9.0	06.4067	01.125	27.2173	08.504	20.8220	61.313	15.8234	29.446
	16.0	06.5608	00.524	27.9555	07.785	20.9827	60.960	15.9920	28.143
	23.0	06.7189	00.608	28.7484	06.795	21.1545	60.107	16.1697	26.416
	30.0	06.8824	00.462	29.5242	06.453	21.3332	59.705	16.3729	25.185
Wrzesień	7.0	07.0451	00.930	30.3429	05.888	21.5194	58.864	16.5828	23.590
	14.0	07.2109	01.221	31.1324	05.942	21.7096	58.438	16.8141	22.478
	21.0	07.3677	02.153	31.9819	05.795	21.9070	57.547	17.0557	20.967
	28.0	07.5225	02.915	32.7368	06.252	22.0962	57.101	17.3012	20.029
	4.0	07.6639	04.171	33.5339	06.583	22.2882	56.305	17.5538	18.802
Listopad	11.0	07.7999	05.276	34.2389	07.477	22.4704	55.916	17.8082	18.107
	18.0	07.9142	06.868	35.0006	08.248	22.6541	55.160	18.0714	17.088
	25.0	08.0195	08.319	35.5955	09.503	22.8143	54.815	18.3141	16.669
	2.0	08.1013	10.048	36.2209	10.726	22.9710	54.267	18.5608	16.078
	9.0	08.1712	11.628	36.6955	12.373	23.1046	54.088	18.7872	16.020
Grudzień	16.0	08.2108	13.465	37.2179	13.953	23.2338	53.677	19.0183	15.733
	23.0	08.2374	15.183	37.5195	15.809	23.3271	53.596	19.2053	15.997
	30.0	08.2359	16.920	37.8362	17.690	23.4115	53.469	19.3913	16.205

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

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Hydrae		$\alpha$ Leonis		9H Draconis		$\beta$ Ursae Maioris	
		1 <sup>m</sup> 99	K3	1 <sup>m</sup> 36	<i>Regulus</i> B7	4 <sup>m</sup> 86	K0	2 <sup>m</sup> 34	A1
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		9 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	−8°40′	10 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+11°56′	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	+75°41′	11 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	+56°21′
Styczeń	1.0	35.7503	25.850	23.6653	53.257	16.7772	20.692	53.9694	28.787
	8.0	35.8422	27.630	23.7856	52.047	17.3333	21.178	54.2253	28.582
	15.0	35.9164	28.983	23.8950	51.302	17.9101	22.263	54.4936	28.936
	22.0	35.9731	30.755	23.9869	50.221	18.3864	23.183	54.7187	29.147
	29.0	36.0097	31.975	24.0607	49.745	18.8242	24.810	54.9334	30.066
Luty	5.0	36.0264	33.477	24.1142	49.028	19.1603	26.264	55.1030	30.858
	12.0	36.0240	34.485	24.1500	48.822	19.4542	28.249	55.2583	32.201
	19.0	36.0015	35.838	24.1662	48.285	19.6552	29.927	55.3701	33.289
	26.0	35.9602	36.632	24.1599	48.332	19.7602	32.168	55.4466	34.998
	4.0	35.8991	37.644	24.1342	48.129	19.7834	34.075	55.4828	36.441
Marzec	11.0	35.8229	38.186	24.0894	48.384	19.7236	36.345	55.4867	38.315
	18.0	35.7285	38.994	24.0286	48.311	19.6069	38.165	55.4588	39.803
	25.0	35.6215	39.316	23.9462	48.724	19.3617	40.341	55.3808	41.746
	1.0	35.4991	39.793	23.8506	48.878	19.0813	42.047	55.2791	43.289
	8.0	35.3691	39.887	23.7397	49.378	18.7047	43.915	55.1384	45.088
Kwiecień	15.0	35.2265	40.159	23.6205	49.576	18.3305	45.254	54.9885	46.409
	22.0	35.0798	40.064	23.4851	50.121	17.8210	46.744	54.7848	47.999
	29.0	34.9249	40.044	23.3457	50.437	17.3396	47.714	54.5823	49.120
	6.0	34.7712	39.765	23.1977	50.965	16.7687	48.675	54.3430	50.329
	13.0	34.6122	39.558	23.0511	51.255	16.2668	49.121	54.1218	51.048
Maj	20.0	34.4581	39.129	22.8956	51.745	15.6409	49.555	53.8509	51.868
	27.0	34.3037	38.674	22.7462	52.083	15.1058	49.527	53.6079	52.246
	3.0	34.1592	38.105	22.5956	52.495	14.4954	49.368	53.3342	52.577
	10.0	34.0167	37.501	22.4557	52.769	14.0120	48.800	53.1038	52.488
	17.0	33.8870	36.833	22.3145	53.095	13.4239	48.107	52.8321	52.368
Czerwiec	24.0	33.7642	36.038	22.1879	53.378	12.9747	47.096	52.6103	51.914
	1.0	33.6585	35.298	22.0668	53.591	12.4644	45.872	52.3644	51.310
	8.0	33.5609	34.425	21.9636	53.783	12.1191	44.414	52.1803	50.425
	15.0	33.4819	33.660	21.8655	53.881	11.6909	42.754	51.9643	49.405
	22.0	33.4154	32.693	21.7881	54.044	11.4280	40.968	51.8124	48.208
Lipiec	29.0	33.3702	31.967	21.7214	53.988	11.1166	38.912	51.6423	46.775
	5.0	33.3374	31.037	21.6767	54.025	10.9840	36.834	51.5434	45.245
	12.0	33.3257	30.389	21.6426	53.821	10.7906	34.506	51.4220	43.497
	19.0	33.3296	29.501	21.6362	53.761	10.7669	32.254	51.3702	41.745
	26.0	33.3557	29.039	21.6206	53.445	10.7082	29.693	51.3063	39.687
Sierpień	2.0	33.3959	28.327	21.6499	53.181	10.8179	27.336	51.3133	37.736
	9.0	33.4564	28.059	21.6868	52.589	10.8893	24.705	51.3070	35.508
	16.0	33.5323	27.553	21.7454	52.221	11.1155	22.340	51.3678	33.447
	23.0	33.6270	27.634	21.8174	51.360	11.3233	19.653	51.4230	31.033
	30.0	33.7337	27.443	21.9081	50.792	11.6670	17.386	51.5395	28.932
Wrzesień	7.0	33.8550	27.803	22.0099	49.770	11.9950	14.855	51.6515	26.534
	14.0	33.9875	27.932	22.1291	49.018	12.4466	12.760	51.8203	24.464
	21.0	34.1311	28.729	22.2591	47.707	12.8975	10.362	51.9899	22.035
	28.0	34.2810	29.232	22.4002	46.771	13.4329	08.570	52.2024	20.111
	4.0	34.4363	30.295	22.5483	45.375	13.9722	06.570	52.4174	17.923
Listopad	11.0	34.5953	31.114	22.7053	44.309	14.5877	05.143	52.6714	16.211
	18.0	34.7545	32.581	22.8672	42.699	15.2155	03.466	52.9300	14.179
	25.0	34.9118	33.721	23.0292	41.542	15.8608	02.523	53.2055	12.808
	2.0	35.0634	35.318	23.1915	40.011	16.5206	01.459	53.4864	11.256
	9.0	35.2098	36.634	23.3515	38.873	17.1928	01.051	53.7806	10.293
Grudzień	16.0	35.3448	38.479	23.5083	37.282	17.8800	00.453	54.0786	09.079
	23.0	35.4698	39.963	23.6534	36.193	18.5082	00.619	54.3620	08.604
	30.0	35.5787	41.721	23.7909	34.878	19.1497	00.744	54.6487	08.044



**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha$ Ursae Maioris		$\gamma$ Ursae Maioris		$\varepsilon$ Ursae Maioris		$\zeta$ Ursae Maioris	
		1 <sup>m</sup> 81	Dubhe F7	2 <sup>m</sup> 41	A0	1 <sup>m</sup> 76	A0p	2 <sup>m</sup> 23	A2
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		11 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	+61°43′	11 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+53°39′	12 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	+55°55′	13 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	+54°53′
Styczeń	1.0	47.6996	34.433	51.0319	68.771	60.4294	62.808	53.0547	61.400
	8.0	47.9998	34.343	51.2814	68.096	60.6885	61.710	53.2988	60.069
	15.0	48.3172	34.821	51.5543	67.920	60.9877	61.023	53.5873	59.089
	22.0	48.5825	35.168	51.7873	67.683	61.2461	60.384	53.8387	58.207
	29.0	48.8376	36.229	52.0259	68.134	61.5304	60.382	54.1235	57.916
Luty	5.0	49.0388	37.168	52.2217	68.542	61.7703	60.443	54.3674	57.737
	12.0	49.2249	38.659	52.4156	69.498	62.0236	61.019	54.6306	58.044
	19.0	49.3590	39.896	52.5650	70.280	62.2269	61.535	54.8458	58.348
	26.0	49.4525	41.752	52.6945	71.725	62.4270	62.721	55.0661	59.309
	4.0	49.4982	43.337	52.7808	72.981	62.5771	63.819	55.2373	60.238
Marzec	11.0	49.5064	45.345	52.8452	74.711	62.7158	65.409	55.4032	61.658
	18.0	49.4770	46.960	52.8712	76.118	62.8058	66.768	55.5191	62.903
	25.0	49.3884	49.020	52.8595	78.064	62.8689	68.724	55.6159	64.761
	1.0	49.2720	50.666	52.8154	79.661	62.8876	70.401	55.6657	66.390
	8.0	49.1095	52.555	52.7390	81.583	62.8788	72.455	55.6927	68.418
Kwiecień	15.0	48.9365	53.952	52.6415	83.052	62.8346	74.103	55.6797	70.078
	22.0	48.6989	55.603	52.4985	84.893	62.7499	76.210	55.6322	72.236
	29.0	48.4637	56.766	52.3434	86.272	62.6380	77.875	55.5517	73.983
	6.0	48.1839	58.002	52.1542	87.817	62.4918	79.773	55.4399	75.997
	13.0	47.9267	58.730	51.9678	88.844	62.3327	81.141	55.3075	77.494
Maj	20.0	47.6090	59.543	51.7364	90.082	62.1288	82.817	55.1346	79.348
	27.0	47.3257	59.894	51.5172	90.831	61.9220	83.967	54.9507	80.679
	3.0	47.0043	60.184	51.2672	91.612	61.6805	85.220	54.7333	82.153
	10.0	46.7359	60.036	51.0443	91.895	61.4521	85.903	54.5199	83.041
	17.0	46.4162	59.845	50.7818	92.249	61.1807	86.757	54.2660	84.152
Czerwiec	24.0	46.1573	59.301	50.5542	92.179	60.9321	87.093	54.0259	84.718
	1.0	45.8675	58.597	50.3005	92.032	60.6512	87.427	53.7537	85.325
	8.0	45.6529	57.598	50.0943	91.487	60.4076	87.241	53.5095	85.370
	15.0	45.3976	56.457	49.8559	90.898	60.1264	87.106	53.2289	85.516
	22.0	45.2201	55.126	49.6694	90.012	59.8898	86.540	52.9844	85.180
Lipiec	29.0	45.0182	53.556	49.4618	88.956	59.6245	85.883	52.7108	84.796
	5.0	44.9027	51.881	49.3151	87.663	59.4156	84.835	52.4855	83.957
	12.0	44.7574	49.988	49.1442	86.228	59.1760	83.733	52.2296	83.111
	19.0	44.6964	48.085	49.0352	84.655	58.9965	82.337	52.0271	81.902
	26.0	44.6179	45.881	48.9104	82.830	58.7932	80.768	51.7997	80.563
Sierpień	2.0	44.6252	43.784	48.8519	80.969	58.6582	78.997	51.6352	78.942
	9.0	44.6139	41.417	48.7776	78.886	58.5006	77.080	51.4474	77.217
	16.0	44.6835	39.219	48.7679	76.834	58.4115	75.037	51.3239	75.288
	23.0	44.7436	36.682	48.7487	74.469	58.3051	72.749	51.1815	73.150
	30.0	44.8779	34.467	48.7927	72.286	58.2709	70.485	51.1092	70.953
Wrzesień	7.0	45.0044	31.967	48.8295	69.836	58.2234	68.015	51.0225	68.579
	14.0	45.1997	29.806	48.9263	67.592	58.2456	65.602	51.0042	66.182
	21.0	45.3936	27.304	49.0201	65.006	58.2579	62.902	50.9744	63.525
	28.0	45.6399	25.323	49.1657	62.823	58.3374	60.472	51.0135	61.059
	4.0	45.8876	23.096	49.3114	60.383	58.4129	57.821	51.0476	58.388
Listopad	11.0	46.1828	21.360	49.5049	58.321	58.5510	55.428	51.1462	55.900
	18.0	46.4823	19.325	49.6998	55.939	58.6855	52.749	51.2397	53.143
	25.0	46.8031	17.969	49.9266	54.158	58.8723	50.582	51.3913	50.832
	2.0	47.1300	16.450	50.1576	52.184	59.0617	48.234	51.5449	48.344
	9.0	47.4737	15.538	50.4156	50.747	59.2964	46.348	51.7492	46.259
Grudzień	16.0	47.8221	14.392	50.6748	49.045	59.5294	44.216	51.9507	43.938
	23.0	48.1539	14.003	50.9389	48.082	59.7898	42.792	52.1888	42.283
	30.0	48.4905	13.542	51.2062	47.014	60.0538	41.263	52.4305	40.519

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		13 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	−11°10′	13 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	+49°17′	14 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°31′	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+19°09′
Styczeń	1.0	11. <sup>s</sup> 5595	50. <sup>″</sup> 573	29. <sup>s</sup> 4978	22. <sup>″</sup> 013	37. <sup>s</sup> 7351	25. <sup>″</sup> 453	37. <sup>s</sup> 8888	35. <sup>″</sup> 434
	8.0	11.7214	52.045	29.7060	20.471	38.3098	24.059	38.0347	33.734
	15.0	11.8796	53.455	29.9543	19.217	39.0446	22.955	38.1974	32.150
	22.0	12.0437	55.065	30.1743	18.086	39.6713	22.055	38.3554	30.617
	29.0	12.1991	56.385	30.4267	17.490	40.4414	21.690	38.5259	29.443
Luty	5.0	12.3521	57.850	30.6469	17.035	41.0968	21.530	38.6863	28.352
	12.0	12.4927	59.058	30.8864	17.028	41.8484	21.810	38.8517	27.575
	19.0	12.6289	60.493	31.0865	17.055	42.4579	22.187	39.0028	26.792
	26.0	12.7489	61.477	31.2951	17.717	43.1320	23.189	39.1533	26.528
Marzec	4.0	12.8574	62.639	31.4621	18.387	43.6623	24.237	39.2849	26.257
	11.0	12.9480	63.421	31.6272	19.541	44.2162	25.753	39.4099	26.404
	18.0	13.0264	64.476	31.7486	20.565	44.6155	27.171	39.5140	26.426
	25.0	13.0851	64.986	31.8572	22.209	45.0040	29.191	39.6067	27.031
Kwiecień	1.0	13.1268	65.733	31.9235	23.670	45.2457	31.036	39.6758	27.487
	8.0	13.1493	66.051	31.9719	25.548	45.4521	33.270	39.7303	28.368
	15.0	13.1555	66.699	31.9826	27.100	45.5238	35.179	39.7625	28.970
	22.0	13.1429	66.778	31.9665	29.181	45.5300	37.591	39.7768	30.137
Maj	29.0	13.1116	67.145	31.9174	30.888	45.4208	39.607	39.7684	31.003
	6.0	13.0638	67.090	31.8423	32.898	45.2397	41.891	39.7423	32.242
	13.0	12.9998	67.403	31.7439	34.417	44.9741	43.656	39.6976	33.065
	20.0	12.9213	67.176	31.6126	36.340	44.6123	45.795	39.6333	34.383
Czerwiec	27.0	12.8260	67.251	31.4656	37.760	44.1939	47.382	39.5524	35.290
	3.0	12.7204	66.945	31.2902	39.366	43.6861	49.123	39.4544	36.498
	10.0	12.6015	67.002	31.1112	40.393	43.1615	50.233	39.3455	37.206
	17.0	12.4752	66.589	30.8989	41.694	42.5291	51.592	39.2192	38.317
Lipiec	24.0	12.3367	66.447	30.6915	42.450	41.9110	52.338	39.0852	38.972
	1.0	12.1963	65.991	30.4567	43.293	41.1966	53.149	38.9376	39.853
	8.0	12.0478	65.851	30.2389	43.557	40.5370	53.317	38.7890	40.223
	15.0	11.9006	65.344	29.9910	43.974	39.7697	53.622	38.6274	40.887
Sierpień	22.0	11.7476	65.046	29.7675	43.886	39.0849	53.350	38.4684	41.118
	29.0	11.6021	64.536	29.5195	43.796	38.3024	53.071	38.3010	41.488
	5.0	11.4551	64.259	29.3069	43.213	37.6394	52.233	38.1428	41.407
	12.0	11.3183	63.759	29.0692	42.669	36.8757	51.438	37.9775	41.499
Wrzesień	19.0	11.1831	63.395	28.8722	41.722	36.2503	50.173	37.8249	41.226
	26.0	11.0644	62.964	28.6546	40.683	35.5309	48.835	37.6698	40.987
	2.0	10.9512	62.666	28.4867	39.309	34.9820	47.107	37.5333	40.413
	9.0	10.8558	62.321	28.3001	37.868	34.3456	45.336	37.3961	39.879
Paźdz.	16.0	10.7691	62.050	28.1655	36.165	33.8867	43.255	37.2801	39.077
	23.0	10.7058	61.896	28.0158	34.286	33.3449	41.041	37.1675	38.185
	30.0	10.6539	61.767	27.9245	32.279	33.0062	38.664	37.0810	37.117
	7.0	10.6252	61.790	27.8222	30.119	32.6008	36.181	36.9996	35.954
Listopad	14.0	10.6110	61.905	27.7776	27.869	32.3945	33.581	36.9453	34.641
	21.0	10.6090	62.140	27.7243	25.377	32.1240	30.805	36.8993	33.113
	28.0	10.6370	62.366	27.7314	23.001	32.0673	28.133	36.8831	31.598
	4.0	10.6847	62.920	27.7354	20.427	31.9715	25.326	36.8766	29.878
Grudzień	11.0	10.7459	63.426	27.7961	17.966	32.0757	22.628	36.8990	28.159
	18.0	10.8309	64.384	27.8537	15.239	32.1371	19.742	36.9323	26.139
	25.0	10.9280	65.123	27.9648	12.887	32.3960	17.240	36.9941	24.346
	2.0	11.0426	66.262	28.0789	10.352	32.6429	14.619	37.0666	22.303
	9.0	11.1673	67.245	28.2400	08.153	33.0635	12.351	37.1644	20.449
	16.0	11.3085	68.749	28.3995	05.713	33.4550	09.919	37.2713	18.267
	23.0	11.4560	69.893	28.5963	03.885	33.9954	08.122	37.3993	16.532
	30.0	11.6111	71.435	28.7971	01.931	34.5386	06.256	37.5348	14.565

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+74°07′	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	+71°48′	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	+26°41′	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+77°46′
Styczeń	1.0	28.5090	63.561	29.7885	54.573	38.2966	55.381	40.5351	39.109
	8.0	28.9050	61.821	30.0917	52.622	38.4151	53.519	40.9215	37.092
	15.0	29.4366	60.268	30.5170	50.782	38.5611	51.634	41.4940	35.128
	22.0	29.8947	58.982	30.8870	49.245	38.7056	49.967	41.9914	33.498
	29.0	30.4855	58.134	31.3830	48.070	38.8768	48.514	42.6892	32.168
Luty	5.0	30.9972	57.557	31.8185	47.207	39.0416	47.293	43.3045	31.178
	12.0	31.6008	57.356	32.3428	46.667	39.2234	46.278	44.0636	30.464
	19.0	32.0993	57.336	32.7819	46.364	39.3926	45.435	44.7011	30.028
	26.0	32.6731	57.894	33.3006	46.592	39.5752	45.008	45.4750	30.077
	4.0	33.1375	58.586	33.7285	47.015	39.7401	44.732	46.1185	30.360
Marzec	11.0	33.6387	59.725	34.1991	47.861	39.9087	44.806	46.8401	31.037
	18.0	34.0160	60.863	34.5628	48.775	40.0552	44.923	47.4030	31.829
	25.0	34.4092	62.602	34.9551	50.277	40.2013	45.569	48.0283	33.184
	1.0	34.6806	64.260	35.2398	51.767	40.3215	46.206	48.4920	34.572
	8.0	34.9398	66.325	35.5236	53.668	40.4338	47.237	48.9685	36.360
Kwiecień	15.0	35.0804	68.153	35.6982	55.400	40.5192	48.120	49.2765	38.027
	22.0	35.1902	70.519	35.8595	57.684	40.5936	49.553	49.5828	40.239
	29.0	35.1928	72.567	35.9189	59.712	40.6398	50.780	49.7294	42.238
	6.0	35.1500	74.925	35.9464	62.074	40.6706	52.378	49.8397	44.575
	13.0	35.0186	76.826	35.8845	64.033	40.6757	53.629	49.8044	46.546
Maj	20.0	34.8277	79.156	35.7815	66.450	40.6639	55.389	49.7231	48.984
	27.0	34.5681	80.979	35.6047	68.404	40.6275	56.765	49.5180	50.988
	3.0	34.2450	83.010	35.3779	70.600	40.5729	58.462	49.2466	53.249
	10.0	33.8809	84.432	35.0985	72.216	40.4988	59.657	48.8793	54.952
	17.0	33.4434	86.165	34.7633	74.181	40.4063	61.288	48.4405	57.023
Czerwiec	24.0	32.9895	87.289	34.3967	75.553	40.2976	62.419	47.9374	58.511
	1.0	32.4636	88.536	33.9707	77.086	40.1712	63.816	47.3512	60.184
	8.0	31.9515	89.119	33.5381	77.954	40.0353	64.630	46.7355	61.192
	15.0	31.3622	89.903	33.0438	79.064	39.8825	65.792	46.0356	62.469
	22.0	30.8108	90.070	32.5650	79.542	39.7247	66.413	45.3404	63.104
Lipiec	29.0	30.1841	90.288	32.0225	80.113	39.5519	67.238	44.5530	63.862
	5.0	29.6251	89.887	31.5215	80.031	39.3816	67.482	43.8084	63.949
	12.0	28.9909	89.586	30.9582	80.092	39.1982	67.974	42.9751	64.208
	19.0	28.4428	88.740	30.4543	79.563	39.0216	67.950	42.2133	63.852
	26.0	27.8203	87.878	29.8863	79.061	38.8347	68.053	41.3559	63.556
Sierpień	2.0	27.3125	86.528	29.4041	78.010	38.6625	67.651	40.6107	62.675
	9.0	26.7368	85.189	28.8642	77.007	38.4827	67.384	39.7798	61.873
	16.0	26.2848	83.434	28.4199	75.523	38.3209	66.676	39.0780	60.551
	23.0	25.7652	81.597	27.9162	73.995	38.1546	65.995	38.2844	59.221
	30.0	25.3956	79.475	27.5346	72.100	38.0141	64.949	37.6628	57.473
Wrzesień	7.0	24.9720	77.287	27.1057	70.170	37.8724	63.918	36.9678	55.719
	14.0	24.6975	74.861	26.7995	67.920	37.7581	62.559	36.4469	53.596
	21.0	24.3685	72.298	26.4442	65.564	37.6453	61.121	35.8471	51.401
	28.0	24.2094	69.705	26.2353	63.083	37.5667	59.507	35.4627	49.018
	4.0	24.0167	67.001	25.9957	60.509	37.4931	57.799	35.0276	46.569
Paźdz.	11.0	23.9837	64.279	25.8941	57.829	37.4530	55.925	34.7958	43.955
	18.0	23.9121	61.397	25.7568	55.009	37.4191	53.884	34.5036	41.232
	25.0	24.0100	58.769	25.7730	52.348	37.4231	51.900	34.4462	38.600
	2.0	24.0955	56.030	25.7771	49.583	37.4362	49.759	34.3653	35.880
	9.0	24.3307	53.530	25.9173	46.970	37.4835	47.665	34.4926	33.254
Listopad	16.0	24.5385	50.885	26.0316	44.228	37.5384	45.369	34.5748	30.521
	23.0	24.8888	48.772	26.2834	41.933	37.6277	43.386	34.8766	28.174
	30.0	25.2394	46.588	26.5348	39.568	37.7261	41.243	35.1738	25.763

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		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	10.1347	43.204	17.4073	44.123	27.8761	69.367	43.0143	56.117
	8.0	10.2205	41.422	17.4497	41.783	27.8914	67.039	42.9750	53.730
	15.0	10.3326	39.485	17.5465	39.217	27.9579	64.428	43.0452	51.010
	22.0	10.4507	37.831	17.6434	37.054	28.0289	62.233	43.1220	48.716
	29.0	10.5961	36.232	17.8074	34.863	28.1653	59.935	43.3487	46.253
Luty	5.0	10.7428	34.919	17.9681	33.092	28.3033	58.071	43.5776	44.234
	12.0	10.9078	33.686	18.1788	31.355	28.4906	56.182	43.9216	42.144
	19.0	11.0684	32.704	18.3730	30.039	28.6668	54.742	44.2376	40.530
	26.0	11.2453	32.004	18.6225	28.953	28.8992	53.464	44.6924	39.021
Marzec	4.0	11.4120	31.526	18.8493	28.263	29.1142	52.613	45.1072	37.970
	11.0	11.5855	31.302	19.1110	27.807	29.3658	51.949	45.6159	37.071
Kwiecień	18.0	11.7438	31.212	19.3373	27.681	29.5869	51.660	46.0530	36.594
	25.0	11.9058	31.557	19.5999	27.965	29.8475	51.728	46.5979	36.432
	1.0	12.0476	31.978	19.8209	28.509	30.0709	52.106	47.0572	36.631
	8.0	12.1848	32.737	20.0577	29.391	30.3130	52.790	47.5750	37.117
	15.0	12.2994	33.442	20.2445	30.407	30.5085	53.667	47.9826	37.857
Maj	22.0	12.4071	34.646	20.4480	31.909	30.7251	54.997	48.4601	39.023
	29.0	12.4891	35.727	20.5983	33.453	30.8908	56.426	48.8190	40.352
	6.0	12.5582	37.160	20.7475	35.351	31.0588	58.196	49.2010	42.015
	13.0	12.6023	38.328	20.8411	37.132	31.1720	59.911	49.4517	43.690
	20.0	12.6327	39.992	20.9356	39.397	31.2906	62.093	49.7377	45.819
Czerwiec	27.0	12.6374	41.337	20.9760	41.455	31.3548	64.125	49.8946	47.860
	3.0	12.6252	43.014	21.0035	43.840	31.4095	66.483	50.0476	50.229
	10.0	12.5906	44.245	20.9798	45.866	31.4109	68.538	50.0704	52.356
	17.0	12.5396	45.931	20.9462	48.326	31.4065	71.023	50.1017	54.908
Lipiec	24.0	12.4676	47.149	20.8675	50.361	31.3542	73.128	50.0166	57.132
	1.0	12.3784	48.674	20.7693	52.684	31.2851	75.531	49.9095	59.660
	8.0	12.2735	49.634	20.6327	54.458	31.1733	77.426	49.6946	61.725
	15.0	12.1529	50.988	20.4799	56.597	31.0487	79.691	49.4687	64.161
	22.0	12.0196	51.797	20.2981	58.160	30.8900	81.408	49.1567	66.081
Sierpień	29.0	11.8715	52.877	20.0933	59.969	30.7107	83.389	48.8107	68.274
	5.0	11.7174	53.355	19.8695	61.120	30.5062	84.729	48.3961	69.850
	12.0	11.5507	54.149	19.6263	62.557	30.2851	86.371	47.9564	71.732
	19.0	11.3818	54.390	19.3737	63.345	30.0480	87.371	47.4717	72.980
	26.0	11.2024	54.846	19.0972	64.329	29.7889	88.590	46.9439	74.462
Wrzesień	2.0	11.0285	54.740	18.8247	64.631	29.5266	89.122	46.3982	75.252
	9.0	10.8472	54.853	18.5325	65.134	29.2466	89.876	45.8180	76.273
	16.0	10.6746	54.460	18.2517	64.987	28.9707	89.967	45.2379	76.617
	23.0	10.4976	54.198	17.9481	64.970	28.6735	90.218	44.6092	77.137
	30.0	10.3378	53.479	17.6729	64.333	28.3973	89.817	44.0188	76.975
Paźdz.	7.0	10.1771	52.866	17.3807	63.801	28.1053	89.548	43.3903	76.956
	14.0	10.0356	51.836	17.1201	62.689	27.8378	88.665	42.8081	76.288
	21.0	09.8963	50.834	16.8406	61.630	27.5521	87.869	42.1768	75.726
	28.0	09.7845	49.536	16.6121	60.092	27.3110	86.539	41.6396	74.575
Listopad	4.0	09.6783	48.227	16.3727	58.570	27.0594	85.250	41.0690	73.478
	11.0	09.5998	46.641	16.1828	56.607	26.8514	83.469	40.5892	71.837
	18.0	09.5290	44.985	15.9797	54.635	26.6304	81.711	40.0657	70.238
	25.0	09.4921	43.243	15.8455	52.401	26.4737	79.618	39.6850	68.233
Grudzień	2.0	09.4659	41.404	15.7082	50.124	26.3138	77.502	39.2829	66.214
	9.0	09.4712	39.485	15.6333	47.627	26.2122	75.100	39.0092	63.846
	16.0	09.4868	37.439	15.5503	45.098	26.1030	72.696	38.7003	61.497
	23.0	09.5368	35.558	15.5443	42.591	26.0688	70.230	38.5652	59.005
	30.0	09.5984	33.547	15.5412	40.033	26.0375	67.725	38.4215	56.482

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		18 <sup>h</sup> 36 <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	1.0	50. <sup>s</sup> 5979	67. <sup>″</sup> 684	04. <sup>s</sup> 9096	63. <sup>″</sup> 232	16. <sup>s</sup> 8483	38. <sup>″</sup> 092	11. <sup>s</sup> 8764	41. <sup>″</sup> 961
	8.0	50.5863	65.622	04.8034	60.902	16.8607	37.702	11.7101	39.699
	15.0	50.6094	63.202	04.7876	58.173	16.9025	37.690	11.6365	36.999
	22.0	50.6448	61.208	04.7904	55.863	16.9743	37.313	11.5915	34.710
	29.0	50.7259	58.995	04.9249	53.288	17.0580	37.292	11.6885	32.097
Luty	5.0	50.8169	57.217	05.0746	51.156	17.1690	36.967	11.8105	29.919
	12.0	50.9431	55.318	05.3270	48.877	17.2892	36.945	12.0446	27.548
	19.0	51.0707	53.890	05.5681	47.090	17.4376	36.606	12.2749	25.674
	26.0	51.2393	52.500	05.9386	45.317	17.5885	36.490	12.6505	23.752
	4.0	51.4038	51.556	06.2860	44.026	17.7613	36.156	13.0092	22.323
Marzec	11.0	51.5954	50.707	06.7233	42.823	17.9327	36.005	13.4705	20.939
	18.0	51.7733	50.275	07.1079	42.088	18.1253	35.659	13.8812	20.046
	25.0	51.9810	50.089	07.5995	41.592	18.3090	35.391	14.4171	19.341
	1.0	52.1686	50.257	08.0238	41.513	18.5063	35.031	14.8852	19.081
	8.0	52.3706	50.658	08.5094	41.678	18.6912	34.735	15.4274	19.034
Kwiecień	15.0	52.5446	51.315	08.9023	42.168	18.8888	34.409	15.8715	19.355
	22.0	52.7351	52.338	09.3708	43.033	19.0669	34.031	16.4084	20.012
	29.0	52.8925	53.526	09.7362	44.139	19.2495	33.718	16.8342	20.954
	6.0	53.0520	55.007	10.1319	45.558	19.4108	33.366	17.3009	22.194
	13.0	53.1739	56.512	10.4087	47.077	19.5760	33.163	17.6358	23.587
Maj	20.0	53.3006	58.424	10.7302	49.019	19.7142	32.798	18.0303	25.378
	27.0	53.3877	60.262	10.9317	50.959	19.8482	32.664	18.2899	27.222
	3.0	53.4676	62.403	11.1388	53.225	19.9551	32.388	18.5633	29.386
	10.0	53.5073	64.321	11.2206	55.337	20.0583	32.422	18.6927	31.453
	17.0	53.5430	66.638	11.3218	57.862	20.1308	32.199	18.8532	33.919
Czerwiec	24.0	53.5400	68.647	11.3075	60.137	20.1920	32.338	18.8794	36.190
	1.0	53.5243	70.953	11.2817	62.726	20.2243	32.228	18.8997	38.776
	8.0	53.4725	72.821	11.1444	64.926	20.2472	32.538	18.7873	41.027
	15.0	53.4113	75.055	11.0074	67.499	20.2404	32.504	18.6837	43.646
	22.0	53.3184	76.797	10.7770	69.616	20.2177	32.908	18.4665	45.853
Lipiec	29.0	53.2103	78.823	10.5232	72.024	20.1692	32.950	18.2297	48.359
	5.0	53.0761	80.261	10.1891	73.865	20.1083	33.464	17.8917	50.337
	12.0	52.9300	82.018	09.8406	76.023	20.0233	33.558	17.5449	52.636
	19.0	52.7635	83.169	09.4326	77.581	19.9218	34.102	17.1196	54.365
	26.0	52.5816	84.582	08.9920	79.398	19.8026	34.192	16.6637	56.365
Sierpień	2.0	52.3881	85.331	08.5150	80.540	19.6713	34.744	16.1537	57.710
	9.0	52.1828	86.341	08.0130	81.931	19.5264	34.830	15.6212	59.315
	16.0	51.9711	86.700	07.4915	82.651	19.3685	35.333	15.0537	60.260
	23.0	51.7457	87.280	06.9306	83.576	19.2057	35.335	14.4466	61.428
	30.0	51.5263	87.198	06.3849	83.800	19.0348	35.747	13.8426	61.891
Wrzesień	7.0	51.2975	87.302	05.8085	84.190	18.8643	35.702	13.2078	62.534
	14.0	51.0780	86.779	05.2556	83.907	18.6880	36.016	12.5860	62.496
	21.0	50.8484	86.413	04.6610	83.760	18.5225	35.855	11.9201	62.615
	28.0	50.6433	85.466	04.1352	82.969	18.3552	36.026	11.3185	62.062
	4.0	50.4338	84.619	03.5805	82.253	18.2036	35.824	10.6858	61.598
Listopad	11.0	50.2491	83.236	03.0930	80.939	18.0546	35.916	10.1163	60.509
	18.0	50.0597	81.947	02.5671	79.698	17.9317	35.628	09.5048	59.513
	25.0	49.9114	80.238	02.1595	77.960	17.8136	35.582	09.0159	57.968
	2.0	49.7648	78.554	01.7324	76.226	17.7236	35.306	08.5045	56.438
	9.0	49.6566	76.509	01.4123	74.061	17.6427	35.247	08.1042	54.431
Grudzień	16.0	49.5485	74.521	01.0610	71.941	17.5988	34.950	07.6689	52.486
	23.0	49.4926	72.354	00.8639	69.566	17.5639	34.787	07.4014	50.217
	30.0	49.4433	70.178	00.6585	67.169	17.5644	34.598	07.1230	47.932

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		19 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	+51°43'	19 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	+8°52'	20 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	+77°42'	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+45°17'
Styczeń	1.0	34.1244	73.994	45.0903	36.957	26.9238	84.103	20.1193	40.273
	8.0	34.0442	71.856	45.0515	35.987	26.5523	82.090	19.9938	38.530
	15.0	34.0024	69.276	45.0327	34.601	26.2712	79.559	19.8899	36.283
	22.0	33.9796	67.117	45.0334	33.671	26.0544	77.398	19.8110	34.426
	29.0	34.0151	64.612	45.0586	32.368	26.0016	74.778	19.7715	32.091
Luty	5.0	34.0679	62.549	45.1027	31.489	26.0100	72.555	19.7569	30.165
	12.0	34.1672	60.273	45.1670	30.341	26.1517	70.029	19.7755	27.916
	19.0	34.2726	58.505	45.2474	29.674	26.3207	67.991	19.8121	26.174
	26.0	34.4376	56.658	45.3494	28.821	26.6778	65.757	19.8953	24.182
Marzec	4.0	34.6026	55.310	45.4637	28.397	27.0444	64.018	19.9917	22.699
	11.0	34.8097	53.980	45.5928	27.867	27.5492	62.216	20.1232	21.105
	18.0	35.0031	53.153	45.7298	27.770	28.0191	60.942	20.2574	20.062
	25.0	35.2472	52.476	45.8811	27.662	28.6675	59.720	20.4361	18.993
Kwiecień	1.0	35.4691	52.256	46.0348	27.910	29.2553	59.000	20.6101	18.445
	8.0	35.7206	52.219	46.1947	28.184	29.9561	58.408	20.8125	17.962
	15.0	35.9371	52.566	46.3525	28.756	30.5509	58.272	20.9984	17.966
	22.0	36.1901	53.210	46.5153	29.446	31.2928	58.365	21.2203	18.110
Maj	29.0	36.4010	54.156	46.6704	30.336	31.9061	58.848	21.4182	18.673
	6.0	36.6267	55.369	46.8227	31.337	32.5954	59.575	21.6342	19.408
	13.0	36.8012	56.756	46.9638	32.436	33.1199	60.585	21.8161	20.468
	20.0	36.9975	58.506	47.1013	33.733	33.7525	61.917	22.0229	21.760
Czerwiec	27.0	37.1393	60.326	47.2229	35.021	34.2099	63.437	22.1905	23.275
	3.0	37.2839	62.442	47.3343	36.476	34.7095	65.252	22.3662	25.015
	10.0	37.3695	64.481	47.4281	37.809	35.0115	67.119	22.4957	26.855
	17.0	37.4646	66.891	47.5118	39.386	35.3850	69.339	22.6398	28.964
Lipiec	24.0	37.5027	69.122	47.5746	40.741	35.5670	71.506	22.7363	31.058
	1.0	37.5350	71.650	47.6227	42.312	35.7659	73.983	22.8334	33.400
	8.0	37.5104	73.861	47.6502	43.561	35.7658	76.269	22.8798	35.599
	15.0	37.4860	76.420	47.6638	45.087	35.8059	78.903	22.9321	38.076
Sierpień	22.0	37.4110	78.582	47.6553	46.217	35.6676	81.252	22.9360	40.304
	29.0	37.3247	81.031	47.6304	47.615	35.5270	83.910	22.9353	42.794
	5.0	37.1925	82.969	47.5858	48.538	35.2162	86.159	22.8873	44.918
	12.0	37.0539	85.217	47.5266	49.766	34.9189	88.729	22.8386	47.313
Wrzesień	19.0	36.8776	86.907	47.4477	50.485	34.4791	90.824	22.7472	49.268
	26.0	36.6866	88.867	47.3538	51.520	34.0202	93.215	22.6477	51.491
	2.0	36.4681	90.183	47.2447	51.990	33.4449	95.026	22.5114	53.170
	9.0	36.2388	91.760	47.1235	52.783	32.8602	97.112	22.3697	55.104
Paździ.	16.0	35.9893	92.686	46.9884	53.016	32.1843	98.594	22.1965	56.462
	23.0	35.7233	93.846	46.8428	53.593	31.4734	100.335	22.0128	58.082
	30.0	35.4531	94.305	46.6898	53.581	30.7182	101.388	21.8089	59.040
	7.0	35.1707	94.958	46.5303	53.879	29.9361	102.650	21.5973	60.217
Listopad	14.0	34.8885	94.936	46.3656	53.625	29.1244	103.239	21.3693	60.747
	21.0	34.5904	95.094	46.1973	53.706	28.2660	104.028	21.1306	61.511
	28.0	34.3140	94.575	46.0323	53.232	27.4463	104.099	20.8925	61.570
	4.0	34.0275	94.170	45.8682	53.022	26.5916	104.293	20.6473	61.792
Grudzień	11.0	33.7633	93.140	45.7095	52.310	25.7773	103.815	20.4045	61.360
	18.0	33.4864	92.233	45.5557	51.893	24.9130	103.474	20.1533	61.126
	25.0	33.2567	90.765	45.4162	51.017	24.1728	102.476	19.9255	60.229
	2.0	33.0223	89.340	45.2857	50.326	23.4022	101.518	19.6946	59.433
	9.0	32.8316	87.429	45.1709	49.241	22.7454	99.985	19.4865	58.062
	16.0	32.6331	85.613	45.0685	48.397	22.0443	98.551	19.2745	56.865
	23.0	32.5020	83.450	44.9892	47.252	21.5422	96.631	19.1073	55.153
	30.0	32.3722	81.296	44.9250	46.214	21.0224	94.710	18.9422	53.502

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
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
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		21 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	+62°35′	21 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	+70°34′	21 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+71°19′	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	+9°53′
Styczeń	1.0	25. <sup>s</sup> 7355	73. <sup>″</sup> 194	26. <sup>s</sup> 9786	47. <sup>″</sup> 447	43. <sup>s</sup> 0597	54. <sup>″</sup> 031	09. <sup>s</sup> 6629	30. <sup>″</sup> 506
	8.0	25.4964	71.546	26.6297	45.893	42.6819	52.582	09.5548	29.788
	15.0	25.2763	69.342	26.3007	43.765	42.3176	50.554	09.4600	28.666
	22.0	25.0995	67.461	26.0339	41.931	42.0209	48.800	09.3832	27.989
	29.0	24.9741	65.013	25.8337	39.501	41.7861	46.432	09.3262	26.854
Luty	5.0	24.8919	62.915	25.6956	37.393	41.6190	44.368	09.2894	26.145
	12.0	24.8546	60.428	25.6163	34.870	41.5077	41.872	09.2711	25.101
	19.0	24.8503	58.407	25.5854	32.791	41.4513	39.806	09.2720	24.575
	26.0	24.9170	56.046	25.6519	30.337	41.4913	37.336	09.2956	23.704
Marzec	4.0	25.0097	54.172	25.7567	28.353	41.5761	35.325	09.3379	23.316
	11.0	25.1579	52.126	25.9385	26.171	41.7382	33.094	09.3990	22.708
	18.0	25.3149	50.638	26.1348	24.538	41.9212	31.407	09.4753	22.638
	25.0	25.5480	49.043	26.4387	22.768	42.2142	29.551	09.5718	22.362
Kwiecień	1.0	25.7778	48.001	26.7403	21.547	42.5107	28.245	09.6802	22.567
	8.0	26.0593	46.980	27.1161	20.330	42.8842	26.921	09.8022	22.661
	15.0	26.3172	46.506	27.4603	19.667	43.2307	26.161	09.9312	23.228
	22.0	26.6439	46.112	27.9047	19.061	43.6822	25.427	10.0742	23.699
Maj	29.0	26.9344	46.217	28.2998	18.968	44.0879	25.221	10.2195	24.555
	6.0	27.2647	46.474	28.7545	19.020	44.5574	25.142	10.3711	25.380
	13.0	27.5397	47.159	29.1318	19.522	44.9514	25.536	10.5202	26.531
	20.0	27.8700	48.037	29.5923	20.205	45.4343	26.086	10.6752	27.665
Czerwiec	27.0	28.1363	49.254	29.9630	21.256	45.8278	27.031	10.8231	29.013
	3.0	28.4294	50.694	30.3766	22.529	46.2689	28.185	10.9695	30.381
	10.0	28.6440	52.361	30.6785	24.065	46.5969	29.635	11.1046	31.880
	17.0	28.8990	54.277	31.0440	25.845	46.9942	31.309	11.2381	33.417
Lipiec	24.0	29.0732	56.307	31.2942	27.778	47.2736	33.171	11.3564	34.956
	1.0	29.2636	58.591	31.5735	29.971	47.5867	35.282	11.4667	36.565
	8.0	29.3646	60.863	31.7243	32.193	47.7668	37.463	11.5592	38.091
	15.0	29.4925	63.404	31.9199	34.685	47.9972	39.899	11.6439	39.707
Sierpień	22.0	29.5351	65.818	31.9928	37.093	48.0992	42.287	11.7082	41.121
	29.0	29.5857	68.501	32.0834	39.778	48.2235	44.946	11.7598	42.665
	5.0	29.5496	70.934	32.0480	42.252	48.2148	47.432	11.7903	43.931
	12.0	29.5283	73.632	32.0403	44.998	48.2385	50.181	11.8091	45.344
Wrzesień	19.0	29.4287	75.989	31.9183	47.441	48.1404	52.660	11.8054	46.394
	26.0	29.3297	78.619	31.8035	50.165	48.0535	55.419	11.7869	47.648
	2.0	29.1591	80.785	31.5829	52.459	47.8522	57.778	11.7476	48.468
	9.0	28.9927	83.200	31.3739	55.008	47.6664	60.388	11.6953	49.500
Paździ.	16.0	28.7637	85.104	31.0721	57.076	47.3790	62.545	11.6222	50.063
	23.0	28.5282	87.269	30.7662	59.411	47.0908	64.970	11.5351	50.909
	30.0	28.2466	88.805	30.3896	61.139	46.7226	66.808	11.4314	51.216
	7.0	27.9603	90.553	30.0103	63.082	46.3544	68.862	11.3165	51.790
Listopad	14.0	27.6346	91.674	29.5700	64.415	45.9161	70.325	11.1865	51.846
	21.0	27.2965	93.024	29.1152	65.981	45.4656	72.024	11.0463	52.245
	28.0	26.9455	93.647	28.6363	66.823	44.9819	73.007	10.8976	52.061
	4.0	26.5847	94.421	28.1449	67.817	44.4872	74.144	10.7430	52.166
Grudzień	11.0	26.2139	94.516	27.6336	68.132	43.9639	74.610	10.5821	51.752
	18.0	25.8286	94.797	27.1023	68.631	43.4220	75.265	10.4180	51.709
	25.0	25.4685	94.342	26.6009	68.379	42.9025	75.161	10.2563	51.101
	2.0	25.0989	93.969	26.0848	68.204	42.3684	75.138	10.0961	50.764
	9.0	24.7539	92.952	25.5980	67.367	41.8570	74.445	09.9408	49.953
	16.0	24.3969	92.094	25.0926	66.682	41.3276	73.910	09.7906	49.516
	23.0	24.1032	90.602	24.6720	65.331	40.8785	72.683	09.6542	48.597
	30.0	23.8049	89.153	24.2418	64.011	40.4193	71.492	09.5273	47.909

**MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2004**  
w momencie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		24 Cephei		$\alpha$ Piscis Austrini		$\alpha$ Pegasi		$\gamma$ Cephei	
		4 <sup>m</sup> 79	G8	1 <sup>m</sup> 17 Fomalhaut	A3	2 <sup>m</sup> 49	B9	3 <sup>m</sup> 21	K1
		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	+72°21'	22 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	−29°35'	23 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+15°13'	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	+77°39'
Styczeń	1.0	37. <sup>s</sup> 3684	47. <sup>s</sup> 899	39. <sup>s</sup> 4492	80. <sup>s</sup> 312	44. <sup>s</sup> 6843	34. <sup>s</sup> 165	15. <sup>s</sup> 3765	30. <sup>s</sup> 511
	8.0	36.9378	46.678	39.2994	79.960	44.5406	33.543	14.6905	30.143
	15.0	36.5055	44.875	39.1729	79.780	44.4014	32.567	13.9306	29.239
	22.0	36.1505	43.305	39.0523	79.049	44.2783	31.944	13.2966	28.409
	29.0	35.8436	41.088	38.9558	78.620	44.1676	30.857	12.6466	26.893
Luty	5.0	35.6146	39.134	38.8731	77.707	44.0766	30.126	12.1259	25.478
	12.0	35.4323	36.717	38.8148	77.035	43.9996	29.062	11.6086	23.552
	19.0	35.3176	34.696	38.7721	75.799	43.9428	28.469	11.2224	21.869
	26.0	35.2931	32.216	38.7515	74.899	43.9059	27.479	10.8978	19.599
Marzec	4.0	35.3263	30.167	38.7515	73.520	43.8900	26.954	10.6948	17.625
	11.0	35.4344	27.853	38.7722	72.414	43.8924	26.166	10.5564	15.271
	18.0	35.5775	26.068	38.8143	70.786	43.9134	25.921	10.5213	13.346
Kwiecień	25.0	35.8315	24.050	38.8720	69.513	43.9573	25.373	10.6027	11.006
	1.0	36.1022	22.578	38.9528	67.824	44.0182	25.347	10.7653	09.143
	8.0	36.4533	21.041	39.0459	66.424	44.0971	25.152	11.0245	07.077
	15.0	36.7898	20.082	39.1617	64.600	44.1879	25.510	11.3278	05.574
Maj	22.0	37.2372	19.086	39.2826	63.130	44.2986	25.660	11.7724	03.839
	29.0	37.6496	18.644	39.4254	61.359	44.4178	26.302	12.2318	02.683
	6.0	38.1326	18.289	39.5699	59.875	44.5499	26.841	12.7945	01.482
	13.0	38.5479	18.451	39.7350	58.113	44.6846	27.851	13.3253	00.885
	20.0	39.0612	18.713	39.8939	56.686	44.8334	28.719	13.9984	00.205
Czerwiec	27.0	39.4906	19.422	40.0705	55.121	44.9804	29.959	14.6109	00.095
	3.0	39.9761	20.310	40.2368	53.825	45.1340	31.139	15.3204	00.049
	10.0	40.3503	21.561	40.4194	52.424	45.2801	32.636	15.9239	00.544
	17.0	40.8040	22.992	40.5844	51.314	45.4333	34.042	16.6567	01.063
Lipiec	24.0	41.1389	24.681	40.7609	50.249	45.5751	35.636	17.2622	02.038
	1.0	41.5166	26.596	40.9156	49.399	45.7168	37.204	17.9550	03.147
	8.0	41.7567	28.662	41.0801	48.618	45.8424	38.893	18.4836	04.646
	15.0	42.0573	30.948	41.2175	48.049	45.9684	40.538	19.1225	06.240
	22.0	42.2224	33.264	41.3588	47.686	46.0752	42.168	19.5875	08.109
Sierpień	29.0	42.4190	35.835	41.4689	47.435	46.1762	43.819	20.1294	10.156
	5.0	42.4721	38.315	41.5816	47.404	46.2552	45.381	20.4725	12.380
	12.0	42.5670	41.033	41.6607	47.458	46.3287	46.961	20.9045	14.748
	19.0	42.5279	43.558	41.7364	47.828	46.3784	48.339	21.1395	17.180
	26.0	42.5090	46.350	41.7755	48.156	46.4181	49.809	21.4383	19.822
Wrzesień	2.0	42.3601	48.816	41.8108	48.810	46.4331	50.997	21.5300	22.397
	9.0	42.2351	51.519	41.8107	49.383	46.4389	52.279	21.6864	25.147
	16.0	41.9924	53.832	41.8023	50.314	46.4195	53.217	21.6451	27.748
	23.0	41.7567	56.410	41.7577	51.015	46.3879	54.336	21.6494	30.579
	30.0	41.4224	58.454	41.7055	52.093	46.3331	55.015	21.4639	33.092
Paźdz.	7.0	41.0944	60.710	41.6224	52.909	46.2677	55.871	21.3158	35.788
	14.0	40.6779	62.421	41.5300	54.071	46.1800	56.290	20.9900	38.138
	21.0	40.2552	64.371	41.4091	54.811	46.0807	56.978	20.6878	40.717
	28.0	39.7797	65.631	41.2807	55.934	45.9641	57.123	20.2371	42.752
Listopad	4.0	39.2965	67.049	41.1326	56.645	45.8386	57.506	19.7969	44.943
	11.0	38.7663	67.817	40.9788	57.659	45.6979	57.403	19.2202	46.616
	18.0	38.2212	68.784	40.8104	58.107	45.5495	57.641	18.6481	48.496
	25.0	37.6800	68.983	40.6386	58.914	45.3939	57.288	17.9921	49.656
Grudzień	2.0	37.1251	69.271	40.4631	59.232	45.2345	57.201	17.3276	50.920
	9.0	36.5765	68.881	40.2883	59.812	45.0706	56.622	16.5920	51.543
	16.0	36.0124	68.658	40.1161	59.757	44.9059	56.427	15.8533	52.347
	23.0	35.5144	67.700	39.9464	60.024	44.7465	55.665	15.1151	52.348
	30.0	35.0057	66.784	39.7898	59.814	44.5906	55.165	14.3641	52.406



# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (<sup>m</sup>1.97) 2004

o godzinie 0<sup>h</sup> UT1

UT1			$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1			$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1			$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	
			2 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	89°17′				2 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	89°16′				2 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	89°16′	
Styczeń	1	87. <sup>s</sup> 260	11. <sup>″</sup> 275	Luty	16	72. <sup>s</sup> 253	15. <sup>″</sup> 073	Kwiecień	2	12. <sup>s</sup> 709	66. <sup>″</sup> 514	Maj	18	14. <sup>s</sup> 306	52. <sup>″</sup> 936
	2	85.952	11.452		17	70.723	15.055		3	11.765	66.240		19	15.264	52.640
	3	84.700	11.633		18	69.054	15.039		4	10.871	65.942		20	16.280	52.362
	4	83.477	11.821		19	67.245	15.013		5	10.089	65.622		21	17.316	52.104
	5	82.248	12.020		20	65.337	14.962		6	09.475	65.287		22	18.336	51.865
	6	80.977	12.231		21	63.393	14.881		7	09.049	64.950		23	19.311	51.641
	7	79.631	12.451		22	61.483	14.768		8	08.790	64.626		24	20.224	51.427
	8	78.183	12.675		23	59.661	14.628		9	08.632	64.324		25	21.070	51.217
	9	76.618	12.898		24	57.957	14.470		10	08.492	64.048		26	21.858	51.004
	10	74.941	13.111		25	56.377	14.302		11	08.293	63.795		27	22.613	50.782
	11	73.172	13.307	26	54.906	14.134	12	07.985	63.554	28	23.372	50.546			
	12	71.352	13.480	27	53.518	13.971	13	07.559	63.312	29	24.185	50.295			
	13	69.531	13.627	28	52.178	13.817	14	07.041	63.056	30	25.108	50.030			
	14	67.763	13.749	29	50.852	13.675	15	06.481	62.780	31	26.187	49.758			
	15	66.096	13.853	Marzec	1	49.504	13.543	16	05.938	62.479	Czerwiec	1	27.448	49.491	
	16	64.555	13.948		2	48.105	13.419	17	05.469	62.155		2	28.871	49.243	
	17	63.137	14.046		3	46.633	13.299	18	05.116	61.813		3	30.390	49.027	
	18	61.799	14.159		4	45.079	13.174	19	04.902	61.463		4	31.907	48.848	
	19	60.470	14.294		5	43.451	13.038	20	04.828	61.111		5	33.329	48.698	
	20	59.064	14.450		6	41.777	12.883	21	04.874	60.766		6	34.603	48.563	
	21	57.513	14.619		7	40.107	12.702	22	05.011	60.435		7	35.732	48.426	
	22	55.786	14.785		8	38.502	12.495	23	05.199	60.120		8	36.764	48.274	
	23	53.905	14.933		9	37.021	12.266	24	05.401	59.822		9	37.767	48.100	
	24	51.926	15.052		10	35.702	12.023	25	05.584	59.540		10	38.810	47.904	
	25	49.923	15.137		11	34.548	11.780	26	05.721	59.269		11	39.943	47.692	
	26	47.959	15.192		12	33.527	11.549	27	05.798	59.004		12	41.193	47.471	
	27	46.075	15.224		13	32.574	11.338	28	05.813	58.739		13	42.570	47.250	
	28	44.291	15.240		14	31.613	11.148	29	05.778	58.467		14	44.060	47.037	
	29	42.605	15.249		15	30.580	10.975	30	05.723	58.181		15	45.641	46.839	
	30	40.998	15.258	16	29.432	10.809	Maj	1	05.694	57.877		16	47.279	46.660	
	31	39.444	15.273	17	28.165	10.636		2	05.750	57.553		17	48.936	46.503	
Luty	1	37.911	15.298	18	26.806	10.446		3	05.949	57.215		18	50.577	46.366	
	2	36.363	15.333	19	25.409	10.231		4	06.335	56.871		19	52.169	46.248	
	3	34.765	15.377	20	24.038	09.987		5	06.910	56.536		20	53.693	46.142	
	4	33.090	15.426	21	22.750	09.717		6	07.625	56.225		21	55.140	46.043	
	5	31.318	15.475	22	21.586	09.428		7	08.395	55.946		22	56.516	45.944	
	6	29.445	15.517	23	20.561	09.129		8	09.125	55.697		23	57.844	45.838	
	7	27.490	15.542	24	19.669	08.828		9	09.745	55.467		24	59.156	45.722	
	8	25.487	15.545	25	18.884	08.534		10	10.232	55.244		25	60.499	45.592	
	9	23.490	15.520	26	18.173	08.251		11	10.606	55.011		26	61.920	45.450	
	10	21.556	15.469	27	17.499	07.982		12	10.920	54.761		27	63.466	45.300	
	11	19.735	15.396	28	16.826	07.726		13	11.235	54.488		28	65.166	45.152	
	12	18.056	15.313	29	16.121	07.482		14	11.610	54.193		29	67.021	45.019	
	13	16.516	15.230	30	15.363	07.245		15	12.090	53.883		30	68.991	44.913	
	14	15.079	15.159	31	14.537	07.009		16	12.699	53.565	Lipiec	1	70.997	44.843	
	15	13.683	15.106	Kwiecień	1	13.647		06.768	17	13.442		53.246	2	72.945	44.808
	16	12.253	15.073		2	12.709		06.514	18	14.306		52.936	3	74.754	44.798

# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ( $1.97$ ) 2004

o godzinie  $0^h$  UT1

UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
	$2^h 35^m$	$89^\circ 16'$		$2^h 36^m$	$89^\circ 16'$		$2^h 37^m$	$89^\circ 16'$		$2^h 37^m$	$89^\circ 17'$
Lipiec 3	$14.754$	$44.798$	Sierpień 18	$36.482$	$47.013$	Paźdz. 3	$45.363$	$58.681$	Listopad 18	$69.339$	$15.788$
4	$16.396$	$44.796$	19	$38.044$	$47.153$	4	$46.677$	$59.012$	19	$68.931$	$16.201$
5	$17.897$	$44.784$	20	$39.689$	$47.282$	5	$47.934$	$59.362$	20	$68.439$	$16.587$
6	$19.325$	$44.752$	21	$41.449$	$47.409$	6	$49.103$	$59.728$	21	$67.930$	$16.946$
7	$20.758$	$44.697$	22	$43.331$	$47.543$	7	$50.162$	$60.106$	22	$67.462$	$17.281$
8	$22.260$	$44.622$	23	$45.316$	$47.696$	8	$51.103$	$60.489$	23	$67.070$	$17.601$
9	$23.868$	$44.535$	24	$47.353$	$47.876$	9	$51.930$	$60.872$	24	$66.764$	$17.914$
10	$25.596$	$44.447$	25	$49.374$	$48.089$	10	$52.662$	$61.246$	25	$66.532$	$18.230$
11	$27.434$	$44.366$	26	$51.302$	$48.331$	11	$53.331$	$61.606$	26	$66.343$	$18.556$
12	$29.358$	$44.299$	27	$53.081$	$48.594$	12	$53.985$	$61.949$	27	$66.158$	$18.897$
13	$31.334$	$44.251$	28	$54.688$	$48.862$	13	$54.678$	$62.275$	28	$65.933$	$19.253$
14	$33.328$	$44.225$	29	$56.148$	$49.121$	14	$55.460$	$62.588$	29	$65.631$	$19.623$
15	$35.301$	$44.221$	30	$57.524$	$49.359$	15	$56.359$	$62.900$	30	$65.221$	$20.003$
16	$37.222$	$44.236$	31	$58.893$	$49.573$	16	$57.371$	$63.222$	Grudzień 1	$64.690$	$20.387$
17	$39.067$	$44.266$	Wrzesień 1	$60.324$	$49.765$	17	$58.453$	$63.566$	2	$64.034$	$20.768$
18	$40.824$	$44.305$	2	$61.856$	$49.947$	18	$59.531$	$63.938$	3	$63.266$	$21.140$
19	$42.495$	$44.346$	3	$63.498$	$50.127$	19	$60.526$	$64.339$	4	$62.410$	$21.498$
20	$44.101$	$44.383$	4	$65.233$	$50.317$	20	$61.371$	$64.761$	5	$61.502$	$21.837$
21	$45.672$	$44.409$	5	$67.025$	$50.523$	21	$62.036$	$65.191$	6	$60.584$	$22.155$
22	$47.252$	$44.422$	6	$68.834$	$50.749$	22	$62.530$	$65.615$	7	$59.706$	$22.454$
23	$48.888$	$44.422$	7	$70.620$	$50.997$	23	$62.895$	$66.022$	8	$58.913$	$22.737$
24	$50.624$	$44.415$	8	$72.347$	$51.265$	24	$63.193$	$66.405$	9	$58.234$	$23.015$
25	$52.490$	$44.407$	9	$73.989$	$51.549$	25	$63.491$	$66.764$	10	$57.668$	$23.300$
26	$54.491$	$44.409$	10	$75.526$	$51.844$	26	$63.844$	$67.102$	11	$57.174$	$23.605$
27	$56.604$	$44.434$	11	$76.953$	$52.144$	27	$64.284$	$67.430$	12	$56.669$	$23.937$
28	$58.770$	$44.491$	12	$78.277$	$52.442$	28	$64.816$	$67.756$	13	$56.058$	$24.296$
29	$60.907$	$44.582$	13	$79.525$	$52.731$	29	$65.419$	$68.090$	14	$55.262$	$24.671$
30	$62.933$	$44.704$	14	$80.735$	$53.007$	30	$66.058$	$68.438$	15	$54.256$	$25.043$
31	$64.795$	$44.842$	15	$81.959$	$53.265$	31	$66.689$	$68.805$	16	$53.071$	$25.397$
Sierpień 1	$66.490$	$44.979$	16	$83.247$	$53.511$	Listopad 1	$67.269$	$69.189$	17	$51.779$	$25.720$
2	$68.066$	$45.101$	17	$84.639$	$53.749$	2	$67.762$	$69.589$	18	$50.457$	$26.011$
3	$69.600$	$45.199$	18	$86.150$	$53.991$	3	$68.143$	$70.000$	19	$49.174$	$26.272$
4	$71.170$	$45.273$	19	$87.764$	$54.248$	4	$68.402$	$70.416$	20	$47.968$	$26.512$
5	$72.831$	$45.332$	20	$89.432$	$54.530$	5	$68.539$	$70.831$	21	$46.853$	$26.742$
6	$74.604$	$45.385$	21	$91.086$	$54.842$	6	$68.569$	$71.237$	22	$45.821$	$26.969$
7	$76.488$	$45.441$	22	$92.652$	$55.183$	7	$68.518$	$71.630$	23	$44.843$	$27.203$
8	$78.458$	$45.511$	23	$94.073$	$55.543$	8	$68.428$	$72.005$	24	$43.882$	$27.447$
9	$80.481$	$45.598$	24	$95.323$	$55.912$	9	$68.347$	$72.361$	25	$42.898$	$27.704$
10	$82.517$	$45.707$	25	$96.415$	$56.275$	10	$68.329$	$72.700$	26	$41.852$	$27.973$
11	$84.531$	$45.838$	26	$97.394$	$56.620$	11	$68.416$	$73.030$	27	$40.713$	$28.250$
12	$86.489$	$45.989$	27	$98.331$	$56.942$	12	$68.624$	$73.363$	28	$39.461$	$28.530$
13	$88.365$	$46.156$	28	$99.295$	$57.240$	13	$68.928$	$73.711$	29	$38.092$	$28.806$
14	$90.144$	$46.333$	29	$100.338$	$57.522$	14	$69.262$	$74.086$	30	$36.614$	$29.073$
15	$91.823$	$46.514$	30	$101.482$	$57.798$	15	$69.534$	$74.491$	31	$35.050$	$29.323$
16	$93.417$	$46.691$	Paźdz. 1	$102.723$	$58.078$	16	$69.661$	$74.918$	Styczeń 1	$33.434$	$29.553$
17	$94.956$	$46.859$	2	$104.030$	$58.370$	17	$69.596$	$75.356$	2	$31.806$	$29.760$
18	$96.482$	$47.013$	3	$105.363$	$58.681$	18	$69.339$	$75.788$	3	$30.211$	$29.945$

# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4<sup>m</sup>.28) 2004

o godzinie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°18′			9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°18′			9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°18′			9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°18′
Styczeń	1	32 <sup>s</sup> .905	22 <sup>″</sup> .278	Luty	16	36 <sup>s</sup> .182	33 <sup>″</sup> .763	Kwiecień	2	33 <sup>s</sup> .875	46 <sup>″</sup> .453	Maj	18	28 <sup>s</sup> .049	50 <sup>″</sup> .356
	2	33.010	22.442		17	36.208	34.026		3	33.779	46.700		19	27.901	50.282
	3	33.115	22.595		18	36.239	34.314		4	33.672	46.945		20	27.759	50.192
	4	33.222	22.741		19	36.267	34.631		5	33.554	47.176		21	27.625	50.093
	5	33.334	22.886		20	36.288	34.972		6	33.426	47.382		22	27.500	49.993
	6	33.452	23.034		21	36.297	35.329		7	33.292	47.554		23	27.382	49.896
	7	33.575	23.194		22	36.291	35.688		8	33.160	47.694		24	27.269	49.808
	8	33.702	23.371		23	36.272	36.039		9	33.035	47.810		25	27.160	49.732
	9	33.831	23.570		24	36.243	36.374		10	32.921	47.915		26	27.051	49.667
	10	33.959	23.791		25	36.208	36.690		11	32.818	48.025		27	26.938	49.610
	11	34.081	24.034	26	36.169	36.987	12	32.722	48.152	28	26.820	49.557			
	12	34.195	24.291	27	36.131	37.268	13	32.628	48.302	29	26.694	49.498			
	13	34.297	24.556	28	36.096	37.539	14	32.530	48.471	30	26.560	49.424			
	14	34.388	24.818	29	36.065	37.804	15	32.425	48.655	31	26.419	49.323			
	15	34.469	25.066	Marzec	1	36.039	38.070	16	32.309	48.842	Czerwiec	1	26.277	49.187	
	16	34.544	25.295		2	36.018	38.344	17	32.182	49.023		2	26.139	49.017	
	17	34.618	25.500		3	35.999	38.631	18	32.044	49.188		3	26.012	48.821	
	18	34.695	25.687		4	35.981	38.934	19	31.900	49.332		4	25.901	48.616	
	19	34.782	25.867		5	35.959	39.254	20	31.752	49.450		5	25.804	48.420	
	20	34.880	26.055		6	35.930	39.588	21	31.605	49.545		6	25.717	48.247	
	21	34.986	26.266		7	35.891	39.928	22	31.461	49.621		7	25.632	48.101	
	22	35.094	26.509		8	35.839	40.264	23	31.322	49.683		8	25.543	47.977	
	23	35.198	26.786		9	35.775	40.584	24	31.191	49.739		9	25.445	47.864	
	24	35.292	27.087		10	35.701	40.880	25	31.066	49.794		10	25.338	47.750	
	25	35.373	27.402	11	35.624	41.145	26	30.947	49.855	11	25.221	47.624			
	26	35.440	27.719	12	35.549	41.385	27	30.832	49.925	12	25.098	47.479			
	27	35.495	28.027	13	35.481	41.607	28	30.718	50.006	13	24.973	47.312			
	28	35.541	28.322	14	35.422	41.825	29	30.603	50.099	14	24.848	47.121			
	29	35.583	28.601	15	35.371	42.052	30	30.482	50.200	15	24.728	46.910			
	30	35.622	28.866	16	35.326	42.298	Maj	1	30.353	50.301	16	24.614	46.684		
Luty	31	35.664	29.120	17	35.281	42.568		2	30.214	50.393	17	24.509	46.449		
	1	35.708	29.369	18	35.230	42.860		3	30.065	50.463	18	24.413	46.211		
	2	35.757	29.618	19	35.170	43.165		4	29.910	50.501	19	24.326	45.977		
	3	35.811	29.873	20	35.097	43.475		5	29.755	50.502	20	24.246	45.752		
	4	35.869	30.141	21	35.011	43.776		6	29.606	50.472	21	24.170	45.539		
	5	35.929	30.426	22	34.914	44.062		7	29.469	50.424	22	24.096	45.339		
	6	35.988	30.733	23	34.810	44.325		8	29.346	50.375	23	24.020	45.149		
	7	36.042	31.058	24	34.703	44.566		9	29.234	50.341	24	23.940	44.965		
	8	36.087	31.399	25	34.596	44.786		10	29.127	50.329	25	23.854	44.780		
	9	36.121	31.746	26	34.492	44.990	11	29.019	50.341	26	23.761	44.583			
	10	36.143	32.089	27	34.392	45.184	12	28.904	50.369	27	23.662	44.366			
	11	36.152	32.417	28	34.299	45.375	13	28.780	50.403	28	23.560	44.120			
	12	36.155	32.724	29	34.210	45.569	14	28.646	50.432	29	23.461	43.842			
	13	36.154	33.005	30	34.126	45.771	15	28.503	50.446	30	23.371	43.535			
	14	36.156	33.265	31	34.045	45.985	16	28.353	50.440	Lipiec	1	23.295	43.213		
	15	36.164	33.514	Kwiecień	1	33.962	46.212	17	28.201		50.410	2	23.236	42.891	
	16	36.182	33.763		2	33.875	46.453	18	28.049		50.356	3	23.190	42.588	

# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4<sup>m</sup>.28) 2004

o godzinie 0<sup>h</sup> UT1

UT1			$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1			$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1			$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	
			9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°18′				9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°18′				9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	81°18′	
Lipiec	3	23. <sup>S</sup> 190	42. <sup>h</sup> 588	Sierpień	18	22. <sup>S</sup> 288	28. <sup>h</sup> 084	Paźdz.	3	25. <sup>S</sup> 758	12. <sup>h</sup> 903	Listopad	18	32. <sup>S</sup> 552	03. <sup>h</sup> 709
	4	23.151	42.313		19	22.313	27.779		4	25.871	12.579		19	32.736	03.658
	5	23.112	42.066		20	22.332	27.461		5	25.993	12.259		20	32.912	03.629
	6	23.065	41.838		21	22.347	27.123		6	26.124	11.951		21	33.076	03.610
	7	23.008	41.616		22	22.363	26.760		7	26.263	11.660		22	33.229	03.588
	8	22.942	41.386		23	22.384	26.373		8	26.406	11.388		23	33.374	03.558
	9	22.869	41.139		24	22.416	25.969		9	26.551	11.137		24	33.515	03.512
	10	22.792	40.872		25	22.462	25.560		10	26.695	10.904		25	33.655	03.453
	11	22.716	40.582		26	22.523	25.159		11	26.834	10.687		26	33.799	03.383
	12	22.644	40.273		27	22.595	24.780		12	26.966	10.476		27	33.949	03.308
	13	22.579	39.949		28	22.674	24.431		13	27.091	10.261		28	34.106	03.237
	14	22.523	39.616		29	22.752	24.110		14	27.208	10.034		29	34.270	03.175
	15	22.476	39.281	30	22.822	23.810	15	27.322	09.785	30	34.441	03.130			
	16	22.439	38.950	31	22.883	23.517	16	27.438	09.513	Grudzień	1	34.616	03.106		
	17	22.410	38.629	Wrzesień	1	22.934	23.218	17	27.562		09.222	2	34.793	03.104	
	18	22.386	38.321		2	22.978	22.904	18	27.699		08.924	3	34.968	03.125	
	19	22.365	38.029		3	23.019	22.569	19	27.849		08.634	4	35.139	03.165	
	20	22.344	37.749		4	23.062	22.215	20	28.010		08.365	5	35.303	03.219	
	21	22.319	37.478		5	23.111	21.846	21	28.179		08.126	6	35.458	03.279	
	22	22.289	37.209		6	23.168	21.468	22	28.350		07.919	7	35.605	03.337	
	23	22.252	36.933		7	23.234	21.089	23	28.515		07.739	8	35.743	03.384	
	24	22.210	36.641		8	23.311	20.714	24	28.672		07.578	9	35.877	03.412	
	25	22.165	36.325		9	23.396	20.351	25	28.819		07.422	10	36.011	03.416	
	26	22.121	35.981		10	23.488	20.004	26	28.957		07.261	11	36.152	03.403	
27	22.084	35.611	11		23.585	19.675	27	29.088	07.087		12	36.305	03.384		
	28	22.059	35.222		12	23.682	19.364	28	29.216	06.897	13	36.471	03.378		
	29	22.050	34.829	13	23.778	19.070	29	29.346	06.691	14	36.647	03.400			
	30	22.056	34.449	14	23.869	18.786	30	29.481	06.474	15	36.827	03.461			
	31	22.073	34.094	15	23.953	18.503	31	29.625	06.254	16	37.003	03.558			
	Sierpień	1	22.093	33.769	16	24.029	18.212	Listopad	1	29.777	06.039	17	37.169	03.683	
		2	22.109	33.470	17	24.101	17.903		2	29.937	05.835	18	37.321	03.820	
		3	22.116	33.184	18	24.172	17.571		3	30.104	05.647	19	37.460	03.959	
		4	22.112	32.898	19	24.247	17.216		4	30.276	05.481	20	37.588	04.089	
		5	22.100	32.600	20	24.331	16.844		5	30.450	05.336	21	37.710	04.205	
		6	22.083	32.282	21	24.428	16.467		6	30.623	05.212	22	37.830	04.307	
		7	22.065	31.943	22	24.540	16.099		7	30.792	05.106	23	37.951	04.397	
		8	22.051	31.585	23	24.663	15.751		8	30.954	05.012	24	38.076	04.482	
9		22.043	31.212	24	24.792	15.431	9		31.108	04.920	25	38.207	04.567		
10		22.044	30.831	25	24.923	15.142	10		31.253	04.821	26	38.344	04.661		
11		22.055	30.448	26	25.049	14.877	11		31.393	04.704	27	38.486	04.768		
12		22.076	30.070	27	25.166	14.626	12		31.531	04.565	28	38.632	04.896		
	13	22.105	29.702	Paźdz.	28	25.272	14.375		13	31.674	04.404	Styczeń	29	38.779	05.045
	14	22.140	29.349		29	25.370	14.114		14	31.827	04.231		30	38.924	05.216
	15	22.180	29.013		30	25.464	13.836		15	31.994	04.061		31	39.064	05.406
	16	22.220	28.693		1	25.557	13.539		16	32.174	03.910		1	39.197	05.611
	17	22.257	28.386		2	25.654	13.226		17	32.362	03.792		2	39.320	05.825
	18	22.288	28.084		3	25.758	12.903		18	32.552	03.709		3	39.433	06.037

# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) $\varepsilon$ Ursae minoris (4.21) 2004

o godzinie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
	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′
Styczeń 1	16 <sup>s</sup> .315	34 <sup>″</sup> .980	Luty 16	21 <sup>s</sup> .018	23 <sup>″</sup> .553	Kwiecień 2	27 <sup>s</sup> .744	24 <sup>″</sup> .556	Maj 18	31 <sup>s</sup> .184	36 <sup>″</sup> .545
2	16.369	34.681	17	21.138	23.404	3	27.887	24.694	19	31.189	36.906
3	16.417	34.385	18	21.269	23.239	4	28.032	24.856	20	31.185	37.257
4	16.462	34.086	19	21.412	23.069	5	28.175	25.050	21	31.174	37.594
5	16.504	33.776	20	21.569	22.910	6	28.309	25.272	22	31.160	37.914
6	16.547	33.453	21	21.737	22.774	7	28.429	25.516	23	31.145	38.217
7	16.593	33.115	22	21.910	22.667	8	28.534	25.767	24	31.132	38.505
8	16.645	32.763	23	22.084	22.593	9	28.625	26.010	25	31.123	38.783
9	16.707	32.401	24	22.253	22.546	10	28.708	26.232	26	31.119	39.058
10	16.779	32.036	25	22.416	22.519	11	28.789	26.429	27	31.120	39.337
11	16.863	31.676	26	22.571	22.505	12	28.876	26.606	28	31.125	39.628
12	16.956	31.331	27	22.718	22.494	13	28.972	26.773	29	31.129	39.938
13	17.057	31.007	28	22.859	22.481	14	29.078	26.941	30	31.128	40.271
14	17.159	30.710	29	22.996	22.460	15	29.193	27.122	31	31.117	40.626
15	17.258	30.438	Marzec 1	23.132	22.428	16	29.313	27.327	Czerwiec 1	31.092	40.995
16	17.351	30.187	2	23.270	22.385	17	29.433	27.558	2	31.048	41.364
17	17.433	29.945	3	23.413	22.332	18	29.549	27.817	3	30.990	41.717
18	17.505	29.699	4	23.562	22.273	19	29.657	28.097	4	30.922	42.039
19	17.572	29.435	5	23.721	22.218	20	29.755	28.393	5	30.854	42.326
20	17.638	29.146	6	23.887	22.174	21	29.842	28.695	6	30.793	42.586
21	17.713	28.832	7	24.060	22.153	22	29.918	28.996	7	30.743	42.832
22	17.801	28.503	8	24.235	22.160	23	29.987	29.289	8	30.705	43.082
23	17.905	28.173	9	24.406	22.199	24	30.050	29.568	9	30.674	43.348
24	18.024	27.859	10	24.569	22.265	25	30.110	29.834	10	30.646	43.635
25	18.154	27.571	11	24.719	22.349	26	30.171	30.085	11	30.616	43.946
26	18.288	27.312	12	24.857	22.437	27	30.235	30.325	12	30.578	44.276
27	18.422	27.082	13	24.984	22.515	28	30.304	30.559	13	30.531	44.620
28	18.553	26.874	14	25.106	22.574	29	30.378	30.794	14	30.474	44.968
29	18.678	26.683	15	25.229	22.612	30	30.457	31.039	15	30.405	45.312
30	18.797	26.499	16	25.360	22.633	Maj 1	30.539	31.303	16	30.328	45.647
31	18.911	26.316	17	25.500	22.648	2	30.619	31.591	17	30.243	45.965
Luty 1	19.020	26.127	18	25.652	22.668	3	30.693	31.907	18	30.154	46.265
2	19.129	25.929	19	25.814	22.706	4	30.754	32.247	19	30.064	46.544
3	19.238	25.718	20	25.981	22.772	5	30.798	32.598	20	29.976	46.806
4	19.352	25.494	21	26.148	22.867	6	30.826	32.943	21	29.892	47.054
5	19.473	25.261	22	26.311	22.992	7	30.841	33.269	22	29.814	47.295
6	19.604	25.026	23	26.467	23.139	8	30.852	33.564	23	29.740	47.536
7	19.746	24.795	24	26.613	23.301	9	30.865	33.833	24	29.671	47.785
8	19.896	24.579	25	26.749	23.470	10	30.887	34.083	25	29.603	48.048
9	20.053	24.387	26	26.876	23.636	11	30.920	34.329	26	29.531	48.330
10	20.212	24.224	27	26.998	23.795	12	30.962	34.584	27	29.453	48.630
11	20.368	24.090	28	27.116	23.943	13	31.010	34.859	28	29.362	48.945
12	20.517	23.980	29	27.233	24.079	14	31.059	35.158	29	29.255	49.263
13	20.655	23.883	30	27.352	24.203	15	31.104	35.481	30	29.133	49.570
14	20.782	23.788	31	27.476	24.319	16	31.141	35.824	Lipiec 1	28.999	49.850
15	20.901	23.680	Kwiecień 1	27.607	24.434	17	31.168	36.182	2	28.860	50.095
16	21.018	23.553	2	27.744	24.556	18	31.184	36.545	3	28.726	50.304

# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) $\varepsilon$ Ursae minoris (4.21) 2004

o godzinie 0<sup>h</sup> UT1

UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
	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	28 <sup>s</sup> .726	50 <sup>″</sup> .304	Sierpień 18	21 <sup>s</sup> .923	57 <sup>″</sup> .363	Paźdz. 3	13 <sup>s</sup> .678	54 <sup>″</sup> .553	Listopad 18	07 <sup>s</sup> .515	41 <sup>″</sup> .971
4	28.602	50.489	19	21.768	57.412	4	13.494	54.400	19	07.441	41.565
5	28.490	50.668	20	21.609	57.478	5	13.309	54.225	20	07.381	41.173
6	28.390	50.857	21	21.442	57.557	6	13.127	54.026	21	07.329	40.802
7	28.295	51.066	22	21.263	57.642	7	12.950	53.807	22	07.279	40.456
8	28.200	51.299	23	21.072	57.722	8	12.781	53.571	23	07.228	40.130
9	28.100	51.552	24	20.870	57.783	9	12.621	53.324	24	07.172	39.818
10	27.991	51.818	25	20.662	57.814	10	12.470	53.075	25	07.110	39.511
11	27.872	52.090	26	20.452	57.811	11	12.327	52.830	26	07.042	39.199
12	27.743	52.358	27	20.249	57.775	12	12.190	52.599	27	06.970	38.875
13	27.605	52.615	28	20.058	57.717	13	12.054	52.386	28	06.897	38.534
14	27.460	52.856	29	19.880	57.653	14	11.915	52.191	29	06.827	38.173
15	27.311	53.076	30	19.714	57.596	15	11.767	52.009	30	06.762	37.793
16	27.161	53.274	31	19.554	57.560	16	11.608	51.830	Grudzień 1	06.705	37.398
17	27.012	53.452	Wrzesień 1	19.395	57.547	17	11.438	51.638	2	06.659	36.992
18	26.868	53.613	2	19.232	57.554	18	11.261	51.421	3	06.623	36.583
19	26.731	53.764	3	19.060	57.572	19	11.084	51.171	4	06.597	36.178
20	26.599	53.912	4	18.878	57.591	20	10.913	50.889	5	06.580	35.784
21	26.472	54.064	5	18.689	57.602	21	10.753	50.581	6	06.569	35.406
22	26.348	54.229	6	18.493	57.597	22	10.608	50.262	7	06.560	35.049
23	26.223	54.409	7	18.293	57.571	23	10.477	49.944	8	06.548	34.712
24	26.093	54.607	8	18.092	57.522	24	10.357	49.639	9	06.530	34.391
25	25.952	54.817	9	17.895	57.451	25	10.244	49.355	10	06.500	34.076
26	25.799	55.033	10	17.702	57.358	26	10.131	49.092	11	06.461	33.750
27	25.631	55.240	11	17.516	57.251	27	10.014	48.848	12	06.415	33.400
28	25.452	55.426	12	17.339	57.134	28	09.891	48.614	13	06.371	33.016
29	25.265	55.579	13	17.169	57.018	29	09.760	48.380	14	06.337	32.602
30	25.079	55.695	14	17.006	56.909	30	09.623	48.136	15	06.319	32.168
31	24.902	55.781	15	16.847	56.815	31	09.482	47.877	16	06.319	31.733
Sierpień 1	24.737	55.850	16	16.685	56.738	Listopad 1	09.341	47.596	17	06.335	31.313
2	24.586	55.920	17	16.518	56.677	2	09.202	47.294	18	06.362	30.919
3	24.443	56.006	18	16.341	56.625	3	09.069	46.971	19	06.393	30.552
4	24.304	56.115	19	16.152	56.570	4	08.944	46.632	20	06.423	30.212
5	24.162	56.246	20	15.952	56.498	5	08.829	46.281	21	06.449	29.889
6	24.013	56.393	21	15.747	56.399	6	08.724	45.927	22	06.470	29.576
7	23.854	56.548	22	15.540	56.267	7	08.628	45.575	23	06.485	29.263
8	23.686	56.701	23	15.340	56.103	8	08.540	45.235	24	06.496	28.943
9	23.509	56.844	24	15.151	55.915	9	08.456	44.912	25	06.505	28.610
10	23.325	56.969	25	14.975	55.716	10	08.372	44.609	26	06.516	28.260
11	23.138	57.074	26	14.812	55.520	11	08.281	44.324	27	06.532	27.895
12	22.950	57.156	27	14.659	55.340	12	08.181	44.048	28	06.556	27.516
13	22.764	57.215	28	14.509	55.181	13	08.070	43.768	29	06.590	27.128
14	22.582	57.256	29	14.357	55.044	14	07.950	43.468	30	06.634	26.739
15	22.408	57.283	30	14.199	54.923	15	07.827	43.137	31	06.689	26.354
16	22.240	57.305	Paźdz. 1	14.033	54.807	16	07.710	42.771	Styczeń 1	06.752	25.982
17	22.080	57.329	2	13.859	54.687	17	07.604	42.378	2	06.823	25.629
18	21.923	57.363	3	13.678	54.553	18	07.515	41.971	3	06.896	25.297

# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) $\delta$ Ursae Minoris ( $4.35$ ) 2004

o godzinie  $0^h$  UT1

UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		17 <sup>h</sup> 30 <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′			17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	86°34′
Styczeń	1	28.111	50.515	Luty	16	36.458	37.755	Kwiecień	2	52.030	36.115	Maj	18	62.398	46.297
	2	28.172	50.209		17	36.701	37.565		3	52.385	36.191		19	62.485	46.642
	3	28.221	49.908		18	36.964	37.356		4	52.751	36.290		20	62.549	46.983
	4	28.260	49.605		19	37.256	37.137		5	53.117	36.420		21	62.595	47.311
	5	28.292	49.294		20	37.581	36.922		6	53.470	36.583		22	62.629	47.624
	6	28.321	48.969		21	37.935	36.725		7	53.797	36.771		23	62.658	47.921
	7	28.355	48.627		22	38.309	36.555		8	54.089	36.973		24	62.688	48.202
	8	28.400	48.269		23	38.690	36.416		9	54.348	37.172		25	62.725	48.472
	9	28.465	47.898		24	39.068	36.306		10	54.584	37.355		26	62.774	48.736
	10	28.553	47.519		25	39.434	36.218		11	54.812	37.513		27	62.834	49.002
	11	28.669	47.141		26	39.785	36.145		12	55.047	37.650		28	62.904	49.279
	12	28.810	46.773		27	40.119	36.080		13	55.300	37.771		29	62.978	49.574
	13	28.971	46.423		28	40.439	36.014		14	55.577	37.890		30	63.046	49.894
	14	29.143	46.099		29	40.748	35.941		15	55.877	38.019		31	63.096	50.239
	15	29.313	45.801		Marzec	1	41.052		35.858	16	56.193		38.168	Czerwiec	1
	16	29.472	45.525	2		41.358	35.763	17	56.516	38.343	2	63.094	50.977		
	17	29.610	45.263	3		41.672	35.657	18	56.836	38.546	3	63.034	51.340		
	18	29.724	45.001	4		42.001	35.542	19	57.142	38.774	4	62.946	51.676		
	19	29.819	44.724	5		42.350	35.427	20	57.428	39.021	5	62.849	51.979		
	20	29.910	44.422	6		42.722	35.319	21	57.690	39.279	6	62.763	52.251		
	21	30.014	44.092	7		43.112	35.231	22	57.928	39.539	7	62.700	52.506		
	22	30.145	43.741	8		43.513	35.169	23	58.146	39.794	8	62.664	52.760		
	23	30.314	43.384	9		43.913	35.141	24	58.349	40.039	9	62.648	53.025		
	24	30.520	43.036	10		44.298	35.142	25	58.542	40.271	10	62.644	53.311		
	25	30.755	42.708	11		44.660	35.166	26	58.734	40.489	11	62.639	53.621		
	26	31.008	42.408	12		44.992	35.198	27	58.929	40.694	12	62.623	53.952		
	27	31.266	42.135	13		45.299	35.225	28	59.134	40.891	13	62.588	54.300		
	28	31.522	41.886	14		45.591	35.235	29	59.352	41.088	14	62.529	54.657		
	29	31.768	41.655	15		45.880	35.225	30	59.584	41.291	15	62.445	55.016		
	30	32.002	41.434	16	46.181	35.194	Maj	1	59.826	41.511	16	62.337	55.368		
Luty	31	32.224	41.216	17	46.505	35.153		2	60.071	41.756	17	62.209	55.707		
	1	32.435	40.993	18	46.856	35.112		3	60.306	42.032	18	62.068	56.029		
	2	32.640	40.762	19	47.233	35.085		4	60.517	42.335	19	61.921	56.332		
	3	32.846	40.518	20	47.628	35.082		5	60.692	42.656	20	61.773	56.617		
	4	33.059	40.259	21	48.031	35.109		6	60.828	42.979	21	61.632	56.887		
	5	33.287	39.989	22	48.430	35.165		7	60.931	43.286	22	61.502	57.147		
	6	33.536	39.711	23	48.816	35.247		8	61.016	43.567	23	61.384	57.406		
	7	33.810	39.434	24	49.184	35.347		9	61.103	43.820	24	61.276	57.670		
	8	34.109	39.168	25	49.530	35.457		10	61.205	44.051	25	61.174	57.948		
	9	34.428	38.922	26	49.857	35.569		11	61.331	44.273	26	61.071	58.246		
	10	34.757	38.704	27	50.168	35.676		12	61.480	44.501	27	60.953	58.565		
	11	35.086	38.515	28	50.468	35.773		13	61.646	44.745	28	60.812	58.903		
	12	35.402	38.353	29	50.764	35.858		14	61.820	45.012	29	60.635	59.251		
	13	35.697	38.208	30	51.062	35.931		15	61.990	45.305	30	60.419	59.594		
	14	35.968	38.069	31	51.369	35.994	16	62.148	45.620	Lipiec	1	60.170	59.916		
	15	36.218	37.921	Kwiecień	1	51.691	36.053	17	62.285		45.953	2	59.903	60.205	
16	36.458	37.755	2		52.030	36.115	18	62.398	46.297		3	59.637	60.457		

# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) $\delta$ Ursae Minoris ( $4.35^m$ ) 2004

o godzinie  $0^h$  UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
	$17^h30^m$	$86^\circ35'$		$17^h30^m$	$86^\circ35'$		$17^h30^m$	$86^\circ35'$		$17^h30^m$	$86^\circ34'$
Lipiec 3	$59.637$	$00.457$	Sierpień 18	$45.510$	$09.844$	Paźdz. 3	$26.012$	$10.339$	Listopad 18	$09.249$	$60.684$
4	$59.391$	$00.682$	19	$45.163$	$09.951$	4	$25.557$	$10.265$	19	$08.995$	$60.322$
5	$59.173$	$00.895$	20	$44.813$	$10.075$	5	$25.096$	$10.169$	20	$08.775$	$59.969$
6	$58.981$	$01.114$	21	$44.446$	$10.216$	6	$24.636$	$10.049$	21	$08.578$	$59.634$
7	$58.808$	$01.350$	22	$44.055$	$10.368$	7	$24.185$	$09.907$	22	$08.392$	$59.321$
8	$58.639$	$01.609$	23	$43.635$	$10.519$	8	$23.747$	$09.746$	23	$08.207$	$59.030$
9	$58.462$	$01.890$	24	$43.185$	$10.656$	9	$23.328$	$09.571$	24	$08.014$	$58.754$
10	$58.269$	$02.188$	25	$42.712$	$10.768$	10	$22.929$	$09.389$	25	$07.808$	$58.485$
11	$58.053$	$02.495$	26	$42.231$	$10.847$	11	$22.551$	$09.209$	26	$07.587$	$58.214$
12	$57.814$	$02.803$	27	$41.757$	$10.890$	12	$22.188$	$09.040$	27	$07.354$	$57.933$
13	$57.551$	$03.105$	28	$41.305$	$10.908$	13	$21.832$	$08.888$	28	$07.116$	$57.636$
14	$57.269$	$03.392$	29	$40.883$	$10.912$	14	$21.472$	$08.756$	29	$06.879$	$57.318$
15	$56.973$	$03.661$	30	$40.490$	$10.921$	15	$21.096$	$08.640$	30	$06.651$	$56.980$
16	$56.670$	$03.910$	31	$40.116$	$10.947$	16	$20.694$	$08.531$	Grudzień 1	$06.438$	$56.623$
17	$56.367$	$04.137$	Wrzesień 1	$39.749$	$10.995$	17	$20.265$	$08.415$	2	$06.246$	$56.252$
18	$56.070$	$04.347$	2	$39.375$	$11.065$	18	$19.815$	$08.277$	3	$06.078$	$55.874$
19	$55.785$	$04.544$	3	$38.985$	$11.149$	19	$19.356$	$08.107$	4	$05.935$	$55.495$
20	$55.513$	$04.735$	4	$38.574$	$11.238$	20	$18.904$	$07.903$	5	$05.813$	$55.123$
21	$55.254$	$04.929$	5	$38.141$	$11.323$	21	$18.473$	$07.670$	6	$05.709$	$54.765$
22	$55.005$	$05.134$	6	$37.691$	$11.395$	22	$18.073$	$07.419$	7	$05.614$	$54.426$
23	$54.756$	$05.354$	7	$37.227$	$11.448$	23	$17.706$	$07.163$	8	$05.517$	$54.109$
24	$54.498$	$05.594$	8	$36.757$	$11.479$	24	$17.367$	$06.917$	9	$05.408$	$53.811$
25	$54.221$	$05.851$	9	$36.288$	$11.487$	25	$17.047$	$06.688$	10	$05.275$	$53.522$
26	$53.914$	$06.118$	10	$35.826$	$11.473$	26	$16.733$	$06.480$	11	$05.117$	$53.227$
27	$53.574$	$06.383$	11	$35.377$	$11.440$	27	$16.415$	$06.292$	12	$04.939$	$52.911$
28	$53.201$	$06.632$	12	$34.945$	$11.396$	28	$16.084$	$06.117$	13	$04.757$	$52.561$
29	$52.805$	$06.851$	13	$34.532$	$11.349$	29	$15.736$	$05.944$	14	$04.591$	$52.177$
30	$52.403$	$07.035$	14	$34.136$	$11.306$	30	$15.372$	$05.766$	15	$04.459$	$51.768$
31	$52.013$	$07.185$	15	$33.750$	$11.277$	31	$14.995$	$05.573$	16	$04.368$	$51.351$
Sierpień 1	$51.649$	$07.313$	16	$33.364$	$11.265$	Listopad 1	$14.612$	$05.360$	17	$04.317$	$50.941$
2	$51.315$	$07.437$	17	$32.968$	$11.272$	2	$14.231$	$05.125$	18	$04.295$	$50.552$
3	$51.006$	$07.573$	18	$32.551$	$11.292$	3	$13.859$	$04.867$	19	$04.289$	$50.189$
4	$50.710$	$07.730$	19	$32.106$	$11.313$	4	$13.501$	$04.590$	20	$04.287$	$49.851$
5	$50.412$	$07.910$	20	$31.635$	$11.323$	5	$13.163$	$04.298$	21	$04.280$	$49.533$
6	$50.101$	$08.110$	21	$31.142$	$11.309$	6	$12.847$	$03.999$	22	$04.262$	$49.227$
7	$49.770$	$08.320$	22	$30.641$	$11.263$	7	$12.555$	$03.698$	23	$04.231$	$48.923$
8	$49.416$	$08.532$	23	$30.147$	$11.183$	8	$12.281$	$03.406$	24	$04.189$	$48.613$
9	$49.040$	$08.738$	24	$29.672$	$11.075$	9	$12.021$	$03.129$	25	$04.141$	$48.292$
10	$48.646$	$08.931$	25	$29.227$	$10.951$	10	$11.764$	$02.872$	26	$04.093$	$47.953$
11	$48.238$	$09.104$	26	$28.812$	$10.825$	11	$11.499$	$02.635$	27	$04.054$	$47.597$
12	$47.823$	$09.255$	27	$28.422$	$10.710$	12	$11.212$	$02.411$	28	$04.028$	$47.225$
13	$47.408$	$09.384$	28	$28.046$	$10.615$	13	$10.899$	$02.188$	29	$04.023$	$46.840$
14	$47.001$	$09.492$	29	$27.670$	$10.543$	14	$10.562$	$01.949$	30	$04.043$	$46.450$
15	$46.605$	$09.585$	30	$27.283$	$10.488$	15	$10.211$	$01.680$	31	$04.087$	$46.059$
16	$46.225$	$09.669$	Paźdz. 1	$26.878$	$10.442$	16	$09.864$	$01.376$	Styczeń 1	$04.155$	$45.678$
17	$45.861$	$09.752$	2	$26.454$	$10.396$	17	$09.540$	$01.040$	2	$04.242$	$45.311$
18	$45.510$	$09.844$	3	$26.012$	$10.339$	18	$09.249$	$00.684$	3	$04.341$	$44.965$



# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2004

o godzinie 0<sup>h</sup> UT1

UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	UT1		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°22′			22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°21′			22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°21′			22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	84°21′
Styczeń	1	61.076	15.438	Luty	16	53.530	65.623	Kwiecień	2	53.995	51.576	Maj	18	01.698	44.418
	2	60.882	15.325		17	53.430	65.373		3	54.079	51.278		19	01.934	44.407
	3	60.690	15.221		18	53.318	65.103		4	54.180	50.975		20	02.164	44.416
	4	60.496	15.127		19	53.203	64.805		5	54.302	50.677		21	02.384	44.439
	5	60.295	15.039		20	53.093	64.478		6	54.444	50.396		22	02.592	44.471
	6	60.085	14.950		21	52.998	64.129		7	54.600	50.142		23	02.789	44.504
	7	59.864	14.855		22	52.924	63.768		8	54.763	49.922		24	02.976	44.534
	8	59.634	14.747		23	52.870	63.405		9	54.919	49.730		25	03.156	44.556
	9	59.396	14.621		24	52.835	63.049		10	55.063	49.557		26	03.334	44.567
	10	59.156	14.471		25	52.814	62.708		11	55.190	49.387		27	03.514	44.569
	11	58.919	14.299		26	52.802	62.383		12	55.302	49.207		28	03.701	44.563
	12	58.691	14.105		27	52.792	62.074		13	55.407	49.009		29	03.902	44.556
	13	58.477	13.896		28	52.781	61.778		14	55.512	48.790		30	04.118	44.558
	14	58.281	13.683		29	52.764	61.490		15	55.625	48.552		31	04.349	44.581
	15	58.102	13.474		Marzec	1	52.740		61.206	16	55.754		48.303	Czerwiec	1
	16	57.938	13.280	2		52.708	60.918	17	55.900	48.052	2	04.834	44.725		
	17	57.780	13.106	3		52.669	60.622	18	56.065	47.810	3	05.066	44.848		
	18	57.620	12.954	4		52.626	60.311	19	56.245	47.583	4	05.278	44.992		
	19	57.448	12.815	5		52.584	59.982	20	56.436	47.377	5	05.467	45.138		
	20	57.259	12.677	6		52.550	59.635	21	56.631	47.195	6	05.636	45.269		
	21	57.053	12.524	7		52.530	59.275	22	56.826	47.034	7	05.796	45.377		
	22	56.835	12.342	8		52.529	58.909	23	57.016	46.890	8	05.958	45.462		
	23	56.617	12.127	9		52.550	58.550	24	57.197	46.759	9	06.129	45.530		
	24	56.408	11.880	10		52.589	58.209	25	57.368	46.633	10	06.316	45.591		
	25	56.216	11.611	11		52.641	57.893	26	57.529	46.508	11	06.518	45.657		
	26	56.043	11.331	12		52.696	57.604	27	57.683	46.376	12	06.734	45.736		
	27	55.890	11.050	13		52.745	57.337	28	57.833	46.236	13	06.958	45.835		
	28	55.752	10.776	14		52.781	57.081	29	57.982	46.083	14	07.187	45.956		
	29	55.625	10.513	15		52.802	56.824	30	58.138	45.920	15	07.414	46.100		
	30	55.503	10.263	16	52.812	56.554	Maj	1	58.306	45.750	16	07.634	46.263		
31	55.383	10.024	17	52.817	56.262	2		58.491	45.582	17	07.844	46.442			
Luty	1	55.258	09.794	18	52.824	55.946		3	58.695	45.428	18	08.041	46.630		
	2	55.127	09.568	19	52.843	55.609		4	58.915	45.300	19	08.225	46.821		
	3	54.987	09.340	20	52.880	55.261		5	59.143	45.206	20	08.396	47.009		
	4	54.838	09.103	21	52.937	54.911		6	59.369	45.148	21	08.559	47.188		
	5	54.683	08.851	22	53.014	54.569		7	59.581	45.116	22	08.716	47.357		
	6	54.525	08.579	23	53.106	54.243		8	59.774	45.096	23	08.873	47.514		
	7	54.369	08.286	24	53.209	53.937		9	59.948	45.070	24	09.035	47.663		
	8	54.224	07.973	25	53.316	53.651		10	60.109	45.027	25	09.206	47.809		
	9	54.093	07.645	26	53.422	53.383		11	60.267	44.961	26	09.391	47.960		
	10	53.982	07.313	27	53.523	53.128		12	60.430	44.877	27	09.588	48.126		
	11	53.891	06.986	28	53.617	52.882		13	60.606	44.779	28	09.796	48.317		
	12	53.816	06.674	29	53.702	52.637		14	60.798	44.679	29	10.007	48.540		
	13	53.751	06.384	30	53.779	52.389		15	61.007	44.586	30	10.211	48.796		
	14	53.687	06.117	31	53.851	52.131	16	61.229	44.508	Lipiec	1	10.398	49.079		
	15	53.616	05.867	Kwiecień	1	53.921	51.861	17	61.462		44.451	2	10.560	49.372	
	16	53.530	05.623		2	53.995	51.576	18	61.698		44.418	3	10.699	49.658	

# MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2004

o godzinie 0<sup>h</sup> UT1

<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$	<i>UT1</i>	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
	22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	84°21′		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	84°22′		22 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	84°22′		22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	84°22′
Lipiec 3	10.699	49.658	Sierpień 18	15.449	04.020	Paźdz. 3	13.871	21.344	Listopad 18	65.922	34.274
4	10.822	49.923	19	15.484	04.348	4	13.779	21.730	19	65.659	34.430
5	10.939	50.161	20	15.532	04.682	5	13.672	22.118	20	65.406	34.558
6	11.062	50.375	21	15.588	05.033	6	13.549	22.501	21	65.167	34.669
7	11.199	50.577	22	15.650	05.406	7	13.412	22.873	22	64.944	34.772
8	11.352	50.778	23	15.708	05.806	8	13.263	23.230	23	64.735	34.878
9	11.518	50.990	24	15.755	06.229	9	13.107	23.567	24	64.535	34.994
10	11.695	51.219	25	15.782	06.668	10	12.949	23.886	25	64.340	35.123
11	11.875	51.469	26	15.787	07.109	11	12.794	24.186	26	64.141	35.264
12	12.054	51.740	27	15.769	07.537	12	12.647	24.474	27	63.935	35.414
13	12.225	52.030	28	15.735	07.942	13	12.513	24.759	28	63.718	35.566
14	12.386	52.336	29	15.696	08.319	14	12.392	25.050	29	63.487	35.714
15	12.533	52.650	30	15.662	08.671	15	12.280	25.358	30	63.243	35.851
16	12.666	52.968	31	15.642	09.007	16	12.171	25.689	Grudzień 1	62.988	35.971
17	12.785	53.281	Wrzesień 1	15.638	09.342	17	12.054	26.043	2	62.726	36.071
18	12.892	53.587	2	15.647	09.685	18	11.920	26.413	3	62.461	36.148
19	12.992	53.880	3	15.664	10.045	19	11.765	26.784	4	62.198	36.204
20	13.090	54.160	4	15.683	10.424	20	11.587	27.145	5	61.941	36.240
21	13.191	54.428	5	15.697	10.821	21	11.392	27.481	6	61.696	36.264
22	13.300	54.691	6	15.701	11.232	22	11.189	27.788	7	61.465	36.283
23	13.420	54.955	7	15.691	11.651	23	10.985	28.064	8	61.248	36.307
24	13.551	55.230	8	15.665	12.072	24	10.790	28.317	9	61.042	36.344
25	13.693	55.524	9	15.624	12.489	25	10.609	28.557	10	60.840	36.404
26	13.838	55.846	10	15.570	12.896	26	10.442	28.793	11	60.633	36.485
27	13.978	56.198	11	15.504	13.288	27	10.288	29.036	12	60.408	36.581
28	14.105	56.575	12	15.433	13.662	28	10.142	29.293	13	60.162	36.674
29	14.210	56.968	13	15.360	14.019	29	09.996	29.564	14	59.894	36.748
30	14.291	57.360	14	15.293	14.363	30	09.844	29.850	15	59.612	36.789
31	14.350	57.737	15	15.236	14.699	31	09.682	30.144	16	59.328	36.791
Sierpień 1	14.397	58.086	16	15.191	15.037	Listopad 1	09.506	30.440	17	59.054	36.761
2	14.445	58.408	17	15.158	15.387	2	09.315	30.731	18	58.796	36.707
3	14.503	58.710	18	15.130	15.758	3	09.110	31.010	19	58.557	36.643
4	14.576	59.005	19	15.102	16.152	4	08.893	31.273	20	58.335	36.579
5	14.665	59.304	20	15.063	16.569	5	08.669	31.517	21	58.126	36.523
6	14.765	59.617	21	15.006	17.000	6	08.441	31.739	22	57.924	36.479
7	14.870	59.950	22	14.927	17.434	7	08.216	31.941	23	57.722	36.447
8	14.975	60.303	23	14.827	17.856	8	07.997	32.127	24	57.515	36.423
9	15.074	60.674	24	14.709	18.255	9	07.790	32.303	25	57.300	36.403
10	15.161	61.060	25	14.584	18.627	10	07.597	32.479	26	57.074	36.380
11	15.235	61.454	26	14.460	18.971	11	07.416	32.667	27	56.836	36.348
12	15.293	61.850	27	14.347	19.294	12	07.243	32.874	28	56.589	36.300
13	15.337	62.243	28	14.248	19.609	13	07.067	33.105	29	56.336	36.232
14	15.367	62.626	29	14.164	19.927	14	06.878	33.355	30	56.081	36.142
15	15.388	62.996	30	14.091	20.256	15	06.669	33.613	31	55.829	36.030
16	15.405	63.350	Paźdz. 1	14.022	20.603	16	06.436	33.860	Styczeń 1	55.584	35.898
17	15.424	63.690	2	13.951	20.967	17	06.184	34.083	2	55.351	35.752
18	15.449	64.020	3	13.871	21.344	18	05.922	34.274	3	55.134	35.599

# Przybliżony azymut Biegunowej 2004

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

# Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2004

$$\delta = 89^{\circ}16'$$

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

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

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

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

# Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2004

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

Tablica poprawek  $V_I$

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

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

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

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

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

# Współczynniki do wzorów interpolacyjnych

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

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

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

# Współczynniki do obliczania refrakcji całkowitej

$t(^{\circ}C)$	$A$	$H$	$B$	$H$	$B$	$z'$	$\alpha$	$R_1$	$\beta$
-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	$1 - 0.00187 \cdot t$



# Zamiana czasu słonecznego na gwiazdowy

	0 <sup>h</sup>	1 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup>	3 <sup>h</sup>	4 <sup>h</sup>	5 <sup>h</sup>	6 <sup>h</sup>	7 <sup>h</sup>		
00 <sup>m</sup>	0 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup> .000	0 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup> .856	0 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> .713	0 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> .569	0 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> .426	0 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup> .282	0 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup> .139	1 <sup>m</sup> 08 <sup>s</sup> .995	00 <sup>s</sup>	0 <sup>s</sup> .000
01	00.164	10.021	19.877	29.734	39.590	49.447	59.303	09.160	01	0.003
02	00.329	10.185	20.041	29.898	39.754	49.611	59.467	09.324	02	0.005
03	00.493	10.349	20.206	30.062	39.919	49.775	59.632	09.488	03	0.008
04	00.657	10.514	20.370	30.227	40.083	49.939	59.796	09.652	04	0.011
05	0 00.821	0 10.678	0 20.534	0 30.391	0 40.247	0 50.104	0 59.960	1 09.817	05	0.014
06	00.986	10.842	20.699	30.555	40.412	50.268	00.124	09.981	06	0.016
07	01.150	11.006	20.863	30.719	40.576	50.432	00.289	10.145	07	0.019
08	01.314	11.171	21.027	30.884	40.740	50.597	00.453	10.310	08	0.022
09	01.478	11.335	21.191	31.048	40.904	50.761	00.617	10.474	09	0.025
10	0 01.643	0 11.499	0 21.356	0 31.212	0 41.069	0 50.925	1 00.782	1 10.638	10	0.027
11	01.807	11.663	21.520	31.376	41.233	51.089	00.946	10.802	11	0.030
12	01.971	11.828	21.684	31.541	41.397	51.254	01.110	10.967	12	0.033
13	02.136	11.992	21.849	31.705	41.561	51.418	01.274	11.131	13	0.036
14	02.300	12.156	22.013	31.869	41.726	51.582	01.439	11.295	14	0.038
15	0 02.464	0 12.321	0 22.177	0 32.034	0 41.890	0 51.746	1 01.603	1 11.459	15	0.041
16	02.628	12.485	22.341	32.198	42.054	51.911	01.767	11.624	16	0.044
17	02.793	12.649	22.506	32.362	42.219	52.075	01.932	11.788	17	0.047
18	02.957	12.813	22.670	32.526	42.383	52.239	02.096	11.952	18	0.049
19	03.121	12.978	22.834	32.691	42.547	52.404	02.260	12.117	19	0.052
20	0 03.285	0 13.142	0 22.998	0 32.855	0 42.711	0 52.568	1 02.424	1 12.281	20	0.055
21	03.450	13.306	23.163	33.019	42.876	52.732	02.589	12.445	21	0.057
22	03.614	13.471	23.327	33.183	43.040	52.896	02.753	12.609	22	0.060
23	03.778	13.635	23.491	33.348	43.204	53.061	02.917	12.774	23	0.063
24	03.943	13.799	23.656	33.512	43.368	53.225	03.081	12.938	24	0.066
25	0 04.107	0 13.963	0 23.820	0 33.676	0 43.533	0 53.389	1 03.246	1 13.102	25	0.068
26	04.271	14.128	23.984	33.841	43.697	53.554	03.410	13.266	26	0.071
27	04.435	14.292	24.148	34.005	43.861	53.718	03.574	13.431	27	0.074
28	04.600	14.456	24.313	34.169	44.026	53.882	03.739	13.595	28	0.077
29	04.764	14.620	24.477	34.333	44.190	54.046	03.903	13.759	29	0.079
30	0 04.928	0 14.785	0 24.641	0 34.498	0 44.354	0 54.211	1 04.067	1 13.924	30	0.082
31	05.093	14.949	24.805	34.662	44.518	54.375	04.231	14.088	31	0.085
32	05.257	15.113	24.970	34.826	44.683	54.539	04.396	14.252	32	0.088
33	05.421	15.278	25.134	34.990	44.847	54.703	04.560	14.416	33	0.090
34	05.585	15.442	25.298	35.155	45.011	54.868	04.724	14.581	34	0.093
35	0 05.750	0 15.606	0 25.463	0 35.319	0 45.176	0 55.032	1 04.888	1 14.745	35	0.096
36	05.914	15.770	25.627	35.483	45.340	55.196	05.053	14.909	36	0.099
37	06.078	15.935	25.791	35.648	45.504	55.361	05.217	15.073	37	0.101
38	06.242	16.099	25.955	35.812	45.668	55.525	05.381	15.238	38	0.104
39	06.407	16.263	26.120	35.976	45.833	55.689	05.546	15.402	39	0.107
40	0 06.571	0 16.427	0 26.284	0 36.140	0 45.997	0 55.853	1 05.710	1 15.566	40	0.110
41	06.735	16.592	26.448	36.305	46.161	56.018	05.874	15.731	41	0.112
42	06.900	16.756	26.612	36.469	46.325	56.182	06.038	15.895	42	0.115
43	07.064	16.920	26.777	36.633	46.490	56.346	06.203	16.059	43	0.118
44	07.228	17.085	26.941	36.798	46.654	56.510	06.367	16.223	44	0.120
45	0 07.392	0 17.249	0 27.105	0 36.962	0 46.818	0 56.675	1 06.531	1 16.388	45	0.123
46	07.557	17.413	27.270	37.126	46.983	56.839	06.695	16.552	46	0.126
47	07.721	17.577	27.434	37.290	47.147	57.003	06.860	16.716	47	0.129
48	07.885	17.742	27.598	37.455	47.311	57.168	07.024	16.880	48	0.131
49	08.049	17.906	27.762	37.619	47.475	57.332	07.188	17.045	49	0.134
50	0 08.214	0 18.070	0 27.927	0 37.783	0 47.640	0 57.496	1 07.353	1 17.209	50	0.137
51	08.378	18.234	28.091	37.947	47.804	57.660	07.517	17.373	51	0.140
52	08.542	18.399	28.255	38.112	47.968	57.825	07.681	17.538	52	0.142
53	08.707	18.563	28.419	38.276	48.132	57.989	07.845	17.702	53	0.145
54	08.871	18.727	28.584	38.440	48.297	58.153	08.010	17.866	54	0.148
55	0 09.035	0 18.892	0 28.748	0 38.605	0 48.461	0 58.317	1 08.174	1 18.030	55	0.151
56	09.199	19.056	28.912	38.769	48.625	58.482	08.338	18.195	56	0.153
57	09.364	19.220	29.077	38.933	48.790	58.646	08.502	18.359	57	0.156
58	09.528	19.384	29.241	39.097	48.954	58.810	08.667	18.523	58	0.159
59	09.692	19.549	29.405	39.262	49.118	58.975	08.831	18.688	59	0.162

Redukcję dodać

# Zamiana czasu słonecznego na gwiazdowy

	8 <sup>h</sup>	9 <sup>h</sup>	10 <sup>h</sup>	11 <sup>h</sup>	12 <sup>h</sup>	13 <sup>h</sup>	14 <sup>h</sup>	15 <sup>h</sup>		
00 <sup>m</sup>	1 <sup>m</sup> 18.852	1 <sup>m</sup> 28.708	1 <sup>m</sup> 38.565	1 <sup>m</sup> 48.421	1 <sup>m</sup> 58.278	2 <sup>m</sup> 08.134	2 <sup>m</sup> 17.991	2 <sup>m</sup> 27.847	00 <sup>s</sup>	0.000
01	19.016	28.873	38.729	48.585	58.442	08.298	18.155	28.011	01	0.003
02	19.180	29.037	38.893	48.750	58.606	08.463	18.319	28.176	02	0.005
03	19.345	29.201	39.058	48.914	58.771	08.627	18.483	28.340	03	0.008
04	19.509	29.365	39.222	49.078	58.935	08.791	18.648	28.504	04	0.011
05	1 19.673	1 29.530	1 39.386	1 49.243	1 59.099	2 08.956	2 18.812	2 28.668	05	0.014
06	19.837	29.694	39.550	49.407	59.263	09.120	18.976	28.833	06	0.016
07	20.002	29.858	39.715	49.571	59.428	09.284	19.141	28.997	07	0.019
08	20.166	30.022	39.879	49.735	59.592	09.448	19.305	29.161	08	0.022
09	20.330	30.187	40.043	49.900	59.756	09.613	19.469	29.326	09	0.025
10	1 20.495	1 30.351	1 40.207	1 50.064	1 59.920	2 09.777	2 19.633	2 29.490	10	0.027
11	20.659	30.515	40.372	50.228	00.085	09.941	19.798	29.654	11	0.030
12	20.823	30.680	40.536	50.393	00.249	10.105	19.962	29.818	12	0.033
13	20.987	30.844	40.700	50.557	00.413	10.270	20.126	29.983	13	0.036
14	21.152	31.008	40.865	50.721	00.578	10.434	20.290	30.147	14	0.038
15	1 21.316	1 31.172	1 41.029	1 50.885	2 00.742	2 10.598	2 20.455	2 30.311	15	0.041
16	21.480	31.337	41.193	51.050	00.906	10.763	20.619	30.475	16	0.044
17	21.644	31.501	41.357	51.214	01.070	10.927	20.783	30.640	17	0.047
18	21.809	31.665	41.522	51.378	01.235	11.091	20.948	30.804	18	0.049
19	21.973	31.829	41.686	51.542	01.399	11.255	21.112	30.968	19	0.052
20	1 22.137	1 31.994	1 41.850	1 51.707	2 01.563	2 11.420	2 21.276	2 31.133	20	0.055
21	22.302	32.158	42.015	51.871	01.727	11.584	21.440	31.297	21	0.057
22	22.466	32.322	42.179	52.035	01.892	11.748	21.605	31.461	22	0.060
23	22.630	32.487	42.343	52.200	02.056	11.912	21.769	31.625	23	0.063
24	22.794	32.651	42.507	52.364	02.220	12.077	21.933	31.790	24	0.066
25	1 22.959	1 32.815	1 42.672	1 52.528	2 02.385	2 12.241	2 22.097	2 31.954	25	0.068
26	23.123	32.979	42.836	52.692	02.549	12.405	22.262	32.118	26	0.071
27	23.287	33.144	43.000	52.857	02.713	12.570	22.426	32.283	27	0.074
28	23.451	33.308	43.164	53.021	02.877	12.734	22.590	32.447	28	0.077
29	23.616	33.472	43.329	53.185	03.042	12.898	22.755	32.611	29	0.079
30	1 23.780	1 33.637	1 43.493	1 53.349	2 03.206	2 13.062	2 22.919	2 32.775	30	0.082
31	23.944	33.801	43.657	53.514	03.370	13.227	23.083	32.940	31	0.085
32	24.109	33.965	43.822	53.678	03.534	13.391	23.247	33.104	32	0.088
33	24.273	34.129	43.986	53.842	03.699	13.555	23.412	33.268	33	0.090
34	24.437	34.294	44.150	54.007	03.863	13.719	23.576	33.432	34	0.093
35	1 24.601	1 34.458	1 44.314	1 54.171	2 04.027	2 13.884	2 23.740	2 33.597	35	0.096
36	24.766	34.622	44.479	54.335	04.192	14.048	23.905	33.761	36	0.099
37	24.930	34.786	44.643	54.499	04.356	14.212	24.069	33.925	37	0.101
38	25.094	34.951	44.807	54.664	04.520	14.377	24.233	34.090	38	0.104
39	25.258	35.115	44.971	54.828	04.684	14.541	24.397	34.254	39	0.107
40	1 25.423	1 35.279	1 45.136	1 54.992	2 04.849	2 14.705	2 24.562	2 34.418	40	0.110
41	25.587	35.444	45.300	55.156	05.013	14.869	24.726	34.582	41	0.112
42	25.751	35.608	45.464	55.321	05.177	15.034	24.890	34.747	42	0.115
43	25.916	35.772	45.629	55.485	05.341	15.198	25.054	34.911	43	0.118
44	26.080	35.936	45.793	55.649	05.506	15.362	25.219	35.075	44	0.120
45	1 26.244	1 36.101	1 45.957	1 55.814	2 05.670	2 15.527	2 25.383	2 35.239	45	0.123
46	26.408	36.265	46.121	55.978	05.834	15.691	25.547	35.404	46	0.126
47	26.573	36.429	46.286	56.142	05.999	15.855	25.712	35.568	47	0.129
48	26.737	36.593	46.450	56.306	06.163	16.019	25.876	35.732	48	0.131
49	26.901	36.758	46.614	56.471	06.327	16.184	26.040	35.897	49	0.134
50	1 27.066	1 36.922	1 46.778	1 56.635	2 06.491	2 16.348	2 26.204	2 36.061	50	0.137
51	27.230	37.086	46.943	56.799	06.656	16.512	26.369	36.225	51	0.140
52	27.394	37.251	47.107	56.963	06.820	16.676	26.533	36.389	52	0.142
53	27.558	37.415	47.271	57.128	06.984	16.841	26.697	36.554	53	0.145
54	27.723	37.579	47.436	57.292	07.149	17.005	26.861	36.718	54	0.148
55	1 27.887	1 37.743	1 47.600	1 57.456	2 07.313	2 17.169	2 27.026	2 36.882	55	0.151
56	28.051	37.908	47.764	57.621	07.477	17.334	27.190	37.046	56	0.153
57	28.215	38.072	47.928	57.785	07.641	17.498	27.354	37.211	57	0.156
58	28.380	38.236	48.093	57.949	07.806	17.662	27.519	37.375	58	0.159
59	28.544	38.400	48.257	58.113	07.970	17.826	27.683	37.539	59	0.162

Redukcję dodać

# Zamiana czasu słonecznego na gwiazdowy

	16 <sup>h</sup>	17 <sup>h</sup>	18 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup>	20 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup>	23 <sup>h</sup>		
00 <sup>m</sup>	2 <sup>m</sup> 37.704	2 <sup>m</sup> 47.560	2 <sup>m</sup> 57.417	3 <sup>m</sup> 07.273	3 <sup>m</sup> 17.129	3 <sup>m</sup> 26.986	3 <sup>m</sup> 36.842	3 <sup>m</sup> 46.699	00 <sup>s</sup>	0.000
01	37.868	47.724	57.581	07.437	17.294	27.150	37.007	46.863	01	0.003
02	38.032	47.889	57.745	07.602	17.458	27.314	37.171	47.027	02	0.005
03	38.196	48.053	57.909	07.766	17.622	27.479	37.335	47.192	03	0.008
04	38.361	48.217	58.074	07.930	17.787	27.643	37.500	47.356	04	0.011
05	2 38.525	2 48.381	2 58.238	3 08.094	3 17.951	3 27.807	3 37.664	3 47.520	05	0.014
06	38.689	48.546	58.402	08.259	18.115	27.972	37.828	47.685	06	0.016
07	38.854	48.710	58.566	08.423	18.279	28.136	37.992	47.849	07	0.019
08	39.018	48.874	58.731	08.587	18.444	28.300	38.157	48.013	08	0.022
09	39.182	49.039	58.895	08.751	18.608	28.464	38.321	48.177	09	0.025
10	2 39.346	2 49.203	2 59.059	3 08.916	3 18.772	3 28.629	3 38.485	3 48.342	10	0.027
11	39.511	49.367	59.224	09.080	18.936	28.793	38.649	48.506	11	0.030
12	39.675	49.531	59.388	09.244	19.101	28.957	38.814	48.670	12	0.033
13	39.839	49.696	59.552	09.409	19.265	29.122	38.978	48.834	13	0.036
14	40.003	49.860	59.716	09.573	19.429	29.286	39.142	48.999	14	0.038
15	2 40.168	2 50.024	2 59.881	3 09.737	3 19.594	3 29.450	3 39.307	3 49.163	15	0.041
16	40.332	50.188	00.045	09.901	19.758	29.614	39.471	49.327	16	0.044
17	40.496	50.353	00.209	10.066	19.922	29.779	39.635	49.492	17	0.047
18	40.661	50.517	00.373	10.230	20.086	29.943	39.799	49.656	18	0.049
19	40.825	50.681	00.538	10.394	20.251	30.107	39.964	49.820	19	0.052
20	2 40.989	2 50.846	3 00.702	3 10.558	3 20.415	3 30.271	3 40.128	3 49.984	20	0.055
21	41.153	51.010	00.866	10.723	20.579	30.436	40.292	50.149	21	0.057
22	41.318	51.174	01.031	10.887	20.744	30.600	40.456	50.313	22	0.060
23	41.482	51.338	01.195	11.051	20.908	30.764	40.621	50.477	23	0.063
24	41.646	51.503	01.359	11.216	21.072	30.929	40.785	50.641	24	0.066
25	2 41.810	2 51.667	3 01.523	3 11.380	3 21.236	3 31.093	3 40.949	3 50.806	25	0.068
26	41.975	51.831	01.688	11.544	21.401	31.257	41.114	50.970	26	0.071
27	42.139	51.995	01.852	11.708	21.565	31.421	41.278	51.134	27	0.074
28	42.303	52.160	02.016	11.873	21.729	31.586	41.442	51.299	28	0.077
29	42.468	52.324	02.180	12.037	21.893	31.750	41.606	51.463	29	0.079
30	2 42.632	2 52.488	3 02.345	3 12.201	3 22.058	3 31.914	3 41.771	3 51.627	30	0.082
31	42.796	52.653	02.509	12.366	22.222	32.078	41.935	51.791	31	0.085
32	42.960	52.817	02.673	12.530	22.386	32.243	42.099	51.956	32	0.088
33	43.125	52.981	02.838	12.694	22.551	32.407	42.263	52.120	33	0.090
34	43.289	53.145	03.002	12.858	22.715	32.571	42.428	52.284	34	0.093
35	2 43.453	2 53.310	3 03.166	3 13.023	3 22.879	3 32.736	3 42.592	3 52.449	35	0.096
36	43.617	53.474	03.330	13.187	23.043	32.900	42.756	52.613	36	0.099
37	43.782	53.638	03.495	13.351	23.208	33.064	42.921	52.777	37	0.101
38	43.946	53.802	03.659	13.515	23.372	33.228	43.085	52.941	38	0.104
39	44.110	53.967	03.823	13.680	23.536	33.393	43.249	53.106	39	0.107
40	2 44.275	2 54.131	3 03.988	3 13.844	3 23.700	3 33.557	3 43.413	3 53.270	40	0.110
41	44.439	54.295	04.152	14.008	23.865	33.721	43.578	53.434	41	0.112
42	44.603	54.460	04.316	14.173	24.029	33.885	43.742	53.598	42	0.115
43	44.767	54.624	04.480	14.337	24.193	34.050	43.906	53.763	43	0.118
44	44.932	54.788	04.645	14.501	24.358	34.214	44.071	53.927	44	0.120
45	2 45.096	2 54.952	3 04.809	3 14.665	3 24.522	3 34.378	3 44.235	3 54.091	45	0.123
46	45.260	55.117	04.973	14.830	24.686	34.543	44.399	54.256	46	0.126
47	45.424	55.281	05.137	14.994	24.850	34.707	44.563	54.420	47	0.129
48	45.589	55.445	05.302	15.158	25.015	34.871	44.728	54.584	48	0.131
49	45.753	55.610	05.466	15.322	25.179	35.035	44.892	54.748	49	0.134
50	2 45.917	2 55.774	3 05.630	3 15.487	3 25.343	3 35.200	3 45.056	3 54.913	50	0.137
51	46.082	55.938	05.795	15.651	25.507	35.364	45.220	55.077	51	0.140
52	46.246	56.102	05.959	15.815	25.672	35.528	45.385	55.241	52	0.142
53	46.410	56.267	06.123	15.980	25.836	35.693	45.549	55.405	53	0.145
54	46.574	56.431	06.287	16.144	26.000	35.857	45.713	55.570	54	0.148
55	2 46.739	2 56.595	3 06.452	3 16.308	3 26.165	3 36.021	3 45.878	3 55.734	55	0.151
56	46.903	56.759	06.616	16.472	26.329	36.185	46.042	55.898	56	0.153
57	47.067	56.924	06.780	16.637	26.493	36.350	46.206	56.063	57	0.156
58	47.232	57.088	06.944	16.801	26.657	36.514	46.370	56.227	58	0.159
59	47.396	57.252	07.109	16.965	26.822	36.678	46.535	56.391	59	0.162

Redukcję dodać

# Zamiana czasu gwiazdowego na słoneczny

	$0^h$	$1^h$	$2^h$	$3^h$	$4^h$	$5^h$	$6^h$	$7^h$		
00 <sup>m</sup>	0 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup> .000	0 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup> .830	0 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> .659	0 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> .489	0 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> .318	0 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup> .148	0 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> .977	1 <sup>m</sup> 08 <sup>s</sup> .807	00 <sup>s</sup>	0 <sup>s</sup> .000
01	00.164	09.993	19.823	29.653	39.482	49.312	59.141	08.971	01	0.003
02	00.328	10.157	19.987	29.816	39.646	49.475	59.305	09.135	02	0.005
03	00.491	10.321	20.151	29.980	39.810	49.639	59.469	09.298	03	0.008
04	00.655	10.485	20.314	30.144	39.974	49.803	59.633	09.462	04	0.011
05	0 00.819	0 10.649	0 20.478	0 30.308	0 40.137	0 49.967	0 59.796	1 09.626	05	0.014
06	00.983	10.813	20.642	30.472	40.301	50.131	59.960	09.790	06	0.016
07	01.147	10.976	20.806	30.635	40.465	50.295	00.124	09.954	07	0.019
08	01.311	11.140	20.970	30.799	40.629	50.458	00.288	10.118	08	0.022
09	01.474	11.304	21.134	30.963	40.793	50.622	00.452	10.281	09	0.025
10	0 01.638	0 11.468	0 21.297	0 31.127	0 40.957	0 50.786	1 00.616	1 10.445	10	0.027
11	01.802	11.632	21.461	31.291	41.120	50.950	00.779	10.609	11	0.030
12	01.966	11.795	21.625	31.455	41.284	51.114	00.943	10.773	12	0.033
13	02.130	11.959	21.789	31.618	41.448	51.278	01.107	10.937	13	0.035
14	02.294	12.123	21.953	31.782	41.612	51.441	01.271	11.100	14	0.038
15	0 02.457	0 12.287	0 22.117	0 31.946	0 41.776	0 51.605	1 01.435	1 11.264	15	0.041
16	02.621	12.451	22.280	32.110	41.939	51.769	01.599	11.428	16	0.044
17	02.785	12.615	22.444	32.274	42.103	51.933	01.762	11.592	17	0.046
18	02.949	12.778	22.608	32.438	42.267	52.097	01.926	11.756	18	0.049
19	03.113	12.942	22.772	32.601	42.431	52.261	02.090	11.920	19	0.052
20	0 03.277	0 13.106	0 22.936	0 32.765	0 42.595	0 52.424	1 02.254	1 12.083	20	0.055
21	03.440	13.270	23.099	32.929	42.759	52.588	02.418	12.247	21	0.057
22	03.604	13.434	23.263	33.093	42.922	52.752	02.582	12.411	22	0.060
23	03.768	13.598	23.427	33.257	43.086	52.916	02.745	12.575	23	0.063
24	03.932	13.761	23.591	33.421	43.250	53.080	02.909	12.739	24	0.066
25	0 04.096	0 13.925	0 23.755	0 33.584	0 43.414	0 53.243	1 03.073	1 12.903	25	0.068
26	04.259	14.089	23.919	33.748	43.578	53.407	03.237	13.066	26	0.071
27	04.423	14.253	24.082	33.912	43.742	53.571	03.401	13.230	27	0.074
28	04.587	14.417	24.246	34.076	43.905	53.735	03.564	13.394	28	0.076
29	04.751	14.581	24.410	34.240	44.069	53.899	03.728	13.558	29	0.079
30	0 04.915	0 14.744	0 24.574	0 34.403	0 44.233	0 54.063	1 03.892	1 13.722	30	0.082
31	05.079	14.908	24.738	34.567	44.397	54.226	04.056	13.886	31	0.085
32	05.242	15.072	24.902	34.731	44.561	54.390	04.220	14.049	32	0.087
33	05.406	15.236	25.065	34.895	44.725	54.554	04.384	14.213	33	0.090
34	05.570	15.400	25.229	35.059	44.888	54.718	04.547	14.377	34	0.093
35	0 05.734	0 15.563	0 25.393	0 35.223	0 45.052	0 54.882	1 04.711	1 14.541	35	0.096
36	05.898	15.727	25.557	35.386	45.216	55.046	04.875	14.705	36	0.098
37	06.062	15.891	25.721	35.550	45.380	55.209	05.039	14.868	37	0.101
38	06.225	16.055	25.885	35.714	45.544	55.373	05.203	15.032	38	0.104
39	06.389	16.219	26.048	35.878	45.707	55.537	05.367	15.196	39	0.106
40	0 06.553	0 16.383	0 26.212	0 36.042	0 45.871	0 55.701	1 05.530	1 15.360	40	0.109
41	06.717	16.546	26.376	36.206	46.035	55.865	05.694	15.524	41	0.112
42	06.881	16.710	26.540	36.369	46.199	56.028	05.858	15.688	42	0.115
43	07.045	16.874	26.704	36.533	46.363	56.192	06.022	15.851	43	0.117
44	07.208	17.038	26.867	36.697	46.527	56.356	06.186	16.015	44	0.120
45	0 07.372	0 17.202	0 27.031	0 36.861	0 46.690	0 56.520	1 06.350	1 16.179	45	0.123
46	07.536	17.366	27.195	37.025	46.854	56.684	06.513	16.343	46	0.126
47	07.700	17.529	27.359	37.189	47.018	56.848	06.677	16.507	47	0.128
48	07.864	17.693	27.523	37.352	47.182	57.011	06.841	16.671	48	0.131
49	08.027	17.857	27.687	37.516	47.346	57.175	07.005	16.834	49	0.134
50	0 08.191	0 18.021	0 27.850	0 37.680	0 47.510	0 57.339	1 07.169	1 16.998	50	0.137
51	08.355	18.185	28.014	37.844	47.673	57.503	07.332	17.162	51	0.139
52	08.519	18.349	28.178	38.008	47.837	57.667	07.496	17.326	52	0.142
53	08.683	18.512	28.342	38.171	48.001	57.831	07.660	17.490	53	0.145
54	08.847	18.676	28.506	38.335	48.165	57.994	07.824	17.654	54	0.147
55	0 09.010	0 18.840	0 28.670	0 38.499	0 48.329	0 58.158	1 07.988	1 17.817	55	0.150
56	09.174	19.004	28.833	38.663	48.493	58.322	08.152	17.981	56	0.153
57	09.338	19.168	28.997	38.827	48.656	58.486	08.315	18.145	57	0.156
58	09.502	19.331	29.161	38.991	48.820	58.650	08.479	18.309	58	0.158
59	09.666	19.495	29.325	39.154	48.984	58.814	08.643	18.473	59	0.161

Redukcję odjąć

# Zamiana czasu gwiazdowego na słoneczny

	$8^h$	$9^h$	$10^h$	$11^h$	$12^h$	$13^h$	$14^h$	$15^h$		
00 <sup>m</sup>	1 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> .636	1 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> .466	1 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> .296	1 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> .125	1 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> .955	2 <sup>m</sup> 07 <sup>s</sup> .784	2 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> .614	2 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup> .443	00 <sup>s</sup>	0 <sup>s</sup> .000
01	18.800	28.630	38.459	48.289	58.119	07.948	17.778	27.607	01	0.003
02	18.964	28.794	38.623	48.453	58.282	08.112	17.942	27.771	02	0.005
03	19.128	28.958	38.787	48.617	58.446	08.276	18.105	27.935	03	0.008
04	19.292	29.121	38.951	48.780	58.610	08.440	18.269	28.099	04	0.011
05	1 19.456	1 29.285	1 39.115	1 48.944	1 58.774	2 08.603	2 18.433	2 28.263	05	0.014
06	19.619	29.449	39.279	49.108	58.938	08.767	18.597	28.426	06	0.016
07	19.783	29.613	39.442	49.272	59.102	08.931	18.761	28.590	07	0.019
08	19.947	29.777	39.606	49.436	59.265	09.095	18.924	28.754	08	0.022
09	20.111	29.940	39.770	49.600	59.429	09.259	19.088	28.918	09	0.025
10	1 20.275	1 30.104	1 39.934	1 49.763	1 59.593	2 09.423	2 19.252	2 29.082	10	0.027
11	20.439	30.268	40.098	49.927	59.757	09.586	19.416	29.246	11	0.030
12	20.602	30.432	40.262	50.091	59.921	09.750	19.580	29.409	12	0.033
13	20.766	30.596	40.425	50.255	00.084	09.914	19.744	29.573	13	0.035
14	20.930	30.760	40.589	50.419	00.248	10.078	19.907	29.737	14	0.038
15	1 21.094	1 30.923	1 40.753	1 50.583	2 00.412	2 10.242	2 20.071	2 29.901	15	0.041
16	21.258	31.087	40.917	50.746	00.576	10.406	20.235	30.065	16	0.044
17	21.422	31.251	41.081	50.910	00.740	10.569	20.399	30.228	17	0.046
18	21.585	31.415	41.244	51.074	00.904	10.733	20.563	30.392	18	0.049
19	21.749	31.579	41.408	51.238	01.067	10.897	20.727	30.556	19	0.052
20	1 21.913	1 31.743	1 41.572	1 51.402	2 01.231	2 11.061	2 20.890	2 30.720	20	0.055
21	22.077	31.906	41.736	51.566	01.395	11.225	21.054	30.884	21	0.057
22	22.241	32.070	41.900	51.729	01.559	11.388	21.218	31.048	22	0.060
23	22.404	32.234	42.064	51.893	01.723	11.552	21.382	31.211	23	0.063
24	22.568	32.398	42.227	52.057	01.887	11.716	21.546	31.375	24	0.066
25	1 22.732	1 32.562	1 42.391	1 52.221	2 02.050	2 11.880	2 21.710	2 31.539	25	0.068
26	22.896	32.726	42.555	52.385	02.214	12.044	21.873	31.703	26	0.071
27	23.060	32.889	42.719	52.548	02.378	12.208	22.037	31.867	27	0.074
28	23.224	33.053	42.883	52.712	02.542	12.371	22.201	32.031	28	0.076
29	23.387	33.217	43.047	52.876	02.706	12.535	22.365	32.194	29	0.079
30	1 23.551	1 33.381	1 43.210	1 53.040	2 02.870	2 12.699	2 22.529	2 32.358	30	0.082
31	23.715	33.545	43.374	53.204	03.033	12.863	22.692	32.522	31	0.085
32	23.879	33.708	43.538	53.368	03.197	13.027	22.856	32.686	32	0.087
33	24.043	33.872	43.702	53.531	03.361	13.191	23.020	32.850	33	0.090
34	24.207	34.036	43.866	53.695	03.525	13.354	23.184	33.014	34	0.093
35	1 24.370	1 34.200	1 44.030	1 53.859	2 03.689	2 13.518	2 23.348	2 33.177	35	0.096
36	24.534	34.364	44.193	54.023	03.852	13.682	23.512	33.341	36	0.098
37	24.698	34.528	44.357	54.187	04.016	13.846	23.675	33.505	37	0.101
38	24.862	34.691	44.521	54.351	04.180	14.010	23.839	33.669	38	0.104
39	25.026	34.855	44.685	54.514	04.344	14.174	24.003	33.833	39	0.106
40	1 25.190	1 35.019	1 44.849	1 54.678	2 04.508	2 14.337	2 24.167	2 33.996	40	0.109
41	25.353	35.183	45.012	54.842	04.672	14.501	24.331	34.160	41	0.112
42	25.517	35.347	45.176	55.006	04.835	14.665	24.495	34.324	42	0.115
43	25.681	35.511	45.340	55.170	04.999	14.829	24.658	34.488	43	0.117
44	25.845	35.674	45.504	55.334	05.163	14.993	24.822	34.652	44	0.120
45	1 26.009	1 35.838	1 45.668	1 55.497	2 05.327	2 15.156	2 24.986	2 34.816	45	0.123
46	26.172	36.002	45.832	55.661	05.491	15.320	25.150	34.979	46	0.126
47	26.336	36.166	45.995	55.825	05.655	15.484	25.314	35.143	47	0.128
48	26.500	36.330	46.159	55.989	05.818	15.648	25.478	35.307	48	0.131
49	26.664	36.494	46.323	56.153	05.982	15.812	25.641	35.471	49	0.134
50	1 26.828	1 36.657	1 46.487	1 56.316	2 06.146	2 15.976	2 25.805	2 35.635	50	0.137
51	26.992	36.821	46.651	56.480	06.310	16.139	25.969	35.799	51	0.139
52	27.155	36.985	46.815	56.644	06.474	16.303	26.133	35.962	52	0.142
53	27.319	37.149	46.978	56.808	06.638	16.467	26.297	36.126	53	0.145
54	27.483	37.313	47.142	56.972	06.801	16.631	26.460	36.290	54	0.147
55	1 27.647	1 37.476	1 47.306	1 57.136	2 06.965	2 16.795	2 26.624	2 36.454	55	0.150
56	27.811	37.640	47.470	57.299	07.129	16.959	26.788	36.618	56	0.153
57	27.975	37.804	47.634	57.463	07.293	17.122	26.952	36.782	57	0.156
58	28.138	37.968	47.798	57.627	07.457	17.286	27.116	36.945	58	0.158
59	28.302	38.132	47.961	57.791	07.620	17.450	27.280	37.109	59	0.161

Redukcję odjąć

# Zamiana czasu gwiazdowego na słoneczny

	16 <sup>h</sup>	17 <sup>h</sup>	18 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup>	20 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup>	23 <sup>h</sup>		
00 <sup>m</sup>	2 <sup>m</sup> 37.273	2 <sup>m</sup> 47.103	2 <sup>m</sup> 56.932	3 <sup>m</sup> 06.762	3 <sup>m</sup> 16.591	3 <sup>m</sup> 26.421	3 <sup>m</sup> 36.250	3 <sup>m</sup> 46.080	00 <sup>s</sup>	0.000
01	37.437	47.266	57.096	06.925	16.755	26.585	36.414	46.244	01	0.003
02	37.601	47.430	57.260	07.089	16.919	26.748	36.578	46.408	02	0.005
03	37.764	47.594	57.424	07.253	17.083	26.912	36.742	46.571	03	0.008
04	37.928	47.758	57.587	07.417	17.247	27.076	36.906	46.735	04	0.011
05	2 38.092	2 47.922	2 57.751	3 07.581	3 17.410	3 27.240	3 37.069	3 46.899	05	0.014
06	38.256	48.085	57.915	07.745	17.574	27.404	37.233	47.063	06	0.016
07	38.420	48.249	58.079	07.908	17.738	27.568	37.397	47.227	07	0.019
08	38.584	48.413	58.243	08.072	17.902	27.731	37.561	47.391	08	0.022
09	38.747	48.577	58.407	08.236	18.066	27.895	37.725	47.554	09	0.025
10	2 38.911	2 48.741	2 58.570	3 08.400	3 18.229	3 28.059	3 37.889	3 47.718	10	0.027
11	39.075	48.905	58.734	08.564	18.393	28.223	38.052	47.882	11	0.030
12	39.239	49.068	58.898	08.728	18.557	28.387	38.216	48.046	12	0.033
13	39.403	49.232	59.062	08.891	18.721	28.551	38.380	48.210	13	0.035
14	39.567	49.396	59.226	09.055	18.885	28.714	38.544	48.373	14	0.038
15	2 39.730	2 49.560	2 59.389	3 09.219	3 19.049	3 28.878	3 38.708	3 48.537	15	0.041
16	39.894	49.724	59.553	09.383	19.212	29.042	38.872	48.701	16	0.044
17	40.058	49.888	59.717	09.547	19.376	29.206	39.035	48.865	17	0.046
18	40.222	50.051	59.881	09.711	19.540	29.370	39.199	49.029	18	0.049
19	40.386	50.215	00.045	09.874	19.704	29.533	39.363	49.193	19	0.052
20	2 40.550	2 50.379	3 00.209	3 10.038	3 19.868	3 29.697	3 39.527	3 49.356	20	0.055
21	40.713	50.543	00.372	10.202	20.032	29.861	39.691	49.520	21	0.057
22	40.877	50.707	00.536	10.366	20.195	30.025	39.855	49.684	22	0.060
23	41.041	50.871	00.700	10.530	20.359	30.189	40.018	49.848	23	0.063
24	41.205	51.034	00.864	10.693	20.523	30.353	40.182	50.012	24	0.066
25	2 41.369	2 51.198	3 01.028	3 10.857	3 20.687	3 30.516	3 40.346	3 50.176	25	0.068
26	41.532	51.362	01.192	11.021	20.851	30.680	40.510	50.339	26	0.071
27	41.696	51.526	01.355	11.185	21.015	30.844	40.674	50.503	27	0.074
28	41.860	51.690	01.519	11.349	21.178	31.008	40.837	50.667	28	0.076
29	42.024	51.853	01.683	11.513	21.342	31.172	41.001	50.831	29	0.079
30	2 42.188	2 52.017	3 01.847	3 11.676	3 21.506	3 31.336	3 41.165	3 50.995	30	0.082
31	42.352	52.181	02.011	11.840	21.670	31.499	41.329	51.159	31	0.085
32	42.515	52.345	02.175	12.004	21.834	31.663	41.493	51.322	32	0.087
33	42.679	52.509	02.338	12.168	21.997	31.827	41.657	51.486	33	0.090
34	42.843	52.673	02.502	12.332	22.161	31.991	41.820	51.650	34	0.093
35	2 43.007	2 52.836	3 02.666	3 12.496	3 22.325	3 32.155	3 41.984	3 51.814	35	0.096
36	43.171	53.000	02.830	12.659	22.489	32.319	42.148	51.978	36	0.098
37	43.335	53.164	02.994	12.823	22.653	32.482	42.312	52.141	37	0.101
38	43.498	53.328	03.157	12.987	22.817	32.646	42.476	52.305	38	0.104
39	43.662	53.492	03.321	13.151	22.980	32.810	42.640	52.469	39	0.106
40	2 43.826	2 53.656	3 03.485	3 13.315	3 23.144	3 32.974	3 42.803	3 52.633	40	0.109
41	43.990	53.819	03.649	13.479	23.308	33.138	42.967	52.797	41	0.112
42	44.154	53.983	03.813	13.642	23.472	33.301	43.131	52.961	42	0.115
43	44.318	54.147	03.977	13.806	23.636	33.465	43.295	53.124	43	0.117
44	44.481	54.311	04.140	13.970	23.800	33.629	43.459	53.288	44	0.120
45	2 44.645	2 54.475	3 04.304	3 14.134	3 23.963	3 33.793	3 43.623	3 53.452	45	0.123
46	44.809	54.639	04.468	14.298	24.127	33.957	43.786	53.616	46	0.126
47	44.973	54.802	04.632	14.461	24.291	34.121	43.950	53.780	47	0.128
48	45.137	54.966	04.796	14.625	24.455	34.284	44.114	53.944	48	0.131
49	45.300	55.130	04.960	14.789	24.619	34.448	44.278	54.107	49	0.134
50	2 45.464	2 55.294	3 05.123	3 14.953	3 24.783	3 34.612	3 44.442	3 54.271	50	0.137
51	45.628	55.458	05.287	15.117	24.946	34.776	44.605	54.435	51	0.139
52	45.792	55.621	05.451	15.281	25.110	34.940	44.769	54.599	52	0.142
53	45.956	55.785	05.615	15.444	25.274	35.104	44.933	54.763	53	0.145
54	46.120	55.949	05.779	15.608	25.438	35.267	45.097	54.927	54	0.147
55	2 46.283	2 56.113	3 05.943	3 15.772	3 25.602	3 35.431	3 45.261	3 55.090	55	0.150
56	46.447	56.277	06.106	15.936	25.765	35.595	45.425	55.254	56	0.153
57	46.611	56.441	06.270	16.100	25.929	35.759	45.588	55.418	57	0.156
58	46.775	56.604	06.434	16.264	26.093	35.923	45.752	55.582	58	0.158
59	46.939	56.768	06.598	16.427	26.257	36.087	45.916	55.746	59	0.161

Redukcję odjąć

## 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	Oltarz	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).

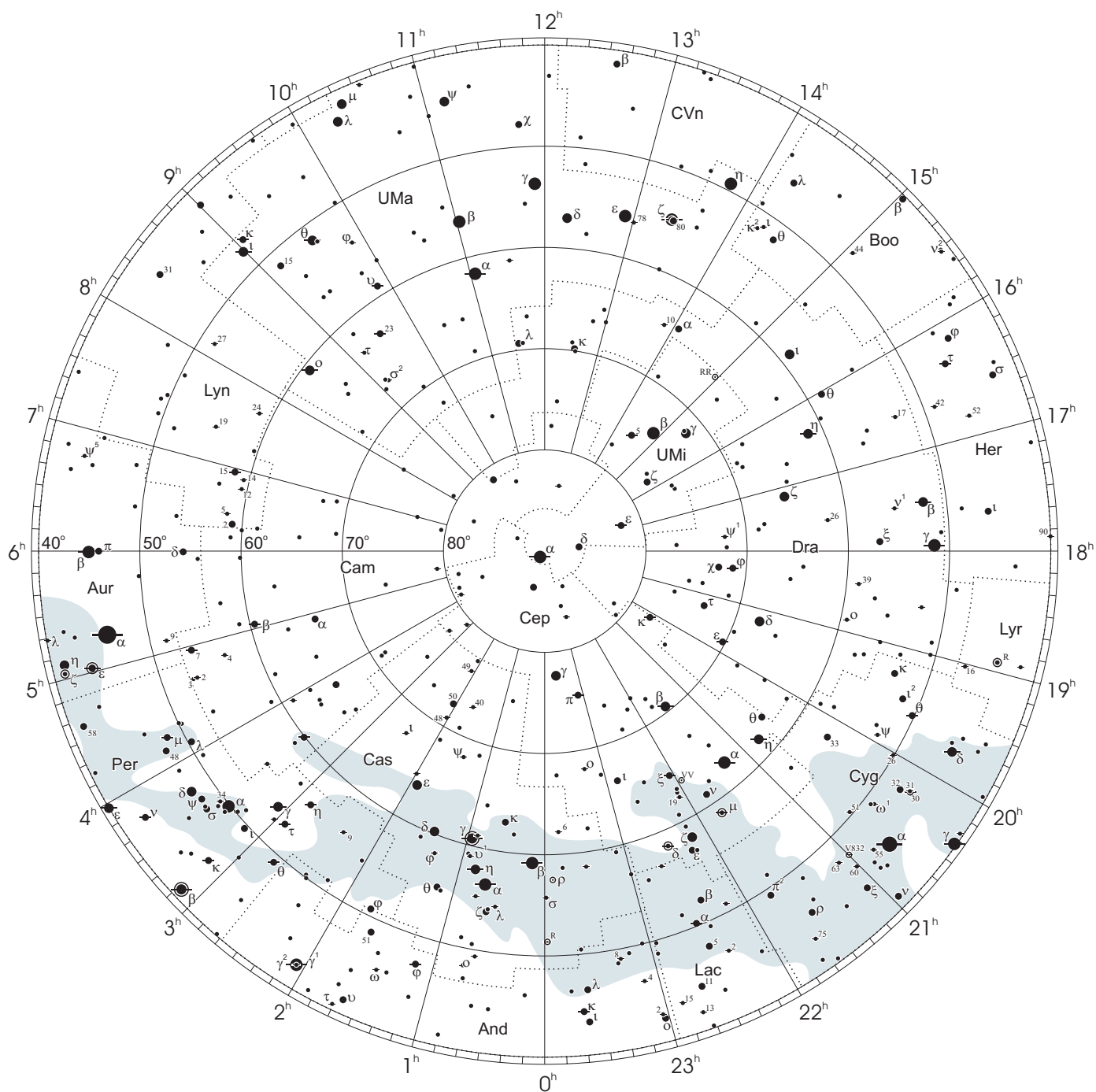
Gwiazdozbiór Serpens bywa dzielony na: Serpens caput (Głowa Węża) i Serpens cauda (Ogon Węża). Numeracja gwiazd jest jednolita w łącznym gwiazdozbiorze.

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

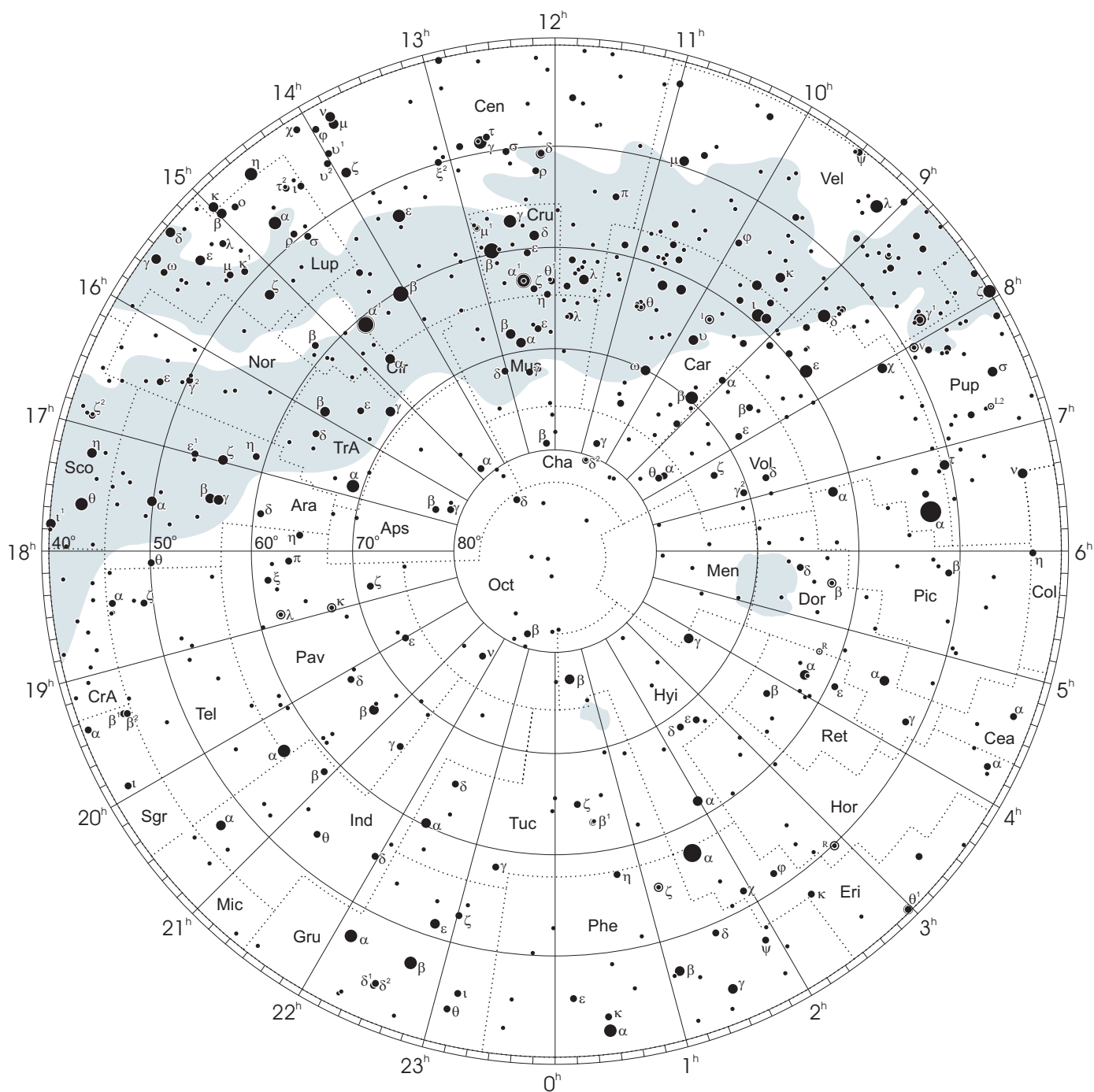


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

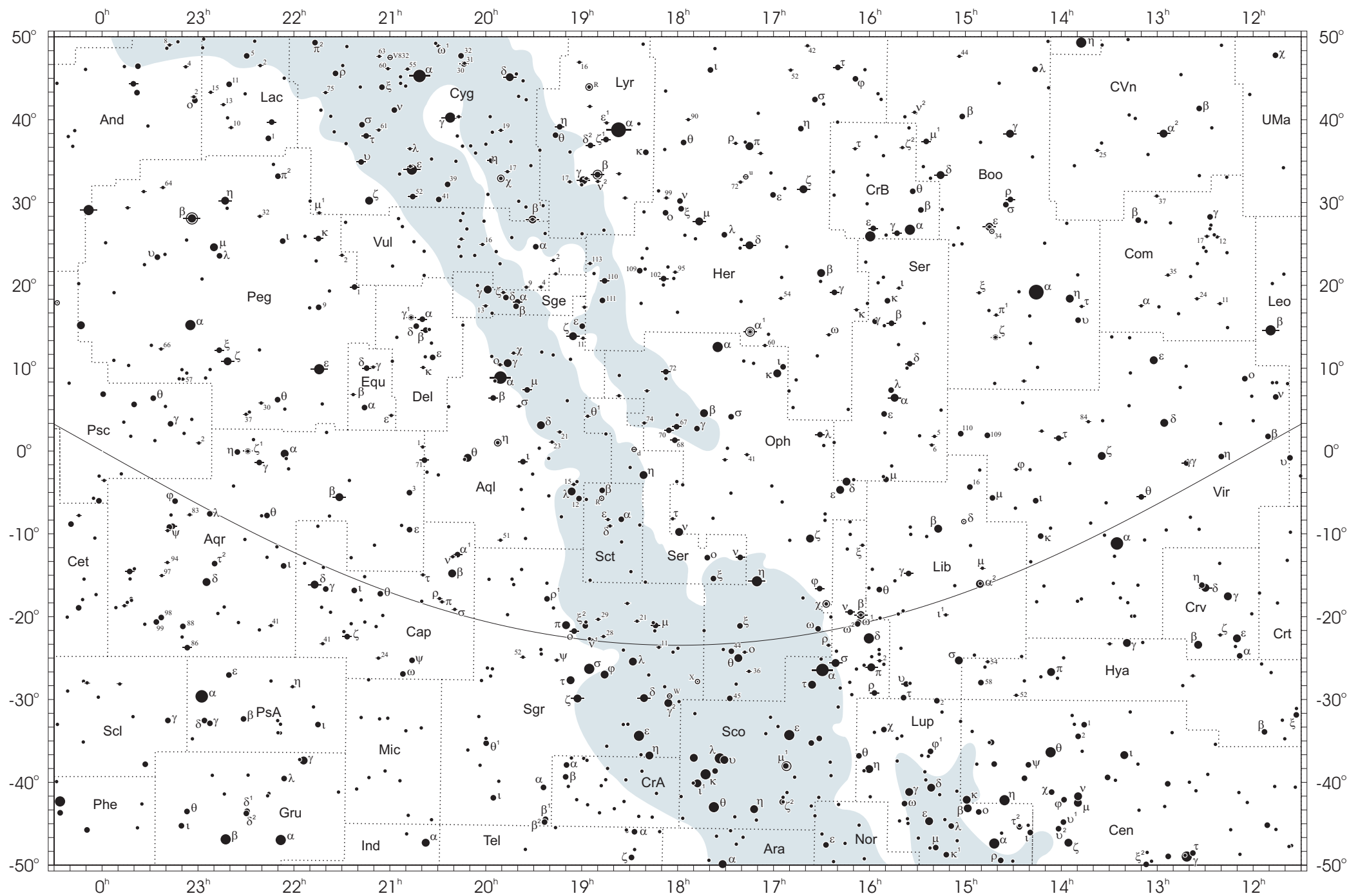
# Mapa nieba

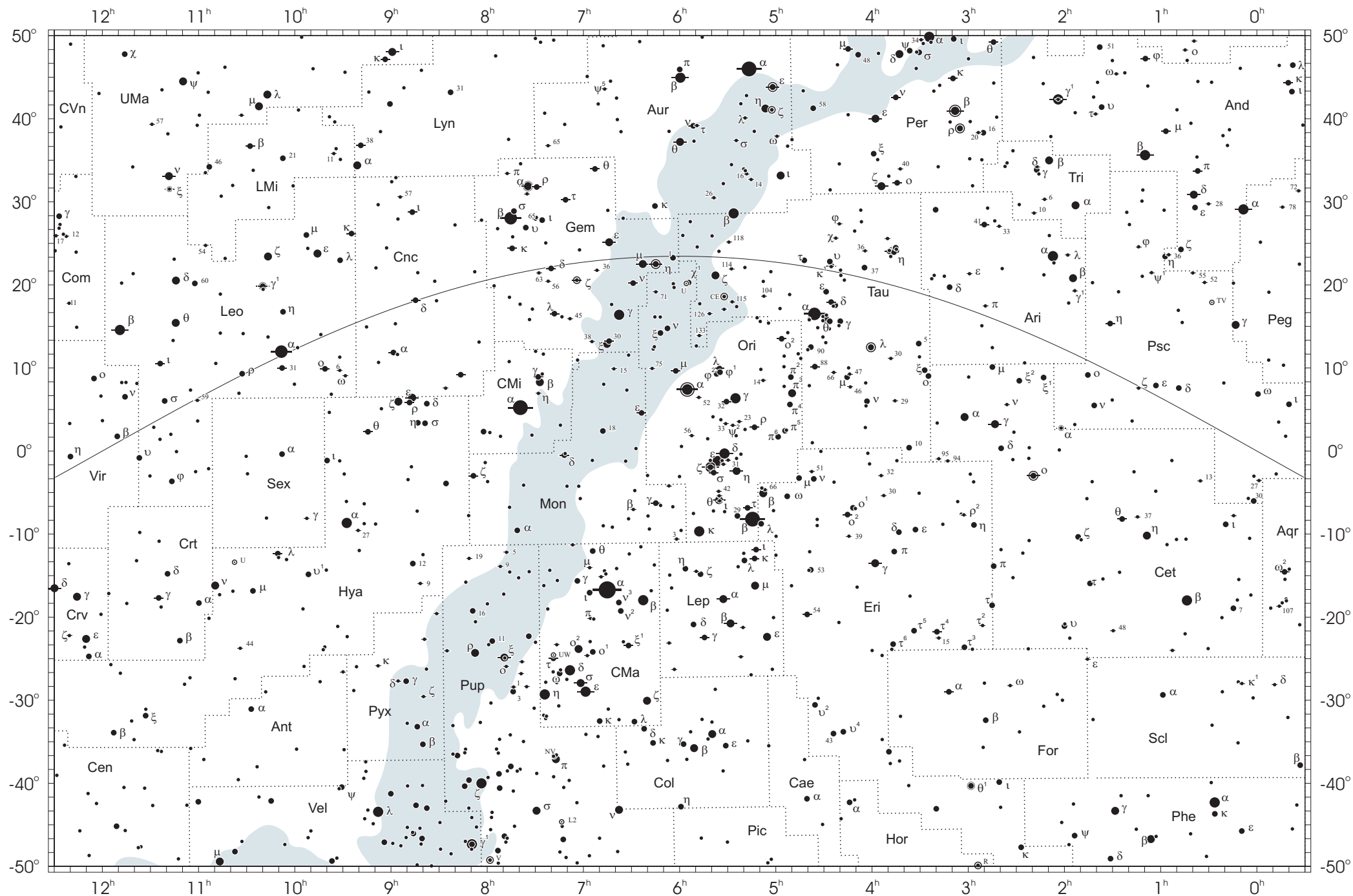
## otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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 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 począwszy 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 XLVII tomu 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 kongresach 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 wtórnych oraz ujednoliceniem stosowanych algorytmów. Wyniki tych prac, ukierunkowane na:

- utrzymywanie w stanie aktualności Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia 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 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 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 niniejszego Rocznika. Ustalenia te zostały aprobowane 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 początku niebieskiego układu efemerydalnego (*CEO*) i początku ziemskiego układu efemerydalnego (*TEO*).

## Zasadnicze różnice pomiędzy systemami odniesienia

Systemy używane do 1991 roku	Systemy obowiązujące od 2003 roku
podstawy teoretyczne: <b>mechanika newtonowska</b> (z poprawkami relatywistycznymi)	podstawy teoretyczne: <b>mechanika relatywistyczna</b>
system odniesienia: <b>FK5</b>	system odniesienia: <b>ICRS</b>
system <b>dynamiczny</b> (określony na podstawie rozwiązania planetarnych równań ruchu i zdefiniowany poprzez pozycje jasnych gwiazd)	system <b>kinematyczny</b> (zdefiniowany poprzez pozycje obiektów pozagalaktycznych)
<b>zmiennie w czasie położenie względem układu inercjalnego</b> (określony na epokę)	kinematycznie <b>ustalone położenie względem układu inercjalnego</b> (ruchy własne obiektów pozagalaktycznych — uznane za zanedbywalnie małe)
kierunki osi systemu <b>FK5</b> odniesione do położenia w określonej epoce dwóch ruchomych płaszczyzn: <b>średniego równika</b> oraz <b>średniej ekliptyki</b> (ich przecięcie określa <b>punkt równonocy</b> )	kierunki osi systemu <b>ICRS</b> odniesione do ustalonych <b>CRP</b> (określa równik <b>ICRS</b> — niemal pokrywający się z równikiem FK5 na epokę J2000.0) oraz <b>punktu początku liczenia rektascensji w ICRS</b> — niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0)
kierunki osi Pośredniego Systemu Odniesienia odniesione do położenia w określonej epoce dwóch ruchomych płaszczyzn: <b>równika CEP</b> (niemal pokrywający się z chwilowym równikiem) oraz <b>chwilowej ekliptyki</b> (ich przecięcie określa <b>punkt równonocy</b> )	kierunki osi Pośredniego Systemu Odniesienia odniesione do do położenia w określonej epoce <b>równika CIP</b> (niemal pokrywający się z <b>CEP</b> ) i <b>CEO</b> (w epoce J2000.0 niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5)
relacja pomiędzy systemami niebieskim i ziemskim wyrażona w funkcji <b>czasu gwiazdowego prawdziwego</b>	relacja pomiędzy systemami niebieskim i ziemskim wyrażona w funkcji <b>Kąta Obrotu Ziemi</b>
zapewnienie dokładności na poziomie <b>milisekundy</b> łuku	zapewnienie dokładności na poziomie <b>mikrosekundy</b> łuku

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>).

Stałe astronomiczne zamieszczone w niniejszym Roczniku zostały zaczerpnięte z publikacji: IERS Technical Note 21, IERS Technical Note 29 „*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  $L_C$ .

# 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.

## Stała definiująca

1. Stała grawitacyjna Gaussa  $k = 0.017\,202\,098\,95\,A^{3/2}M_{\odot}^{-1/2}D^{-1}$

## Stałe podstawowe

2. Prędkość światła w próżni  $c = 299\,792\,458\,m\,s^{-1}$
3. Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości  $\tau_A = 499.004\,783\,806\,1\,s$
4. Równikowy promień Ziemi<sup>1)</sup>  $a_E = 6\,378\,136.49\,m$
5. Współczynnik dynamiczny figury Ziemi<sup>1)</sup>  $J_2 = 1.082\,635\,9 \times 10^{-3}$
6. Geocentryczna stała grawitacyjna<sup>1)</sup>  $G\,M_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14}\,m^3\,s^{-2}$
7. Stała grawitacyjna  $G = 6.672\,59 \times 10^{-11}\,m^3\,kg^{-1}\,s^{-2}$
8. Stosunek masy Księżyca do masy Ziemi  $\mu = 0.012\,300\,034\,5$
9. Precesja ogólna w długości w epoce J2000.0 na stulecie juliańskie  $p = 5029''.0966$
10. Nachylenie ekliptyki do równika w epoce J2000.0  $\varepsilon = 23^{\circ}26'21''.412$
11. Współczynnik zmiany skali czasu przy przejściu od  $TT$  do  $TCG$   $L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10}$
12. Współczynnik dynamiczny Słońca  $J_{2\odot} = 2 \times 10^{-10}$

## Stałe pochodne

13. Stała nutacji w epoce J2000.0  $N = 9''.2025$
14. Astronomiczna jednostka długości ( $A = c\tau_A$ )  $A = 149\,597\,870\,691\,m$
15. Paralaksa Słońca ( $\tau_{\odot} = a_E/A$ )  $\pi_{\odot} = 8''.794\,148$
16. Stała aberracji rocznej dla epoki J2000.0  $K = 20''.49552$
17. Spłaszczenie Ziemi<sup>1)</sup>  $f = 1/298.256\,42$
18. Heliocentryczna stała grawitacyjna ( $G\,M_{\odot} = A^3k^2/D^2$ )  $G\,M_{\odot} = 1.327\,124 \times 10^{20}\,m^3\,s^{-2}$
19. Stosunek masy Słońca do masy Ziemi ( $M_{\odot}/M_E = G\,M_{\odot}/(G\,M_E)^{-1}$ )  $M_{\odot}/M_E = 332\,946.0$
20. Stosunek masy Słońca do masy układu Ziemia – Księżyc  
 $(M_{\odot}M_E^{-1}(1+\mu)^{-1} = G\,M_{\odot}G^{-1}(M_E + \mu M_E)^{-1})$   $M_{\odot}M_E^{-1}(1+\mu)^{-1} = 328\,900.5$
21. Masa Słońca ( $M_{\odot} = G\,M_{\odot}G^{-1}$ )  $M_{\odot} = 19\,891 \times 10^{26}\,kg$
22. Współczynnik zmiany skali czasu przy przejściu od  $TT$  do  $TCB$   $L_B = 1.550\,519\,767\,77 \times 10^{-8}$
23. Współczynnik zmiany skali czasu przy przejściu od  $TCG$  do  $TCB$   $L_C = 1.480\,826\,867\,41 \times 10^{-8}$
24. 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	Pluton	$1.352 \times 10^8$

## 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**

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

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

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

**Stałe definiujące (dokładnie)**

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

**Stałe pochodne**

- |  |  |
|--|--|
| 5. Spłaszczenie Ziemi  | $f = 1/298.257\,222\,101$  |
| 6. Przyspieszenie normalne siły ciężkości na równiku   | $\gamma_e = 9.780\,326\,771\,5\text{ ms}^{-2}$   |
| 7. Przyspieszenie normalne siły ciężkości na biegunie  | $\gamma_p = 9.832\,186\,368\,5\text{ ms}^{-2}$   |
| 8. Normalny potencjał siły ciężkości na elipsoidzie<br>(potencjał siły ciężkości na geoidzie $W_0 = U_0$ ) | $U_0 = 6\,263\,686.085\,0 \times 10\text{ m}^2\text{s}^{-2}$   |
| 9. Geopotencjalny współczynnik skali ( $R_0 = GM/W_0$ )  | $R_0 = 6\,363\,672.461\text{ m}$   |
| 10. Współczynniki harmoniczne rozwinięcia potencjału siły ciężkości<br>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 współrzędnych 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

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

gdzie,  $t$  jest współrzędną czasową (czasem współrzędnych),  $\tau$  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 układu współrzędnych o początku w środku mas układu słonecznego z czasem współrzędnych barycentrycznych *TCB* (Rekom. 3) oraz geocentrycznego układu współrzędnych o początku w środku mas Ziemi z czasem współrzędnych geocentrycznych *TCG* (Rekom. 3), z zaleceniem aby układy te nie podlegały obrotom względem zbioru odległych obiektów pozagalaktycznych, aby współrzędne czasowe tych układów były wyprowadzone ze skali czasu realizowanej przez działające na Ziemi zegary atomowe oraz aby jednostkami fizycznymi w tych układach 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 blisko 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 (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.

**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 transformacje 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. *ICRS* definiuje orientację osi systemów *BCRS* i *GCRS*. 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 nie obracającym się systemem geocentrycznym przeznaczonym do monitorowania parametrów ruchu obrotowego Ziemi. 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  $30 \mu\text{s}$  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 nie obracającego 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 Ziemski System Odniesienia** (*ITRS*) stanowi 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* i *ITRF2000*) 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* wyznaczone 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 leżały u podstaw konwencjonalnego systemu ziemskiego *CTS* (od 1967 roku GRS67). „Równikowi pośredniemu” odpowiadał równik chwilowy, którego oś stanowiła chwilową 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 prawdziwej osi obrotu Ziemi o kąt równy prawdziwemu czasowi gwiazdowemu Greenwich *GAST* (lub *GST*) 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. Uwzględnienie następnie nutacji prowadziło do transformacji 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). 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 południk 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 punktu początkowego niebieskiego układu efemerydalnego *CEO* — nie obracającego się punktu początkowego na równiku *CEP* — odpowiednika punktu równonocy wiosennej jako punktu początkowego, od którego liczona jest rektascensja). Obrót ten przeprowadzał 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*, dostarczało kolejno systemu niebieskiego 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 nie obracającym się początkiem *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 początku ziemskiego układu efemerydalnego *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) określone zostały 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 południka zerowego) 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) z uwzględnieniem aberracji rocznej i paralaksy rocznej.

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

$$\mathbf{e}_{GCRS} = Q(t) R(t) W(t) \mathbf{e}_{ITRS} \quad (2)$$

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

$$t = (JD(TT) - 2000 \text{ styczeń } 1^d 12^h TT) \text{ dób} / 36525 \quad (3)$$

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

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

$$R_1(\xi_1) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \xi_1 & \sin \xi_1 \\ 0 & -\sin \xi_1 & \cos \xi_1 \end{pmatrix} \quad R_2(\xi_2) = \begin{pmatrix} \cos \xi_2 & 0 & -\sin \xi_2 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \xi_2 & 0 & \cos \xi_2 \end{pmatrix} \quad R_3(\xi_3) = \begin{pmatrix} \cos \xi_3 & \sin \xi_3 & 0 \\ -\sin \xi_3 & \cos \xi_3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Macierz  $W(t)$  ma postać:

$$W(t) = R_3(-s') R_2(x_p) R_1(y_p) \quad (5)$$

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

$$(x_p, y_p) = (x_{IERS}, y_{IERS}) + (\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}} + (\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}} \quad (6)$$

przy czym  $(x_{IERS}, y_{IERS})$  są współrzędnymi bieguna dostarczanych przez IERS (dostępne w biuletynach IERS),  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}}$  są składowymi pływowymi wynikającymi z pływów oceanicznych zaś  $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}}$  są wyłączonymi z modelu precesyjno-nutacyjnego 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 [www.iers.org](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 *TEO* na równiku *CIP* zgodnie z wyrażeniem

$$s'(t) = \frac{1}{2} \int_{t_0}^t (x_p \dot{y}_p - \dot{x}_p y_p) dt \quad (7)$$

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

$$s'(t) = -0.0015 (a_c^2/1.2 + a_a^2) t \quad (8)$$

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

Macierz  $R(t)$  ma postać:

$$R(t) = R_3(-\theta) \quad (9)$$

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*

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,T_u) \quad (10)$$

gdzie

$$T_u = JD(UT1) - 2\,451\,545.0 \quad (11)$$

oraz

$$UT1 = UTC + [UT1 - UTC]_{\text{IERS}} \quad (12)$$

Macierz  $Q(t)$  ma postać:

$$Q(t) = R_3(-E)R_2(-d)R_3(E)R_3(s) \quad (13)$$

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

$$\begin{aligned} X &= \sin d \cos E \\ Y &= \sin d \sin E \\ Z &= \cos d \end{aligned} \quad (14)$$

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

$$s(t) = -\frac{1}{2} [X(t)Y(t) - X(t_0)Y(t_0)] + \int_{t_0}^t \dot{X}(t)Y(t)dt - ([\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]) \quad (15)$$

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

W celu zapewnienia ciągłości 1 stycznia 2003 roku z obliczeniami wykonywanymi w oparciu o poprzednie procedury precesyjno-nutacyjne dla stałej  $s_0 = [\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]$  przyjmuje się wartość  $+94 \mu\text{as}$  ( $[\sigma_0 N_0]$  odpowiada kątowi pomiędzy  $\sigma_0$  — pozycją *CEO* 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 na równiku *GCRS* i  $N_0$ ).

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

$$Q(t) = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 & -aXY & X \\ -aXY & 1 - aY^2 & Y \\ -X & -Y & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} R_3(s) \quad (16)$$

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

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

$$\begin{aligned} X = & -0.01661699 + 2004.19174288t - 0.42721905t^2 - 0.19862054t^3 - 0.00004605t^4 + 0.00000598t^5 \\ & + \sum_i [(a_{s,0})_i \sin(ARG) + (a_{c,0})_i \cos(ARG)] \\ & + \sum_i [(a_{s,1})_i t \sin(ARG) + (a_{c,1})_i t \cos(ARG)] \\ & + \sum_i [(a_{s,2})_i t^2 \sin(ARG) + (a_{c,2})_i t^2 \cos(ARG)] + \dots \end{aligned} \quad (17)$$

$$\begin{aligned} Y = & -0.00695078 - 0.02538199t - 22.40725099t^2 + 0.00184228t^3 + 0.00111306t^4 + 0.00000099t^5 \\ & + \sum_i [(b_{s,0})_i \sin(ARG) + (b_{c,0})_i \cos(ARG)] \\ & + \sum_i [(b_{s,1})_i t \sin(ARG) + (b_{c,1})_i t \cos(ARG)] \\ & + \sum_i [(b_{s,2})_i t^2 \sin(ARG) + (b_{c,2})_i t^2 \cos(ARG)] + \dots \end{aligned} \quad (18)$$

gdzie parametr  $t$  określony jest wzorem (3), 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/>.

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

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_B(t) - \mathbf{S}_B(t) \quad \mathbf{Q} = \mathbf{Q}_B(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{S}_B(t - \Delta t_{lt}) \quad (19)$$

zaś geocentryczny wektor wodzący obiektu  $Q$  ma postać

$$\mathbf{P} = \mathbf{Q}_B(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{E}_B(t) \quad (20)$$

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

$$\Delta t_{lt} = \frac{P}{c} + \frac{2GM_\odot}{c^3} \ln \frac{(E + P + Q)}{(E - P + Q)} \quad (21)$$

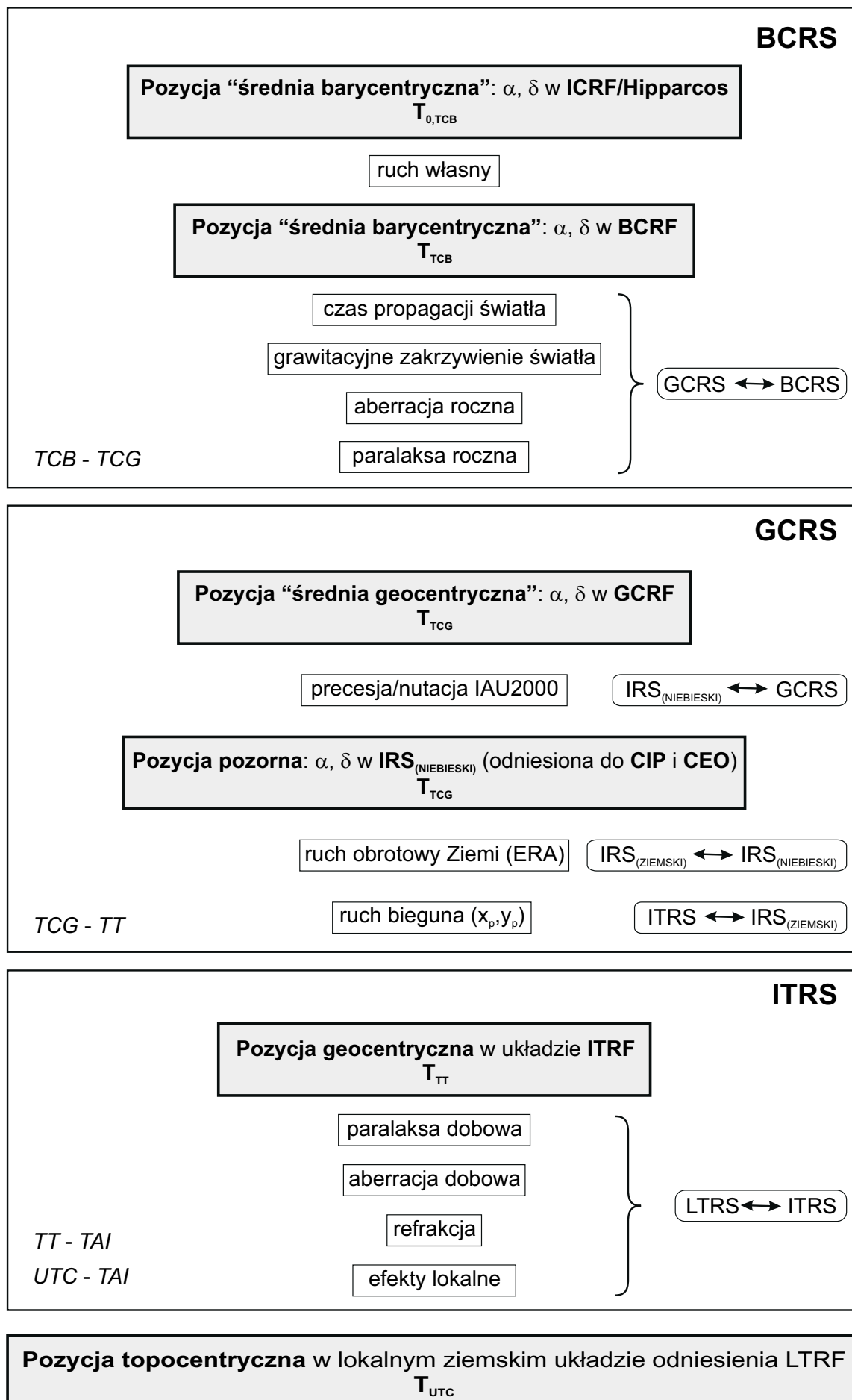
gdzie  $E = |\mathbf{E}|$ ,  $Q = |\mathbf{Q}|$  oraz  $P = |\mathbf{P}|$ ,  $c$  jest prędkością światła a  $GM_\odot$  — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

$$\Delta t_{lt} = \frac{R}{\pi c} \quad (22)$$

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:

$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2GM_\odot}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q)\mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P)\mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (23)$$



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

## 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>3)</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  $1/86400$  część średniej doby słonecznej. Skala czasu obrotowego jest niejednostajna. W 1954 roku X Generalna Konferencja Miar i Wag (Conférence Générale des Poids et Mesures) zdefiniowała jako podstawę pomiaru czasu bardziej jednostajną astronomiczną skalę czasu — **czasu newtonowskiego** (czasu fizycznego) opartego na ruchu orbitalnym Ziemi wokół Słońca. Ruch orbitalny Ziemi został opisany w Tablicach Słońca Newcomba, które zawierają model matematyczny pozornego ruchu Słońca na epokę 1900.0, opracowany na podstawie obserwacji astronomicznych z XVIII i XIX wieku. Czas ten nazwano czasem efemeryd (*ET*) i za jego jednostkę wynikającą z długości okresu obiegu Ziemi wokół Słońca na epokę 1900.0 przyjęto tzw. sekundę efemerydalną. Definicja ta została ratyfikowana przez XI Generalną Konferencję Miar i Wag w 1960 roku.

Jednostka czasu oparta na wzorcu astronomicznym wkrótce przestała zadowalać rosnących potrzeb fizyki i techniki. Wzorcem doskonalszym od astronomicznego pod względem jednostajności skali czasowej okazał się wzorzec 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 Miar i Wag (1971) skalę międzynarodowego czasu atomowego (*TAI*).

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

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

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

$$TAI - GPS\ Time = 19^s + C0 \quad (24)$$

gdzie  $19\text{ s}$  jest stałą różnicą między *TAI* i *UTC* na epokę 1980 styczeń  $6^d 0^h$  *UTC*, a  $C0$  zmienną w czasie poprawką rzędu  $10\text{ ns}$  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  $32.184\text{ s}$  realizuje tzw. czas ziemski (*TT*).

<sup>3)</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.



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

Związek pomiędzy międzynarodowym czasem atomowym, a czasem ziemskim jest następujący:

$$TT - TAI = 32.184 \quad (25)$$

zaś relację pomiędzy czasem ziemskim, a czasem współrzędnych geocentrycznych wyraża wzór:

$$TCG - TT = L_G \times (JD - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 \quad (26)$$

gdzie

$$L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10} \quad (27)$$

Wzór (26) 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 układu 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 niebieskiego systemu geocentrycznego. W tej samej rezolucji znajduje się definicja niebieskiego barycentrycznego systemu odniesienia oraz związanego z nim czasu współrzędnych barycentrycznych.

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

$$TCB - TCG = L_C \times (JD - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 + c^{-2} \mathbf{v}_e(\mathbf{x} - \mathbf{x}_e) + P \quad (28)$$

gdzie

$$L_C = 1.480\,826\,867\,41 \times 10^{-8} \quad (29)$$

zaś  $\mathbf{x}_e$  i  $\mathbf{v}_e$  oznaczają wektory pozycji barycentrycznej 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).

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 dawał skalę dla zdarzeń bardzo odległych w przeszłości i w przyszłości. Naturalnymi skalami czasu są skale czasu astronomicznego. W szczególności, naturalną skalą czasu jest skala czasu obrotowego słonecznego, do której odnoszą się pojęcia dnia i nocy i z którą wiąże się cykl biologiczny żywych organizmów na Ziemi. W skali czasu słonecznego wyrażane są nie wymagające wysokiej precyzji efemerydy ciał niebieskich.

**Czas słoneczny** (*Solar Time*) może być prawdziwy lub 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 rektascensji równej średniej długości ekliptycznej Słońca prawdziwego, również zwiększonym o 12 godzin (modulo  $24^h$ ). Czas słoneczny, jako czas obrotowy, może być miejscowy lub Greenwich (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). Pierwszy jest odmierzany kątem godzinnym odniesionym do południka miejscowego, drugi, odniesionym do południka 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>4</sup>).

$$\text{czas słoneczny miejscowy} = \text{czas słoneczny Greenwich} + \lambda \quad (30)$$

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:

$$\text{czas słoneczny prawdziwy} - \text{czas słoneczny średni} = E \quad (31)$$

gdzie  $E$  nazywane jest równaniem czasu.

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

**Czas uniwersalny** (*UT* lub *TU*) (*Universal Time* lub *Temps Universel*) to średni czas słoneczny (odniesiony do ruchu dobowego Słońca średniego) południka geograficznego Greenwich. Rozróżnia się następujące systemy czasu uniwersalnego:

*UT0* (lub *TU0*) — czas uniwersalny prawdziwy. Jest to wyznaczany bezpośrednio (po uwzględnieniu równania czasu) z obserwacji astronomicznych średni czas słoneczny średniego południka Greenwich, od którego odmierza się długości geograficzne. Płaszczyzna chwilowego południka Greenwich określona jest przez dwa kierunki: kierunek linii pionu w Greenwich oraz kierunek równoległy do średniej osi obrotu Ziemi, która łączy średnie bieguny geograficzne. Prawdziwy czas uniwersalny można uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół osi średniej.

*UT1* (lub *TU1*) — czas uniwersalny średni. Jest to średni czas słoneczny prawdziwego południka Greenwich, odniesionego do prawdziwej osi obrotu Ziemi (czas uniwersalny średni, w którym zostały uwzględnione okresowe zmiany wywołane strefową składową pływów oznacza się *UT1R* – okresowości 5–35 dób, *UT1S* — okresowości 5 dób — 18.6 lat oraz *UT1D* — okresowości dobowe i krótsze: IERS Technical Note 21, 1996). Średni czas uniwersalny można uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół prawdziwej osi obrotu, która łączy prawdziwe bieguny geograficzne.

*UT2* (lub *TU2*) — czas uniwersalny quasi-jednostajny. Jest to średni czas słoneczny prawdziwego południka Greenwich uwolniony od sezonowych nieregularności ruchu obrotowego Ziemi. Quasi-jednostajny czas uniwersalny można uważać za kątową miarę „uśrednionego” obrotu Ziemi wokół prawdziwej osi obrotu.

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

$$UT1 = UT0 + \Delta\lambda \quad (32)$$

$$UT2 = UT0 + \Delta\lambda + \Delta T_s = UT1 + \Delta T_s \quad (33)$$

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 55 i 56).

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 współrzędnych i niebieskim układem współrzędnych.

<sup>4</sup>) Wg uchwały IAU (Patras, 1982), Rezolucja C4.

**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 można przedstawić za pomocą następujących wzorów:

$$\begin{aligned} s_q &= s + \Delta\Psi \cos \varepsilon \\ s_v &= s + (\Delta\Psi + d\Psi) \cos \varepsilon \end{aligned} \quad (34)$$

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). Przyjęty przez IAU, do stosowania od 2003 roku, model precesyjno-nutacyjny IAU2000 nie wyróżnia już nutacji długo- i krótkookresowej. Stosowne równanie na czas gwiazdowy prawdziwy przyjmuje więc postać:

$$s_v = s + \Delta\psi \cos \varepsilon \quad (35)$$

gdzie  $\Delta\psi$  jest „całkowitą” nutacją w długości.

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.

$$\text{czas gwiazdowy miejscowy} = \text{czas gwiazdowy Greenwich} + \lambda \quad (36)$$

Czas *UT1* formalnie zdefiniowany był jako nieliniowa funkcja średniego czasu gwiazdowego. Funkcja ta oparta była na wyrażeniu podanym przez Newcomba dla rektascensji średniego Słońca. Za definicję *UT1* przyjmowano wyrażenie dla średniego czasu gwiazdowego Greenwich (*GMST*) o  $0^h$  *UT1*.

Nową definicję *UT1*, obowiązującą od 2003 roku, podano w Rezolucji B1.8 XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU (Manchester, 2000). Zgodnie z tą rezolucją *UT1* zdefiniowany jest jako funkcja liniowa kąta obrotu Ziemi (*ERA*)  $\theta$ , który jest kątem w płaszczyźnie równika *CIP* pomiędzy wektorami jednostkowymi skierowanymi od osi *CIP* do początku niebieskiego układu efemerydalnego (*CEO*) i początku ziemskiego układu efemerydalnego (*TEO*):

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,2640 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,T_u) \quad (37)$$

gdzie  $T_u$  w funkcji *UT1* dane jest wzorem (11), zaś *UT1* otrzymywane poprzez dodanie do *UTC* wyznaczonej przez *IERS* poprawki  $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$ , wzór (12).

Nowa definicja *UT1* zapewnia ciągłość tej skali czasu. Spójna z tą definicją jest nowa definicja średniego czasu gwiazdowego Greenwich *GMST*:

$$GMST = 0.014\,506 + \theta + 4612.157\,399\,66\,t + 1.396\,677\,21\,t^2 - 0.000\,093\,44\,t^3 + 0.000\,018\,82\,t^4 \quad (38)$$

gdzie  $t$  dane jest wzorem (3).

Prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich *GST* wyraża się wzorem

$$GST = GMST + (\Delta\psi) \cos \varepsilon_A + \sum [(C'_{s,0})_k \sin \alpha_k + (C'_{c,0})_k \cos \alpha_k] - 0.000\,000\,87\,t \sin \Omega \quad (39)$$

gdzie  $\varepsilon_A$  jest nachyleniem ekliptyki poprawionym o zmiany precesyjne zdefiniowane w modelu precesyjno-nutacyjnym IAU2000,  $\Delta\psi$  „całkowita” nutacja w długości odniesiona do ekliptyki zadanej epoki, skąd  $(\Delta\psi) \cos \varepsilon_A$  jest klasycznym „równaniem równonocy”. Pozostałe dwa człony po prawej stronie (39) stanowią uzupełnienie „równania równonocy”, zapewniające ciągłość prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich po przejściu na nową jego definicję oraz spójność z

pozostałymi wielkościami systemu IAU2000. Wielkości parametrów  $\alpha_k$  i  $\Omega$  oraz parametry do obliczenia współczynników  $(C'_{s,0})_k$  i  $(C'_{c,0})_k$  podane są w IERS Conventions 2003, a także w wersji elektronicznej wraz z pełną numeryczną reprezentacją  $GST$  na stronie internetowej <http://maia.usno.mil/ch5tables.html>.

Zawarta w nowej definicji  $UT1$  jego liniowa zależność od Kąta Obrótu Ziemi ( $ERA$ ) świadczy o tym, że obecnie  $UT1$  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  $\omega$ . 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 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  $CEO$ , a tym samym położenie punktu równonocy wiosennej na równiku  $CIP$ .

Czasem astronomicznym bardziej jednostajnym od czasu obrotowego jest czas efemeryd.

**Czas efemeryd** ( $ET$  lub  $TE$ ) (*Ephemeris Time* lub *Temps des Ephémérides*) zwany również czasem efemerydalnym jest czasem słonecznym lecz nie związanym z ruchem obrotowym Ziemi a z jej ruchem orbitalnym wokół Słońca. Nie istnieje wzorec podstawowy reprodukujący dobę  $ET$ . Miarą czasu efemeryd jest pozycja Słońca, a dokładnie jego długość ekliptyczna. Sekundę czasu efemeryd, która do 1967 roku była podstawową jednostką czasu, określa się jako  $1/31\,556\,925.974\,7$  część roku zwrotnikowego<sup>5)</sup> epoki 1900 styczeń  $0^d12^h$  czasu efemeryd.

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

$$ET = UT2 + \Delta T \quad (40)$$

gdzie  $\Delta T$  jest poprawką, której dokładną wartość można 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:

$$\begin{aligned} \Delta T &= 24^s.349 + 72^s.318T + 29^s.950T^2 + 1^s.82144B''/1'' \\ B'' &= \lambda_{obs} - [\lambda_{Br.} + 4''.65 + 12''.96T + 5''.22T^2 - 10''.71 \sin(240^\circ.7 + 140^\circ.0T)] \end{aligned} \quad (41)$$

We wzorach (41)  $T$  oznacza liczbę stuleci juliańskich liczonych od momentu 1900 styczeń  $0^d12^h$   $UT1$  zaś  $B''$  jest to tzw. fluktuacja, która przedstawia różnicę: zaobserwowana długość ekliptyczna Księżyca ( $\lambda_{obs}$ ) pomniejszona o jej wartość wziętą z tablic Browna ( $\lambda_{Br.}$ ), poprawiona o stałą i uzupełniona wiekowymi i okresowymi przyspieszeniami ruchu Księżyca. Dodać należy, że niejednostajność czasu słonecznego zaznacza się również w ruchu planet wewnętrznych. Ułożone przez Newcomba tablice Słońca z argumentem „czas uniwersalny” pozostają w mocy ze zmianą jedynie nazwy argumentu „czas uniwersalny” na „czas efemeryd”.

W roku 2004, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS można przyjmować następującą przybliżoną relację między czasem efemeryd a czasem uniwersalnym:

$$ET = UT1 + 65^s \quad (42)$$

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) ziemskim czasem dynamicznym.

<sup>5)</sup> Rok zwrotnikowy jest to odstęp czasu pomiędzy dwoma kolejnymi przejściami środka masy Ziemi przez płaszczyznę, którą tworzy środek Słońca, punkt równonocy wiosennej i kierunek bieguna ekliptyki (w ciągu roku zwrotnikowego długość ekliptyczna Słońca zmienia się o  $360^\circ$ ).

**Ziemiński czas dynamiczny** (*TDT*) (*Temps Dynamique Terrestre* lub *Terrestrial Dynamical Time*) jest czasem atomowym odniesionym do środka mas Ziemi i zdefiniowanym następująco:

$$TDT = TAI + 32^s.184 \quad (43)$$

*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 pozostają zatem nadal w mocy ze zmianą nazwy argumentu „czas efemeryd” na „ziemiński czas dynamiczny”. Tak jak w przypadku *ET* w roku 2004 można przyjmować przybliżoną relację między ziemijskim czasem dynamicznym a czasem uniwersalnym:

$$TDT = UT1 + 65^s \quad (44)$$

Na mocy Rezolucji 4 XXI Zgromadzenia Generalnego IAU (Buenos Aires, 1991) ziemiński czas dynamiczny został zastąpiony równoważnym mu czasem ziemijskim (*TT*), tj.

$$TT \equiv TDT \quad (45)$$

**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 ziemijskiego, tj. we wzorze (38) kąt  $\theta$  powinien być obliczony zgodnie z (37), przy czym argument  $T_u = JD(TT) - 2451545.0$ . 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.

XVI Zgromadzenie Generalne IAU (Grenoble, 1976) wprowadziło 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.

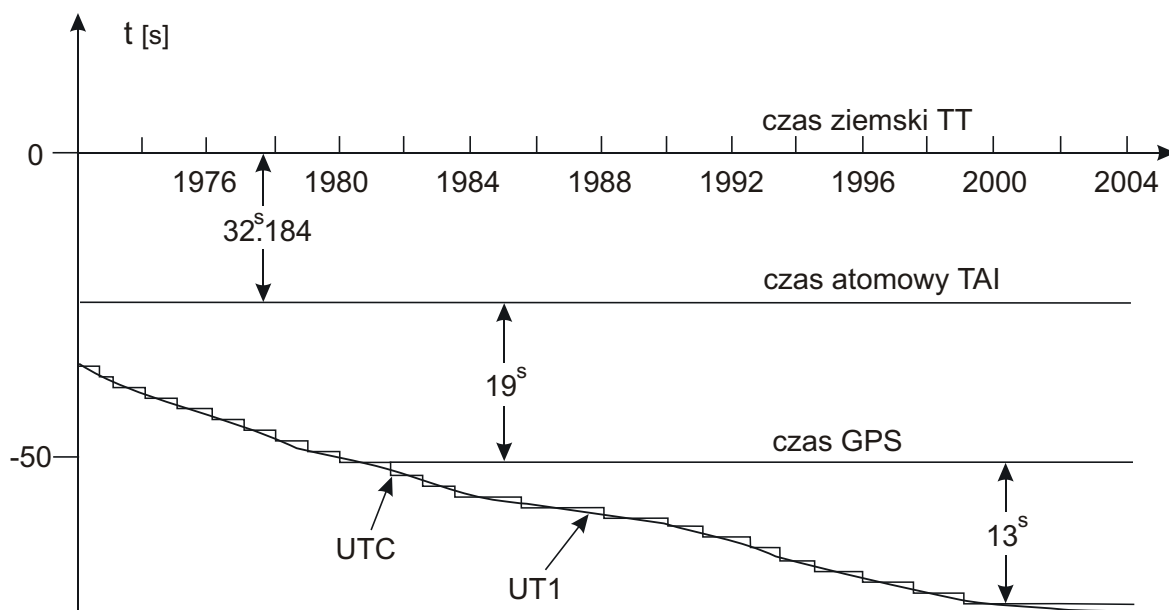
Związek pomiędzy barycentrycznym czasem dynamicznym, a czasem współrzędnych barycentrycznych, który jednocześnie stanowi definicję *TDB*, jest następujący:

$$TCB - TDB = L_B \times (JD - 2443144.5) \times 86400 \quad (46)$$

gdzie, zgodnie z Rezolucją B1.6 IAU (Manchester, 2000)

$$L_B = 1.55051976772 \times 10^{-8} \quad (47)$$

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 stanowiącą bliską aproksymację niejednostajnego czasu obrotowego uniwersalnego *UT1* skalą czasu atomowego.



Rys. 2 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

**Czas uniwersalny koordynowany** (*UTC* lub *TUC*) (potocznie — *Universal Time Coordinated*, poprawnie — *Coordinated Universal Time* lub *Temps Universel Coordonné*) jako najbardziej zbliżony do czasu słonecznego średniego na południku Greenwich czas przedziałami jednostajny stanowi od 1964 roku podstawę czasu cywilnego utrzymywanego początkowo przez BIH a następnie od 1988 roku przez Sekcję Czasu BIPM w Paryżu (do 1964 roku czas cywilny opierał się na skali czasu słonecznego średniego Greenwich *GMT* zwanej również czasem uniwersalnym *UT*). Lokalne realizacje *UTC* prowadzone są przez narodowe laboratoria czasu. Pierwotnie utrzymywano skalę czasu koordynowanego w pobliżu aktualnej przeciętnej wartości skali czasu uniwersalnego *UT1* (dopuszczalne odchylenie  $5 \times 10^{-9}$ ), zachowując różnicę obu czasów — w granicach 0.1 sekundy. Zmiany wprowadzano skokami z zastosowaniem zmiennej częstotliwości *UTC*. Od stycznia 1972 roku zaniechano jednak zmian częstotliwości *UTC* i zwiększono tolerancję różnic *UT1* – *UTC*. Wskazania czasu uniwersalnego koordynowanego mogą teraz odbiegać o mniej niż 1 sekundę od *UT1* i różnić się od jednoczesnych wskazań Międzynarodowego Czasu Atomowego (*TAI*) tylko o całkowitą liczbę sekund. Zmiany mające zapobiec większemu niż 1 sekunda oddaleniu czasu koordynowanego od czasu uniwersalnego, dokonywane są poprzez dodanie tzw. sekundy przestępnej (leap second) 31 grudnia lub 30 czerwca. Od stycznia 1999 roku różnica ta wynosi<sup>6)</sup>.

$$TAI - UTC = 32^s \quad (48)$$

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/eop-pc/>).

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

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

$$ZT = UTC + \Delta Z \quad (49)$$

<sup>6)</sup> Wprowadzenie sekundy przestępnej jest każdorazowo ogłaszane w wydawanym przez IERS biuletynie C; <ftp://hpiers.obspm.fr/eoppc/bul/bulc>.

Poszczególne kraje opierają rachubę swego czasu urzędowego przeważnie na najbliższym południku strefowym. W Polsce podstawowym czasem urzędowym jest czas środkowoeuropejski (*CSE*), czyli czas południka oddalonego o 15° na wschód od Greenwich (jest to w przybliżeniu południk Zgorzelca). W innych państwach ustalony czas urzędowy obowiązuje nierzadko na obszarze kilku stref czasowych lub bywa przesunięty od odpowiedniego czasu strefowego o 30 lub 15 minut. W niektórych krajach w okresie letnim 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°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:

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

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

Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni:<sup>7)</sup>

od 1946.IV.14 0 <sup>h</sup> CSE	do 1946.X.07 2 <sup>h</sup> CSE	od 1985.III.31 1 <sup>h</sup> CSE	do 1985.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE
od 1947.V.04 2 <sup>h</sup> CSE	do 1947.X.05 2 <sup>h</sup> CSE	od 1986.III.30 1 <sup>h</sup> CSE	do 1986.IX.28 1 <sup>h</sup> CSE
od 1948.IV.18 2 <sup>h</sup> CSE	do 1948.X.03 2 <sup>h</sup> CSE	od 1987.III.29 1 <sup>h</sup> CSE	do 1987.IX.27 1 <sup>h</sup> CSE
od 1949.IV.10 2 <sup>h</sup> CSE	do 1949.X.02 2 <sup>h</sup> CSE	od 1988.III.27 1 <sup>h</sup> CSE	do 1988.IX.25 1 <sup>h</sup> CSE
od 1957.VI.02 1 <sup>h</sup> CSE	do 1957.IX.29 1 <sup>h</sup> CSE	od 1989.III.26 1 <sup>h</sup> CSE	do 1989.IX.24 1 <sup>h</sup> CSE
od 1958.III.30 1 <sup>h</sup> CSE	do 1958.IX.28 1 <sup>h</sup> CSE	od 1990.III.25 2 <sup>h</sup> CSE	do 1990.IX.30 2 <sup>h</sup> CSE
od 1959.V.31 1 <sup>h</sup> CSE	do 1959.X.04 1 <sup>h</sup> CSE	od 1991.III.31 2 <sup>h</sup> CSE	do 1991.IX.29 2 <sup>h</sup> CSE
od 1960.IV.03 1 <sup>h</sup> CSE	do 1960.X.02 1 <sup>h</sup> CSE	od 1992.III.29 2 <sup>h</sup> CSE	do 1992.IX.27 2 <sup>h</sup> CSE
od 1961.V.28 1 <sup>h</sup> CSE	do 1961.X.01 1 <sup>h</sup> CSE	od 1993.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 1993.IX.26 2 <sup>h</sup> CSE
od 1962.V.27 1 <sup>h</sup> CSE	do 1962.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 1994.III.27 2 <sup>h</sup> CSE	do 1994.IX.25 2 <sup>h</sup> CSE
od 1963.V.26 1 <sup>h</sup> CSE	do 1963.IX.29 1 <sup>h</sup> CSE	od 1995.III.26 2 <sup>h</sup> CSE	do 1995.IX.24 2 <sup>h</sup> CSE
od 1964.V.31 1 <sup>h</sup> CSE	do 1964.IX.27 1 <sup>h</sup> CSE	od 1996.III.31 2 <sup>h</sup> CSE	do 1996.X.27 3 <sup>h</sup> CSE
od 1977.IV.03 1 <sup>h</sup> CSE	do 1977.IX.25 1 <sup>h</sup> CSE	od 1997.III.30 2 <sup>h</sup> CSE	do 1997.X.26 3 <sup>h</sup> CSE
od 1978.IV.02 1 <sup>h</sup> CSE	do 1978.X.01 1 <sup>h</sup> CSE	od 1998.III.29 2 <sup>h</sup> CSE	do 1998.X.25 3 <sup>h</sup> CSE
od 1979.IV.01 1 <sup>h</sup> CSE	do 1979.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 1999.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 1999.X.31 3 <sup>h</sup> CSE
od 1980.IV.06 1 <sup>h</sup> CSE	do 1980.IX.28 1 <sup>h</sup> CSE	od 2000.III.26 2 <sup>h</sup> CSE	do 2000.X.29 3 <sup>h</sup> CSE
od 1981.III.29 1 <sup>h</sup> CSE	do 1981.IX.27 1 <sup>h</sup> CSE	od 2001.III.25 2 <sup>h</sup> CSE	do 2001.X.28 3 <sup>h</sup> CSE
od 1982.III.28 1 <sup>h</sup> CSE	do 1982.IX.26 1 <sup>h</sup> CSE	od 2002.III.31 2 <sup>h</sup> CSE	do 2002.X.27 3 <sup>h</sup> CSE
od 1983.III.27 1 <sup>h</sup> CSE	do 1983.IX.25 1 <sup>h</sup> CSE	od 2003.III.30 2 <sup>h</sup> CSE	do 2003.X.26 3 <sup>h</sup> CSE
od 1984.III.25 1 <sup>h</sup> CSE	do 1984.IX.30 1 <sup>h</sup> CSE	od 2004.III.28 2 <sup>h</sup> CSE	do 2004.X.31 3 <sup>h</sup> CSE

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.

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  $365.242\,198\,79 - 0.000\,006\,14 \times t$  dob, gdzie  $t$  oznacza liczbę stuleci juliańskich od godz. 12, 31 grudnia 1899 r. Interwał czasu odpowiadający  $1/31\,556\,925.974\,7$  części roku zwrotnikowego epoki 1900 styczeń 0<sup>d</sup>12<sup>h</sup> czasu efemeryd został przyjęty jako sekunda czasu efemerydalnego, 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 dzień juliański był odniesiony do skali średniego czasu słonecznego, a do niedawna, do 1997 roku do *UT1*. Niekiedy specyfikowano dni juliańskie w odniesieniu do czasu efemeryd *ET* i wówczas oznaczano je jako *JED* (*Julian Ephemeris Day*). Dzień juliański zawsze rozpoczyna się o 12<sup>h</sup>00<sup>m</sup>00<sup>s</sup>, a jego długość odpowiada 24 godzinom lub 1440 minutom lub 86 400 sekundom skali czasu, do której został odniesiony. I tak na przykład dzień juliański odniesiony do skali

<sup>7)</sup> dane na rok bieżący: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 11 grudnia 2001 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego w latach 2002–2006, Dz. U. Nr 143, poz. 1613.

$UT1$  odpowiada 86 400 sekundom  $UT1$ , czyli średniego czasu słonecznego, zaś dzień juliański odniesiony do  $ET$  odpowiada 86 400 sekundom efemerydalnym. Moment 1900 styczeń  $1^d 12^h$   $UT1$  odpowiada  $JD(UT1)$  2 415 021.0, zaś epoka J2000.0 (2000 styczeń  $1^d 12^h$   $UT1$ ) odpowiada  $JD(UT1)$  2 451 545.0.

XXIII Zgromadzenie Generalne IAU (Kyoto, 1997) na mocy Rezolucji B1 zaleciło aby dzień juliański wyrażany był w skali czasu ziemskiego  $TT$ . W przypadku odniesienia dnia juliańskiego 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. zmodyfikowany dzień juliański ( $MJD$ ) (*Modified Julian Day*). Zazwyczaj korzysta się z następującej definicji  $MJD$ :

$$MJD = JD - 2\,400\,000.5 \quad (50)$$

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

**Juliański dzień gwiazdowy** ( $JSD$ ) (*Julian Sidereal Day*) jest odpowiednikiem dnia juliańskiego, odniesionym 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 dnia gwiazdowego, w którym wypada moment  $JD$  0.0. Przykładowo  $JSD$  2 421 633.0 odpowiada momentowi 1899 grudzień  $31^d 17^h 21^m 07^s.2$   $UT1$  ( $JD$  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 (str. 8÷11)

Średni czas gwiazdowy Greenwich  $GMST$  o zerowej godzinie czasu uniwersalnego  $UT1$  obliczono w odstępach dobowych według wzoru (38) zatwierdzonego uchwałą Międzynarodowej Unii Astronomicznej (Manchester, 2000) (Rezolucja B1.8). Wzór ten uwzględnia poprawkę związaną z obowiązującym od 2003 roku przejściem od punktu równonocy (ekwinokcjum) systemu FK5 do  $CEO$  w  $IRS$  i zapewnia ciągłość w  $UT1$ , wyznaczanym z obserwacji astronomicznych i satelitarnych.

$$GMST \text{ o } 0^h UT1 = 2\pi(0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48T_u) + \\ 0.014\,506 + 4612.157\,399\,66\,t + 1.396\,677\,21\,t^2 - 0.000\,093\,44\,t^3 + 0.000\,018\,82\,t^4 \quad (51)$$

gdzie  $T_u$  wyrażony jest w dniach juliańskich<sup>8)</sup> odniesionych do skali czasu  $UT1$

$$T_u = JD(UT1) - 2\,451\,545.0 \quad (52)$$

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

$$t = (JD(TT) - 2000 \text{ styczeń } 1^d 12^h TT) / 36\,525 \quad (53)$$

Argumenty  $UT1$  i  $TT$  we wzorach (52) i (53) wyznacza się w oparciu o  $UTC$  z zależności:

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

gdzie różnica  $[UT1 - UTC]_{IERS}$  jest wyznaczanym przez IERS parametrem ruchu obrotowego Ziemi<sup>9)</sup>.

$\Delta\psi \cos \varepsilon$  jest to „całkowita” nutacja w rektascensji punktu równonocy wiosennej.

Przy obliczaniu „całkowitej” nutacji stosowano wzory zatwierdzonej uchwałą IAU (Manchester, 2000), teorii precesyjno-nutacyjnej IAU2000A (Rezolucja B1.6).

Prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich  $GST$  otrzymuje się przez dodanie do średniego czasu gwiazdowego Greenwich  $GMST$  „całkowitej” nutacji w rektascensji punktu równonocy, tak jak we wzorze (35).

#### Przykłady zamiany czasów

- 1) Wyrazić moment 2004 sierpień  $26^d\,8^h\,48^m\,30.0000$  czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do  $0.0001$ .

Czas wschodnioeuropejski	$8^h\,48^m\,30.0000$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$- 2\,00\,00.0000$	
$UTC$	$6\,48\,30.0000$	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{IERS}$	$- 0.4214$	ze str. 41 RA (interpolowane)
$UT1$	$6\,48\,29.5786$	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	$+ 1\,07.1050$	<sup>a)</sup>
$\Delta s$ interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	$6\,49\,36.6836$	
śr. czas gw. Greenwich o $0^h UT1$	$+22\,18\,19.8411$	ze str. 10 RA
śr. czas gw. Gr. w zadanym momencie	$5\,07\,56.5247$	
plus długość geogr. BG	$+ 1\,24\,08.9140$	<sup>b)</sup>
śr. czas gwiazdowy BG	$6\,32\,05.4387$	
plus „całkowita” nutacja ekwinokcjum	$- 0.5320$	<sup>c)</sup>
prawdziwy czas gwiazdowy BG	$6\,32\,04.9067$	

<sup>a)</sup>  $6^h\,48^m\,29.5786 = 24\,509.5786$ ;  $24\,509.5786 \times 0.002\,737\,909\,3 = 67.1050$  (patrz wzór na str. 213).

<sup>b)</sup> Wg uchwały IAU (Patras, 1982) (Rezolucja C4), długości geograficzne na wschód od Greenwich przybierają znak dodatni. Długość geograficzna BG wynosi  $1^h\,24^m\,08.9140$  (str. 7)

<sup>8)</sup> Dzień juliański na każdy dzień roku 2004 podany jest w trzeciej kolumnie w tablicach pozycji Słońca na str. 12÷19

<sup>9)</sup> Poprawki do czasu uniwersalnego podane są w tablicach na str. 40÷41

- c) Ze str. 10 RA wypisujemy podane na  $0^h$  czasu  $UT1$  na okalające daty wartości nutacji „całkowitej” w rektascensji punktu równonocy ( $\Delta\psi \cos \varepsilon$ ), a następnie tworzymy różnice:

$25^d 0^h UT1$	$-0.5427$	$+0.0085$	
2004.VIII.26	$-0.5342$	$+0.0079$	$-0.0006$
27	$-0.5263$	$+0.0051$	$-0.0028$
28	$-0.5212$		

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:

	$u_0$	$= -0.5342$
$n = \frac{6^h 48^m 29.6^s}{24^h} = +0.2837$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= +0.0020$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0508$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II})$	$= +0.0002$
	$u$	$= -0.5320$

Jeżeli rachunek zamiany czasów prowadzimy do 0.001, to „całkowitą” nutację ekwinokcjum wystarczy interpolować liniowo, a redukcję czasu średniego słonecznego do czasu średniego gwiazdowego można wykonać posługując się tablicami Rocznika na str. 160÷165.

- 2) Wyrazić moment 2004 sierpień  $26^d 6^h 32^m 04.9067^s$  prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Prawdziwy czas gw. BG	$6^h 32^m 04.9067^s$	
minus długość geogr. BG	$- 1\ 24\ 08.9140$	ze str. 7 RA
prawdziwy czas gw. Greenwich	$5\ 07\ 55.9927$	
minus „całkowita” nutacja ekwinokcjum	$+ 0.5320$	a)
śr. czas gw. Gr. w zadanym momencie	$5\ 07\ 56.5247$	
minus śr. czas gw. Greenwich o $0^h UT1$	$-22\ 18\ 19.8411$	ze str. 10 RA
$\Delta s$ – interwał cz. śr. gw. od $0^h UT1$	$6\ 49\ 36.6836$	
minus red. czasu $\Delta s$ na odp. int. $UT1$	$- 1\ 07.1050$	b)
$UT1$	$6\ 48\ 29.5786$	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+ 0.4214$	ze str. 41 RA (interpolowane)
$UTC$	$6\ 48\ 30.0000$	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	$+ 1\ 00\ 00.0000$	
czas środkowoeuropejski	$7\ 48\ 30.0000$	
plus redukcja strefowa $\Delta Z$	$+ 1\ 00\ 00.0000$	
czas wschodnioeuropejski	$8\ 48\ 30.0000$	

- a) Nutację ekwinokcjum w rektascensji 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	$5^h 07.94^m$
minus czas gwiazdowy Gr. o $0^h UT1$	$-22\ 18.33$
$\Delta s$ – interwał czasu gw. od $0^h UT1$	$6\ 49.61$
minus red. czasu $\Delta s$ na odp. int. $UT1$	$- 1.12$
$UT1$	$6\ 48.49$

Teraz liczymy współczynnik interpolacyjny:

$$n = \frac{6^h 48.49^m}{24^h} = +0.2837$$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

- b)  $6\ 49\ 36.6836 = 24\ 576.6836$ ;  $24\ 576.6836 \times 0.002\ 730\ 433\ 6 = 67.1050$  (patrz wzór na str. 213).

Jeżeli obliczenia zamiany czasów są prowadzone do 0.001, to „całkowitą” nutację punktu równonocy wiosennej wystarczy interpolować liniowo, przy czym do obliczenia współczynnika interpolacyjnego  $n$  zadowalająca jest

znajomość czasu uniwersalnego do  $0^h$ , a zamianę średniego czasu gwiazdowego na średni czas słoneczny można wykonać używając tablic umieszczonych na str. 160÷165.

### Słońce (str. 12÷19)

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

Pozorne współrzędne równikowe Słońca: rektascensja ( $\alpha_{app}$ ) i deklinacja ( $\delta_{app}$ ) obliczono w odstępach dobowych w skali czasu  $TT$ . Zawierają one wpływ aberracji i odnoszą się do równika  $CIP$  oraz do  $CEO$ . Zgodnie z zaleceniem IAU  $CEO$  zastąpił punkt równonocy wiosennej jako punkt początkowy rektascensji. Wynikająca stąd różnica w rektascensji Słońca wynosi w roku 2004:  $\alpha_{app}^{CEO} - \alpha_{app}^{\gamma} \approx -13^s.2$ . Wartość deklinacji nie ulega zmianie.

$V_{\delta}/1^h$  jest to przemiana deklinacji pozornej Słońca na 1 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 1 godzinę.

*Przykład obliczenia pozornych współrzędnych równikowych Słońca*

- 3) Obliczyć pozorne współrzędne równikowe Słońca na moment 2004 sierpień  $26^d 8^h 48^m 30^s$  czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga:

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

Ze str. 17 Rocznika wypisujemy podane na  $0^h$  czasu  $TT$  na okalające daty wartości  $\alpha_{app}$  oraz  $\delta_{app}$  i tworzymy różnice:

	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
$25^d 0^h TT$	$10^h 16^m 15.522$	$+10^\circ 42' 57''.08$
	$+219^s.766$	$-1247''.85$
2004.VIII.26	$10\ 19\ 55.288$	$+10\ 22\ 09.23$
	$+219.357$	$-1257.58$
27	$10\ 23\ 34.645$	$+10\ 01\ 11.65$

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

czas wschodnioeuropejski	$8^h 48^m 30^s.000$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$-2\ 00\ 00.000$	
$UTC$	$6\ 48\ 30.000$	
plus $TAI - UTC$	$+ 32.000$	wzór (48)
$TAI$	$6\ 49\ 02.000$	
plus $TT - TAI$	$+ 32.184$	wzór (25)
$TT$	$6\ 49\ 34.184$	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny:

$$n = \frac{6^h 49^m 34.184^s}{24^h} = +0.284423$$

skąd:

$$\frac{n^2}{2} = +0.0404$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

		$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
$u_0$	=	$10^h 19^m 55^s.288$	$+10^\circ 22' 09''.23$
$n\Delta_0^I$	=	+ 1 02.4483	– 5 56.301
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	=	– 0.0165	– 0.393
$u$	=	$10^h 20^m 57^s.720$	$+10^\circ 16' 12''.54$

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

25	–51.783	–0.412
2004.VIII.26 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> TT	–52.195	–0.399
27	–52.594	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio:  $n = +0.284423$ .

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:

$\frac{n}{2}$	=	+0.1422	$V_0$	=	–52.195	$\delta_0$	=	$+10^\circ 22' 09''.23$
$np$	=	+6.8262	$\frac{n}{2}\Delta_0^I V_0$	=	– 0.058	$npV$	=	– 5 56.689
			$V$	=	–52.253	$\delta$	=	$+10^\circ 16' 12''.54$

#### Przykłady przeliczenia kąta godzinnego Słońca prawdziwego (obserwowany)

- 4) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2004 sierpień 26<sup>d</sup> 8<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> 30<sup>s</sup>.000 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  $\mu = 0.002737909350795$  (por. wzór ze str. 213), zaś  $\Delta T'$  zdefiniowana jest za pomocą wzoru:

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

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2004 roku z dokładnością 0.005 wystarczy przyjąć  $\Delta T' = 65^s$ , skąd  $\mu\Delta T' = 0^s.178$ .

Czas wschodnioeuropejski	8 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> .000	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	– 2 00 00.000	
UTC	6 48 30.000	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	– 0.421	ze str. 41 RA (interpolowane)
UT1	6 48 29.579	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	8 12 38.493	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.178	
kąt godz. sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 <sup>h</sup>	8 12 38.315	
plus równanie czasu plus 12 <sup>h</sup>	11 58 15.103 <sup>a)</sup>	
kąt godzinny Słońca prawdziw. wzgl. południka BG	20 10 53.418	

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

Czas wschodnioeuropejski	$8^h 48^m 30.000^s$	
minus redukcja strefowa $\Delta Z$	$-2^m 00.00.000$	
$UTC$	$6^h 48^m 30.000$	
plus $(TAI - UTC)$	$+ 32.000$	wzór (48)
$TAI$	$6^h 49^m 02.000$	
plus $(TT - TAI)$	$+ 32.184$	wzór (25)
$TT$	$6^h 49^m 34.184$	

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

25	$+0.6905$	$+0.0174$
2004.VIII.26 $0^h TT$	$+0.7079$	$+0.0166$
27	$+0.7245$	

liczymy współczynniki:

$$n = \frac{6^h 49^m 34.184^s}{24^h} = +0.284\,423, \quad \frac{n}{2} = +0.1422, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +6.8262$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu:

$$E + 12^h = 11^h 58^m 10.254^s + 6.8262 (0.7079 + 0.1422 \times 0.0170) = 11^h 58^m 15.103^s$$

5) Wyrazić w czasie uniwersalnym  $UT1$  moment, w którym w dniu 26 sierpnia 2004 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi  $20^h 10^m 53.418^s$ .

Kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. południka BG	$20^h 10^m 53.418^s$	
minus długość geogr. Borowej Góry	$- 1^h 24^m 08.914^s$	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. poł. Greenwich	$18^h 46^m 44.504^s$	
minus $(E + 12^h)$	$-11^h 58^m 15.103^s$	a)
kąt godz. sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus $12^h$	$6^h 48^m 29.401^s$	
plus $\mu\Delta T'$	$+ 0.178$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$6^h 48^m 29.579^s$	

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	$18^h 46^m 44.504^s$	
minus $(E + 12^h)$	$-11^h 58^m 15.103^s$	b)
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus $12^h$	$6^h 48^m 29.401^s$	
plus $\mu\Delta T'$	$+ 0.178$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$6^h 48^m 29.579^s$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+ 0.421$	ze str. 40÷41 (interpolowane)
$UTC$	$6^h 48^m 30.000^s$	
plus $(TAI - UTC)$	$+ 32.000$	wzór (48)
$TAI$	$6^h 49^m 02.000^s$	
plus $(TT - TAI)$	$+ 32.184$	wzór (25)
$TT$	$6^h 49^m 34.184^s$	

b) Do obliczenia przybliżonej wartości równania czasu współczynnik interpolacyjny  $np$  określamy na podstawie wartości kąta godzinnego 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:

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{18^h 47^m - 12^h}{1^h} = 6.78$$

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

$$E + 12^h = 11^h 58^m 10.25^s + 6.78 \times 0.71 = 11^h 58^m 15.06^s$$

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

$$n = \frac{6^h 49^m 34.184^s}{24^h} = +0.284\,423, \quad \frac{n}{2} = +0.1422, \quad np = +6.8262$$

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

$$E + 12^h = 11^h 58^m 10.254^s + 6.8262 (0.7079 + 0.1422 \times 0.0170) = 11^h 58^m 15.103^s$$

## Księżyc (str. 20÷27)

Pozorne współrzędne równikowe Księżyca: rektascensja ( $\alpha_{app}$ ) i deklinacja ( $\delta_{app}$ ) obliczono w odstępach dobowych w skali czasu  $TT$ . Odnoszą się one do równika  $CIP$  oraz do  $CEO$ .

$V_\delta/1^h$  jest to przemiana deklinacji pozornej Księżyca na 1 godzinę.

$R$  oznacza pozorny promień tarczy Księżyca.

$\pi$  jest to horyzontalna paralaksa równikowa Księżyca.

Wiek Księżyca liczy się 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 1 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 ( $\alpha$ ) i deklinacja ( $\delta$ ) 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  $CEO$ .

$\pi$  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 posługując się tablicą ze str. 30, a czas wschodu i zachodu Księżyca za pomocą 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*

- 6) Obliczyć w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w dniu 10 marca 2004 roku w Kaliszu.

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

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
III.10	$6^h01^m$	$17^h32^m$	$22^h19^m$	$2^h15^m$	$7^h23^m$
III.11			$3^h06^m$		

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:

$$\tau_E = 3^h 06^m - 22^h 19^m = 4^h 47^m, \quad \tau_W = 7^h 23^m - 2^h 15^m = 5^h 08^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Kalisza:

$$\varphi = +51^\circ 46' \quad \lambda = 18^\circ 06' = +1^h 12^m$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Kalisza 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 Kalisz–Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą  $+1^h 24^m$ , 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.	Kalisz	$1^h 12^m$
III.02	$-0^m 6$	$+0^m 6$	$4^h 40^m$	$-1^m 5$	W-wa Obs. PW	1 24.0
III.12	-0.2	+0.2	4 50	-1.4	$-\Delta\lambda$	+11.6
			5 00	-1.2		
			5 10	-1.0		

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
III.10	Warszawa cz. śr. eur.	$6^h 01^m$	$17^h 32^m$	$22^h 19^m$	$7^h 23^m$
	poprawka w szerokości	-0.3	+0.3	-1.4	+1.0
	poprawka w długości	+11.6	+11.6	+11.6	+11.6
III.10	Kalisz cz. śr. eur.	$6^h 12^m$	$17^h 44^m$	$22^h 29^m$	$7^h 36^m$

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

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

Odległość zenitalną środka Słońca w momentach początku brzasku i końca zmierzchu cywilnego przyjęto równą  $96^\circ 30'$ .

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

Podano w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy słonecznej we wszystkie niedziele dla następujących miast polskich: Białegostoku, Bydgoszczy, 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 za Rocznikiem Astronomicznym Instytutu Astronomii Stosowanej Rosyjskiej Akademii Nauk, wykorzystując pakiet programowy AE v.3a.

## Współrzędne „chwilowego” bieguna północnego Ziemi i czas uniwersalny (str. 40÷41)

Współrzędne  $x_{\text{IERS}}$ ,  $y_{\text{IERS}}$  „chwilowego” bieguna północnego Ziemi (niebieskiego bieguna pośredniego — *CIP*) na lata 2002–2003 podano w pięciodniowych interwałach wraz z datą oraz zmodyfikowanym dniem juliańskim (*MJD*). Wyrażone są one w układzie płaskich współrzędnych prostokątnych o początku *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* (IERS Reference Meridian) ze zwrotem w kierunku Greenwich, a oś  $y$  skierowana jest na zachód. Oznaczając przez  $\lambda_0$ ,  $\varphi_0$  i  $A_0$  długość, szerokość i azymut, odniesione do *IRP*, a przez  $\lambda_{\text{CIP}}$ ,  $\varphi_{\text{CIP}}$  i  $A_{\text{CIP}}$  chwilowe współrzędne i azymut odniesione do *CIP* (bardzo bliskiego chwilowemu biegunowi Ziemi), można napisać następującymi wzorami:

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \lambda_{\text{CIP}} - \frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \operatorname{tg} \varphi_0 \\ \varphi_0 &= \varphi_{\text{CIP}} - (x'' \cos \lambda_0 - y'' \sin \lambda_0) \\ A_0 &= A_{\text{CIP}} - (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \sec \varphi_0\end{aligned}\tag{54}$$

We wzorach (54) 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  $x_{\text{IERS}}$ ,  $y_{\text{IERS}}$  „chwilowego” bieguna *CIP* wyrażonym w sekundach łuku.

Poprawkę  $\Delta\lambda = UT1 - UT0$ , która służy do przejścia od czasu uniwersalnego południka *TEO* w *IRS* do czasu uniwersalnego południka zerowego *ITRS* Greenwich, można odnaleźć w pierwszym ze wzorów (54). Mamy mianowicie:

$$\Delta\lambda = UT1 - UT0 = -\frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \operatorname{tg} \varphi_0\tag{55}$$

Oprócz współrzędnych „chwilowego” bieguna tablica zawiera także różnice  $UT1 - UTC$ . Pozwalają one na przejście od czasu uniwersalnego koordynowanego *UTC* do czasu słonecznego średniego *UT1*.

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

$$\Delta T_s = +0^s022 \sin 2\pi\tau - 0^s012 \cos 2\pi\tau - 0^s006 \sin 4\pi\tau + 0^s007 \cos 4\pi\tau\tag{56}$$



We wzorze (56)  $\tau$  oznacza część roku, jaka upłynęła od jego początku do zadanego momentu.

Współrzędne bieguna chwilowego są odniesione do układu o początku *IRP*, przy czym do opracowania końcowych wyników *UT1 – UTC* są przyjmowane wyrównane współrzędne w systemie *ITRS*.

Dane dotyczące chwilowego bieguna oraz różnice *UT1 – UTC* na koniec roku 2002 i większą część roku 2003 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>10)</sup> oraz w wydawanych co miesiąc przez IERS biuletynach B<sup>11)</sup>. Tablica zawiera dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Przybliżone, przewidywane, dostępne w chwili wydawania Rocznika, współrzędne chwilowego bieguna oraz różnice *UT1 – UTC* na koniec roku 2003 i znaczną część roku 2004 przedstawione zostały w tablicy na str. 41. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A<sup>12)</sup>, wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

### Sygnaly czasu (str. 42)

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. 15, 2002*, wydawanego corocznie przez Bureau International des Poids et Mesures, w Sèvres.

Poprawki do momentów emisji sygnałów względem czasu uniwersalnego koordynowanego *UTC* są z reguły zaniedbywalne w porównaniu do błędów znajomości czasu propagacji fal radiowych.

W Polsce sygnały czasu są nadawane przez rozgłoszenie Polskiego Radia z Głównego Urzędu Miar, który wysyła sygnały złożone z sześciu krótkich znaków fonicznych, następujących po sobie w odstępach sekundowych. Początek ostatniego znaku oznacza równą godzinę z dokładnością większą niż 1 ms.

Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinnego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniedbywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości *DUT1*<sup>13)</sup> i przy przejściach do czasu południka Greenwich pamiętać o różnicy między czasem uniwersalnym a czasem urzędowym.

$$DUT1 = UT1 - UTC \quad (57)$$

Większość emitowanych sygnałów dokładnego czasu zawiera w sobie informację o wartości poprawki *DUT1*, wyrażonej w 0<sup>s</sup>1.<sup>14)</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.

$$DUT1 = n \times 0^s1 \quad (58)$$

Impulsy sekundowe sygnalizujące wartość poprawki *DUT1* wyróżniane są np. przez przedłużenie sygnału, podwojenie, lub zmianę jego tonu. Na rys. 3 przedstawiono kodowanie poprawek *DUT1* = 0<sup>s</sup>5 oraz *DUT1* = –0<sup>s</sup>2 .

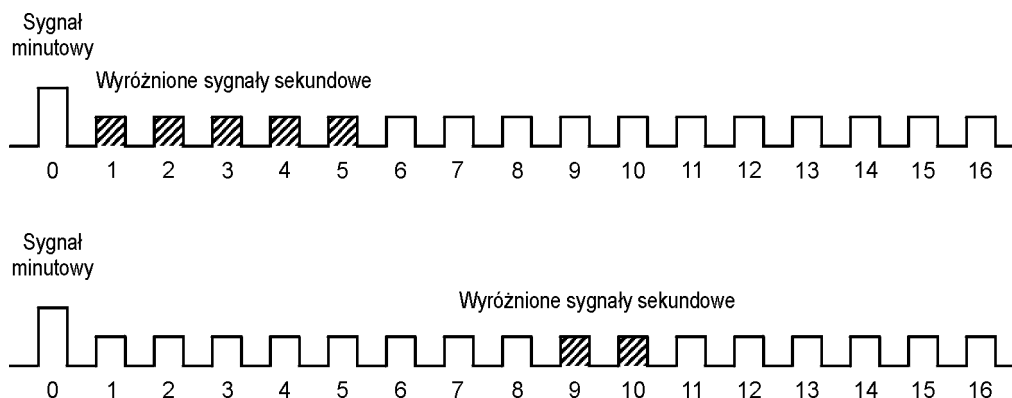
<sup>10)</sup> Dane te dostępne są pod adresem internetowym: <http://hpiers.obspm.fr/eoppc/eop/eopc04>.

<sup>11)</sup> Biuletyny B dostępne są pod adresem internetowym: <http://hpiers.obspm.fr/eoppc/bul/bulb>.

<sup>12)</sup> Biuletyny A dostępne są pod adresem internetowym: <http://maia.usno.navy.mil>.

<sup>13)</sup> Informacje o wartościach poprawek *DUT1* publikowane są w biuletynie D IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eoppc/bul/buld/>).

<sup>14)</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<sup>s</sup>02 .



Rys. 3 Kodowanie poprawek DUT1

### Mapa deklinacji magnetycznej (str. 43)

Z mapy deklinacji magnetycznej na epokę 2004.0 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.

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

Miejsca średnie gwiazd, wybranych z katalogu FK5 (*Fifth Fundamental Catalogue*), obliczono zgodnie z uchwałą IAU (Grenoble, 1976) (patrz str. 172 niniejszego RA), to znaczy w systemie stałych IAU1976, w odniesieniu do epoki J2000.0 i ekwinokcjum FK5. Miejsca średnie gwiazd podane są na epokę 2004.5. Wybór zawiera 475 gwiazd północnej półkuli niebieskiej: 460 o deklinacji nie większej niż  $81^\circ$  oraz 15 gwiazd bliskobiegunowych, których deklinacje przekraczają  $81^\circ$ , a także 474 gwiazdy południowej półkuli niebieskiej, z których 5 leży blisko bieguna południowego. Wielkości pozorne gwiazd o deklinacjach zawartych w granicach od  $-81^\circ$  do  $+81^\circ$  nie przekraczają 5.68.

Oznaczenia *pr*, *sq*, *cg* umieszczone przy numerach gwiazd wg katalogu *Hipparcos* odnoszą się do gwiazd podwójnych i oznaczają odpowiednio: *praecedens* — poprzedzająca, *sequens* — następująca, *centrum gravitatis* — środek ciężkości. Znak \* przy numerze gwiazdy oznacza, że w Roczniku podane są również jej miejsca pozorne. W kolumnie wielkości pozornych (magnitudo) literą *v* oznaczono gwiazdy zmienne. Oprócz numerów gwiazd według katalogu FK5 oraz typów widmowych (Sp), podano także ich paralaksy ( $\pi$ ), miejsca średnie ( $\alpha_{2004.5}$ ,  $\delta_{2004.5}$ ), przemiany roczne  $VA_\alpha$ ,  $VA_\delta$  oraz roczne ruchy własne  $\mu_\alpha$ ,  $\mu_\delta$  gwiazd przeliczone na środek roku.

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

Barycentryczne pozycje gwiazd zostały zgodnie z Rezolucją B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego IAU (Kyoto, 1997) wybrane z odniesionego do epoki J1991.25 katalogu *Hipparcos* uznanego za podstawową realizację ICRS w zakresie widma optycznego. Zamieszczone w niniejszym Roczniku Astronomicznym barycentryczne pozycje ICRF gwiazd na epokę J2000.0 obliczono korzystając z ich pozycji podanych w katalogu *Hipparcos*, z uwzględnieniem ruchów własnych oraz prędkości radialnych. Są to te same gwiazdy, których miejsca średnie na epokę J2004.5 zamieszczono w tablicach na str. 44÷62. W przypadku gwiazd podwójnych o wyróżniającej się jasności, np. Biegunowa lub Syriusz, ich pozycje barycentryczne obliczono w odniesieniu do środka mas układu.

W tablicach barycentrycznych pozycji gwiazd dla każdej gwiazdy podano jej numer katalogowy wg katalogu *Hipparcos* (HIP) oraz wg katalogu FK5, jasność gwiazdy (magnitudo) oraz typ widmowy (Sp). Oznaczenia *pr*, *sq*, *cg* umieszczone przy numerach gwiazd wg katalogu *Hipparcos* odnoszą się do gwiazd podwójnych i oznaczają odpowiednio: *praecedens* — poprzedzająca, *sequens* — następująca, *centrum gravitatis* — środek ciężkości. Znak \* przy numerze gwiazdy oznacza, że w Roczniku podane są również jej miejsca pozorne. W kolumnie wielkości pozornych (magnitudo) literą *v* oznaczono gwiazdy zmienne. Dla każdej gwiazdy podano jej barycentryczne, przeliczone na epokę J2000.0, pozycję  $\alpha_{\text{ICRF}}$  i  $\delta_{\text{ICRF}}$  oraz ruchy własne  $\mu_\alpha$  i  $\mu_\delta$ , a także paralaksę roczną  $\pi$  zaczerpnięte z katalogu *Hipparcos*. Prędkości radialne  $V_R$  większości gwiazd pochodzą z katalogu FK6, a tych, których on nie obejmuje, z katalogu FK5.

## Wielkości redukcyjne (str. 82÷ 89)<sup>15)</sup>

Wielkości redukcyjne podano w odstępach dobowych w systemie algebraicznym na  $0^h$  dynamicznego czasu gwiazdowego *SDT*. Służą one do obliczania miejsc pozornych  $\alpha_{app}$ ,  $\delta_{app}$ .

Współrzędne pozorne gwiazdy oblicza się następująco:

$$\begin{aligned}\alpha_{app} &= \alpha_0 + (A + A')a + (B + B')b + Cc + Dd + E + \mu_\alpha \tau + I_\alpha \operatorname{tg}^2 \delta_0 \\ \delta_{app} &= \delta_0 + (A + A')a' + (B + B')b' + Cc' + Dd' + \mu_\delta \tau + I_\delta \operatorname{tg} \delta_0\end{aligned}\quad (59)$$

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

$$\begin{aligned}A + A' &= n\tau + (\Delta\Psi + d\Psi) \sin \varepsilon & A' &= d\Psi \sin \varepsilon \\ B + B' &= -(\Delta\varepsilon + d\varepsilon) & B' &= -d\varepsilon\end{aligned}\quad (60)$$

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

$$\begin{aligned}C &= -K \cos \alpha_0 \cos \lambda_\odot \\ D &= -K \sin \lambda_\odot\end{aligned}\quad (61)$$

przy czym  $K \cong 20''.47$  — stała aberracji rocznej,  $\lambda_\odot$  — długość ekliptyczna Słońca, 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:

$$\begin{aligned}a &= \frac{1}{15} \left( \frac{m}{n} + \operatorname{tg} \delta \sin \alpha \right) & a' &= \cos \alpha \\ b &= \frac{1}{15} \operatorname{tg} \delta \cos \alpha & b' &= -\sin \alpha \\ c &= \frac{1}{15} \sec \delta \cos \alpha & c' &= \operatorname{tg} \varepsilon \cos \delta - \sin \delta \sin \alpha \\ d &= \frac{1}{15} \sec \delta \sin \alpha & d' &= \sin \delta \cos \alpha\end{aligned}\quad (62)$$

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:

$$E = \frac{p_2}{p_1} (\Delta\Psi + d\Psi) \quad (63)$$

gdzie  $p_1$  oznacza roczną precesję księżycowo-słoneczną, a  $p_2$  roczną precesję planetarną (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:

$$\begin{aligned}c_\pi - c &= +0.05318\pi'' d & c'_\pi - c' &= +0.05318\pi'' d' \\ d_\pi - d &= -0.04476\pi'' c & d'_\pi - d' &= -0.04476\pi'' c'\end{aligned}\quad (64)$$

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  $I_\alpha \operatorname{tg}^2 \delta_0$  oraz  $I_\delta \operatorname{tg} \delta_0$ .

Występujące tu współczynniki  $I_\alpha$  i  $I_\delta$  oblicza się na mocy wzorów:

$$I_\alpha = \frac{1}{15} PQ \sin 1'', \quad I_\delta = -\frac{1}{2} P^2 \sin 1'' \quad (65)$$

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

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

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.

<sup>15)</sup> W świetle uchwały IAU (Montreal, 1979), metoda tu opisywana nie może być stosowana w obliczeniach wymagających wysokiej precyzji (patrz str. 172 niniejszego RA).

## Miejsca pozorne gwiazd (str. 90÷113)

W pierwszej części podano w odstępach co 10 dób gwiazdowych, miejsca pozorne  $\alpha_{app}$  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 2004.5 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:

$$\begin{aligned}\Delta\alpha_{app} &= A'a + B'b \\ \Delta\delta_{app} &= A'a + B'b'\end{aligned}\tag{66}$$

W drugiej części w odstępach dobowych zamieszczono efemerydy miejsc pozornych  $\alpha_{app}$  i  $\delta_{app}$  Polaris i czterech innych gwiazd bliskobiegunowych: 1H Draconis,  $\epsilon$  Ursae minoris,  $\delta$  Ursae minoris, 36H Cephei. Efemerydy gwiazd okołobiegunowych zawierają już krótkookresową część nutacji. U dołu stronic podano daty dwukrotnego górowania<sup>16)</sup> oraz dołowania, miejsca średnie na początek i koniec roku, a także współczynniki  $\sec \delta$  i  $\tan \delta$  w odstępach co 10'' wartości deklinacji.

### Przykłady obliczenia miejsc pozornych

- 7) Obliczyć przy użyciu wzoru interpolacyjnego Stirlinga, na podstawie tablic miejsc pozornych gwiazd, współrzędne pozorne gwiazdy  $\alpha$  Cygni na moment 2004 październik 21<sup>d</sup>16<sup>h</sup>00<sup>m</sup> UT1.

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

	$\alpha_{app}$	$\delta_{app}$
2004.X.14 <sup>d</sup> .7	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .444	+45°18'01.06
	−263	+61
24.7	35.181 −1	01.67 −47
	−262	+14
2004.XI.03.7	34.919	01.81

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

$$a = +0.102 \quad b = +0.044 \quad a' = +0.648 \quad b' = +0.762$$

Wielkości redukcyjne  $A'$  i  $B'$ , potrzebne do tego samego celu, bierzemy ze str. 88.

	$A'$	$B'$
2004.X.20 <sup>d</sup> .918	+0.098	+0.079
	+26	−54
21.915	+0.124 −25	+0.025 −4
	+1	−58
22.912	+0.125	−0.033

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich:

UT1	16 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	+ 3 ze str. 162 RA
$\Delta s$ interwał czasu śr. gw. odp. UT1	16 03
śr. cz. gw. Greenwich o 0 <sup>h</sup> UT1	+ 1 59 ze str. 11 RA
śr. cz. gw. Gr. w zadanym momencie	18 02

Współczynnik do interpolowania miejsc pozornych obliczamy w sposób następujący: od zadanego momentu, określonego datą w UT1 oraz w obrębie tej daty czasem gwiazdowym Greenwich, odejmujemy najbliższą datę, na którą są podane w Roczniku miejsca pozorne, oraz rektascensję gwiazdy dla tej daty, a w końcu otrzymaną różnicę dzielimy przez 10.

<sup>16)</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.

Zadany moment	2004.X.21 <sup>d</sup> .7	18 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	cz. gw. Gr.
epoka efemerydy	2004.X.24.7	20 42	cz. gw. Gr.
różnica	-3.0	-2 40	cz. gw.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-3^d 2^h 40^m}{10^d} = -0.31111$$

Współczynnik do interpolowania wielkości redukcyjnych obliczamy w sposób następujący: od zadanego momentu, określonego liczbą dni miesiąca oraz ułamkiem doby, odpowiadającym czasowi uniwersalnemu  $UT1$ , odejmujemy najbliższą datę (złożoną z liczby dni miesiąca i ułamka doby, odpowiadającego czasowi uniwersalnemu  $UT1$ ), 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	21 <sup>d</sup> 16 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> $UT1$	= 21 <sup>d</sup> .667	$UT1$
epoka efemerydy		21.915	$UT1$
różnica		-0.248	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0.248}{0.997} = -0.249$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga:

$$\begin{aligned}\alpha_{app} &= 20^h 41^m 35^s.181 - 0.3111 (-0.5 \times 0^s.525 + 0.5 \times 0.3111 \times 0^s.001) = 20^h 41^m 35^s.263 \\ \delta_{app} &= +45^\circ 18' 01''.67 - 0.3111 (0.5 \times 0''.75 + 0.5 \times 0.3111 \times 0''.47) = +45^\circ 18' 01''.53 \\ A' &= +0''.124 - 0.249 (0.5 \times 0''.027 + 0.5 \times 0.249 \times 0''.025) = +0''.120 \\ B' &= +0''.025 - 0.249 (-0.5 \times 0''.112 + 0.5 \times 0.249 \times 0''.004) = +0''.039\end{aligned}$$

W ostatniej części rachunku uwzględniamy w myśl wzorów (66) wpływ krótkookresowej części nutacji, którego nie obejmują współrzędne pozorne publikowane w Roczniku:

$\alpha_{app}$ bez kr. nut.	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .263
$A'a$	+ 0.012
$B'b$	+ 0.002
$\alpha_{app}$	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .277
$\delta_{app}$ bez kr. nut.	+ 45°18'01''.53
$A'a'$	+ 0.08
$B'b'$	+ 0.03
$\delta_{app}$	+ 45°18'01''.64

- 8) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\alpha$  *Cygni* (*Deneb*, FK5 777) na moment 2004 październik 21<sup>d</sup> 16<sup>h</sup>00<sup>m</sup>  $UT1$ , wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw wypisujemy ze str. 59 Rocznika (gwiazda nr 777) współrzędne równikowe średnie oraz ruchy własne na epokę 2004.5

$$\begin{array}{ll}\alpha_{2004.5} = 20^h 41^m 35^s.129 & \delta_{2004.5} = +45^\circ 17' 47''.75 \\ \mu_\alpha = +0.0003 & \mu_\delta = +0.002\end{array}$$

Dalej ze str. 88 RA wypisujemy wielkości redukcyjne oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice. Na zadany moment interpolujemy za pomocą wzoru Stirlinga.

	$UT1$	$\tau$	$A + A'$	$B + B'$	$C$	$D$	$E$
X.	20 <sup>d</sup> .918	+0 <sup>s</sup> .3033	+2 <sup>s</sup> .118	-7 <sup>s</sup> .992	+16 <sup>s</sup> .560	+9 <sup>s</sup> .915	-0 <sup>s</sup> .0014
			+77	-42	-156	+311	
	21.915	+0.3061	+2.195	-8.034	+16.404	+10.226	-0.0014
			+51	-45	-161	+308	
	22.912	+0.3088	+2.246	-8.079	+16.243	+10.534	-0.0014

Wielkości redukcyjne są podane w Roczniku dla każdej doby na 0<sup>h</sup> dynamicznego czasu gwiazdowego ale w pierwszej kolumnie tablic podano także  $UT1$  odpowiadający momentowi 0<sup>h</sup> dynamicznego czasu gwiazdowego.

Dzięki temu można obliczyć współczynnik interpolacyjny na moment wyrażony w czasie uniwersalnym bez potrzeby przeliczania go na czas gwiazdowy Greenwich. Wystarczy  $UT1$  momentu zadanego zamienić na ułamek doby i odjąć od niego  $UT1$  z pierwszej kolumny, najbliższy zadanemu momentowi, a różnicę podzielić przez interwał argumentu:

moment zadany	2004.X.21 <sup>d</sup> 667	$UT1$
epoka efemerydy	2004.X.21.915	$UT1$
różnica	$\frac{-0.248}{0.997}$	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0.248}{0.997} = -0.249$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned}\tau &= +0^{\text{a}}.3054 \\ A + A' &= +2''.178 \\ B + B' &= -8''.023 \\ C &= +16''.443 \\ D &= +10''.149 \\ E &= -0^{\text{s}}.0014\end{aligned}$$

Korzystając ze wzorów (62) obliczamy stałe redukcyjne:

$$\begin{aligned}a &= +0.10212 & a' &= +0.6481 \\ b &= +0.04365 & b' &= +0.7616 \\ c &= +0.06142 & c' &= +0.8463 \\ d &= -0.07218 & d' &= +0.4606\end{aligned}$$

Końcowe obliczenia wykonujemy wg wzorów (59)

$\alpha_0$	$20^{\text{h}}41^{\text{m}}35^{\text{s}}.129$	$\delta_0$	$+ 45^{\circ}17'47''.75$
$(A + A')a$	$+ 0.2224$	$(A + A')a'$	$+ 1.412$
$(B + B')b$	$- 0.3502$	$(B + B')b'$	$- 6.110$
$Cc$	$+ 1.0099$	$Cc'$	$+ 13.916$
$Dd$	$- 0.7326$	$Dd'$	$+ 4.675$
$E$	$- 0.0014$	$\mu_{\delta}\tau$	$+ 0.001$
$\mu_{\alpha}\tau$	$+ 0.0001$		
$\alpha_{app}$	$20^{\text{h}}41^{\text{m}}35^{\text{s}}.277$	$\delta_{app}$	$+ 45^{\circ}18'01''.64$

### 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 2004 rok w odstępach dobowych odniesionych do  $TT$

$$Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} & Q_{13} \\ Q_{21} & Q_{22} & Q_{23} \\ Q_{31} & Q_{23} & Q_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 + saXY & s(1 - aX^2) - aXY & X \\ -s(1 - aY^2) - aXY & 1 - aY^2 - saXY & Y \\ -X + sY & -Y - sX & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} \quad (67)$$

zgodnie z oznaczeniami wzoru (16).

Macierz  $Q$  jest macierzą obrotową przeprowadzającą wektor gwiazdy wyrażony w systemie  $IRS$  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 godz 0<sup>h</sup> UT1, miejsca pozorne  $\alpha_{app}$  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 (Biegunowa, Syriusz) pozycje pozorne zostały obliczone dla centrów mas układów, a następnie zredukowane do środka optycznego tych układów. Dokładność wyznaczenia miejsc pozornych ( $IRS_{\text{NIEBESKI}}$ ) dla Biegunowej i Syriusza odbiega od dokładności pozycji pozostałych gwiazd z tabeli i jest na poziomie 0.10.

Proces obliczenia miejsca pozornego gwiazdy w  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$  ze znanej barycentrycznej pozycji gwiazdy w  $ICRF/Hipparcos$  wykonywany jest w kolejnych 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 28).

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

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 2004 roku wynosi 12.851 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 (26). Na połowę roku 2004 różnica  $TCG$  i  $TT$  wynosi 0.605 s.

2. Przejście z  $ICRF/Hipparcos$  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):

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} \cos \delta \cos \alpha \\ \cos \delta \sin \alpha \\ \sin \delta \end{pmatrix} \quad (68)$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -\mu_{\alpha 0} \cos \delta \sin \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \cos \alpha + V_R \pi \cos \delta \cos \alpha \\ \mu_{\alpha 0} \cos \delta \cos \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \sin \alpha + V_R \pi \cos \delta \sin \alpha \\ \mu_{\delta 0} \cos \delta + V_R \pi \sin \delta \end{pmatrix} \quad (69)$$

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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \mathbf{p}_{ICRF} + t \mathbf{m}_{ICRF} \quad (70)$$

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

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \mathbf{p}_{BCRF} - \pi \mathbf{E}_B \quad (71)$$

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 (23)).

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \frac{2GM_{\odot}}{c^2 E_H} \frac{\mathbf{e}_H^E - (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E) \mathbf{e}_{GCRF}^p}{1 + (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E)} \quad (72)$$

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.

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \mathbf{e}_{GCRF}^p + \Delta \mathbf{p}_{graw} \quad (73)$$

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  $\mathbf{V}$  względem prawdziwego systemu odniesienia. Pozycję tę oblicza się ze wzoru

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \left( \beta^{-1} \mathbf{p}'_{GCRF} + \mathbf{V} + \frac{(\mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \mathbf{V}}{(1 + \beta^{-1})} \right) / (1 + \mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \quad (74)$$

gdzie wektor  $\mathbf{V}$  jest liniową funkcją wektora  $\mathbf{E}_B$  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,

$$\mathbf{V} = \dot{\mathbf{E}}_B/c = 0.0057755 \dot{\mathbf{E}}_B \quad (75)$$

zaś  $\beta = 1/\sqrt{1 - V^2}$ , przy czym  $V = |\mathbf{V}|$ .

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

$$\mathbf{p}_{IRS} = Q^T \mathbf{p}''_{GCRF} \quad (76)$$

gdzie  $Q$  jest macierzą precesyjno-nutacyjną (67), której elementy  $Q_{ij}$  z krokiem dobowym w skali czasu  $TCB$  podane są w tablicach na str. 122÷129 niniejszego RA.

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

$$\begin{aligned} \alpha_{app} &= \arctg(y_{IRS}/x_{IRS}) \\ \delta_{app} &= \arcsin(z_{IRS}) \end{aligned} \quad (77)$$

#### Przykład obliczenia miejsc pozornych

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne  $\alpha_{app}$  i  $\delta_{app}$  gwiazdy  $\alpha$  Cygni (Deneb, HIP 102098) na moment 2004 październik 21<sup>d</sup>16<sup>h</sup>00<sup>m</sup> czasu  $UT1$ , wychodząc z jej pozycji w  $ICRS$  na epokę J2000.0.

Najpierw zamieniamy czas  $UT1$  na  $TT$ ,  $TCG$  i  $TCB$

$UT1$	$16^h00^m00^s.0000$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$-0.4300$	ze str. 40÷41 (interpolowane)
$UTC$	$16\ 00\ 00.4300$	
plus $TAI - UTC$	$+32.0000$	wzór (48)
$TAI$	$16\ 00\ 32.4300$	
plus $TT - TAI$	$+32.1840$	wzór (25)
$TT$	$16\ 01\ 04.6140$	
plus $TCG - TT$	$+0.6116$	wzór (26)
$TCG$	$16\ 01\ 05.2256$	
plus $TCB - TCG$	$+12.9948$	wzór (28)
$TCB$	$16\ 01\ 18.2204$	

Z tablic (str. 63÷81) Rocznika wypisujemy podane na epokę J2000 barycentryczne współrzędne  $\alpha_{ICRF}$  i  $\delta_{ICRF}$  oraz ruchy własne  $\mu_{\alpha 0}$  i  $\mu_{\delta 0}$ , prędkość radialną  $V_R$  i paralaksę  $\pi$

$$\alpha_{ICRF} = 20^h41^m25^s.9147$$

$$\delta_{ICRF} = +45^\circ 16' 49''.217$$

$$\pi = 1.010 \text{ mas} = 0.000000004897 \text{ rad}$$

$$\mu_{\alpha 0} = 0.1478 \text{ ms/rok} = 0.0000010748 \text{ rad/stulecie}$$

$$\mu_{\delta 0} = 1.5500 \text{ mas/rok} = 0.0000007515 \text{ rad/stulecie}$$

$$V_R = -4.50 \text{ km/s} = -94.927275 \text{ j.a./stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.09495 \text{ j.a./stulecie})$$



Zgodnie ze wzorem (68) tworzymy jednostkowy wektor barycentryczny  $\mathbf{p}_{ICRF}$  gwiazdy

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.455649043 \\ -0.536182064 \\ 0.710558051 \end{pmatrix}$$

oraz, wykorzystując wzór (69) barycentryczny wektor  $\mathbf{m}_{ICRF}$  ruchu własnego gwiazdy

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.000000019 \\ 0.000001146 \\ 0.000000198 \end{pmatrix}$$

wyznaczamy parametr czasu  $t$

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,453\,300.834\,3 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.048\,072\,122$$

korzystając ze wzoru (70) obliczamy wektor pozycji barycentrycznej  $\mathbf{p}_{BCRF}$  gwiazdy w  $BCRF$

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.455649044 \\ -0.536182010 \\ 0.710558061 \end{pmatrix}$$

Z tablic na str. 114÷121 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

	$X_B^E$		$Y_B^E$		$Z_B^E$
X.21	884137909		426287651		184708975
	-8459910		13833046		5997044
22	875677999	-260492	440120697	133474	190706019
	-8720402		13699572		5939004
33	866957597		453820269		196645023

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment $TCB$	2004.X.21 <sup>d</sup>	16 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 18. <sup>s</sup> 2204
epoka efemerydy	2004.X.22	00 00 00.0000
różnica		-7 58 41.7796

wsp. interpolacyjny  $n = \text{różnica}/24^h = -0.332\,428\,005$

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

$$\begin{aligned} X_B^E &= [875677999 - \frac{1}{2} \cdot 0.332428005 \cdot (-8459910 - 8720402 + 0.332428005 \cdot 260492)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [440120697 - \frac{1}{2} \cdot 0.332428005 \cdot (13833046 + 13699572 + 0.332428005 \cdot 133474)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [190706019 - \frac{1}{2} \cdot 0.332428005 \cdot (5997044 + 5939004 + 0.332428005 \cdot 58040)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} 0.878519214 \\ 0.435537015 \\ 0.188718874 \end{pmatrix}$$

Przejście z  $BCRF$  do  $GCRF$  dokonuje się przy użyciu wzoru (71), po zastosowaniu którego uzyskujemy

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.455649040 \\ -0.536182011 \\ 0.710558060 \end{pmatrix}$$

Z tablic na str. 114÷121 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

	$X_H^E$		$Y_H^E$		$Z_H^E$
X.21	879911526		426999267		185123469
	-8461269		13826451		5994288
22	871450257	-260484	440825718	-133476	191117757
	-8721753		13692975		5936248
23	862728504		454518693		197054005

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

$$\begin{aligned} X_H^E &= [871450257 - \frac{1}{2} \cdot 0.332428005 \cdot (-8461269 - 8721753 + 0.332428005 \cdot 260484)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [440825718 - \frac{1}{2} \cdot 0.332428005 \cdot (13826451 + 13692975 + 0.332428005 \cdot 133476)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [191117757 - \frac{1}{2} \cdot 0.332428005 \cdot (5994288 + 5936248 + 0.332428005 \cdot 58040)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} 0.874291923 \\ 0.436244229 \\ 0.189131528 \end{pmatrix}$$

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

$$E_H = 0.995221648$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} 0.455649050 \\ -0.536182024 \\ 0.710558077 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} 0.878489656 \\ 0.438338766 \\ 0.190039604 \end{pmatrix}$$

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. 174) (przy czym  $GM_\odot/c^2 = 9.87063 \times 10^{-9} \text{ j.a.}$ ) korzystając ze wzoru (72) otrzymujemy poprawkę o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} 0.000000011 \\ 0.000000009 \\ 0.000000000 \end{pmatrix}$$

a następnie dodając ją do wektora  $\mathbf{p}_{GCRF}$  (zgodnie ze wzorem (73)) otrzymujemy poprawioną pozycję gwiazdy w  $GCRF$

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.455649062 \\ -0.536182014 \\ 0.710558076 \end{pmatrix}$$

Z tablic na str. 114÷121 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

	$\dot{X}_B^E$		$\dot{Y}_B^E$		$\dot{Z}_B^E$
X.21	-8328779		13898452		6025489
	-261820		-131482		-57180
22	-8590599	2655	13766970	-3969	5968309
	-259165		-135451		-58890
23	-8849764		13631519		5909419

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

$$\begin{aligned} \dot{X}_B^E &= [-8590599 - \frac{1}{2} \cdot 0.332428005(-261820 - 259165 - 0.332428005 \cdot 2655)] \times 10^{-9} \\ \dot{Y}_B^E &= [13766970 - \frac{1}{2} \cdot 0.332428005(-131482 - 135451 + 0.332428005 \cdot 3969)] \times 10^{-9} \\ \dot{Z}_B^E &= [5968309 - \frac{1}{2} \cdot 0.332428005(-57180 - 58890 + 0.332428005 \cdot 1710)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_H = \begin{pmatrix} -0.008503857 \\ 0.013811119 \\ 0.005987507 \end{pmatrix}$$

W dalszej kolejności posługując się wzorem (75) obliczamy wektor  $\mathbf{V}$  i jego długość  $V$

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000049114 \\ 0.000079766 \\ 0.000034581 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000099853$$

oraz  $\beta = 1/\sqrt{1 - V^2}$

$$\beta = 1.000000005$$

które po wstawieniu do wzoru (74) prowadzą do wyznaczenia właściwej pozycji  $\mathbf{p}_{GCRF}''$  gwiazdy w układzie geocentrycznym

$$\mathbf{p}_{GCRF}'' = \begin{pmatrix} 0.455618434 \\ -0.536124001 \\ 0.710621487 \end{pmatrix}$$

Z tablic na str. 122÷129 Rocznika wypisujemy elementy  $Q_{ij}$  macierzy precesyjno-nutacyjnej na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment  $TT$  odpowiadający momentowi  $UT1$  przykładu<sup>17)</sup>

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$1 - Q_{11}$			$Q_{12}$			$Q_{13}$		
X.21	100127			-23059			447497094		
		162			-92			362668	
22	100289		-55	-23151		-6	447859762		-123245
		107			-98			239423	
23	100396			-23249			448099185		
	$Q_{21}$			$1 - Q_{22}$			$Q_{23}$		
X.21	5824			742			38514770		
		-15			8			205611	
22	5809		6	750		0	38720381		15025
		-9			8			220636	
23	5800			758			38941017		
	$Q_{31}$			$Q_{32}$			$1 - Q_{33}$		
X.21	-447497094			-38514764			100869		
		-362668			-205611			170	
22	-447859762		123245	-38720375		-15024	101039		-54
		-239423			-220635			116	
23	-448099185			-38941010			101155		

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny  $n$

zadany moment $TT$	2004.X.21 <sup>d</sup>	16 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 04.614 <sup>s</sup>
epoka efemerydy	2004.X.2	00 00 00.000
różnica		-7 58 50.386

wsp. interpolacyjny  $n = \text{różnica}/1^d = -0.332\,585\,486$

i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment  $TT$  kolejne elementy  $Q_{ij}$

<sup>17)</sup> Wartości podanych w Roczniku współczynników macierzy  $Q$  odpowiadają dokładności obliczeń pozycji na poziomie  $\mu as$ . Dla celów niniejszego przykładu interpolacja mogłaby być prowadzona przy zaniedbaniu ostatnich dwóch cyfr współczynników.

macierzy precesyjno–nutacyjnej

$$\begin{aligned}
1 - Q_{11} &= [100289 - \frac{1}{2} \cdot 0.332585486(162 + 107 + 0.332585486 \cdot 55)] \times 10^{-12} \\
Q_{12} &= [-23151 - \frac{1}{2} \cdot 0.332585486(-92 - 98 + 0.332585486 \cdot 6)] \times 10^{-12} \\
Q_{13} &= [447859762 - \frac{1}{2} \cdot 0.332585486(362668 + 239423 + 0.332585486 \cdot 123245)] \times 10^{-12} \\
Q_{21} &= [5809 - \frac{1}{2} \cdot 0.332585486(-15 - 9 - 0.332585486 \cdot 6)] \times 10^{-12} \\
1 - Q_{22} &= [750 - \frac{1}{2} \cdot 0.332585486(8 + 8 + 0.332585486 \cdot 0)] \times 10^{-12} \\
Q_{23} &= [38720381 - \frac{1}{2} \cdot 0.332585486(205611 + 220636 - 0.332585486 \cdot 15025)] \times 10^{-12} \\
Q_{31} &= [-447859762 - \frac{1}{2} \cdot 0.332585486(-362668 - 239423 - 0.332585486 \cdot 123245)] \times 10^{-12} \\
Q_{32} &= [-38720375 - \frac{1}{2} \cdot 0.332585486(-205611 - 220635 + 0.332585486 \cdot 15024)] \times 10^{-12} \\
1 - Q_{33} &= [101039 - \frac{1}{2} \cdot 0.332585486(170 + 116 + 0.332585486 \cdot 54)] \times 10^{-12}
\end{aligned}$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999999900 & -0.000000023 & 0.000447753 \\ 0.000000006 & 0.999999999 & 0.000038650 \\ -0.000447753 & -0.000038650 & 0.999999989 \end{pmatrix}.$$

Stosując wzór (76) obliczamy pozycję gwiazdy w  $IRS_{\text{NIEBESKI}}$

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.455300202 \\ 0.536151477 \\ 0.710804699 \end{pmatrix},$$

a następnie korzystając z (77) otrzymujemy pozycję pozorną  $\alpha_{app}$ ,  $\delta_{app}$  gwiazdy

$$\begin{aligned}
\alpha_{app} &= 20^h 41^m 21^s.1052 \\
\delta_{app} &= +45^\circ 18' 01''.532
\end{aligned}$$

Miejsca pozorne odniesione do równika *CIP* oraz do *CEO* różnią się od miejsc pozornych odniesionych do średniego równika i punktu równonocy wiosennej. Jeśli jednak dokona się transformacji wyrażonej obrotem wokół *CIP* o kąt odpowiadający różnicy między średnim czasem gwiazdowym *GST* i Kątem Obrotowym 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 (do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do równika *CIP* oraz do *CEO* stosowane są dane z katalogu *Hipparcos*, zaś do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do średniego równika i punktu równonocy wiosennej używane są dane z katalogu FK5) .

### Przybliżony azymut Biegunowej (str. 154)<sup>18)</sup>

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

Dla wartości kąta godzinnego odczytanych z kolumny po lewej stronie, wartości w tablicy wyznaczają azymut liczony na zachód 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 na wschód (tablica zawiera rzeczywiste wartości azymutu).

<sup>18)</sup> Obliczony wg wzoru:  $\text{tg } A = \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$  .

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

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

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \quad (78)$$

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.

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

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

$$\varphi = h - p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \operatorname{tg} h \sin 1'' - \dots \quad (79)$$

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

$$\begin{aligned} \varphi &= h + V_I + V_{II} \\ V_I &= -p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \sin 1'', \quad V_{II} = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t (\operatorname{tg} h - 1) \sin 1'' \end{aligned} \quad (80)$$

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  $^\circ\text{C}$ ,

$B$  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

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \quad (81)$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \quad (82)$$

### Przykład obliczenia wpływu refrakcji atmosferycznej

Dane: zaobserwowane odległości zenitalne  $z'$ , temperatura zewnętrzna  $t$  oraz ciśnienie atmosferyczne  $H$  (wskazanie barometru). Obliczyć wpływ refrakcji atmosferycznej  $R$  i znaleźć rzeczywistą odległość zenitalną  $z = z' + R$ .

$z'$	$t$ [°C]	$H$ [mm]	$A$	$\alpha$	$\gamma$	$(1 + A\alpha\gamma)$	$R_0$
44° 09' 18" = 44.16	+19.8	763.2	-0.0707	1.000	1.00000	0.92930	0' 58.3" = 58.3
73 45 42 = 73.76	-4.2	748.5	+0.0163	1.015	1.00000	1.01654	3 23.8 = 203.8
81 12 38 = 81.21	+10.9	752.5	-0.0401	1.047	0.99952	0.95804	6 12.8 = 372.8

$R_1$	$B$	$\beta$	$(1 + B\beta)$	$R$	$z$
54.2 = 0.90	+0.0042	1.000	1.00420	54.4	44° 10' 12"
207.2 = 3.45	-0.0152	1.002	0.98477	204.0	73 49 06
357.2 = 5.95	-0.0098	1.004	0.99016	353.7	81 18 32

### Tablice zamiany czasu słonecznego na gwiazdowy i zamiany odwrotnej (str. 160÷165)

Tablice na str. 160÷165 służą do zamiany interwałów czasu wyrażonego w jednostkach czasu średniego słonecznego na interwały czasu wyrażonego w jednostkach czasu średniego gwiazdowego oraz do zamiany w stronę przeciwną.

Do obliczenia zawartych w tablicach poprawek wykorzystano zależność, że liczba dób gwiazdowych w roku zwrotnikowym jest dokładnie o jedność większa od liczby dób słonecznych:

$$\begin{aligned}\text{rok zwrotnikowy} &= 366.242\,198\,797 \text{ śr. dób gw.} \\ &= 365.242\,198\,797 \text{ śr. dób sł.}\end{aligned}$$

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

$$1 + \mu = \frac{366.242\,198\,797}{365.242\,198\,797} = 1.002\,737\,909\,3 \quad (83)$$

stąd

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

Tablice zawierają poprawki  $\mu \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. sł.}}$ .

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

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

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

Tablice zawierają poprawki  $\mu' \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. gw.}}$ .

### Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 166÷167)

Zestawienie gwiazdozbiorów podano za Atlasem Nieba Gwiazdzistego (J. Dobrzycki, A. Dobrzycki, PWN 1989).

### Mapa nieba gwiazdzistego (str. 168÷171)

Mapę sporządzono na podstawie *Bright Star Catalogue, 5th Revised Edition*. Mapa obejmuje gwiazdy jaśniejsze od 5 wielkości gwiazdowej. Współrzędne gwiazd odnoszą się do epoki 2000. 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, S.K. Leggett, 1990), będącego przeliczoną na epokę 2000 wersją *Delimitation Scientifique des Constellations*, (E. Delporte, 1930).

### Niektóre stałe, definicje, wzory astronomiczne i geodezyjne (str. 172÷175)

Dane zamieszczone w tym dziale zaczerpnięto z IERS Technical Note 21 (lipiec 1996) i Journal of Geodesy, vol. 74, Nr 1 (2000), a także IERS Technical Note 29 *IERS Conventions 2003*, IAU Bulletin 88 *Resolutions of the XXIVth General Assembly*.

**Rezolucje XXIV Zgromadzenia Generalnego  
Międzynarodowej Unii Astronomicznej, Manchester, 7–18 sierpnia 2000**

**REZOLUCJE B**

**Rezolucja B1.1**

**Założenie i Utrzymanie Układów i Systemów Odniesienia**

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej,

*biorąc pod uwagę*

1. że Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego (1997) wyraźnie stwierdza, iż „fundamentalnym układem odniesienia ma być Międzynarodowy Niebieski Układ Odniesienia (*ICRF*) utworzony przez Grupę Roboczą «Układy Fundamentalne» IAU”,
2. że Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego (1997) wyraźnie stwierdza, iż „katalog Hipparcos ma być podstawową realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*ICRS*) w zakresie widma optycznego” oraz
3. potrzebę dokładnej definicji systemów odniesienia narzuconą przez bezprecedensową precyzję, i

*uznając*

1. za ważne, kontynuowanie operacyjnych obserwacji techniką interferometrii długich baz (VLBI) w celu utrzymania *ICRF*,
2. ważność obserwacji VLBI dla operacyjnego wyznaczania parametrów potrzebnych do określenia zmiennej w czasie transformacji pomiędzy Międzynarodowym Niebieskim i Ziemijskim Układami Odniesienia,
3. wzrastające przesunięcie pomiędzy Układem Hipparcos i *ICRF*, oraz
4. potrzebę utrzymania optycznej realizacji układu odniesienia możliwie bliskiej *ICRF*,

*zaleca żeby*

1. Oddział I IAU utrzymał Grupę Roboczą do spraw Niebieskich Systemów Odniesienia, utworzoną z członków Oddziału I, w celu konsultowania z Międzynarodową Służbą Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) problemów związanych z utrzymywaniem *ICRS*,
2. IAU uznała Międzynarodową Służbę VLBI (IVS) jako Organizację Służby IAU dla geodezji i astrometrii,
3. oficjalny przedstawiciel IVS był zapraszany do udziału w pracach Grupy Roboczej IAU do spraw Niebieskich Systemów Odniesienia,
4. IAU kontynuowała delegowanie oficjalnego przedstawiciela do Zespołu Kierowniczego IVS,
5. w astrometrycznych i geodezyjnych programach obserwacyjnych VLBI uwzględniać przy wyborze obserwowanych obiektów (w szczególności na półkuli południowej) i ich rozkładzie wymagania niezbędne do utrzymania *ICRF* i powiązania z układem optycznym Hipparcos, oraz
6. środowisko naukowe kontynuowało priorytetowe naziemne i kosmiczne obserwacje (a) w celu utrzymania optycznego układu Hipparcos i układów dla innych zakresów widmowych i (b) dla powiązania tych układów z *ICRF*.

**Rezolucja B1.2**

**Niebieski Układ Odniesienia Hipparcos**

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej,

*biorąc pod uwagę,*

1. że Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego (1997) wyraźnie stwierdza, iż „katalog Hipparcos ma być podstawową realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*ICRS*) w zakresie widma optycznego”,
2. potrzebę aby realizacja ta charakteryzowała się najwyższą precyzją,
3. że ruchy własne wielu gwiazd z katalogu Hipparcos, znanych lub podejrzewanych o przynależność do układów wielokrotnych, są zaburzone przez nie uwzględniony ruch orbitalny,
4. szerokie zastosowanie Katalogu Hipparcos jako odniesienia dla *ICRS* w rozszerzeniu na słabsze gwiazdy,
5. potrzebę uniknięcia niejasności w relacji między Międzynarodowym Niebieskim Układem Odniesienia (*ICRF*) i układem Hipparcos, oraz
6. wzrastające przesunięcie pomiędzy Układem Hipparcos i *ICRF*,

*zaleca, żeby*

1. Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego IAU (1997) była poprawiona o wyłączenie z optycznej realizacji *ICRS* wszystkich gwiazd oznaczonych w Katalogu Hipparcos symbolami C, G, O, V i X, oraz
2. ten zmodyfikowany układ Hipparcos został oznaczony jako Niebieski Układ Odniesienia Hipparcos (*HCRF*).

### Rezolucja B1.3

#### Definicja Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia i Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej,

*biorąc pod uwagę,*

1. że Rezolucja A4 XXI Zgromadzenia Generalnego (1991) zdefiniowała czasoprzestrzenny układ współrzędnych dla (a) układu słonecznego (obecnie nazywany Barycentrycznym Niebieskim Systemem Odniesienia (*BCRS*)) i (b) Ziemi (obecnie nazywany Geocentrycznym Niebieskim Systemem Odniesienia (*GCRS*)) w ujęciu ogólnej teorii względności,
2. życzenie zapisania tensorów metrycznych w *BCRS* i *GCRS* w zwartej i wzajemnie zgodnej postaci, i
3. fakt, że przeprowadzono istotne prace w zakresie ogólnej teorii względności przy użyciu miary harmonicznej, która okazała się użyteczna i wprowadzająca uproszczenia w wielu rodzajach zastosowań,

*zaleca*

1. wybór współrzędnych harmonicznych dla obu systemów odniesienia: barycentrycznego i geocentrycznego,
2. zapis czasowo–czasowej składowej oraz przestrzenno–przestrzennej składowej barycentrycznej metryki  $g_{\mu\nu}$  ze współrzędnymi barycentrycznymi  $(t, \mathbf{x})$  ( $t$  = Czas Współrzędnych Barycentrycznych (*TCB*)) z pojedynczym skalarnym potencjałem  $w(t, \mathbf{x})$ , który jest uogólnionym potencjałem newtonowskim, i składowej czasowo–przestrzennej z potencjałem wektorowym  $w^i(t, \mathbf{x})$ ; jako warunek brzegowy zakłada się, że oba te potencjały zanikają w odległości dalekiej od układu słonecznego, mianowicie

$$g_{00} = -1 + \frac{2w}{c^2} - \frac{2w^2}{c^4},$$

$$g_{0i} = -\frac{4}{c^3}w^i,$$

$$g_{ij} = \delta_{ij} \left( 1 + \frac{2}{c^2}w \right),$$

gdzie

$$w(t, \mathbf{x}) = G \int d^3\mathbf{x}' \frac{\sigma(t, \mathbf{x}')}{|\mathbf{x} - \mathbf{x}'|} + \frac{1}{2c^2} G \frac{\partial^2}{\partial t^2} \int d^3\mathbf{x}' (t, \mathbf{x}') |\mathbf{x} - \mathbf{x}'|$$

$$w^i(t, \mathbf{x}) = G \int d^3\mathbf{x}' \frac{\sigma^i(t, \mathbf{x}')}{|\mathbf{x} - \mathbf{x}'|}$$

Przez  $\sigma$  i  $\sigma^i$  oznaczono odpowiednio masy grawitacyjne i gęstości.

3. zapis geocentrycznego tensora metrycznego  $G_{ab}$  ze współrzędnymi geocentrycznymi  $(T, \mathbf{X})$  ( $T$  = Czas Współrzędnych Geocentrycznych (*TCG*)) w takiej samej postaci jak barycentryczne lecz z potencjałami  $W(T, \mathbf{X})$  i  $W^a(T, \mathbf{X})$ ; te geocentryczne potencjały powinny być rozdzielone na dwie części — potencjały  $W_E$  i  $W_E^a$  pochodzące od oddziaływania grawitacyjnego Ziemi oraz potencjały zewnętrzne  $W_{\text{ext}}$  i  $W_{\text{ext}}^a$  wywołane pływami i efektami inercjalnymi; zakłada się, że zewnętrzne składowe metrycznych potencjałów zanikają w środku mas Ziemi i przyjmują postać szeregu potęgowego o dodatnich potęgach  $\mathbf{X}$ , mianowicie

$$G_{00} = -1 + \frac{2W}{c^2} - \frac{2W^2}{c^4},$$

$$G_{0a} = -\frac{4}{c^3}W^a,$$

$$G_{ab} = \delta_{ab} \left( 1 + \frac{2}{c^2}W \right),$$

Potencjały  $W$  i  $W^a$  powinny być rozdzielone zgodnie z

$$W(T, \mathbf{X}) = W_E(T, \mathbf{X}) + W_{\text{ext}}(T, \mathbf{X}),$$

$$W^a(T, \mathbf{X}) = W_E^a(T, \mathbf{X}) + W_{\text{ext}}^a(T, \mathbf{X}),$$



potencjały Ziemi  $W_E$  i  $W_E^a$  są zdefiniowane w ten sam sposób co potencjały w i  $w^i$  lecz z argumentami obliczanymi w *GCRS* z całkami po całej Ziemi.

4. stosowanie, gdy wymaga tego dokładność obliczeń, pełnej post-newtonowskiej transformacji współrzędnych pomiędzy *BCRS* i *GCRS*, narzuconej przez formę odpowiednich tensorów metrycznych, mianowicie dla kinematycznie nie obracającego się *GCRS* ( $T = TCG$ ,  $t = TCB$ ,  $r_E^i \equiv x^i - x_E^i(t)$ , z sumowaniem od 1 do 3 względem wzajemnie równych wskaźników),

$$T = t - \frac{1}{c^2} [A(t) + v_E^i r_E^i] + \frac{1}{c^4} [B(t) + B^i(t) r_E^i + B^{ij}(t) r_E^i r_E^j + C(t, \mathbf{x})] + O(c^{-5}),$$

$$\mathbf{X}^a = \delta_{ai} \left[ r_E^i + \frac{1}{c^2} \left( \frac{1}{2} v_E^i v_E^j r_E^i r_E^j + w_{\text{ext}}(\mathbf{x}_E) r_E^i + r_E^i a_E^j r_E^j - \frac{1}{2} a_E^i r_E^2 \right) \right] + O(c^{-4}),$$

gdzie

$$\frac{d}{dt} A(t) = \frac{1}{2} v_E^2 + w_{\text{ext}}(\mathbf{x}_E),$$

$$\frac{d}{dt} B(t) = -\frac{1}{8} v_E^4 - \frac{3}{2} v_E^2 w_{\text{ext}}(\mathbf{x}_E) + 4 v_E^i w_{\text{ext}}^i(\mathbf{x}_E) + \frac{1}{2} w_{\text{ext}}^2(\mathbf{x}_E),$$

$$B^i(t) = -\frac{1}{2} v_E^2 v_E^i + 4 w_{\text{ext}}^i(\mathbf{x}_E) - 3 v_E^i w_{\text{ext}}(\mathbf{x}_E),$$

$$B^{ij}(t) = -v_E^i \delta_{aj} Q^a + 2 \frac{\partial}{\partial x^j} w_{\text{ext}}^i(\mathbf{x}_E) - v_E^i \frac{\partial}{\partial x^j} w_{\text{ext}}(\mathbf{x}_E) + \frac{1}{2} \delta^{ij} \dot{w}_{\text{ext}}(\mathbf{x}_E),$$

$$C(t, \mathbf{x}) = -\frac{1}{10} r_E^2 (\dot{a}_E^i r_E^i),$$

przy czym  $x_E^i$ ,  $v_E^i$  i  $a_E^i$  są składowymi wektorów pozycji barycentrycznej, prędkości i przyspieszenia Ziemi, zaś symbol kropki oznacza całkowitą pochodną względem  $t$ , i

$$Q^a = \delta_{ai} \left[ \frac{\partial}{\partial x^i} w_{\text{ext}}(\mathbf{x}_E) - a_E^i \right].$$

Potencjały zewnętrzne  $w_{\text{ext}}$  i  $w_{\text{ext}}^i$  określone są następująco:

$$w_{\text{ext}} = \sum_{A \neq E} w_A, \quad w_{\text{ext}}^i = \sum_{A \neq E} w_A^i,$$

gdzie  $E$  oznacza Ziemię a  $w_A$  i  $w_A^i$  są określone poprzez wyrażenia dla  $w$  i  $w^i$  z całkowaniem wyłącznie po ciele  $A$ .

## Komentarze

Należy rozumieć, że podane wyrażenia na  $w$  i  $w^i$  dają  $g_{00}$  z dokładnością do  $O(c^{-5})$ ,  $g_{0i}$  z dokładnością do  $O(c^{-5})$  i  $g_{ij}$  z dokładnością do  $O(c^{-4})$ . Gęstości  $\sigma$  i  $\sigma^i$  określone są za pomocą składowych tensora momentu energii, materii tworzącej ciała układu słonecznego zgodnie z załączoną literaturą. Dokładności  $G_{ab}$  w wyrażach z  $c^{-n}$  odpowiadają dokładnościom odpowiednich  $g_{\mu\nu}$ .

Potencjały zewnętrzne  $W_{\text{ext}}$  i  $W_{\text{ext}}^a$  mogą być zapisane w postaci

$$W_{\text{ext}} = W_{\text{tidal}} + W_{\text{iner}},$$

$$W_{\text{ext}}^a = W_{\text{tidal}}^a + W_{\text{iner}}^a,$$

Potencjał  $W_{\text{tidal}}$  jest uogólnieniem newtonowskiego wyrażenia na potencjał pływowy. Post-newtonowskie wyrażenia na  $W_{\text{tidal}}$  i  $W_{\text{tidal}}^a$  można znaleźć w załączonej literaturze. Potencjały  $W_{\text{iner}}$  i  $W_{\text{iner}}^a$  są, liniowymi w  $X^a$ , składowymi inercjalnymi. Pierwszy z nich jest określony głównie za pomocą wyrażen wiążących parametry niesferyczności Ziemi z potencjałem zewnętrznym. W kinematycznie nieobrcającym się Geocentrycznym Niebieskim Systemie Odniesienia  $W_{\text{iner}}^a$  opisuje siłę Coriolisa wywołaną głównie przez precesję geodezyjną. Wreszcie, lokalne potencjały grawitacyjne  $W_E$  i  $W_E^a$  Ziemi są powiązane z barycentrycznymi potencjałami grawitacyjnymi  $w_E$  i  $w_E^i$  następująco

$$W_E(T, \mathbf{X}) = w_E(t, \mathbf{x}) \left( 1 + \frac{2}{c^2} v_E^2 \right) - \frac{4}{c^2} v_E^i w_E^i(t, \mathbf{x}) + O(c^{-4}),$$

$$W_E^a(T, \mathbf{X}) = \delta_{ai} (w_E^i(t, \mathbf{x}) - v_E^i w_E(t, \mathbf{x})) + O(c^{-2}).$$

## Literatura

Brumberg, V.A., Kopeikin, S.M., 1988, *Nuovo Cimento B* **103**, 63.

Brumberg, V.A., 1991, *Essential Relativistic Celestial Mechanics*, Hilger, Bristol.

Damour, T., Soffel, M., Xu, C., *Phys. Rev. D* **43**, 3273 (1991); **45**, 1017 (1992); **47**, 3124 (1993); **49**, 618 (1994).

Klioner, S.A., Voinov, A.V., 1993, *Phys. Rev. D*, **48**, 1451.

Kopeikin, S.M., 1989, *Celest. Mech.*, **44**, 87.

## Rezolucja B1.4

### Współczynniki Potencjału Post-Newtonowskiego

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej,

biorąc pod uwagę,

1. że odpowiednia parametryzacja potencjałów metrycznych (lub momentów multipolowych) na zewnątrz masywnych ciał układu słonecznego, w postaci rozwinięć wyrażonych poprzez współczynniki potencjału jest bardzo wygodna w wielu zastosowaniach w mechanice niebieskiej i w astrometrii, oraz
2. że mające znaczenie fizyczne współczynniki potencjału post-newtonowskiego mogą być wyprowadzone na podstawie literatury,

zaleca

1. rozwinięcie potencjału post-newtonowskiego Ziemi w Geocentrycznym Niebieskim Systemie Odniesienia (*GCRS*) na zewnątrz Ziemi, w postaci

$$W_E(T, \mathbf{X}) = \frac{GM^E}{R} \left[ 1 + \sum_{\ell=2}^{\infty} \sum_{m=0}^{\ell} \left( \frac{R^E}{R} \right)^{\ell} P_{\ell m}(\cos \theta) (C_{\ell m}^E(T) \cos m\phi + S_{\ell m}^E(T) \sin m\phi) \right]$$

gdzie  $C_{\ell m}^E$  i  $S_{\ell m}^E$  są, z wystarczającą dokładnością, równoważne post-newtonowskim momentom multipolowym, wprowadzonym przez Damoura i in. (Damour *et al.*, *Phys. Rev. D*, **43**, 3273, 1991),  $\theta$  i  $\phi$  są kątami biegunowymi odpowiadającymi przestrzennym współrzędnym  $X^a$  w *GCRS* zaś  $R = |\mathbf{X}|$ , i

2. wyrażenie na potencjał wektorowy na zewnątrz Ziemi, który jest źródłem dobrze znanego efektu Lense-Thirringa, w funkcji wektora całkowitego ziemskiego momentu obrotowego  $\mathbf{S}_E$  w postaci

$$W_E^a(T, \mathbf{X}) = -\frac{G}{2} \frac{(\mathbf{X} \times \mathbf{S}_E)^a}{R^3}.$$

## Rezolucja B1.5

### Rozszerzone Relatywistyczne Ramy dla Transformacji Czasu i Realizacji Osi Czasów Układów Współrzędnych w Układzie Słonecznym

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej,

biorąc pod uwagę,

1. że Rezolucja A4 XXI Zgromadzenia Generalnego (1991) zdefiniowała czasoprzestrzenne układy współrzędnych dla układu słonecznego (Barycentrycznego Systemu Odniesienia) i dla Ziemi (Geocentrycznego Systemu Odniesienia) w ujęciu ogólnej teorii względności,
2. że Rezolucja B1.3, zatytułowana „Definicja Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia i Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia” zmieniła nazwy tych systemów odpowiednio na Barycentryczny Niebieski System Odniesienia (*BCRS*) i Geocentryczny Niebieski System Odniesienia (*GCRS*) oraz określiła ogólne ramy do wyrażenia ich tensorów metrycznych i zdefiniowania transformacji współrzędnych na pierwszym poziomie post-newtonowskim,
3. że, w oparciu o przewidywane osiągi zegarów atomowych, przyszłe pomiary czasu i częstotliwości będą wymagały praktycznego zastosowania tych ram w *BCRS*, i
4. że prace teoretyczne wymagające takich rozszerzeń zostały już wykonane,

zaleca

aby dla zastosowań dotyczących transformacji czasu i realizacji osi czasów układów współrzędnych w układzie słonecznym, Rezolucja B1.3 była stosowana następująco:

1. tensor metryczny ma być wyrażony jako

$$g_{00} = -(1 - \frac{2}{c^2} (w_0(t, \mathbf{x}) + w_L(t, \mathbf{x})) + \frac{2}{c^4} (w_0^2(t, \mathbf{x}) + \Delta(t, \mathbf{x})),$$

$$g_{0i} = -\frac{4}{c^3} w^i(t, \mathbf{x}),$$

$$g_{ij} = \left( 1 + \frac{2w_0(t, \mathbf{x})}{c^2} \right) \delta_{ij},$$

gdzie ( $t \equiv$  Czas Współrzędnych Barycentrycznych ( $TCB$ ),  $\mathbf{x}$ ) są współrzędnymi barycentrycznymi,  $w_0 = G \sum_A \frac{M_A}{r_A}$ , z sumowaniem po wszystkich ciałach niebieskich  $A$  układu słonecznego,  $\mathbf{r}_A = \mathbf{x} - \mathbf{x}_A$  są współrzędnymi środka masy ciała  $A$ ,  $r_A = |\mathbf{r}_A|$ , i gdzie  $w_L$  zawiera rozwinięcie w funkcji momentów multipolowych (zob. ich definicję w Rezolucji B1.4 zatytułowanej „Współczynniki Potencjału Post-Newtonowskiego”) wymaganych dla każdego ciała. Potencjał wektorowy  $w^i(t, \mathbf{x}) = \sum_A w_A^i(t, \mathbf{x})$ , i funkcja  $\Delta(t, \mathbf{x}) = \sum_A \Delta_A(t, \mathbf{x})$  są podane w Komentarzu 2 do Rezolucji B1.5.

2. zależność między  $TCB$  i Czasem Współrzędnych Geocentrycznych ( $TCG$ ) może być wyrażona z wystarczającą dokładnością jako

$$TCB - TCG = c^{-2} \left[ \int_{t_0}^t \left( \frac{v_E^2}{2} + w_{0\text{ext}}(\mathbf{x}_E) \right) dt + v_E^i r_E^i \right] - c^{-4} \left[ \int_{t_0}^t \left( -\frac{1}{8} v_E^4 - \frac{3}{2} v_E^2 w_{0\text{ext}}(\mathbf{x}_E) + 4 v_E^i w_{\text{ext}}^i(\mathbf{x}_E) + \frac{1}{2} w_{0\text{ext}}^2(\mathbf{x}_E) \right) dt - \left( 3 w_{0\text{ext}}(\mathbf{x}_E) + \frac{v_E^2}{2} \right) v_E^i r_E^i \right]$$

gdzie  $v_E$  jest barycentryczną prędkością Ziemi a wskaźnik ext odnosi się do sumowania po wszystkich ciałach za wyjątkiem Ziemi.

#### Komentarze

1. To sformułowanie prowadzi do niepewności nie przekraczającej  $5 \times 10^{-18}$  w prędkości, a dla wyrazów quasiokresowych nie przekraczającej  $5 \times 10^{-18}$  w prędkości zmian amplitudy i 0.2 ps w fazie amplitudy dla pozycji bardziej odległych od Słońca aniżeli kilka promieni Słońca. Taką samą niepewnością obarczona jest transformacja pomiędzy  $TCB$  i  $TCG$  dla pozycji oddalonych od Ziemi na odległość do 50000 km. Niepewności w wartościach wielkości astronomicznych mogą spowodować większe błędy we wzorach.
2. W ramach wspomnianych niepewności wystarczy wyrazić potencjał wektorowy  $w_A^i(t, \mathbf{x})$  ciała  $A$  jako

$$w_A^i(t, \mathbf{x}) = G \left[ \frac{-(\mathbf{r}_A \times \mathbf{S}_A)^i}{2r_A^3} + \frac{M_A v_A^i}{r_A} \right],$$

gdzie  $\mathbf{S}_A$  jest całkowitym momentem obrotowym ciała  $A$  zaś  $v_A^i$  są składowymi prędkości współrzędnych barycentrycznych ciała  $A$ . Jeśli idzie o funkcję  $\Delta_A(t, \mathbf{x})$ , wystarczającym jest wyrazić ją jako

$$\Delta_A(t, \mathbf{x}) = \frac{GM_A}{r_A} \left[ -2v_a^2 + \sum_{B \neq A} \frac{GM_B}{r_{BA}} + \frac{1}{2} \left( \frac{(\mathbf{r}_A^k v_A^k)^2}{r_A^2} + \mathbf{r}_A^k a_A^k \right) \right] + \frac{2Gv_A^k (\mathbf{r}_A \times \mathbf{S}_A)^k}{r_A^3},$$

gdzie  $r_{BA} = |\mathbf{x}_B - \mathbf{x}_A|$  i  $a_A^k$  jest przyspieszeniem ciała  $A$  w układzie współrzędnych barycentrycznych. We wzorach tych, wyrazy z  $\mathbf{S}_A$  są potrzebne tylko dla Jowisza ( $S = 6.9 \times 10^{38} m^2 s^{-1} kg$ ) i Saturna ( $S = 1.4 \times 10^{38} m^2 s^{-1} kg$ ) w bezpośrednim sąsiedztwie tych planet.

3. Ponieważ obecna Rekomendacja stanowi rozszerzenie rekomendacji IAU z 1991 roku, ważnych na pełnym pierwszym poziomie post-newtonowskim, stałe  $L_C$  i  $L_B$ , które były wprowadzone w rekomendacjach IAU z 1991 roku, powinny być zdefiniowane jako  $\langle TCG/TCB \rangle = 1 - L_C$  i  $\langle TT/TCB \rangle = 1 - L_B$ , gdzie  $TT$  odnosi się do czasu ziemskiego a  $\langle \rangle$  odnosi się do operacji wystarczająco długiego uśredniania w środku mas Ziemi. Najnowsze oszacowanie  $L_C$  to (Irvin, A. and Fukushima, T., 1999, *Astron. & Astroph.*, **348**, 642–652)

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

Z Rezolucji B1.9 na temat „Zmiany Definicji Czasu Ziemskiego  $TT$ ” można wnioskować, że  $L_B = 1.550\,519\,767\,72 \times 10^{-8} \pm 2 \times 10^{-17}$ , co wynika z zależności  $1 - L_B = (1 - L_C)(1 - L_G)$ .  $L_G$  jest zdefiniowane w Rezolucji B1.9.

Z uwagi na niemożliwość jednoznacznego zdefiniowania  $L_B$  i  $L_C$ , stałe te nie powinny być używane do formułowania transformacji czasu wówczas gdy wymagana jest jego znajomość z dokładnością  $1 \times 10^{-16}$  lub wyższą.

4. Jeżeli  $TCB - TCG$  jest obliczone przy użyciu efemeryd planetarnych, wyrażonych raczej w funkcji czasu jako argumentu (oznaczony  $T_{eph}$ ), który jest bliski Barycentrycznemu Czasowi Dynamicznemu ( $TDB$ ), aniżeli czasu  $TCB$ , pierwszą całkę podaną w Rekomendacji 2 (powyżej) można obliczyć jako

$$\int_{t_0}^t \left( \frac{v_E^2}{2} + w_{0\text{ext}}(\mathbf{x}_E) \right) dt = \left[ \int_{T_{eph0}}^{T_{eph}} \left( \frac{v_E^2}{2} + w_{0\text{ext}}(\mathbf{x}_E) \right) dt \right] / (1 - L_B)$$

## Rezolucja B1.6

### Model Precesji–Nutacji IAU2000

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej,

uznając, że

1. Grupy Robocze (IAU–IUGG WG) Międzynarodowej Unii Astronomicznej i Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki, do spraw „Teorii Nutacji Niesztywnej Ziemi” wykonały powierzone im następujące zadania
  - a. określenie dla sztywnej Ziemi nowych szeregów nutacyjnych o wysokiej precyzji, takich jak (1) SMART97 (Bretagnion et al., 1998, *Astron. Astroph.* **329**, 329–338); (2) REN2000 (Souchay et al., *Astron. Astroph. Suppl. Ser.* **135**, 111–131); (3) RDAN97 (Roosbeek and Dehant, 1999, *Celest. Mech.* **70**, 215–253),
  - b. uzupełnienie i porównanie nowych funkcji przeniesienia niesztywnej Ziemi dla Ziemi początkowo w niehydrostatycznej równowadze, z uwzględnieniem, zgodnie z obserwacjami, nieelastyczności płaszcza i okresu Nutacji Swobodnej Jądra,
  - c. zwrócenie uwagi, że istniejące modele oparte na numerycznym całkowaniu nie są dostatecznie rozwinięte aby włączyć w nie rozpraszanie w jądrze, i
  - d. zwrócenie uwagi na wymagające modelowania efekty innych zjawisk geofizycznych i astronomicznych, takich jak pływy oceaniczne i atmosferyczne, które wymagają dalszych badań,
2. zgodnie z Rekomendacją C1 IAU z 1994 roku, Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) opublikuje w IERS Conventions (2000) model precesyjno–nutacyjny, który jest zgodny z obserwacjami z błędem średnim średniej ważonej na poziomie 0.2 milisekund łuku (mas),
3. dostępne są pół–analityczne teorie geofizyczne nutacji wymuszonej, uwzględniające niektóre lub wszystkie z następujących efektów: nieelastyczność i sprzężenia elektromagnetyczne na granicach jądro–płaszcz i jądro wewnętrzne–jądro zewnętrzne, roczny pływ atmosferyczny, nutację geodezyjną i efekty pływów morskich,
4. poprawki z tytułu pływów morskich są niezbędne we wszystkich częstotliwościach nutacyjnych, i
5. istnieją również modele empiryczne oparte na formule rezonansu bez dalszych poprawek,

przyjmuje

wnioski IAU–IUGG WG dotyczące Teorii Nutacji Niesztywnej Ziemi opublikowanej przez Dehant et al., 1999, *Celest. Mech.* **72(4)**, 245–310, a także obecne porównania między różnymi możliwościami, i

zaleca

aby, poczynając od 1 Stycznia 2003 roku, Model Precesji IAU1976 i Teoria Nutacji IAU1980 zostały zastąpione przez model precesyjno–nutacyjny IAU2000A (MHB2000, oparty na funkcjach przejścia Mathewsa, Herringa i Buffeta z 2000 roku, złożonych do opublikowania w *Journal of Geophysical Research*) w przypadku użytkowników wymagających modelu na poziomie 0.2 mas, lub przez jego skróconą wersję IAU2000B w przypadku użytkowników wymagających modelu na poziomie 1 mas, wraz ze związanymi z nimi wartościami tempa precesji i nachylenia ekliptyki oraz ze związanym z nimi przesunięciem bieguna niebieskiego na epokę J2000.0, opublikowane w *IERS Conventions 2000*, i

zachęca

1. do kontynuowania prac teoretycznych nad rozwijaniem szeregów nutacyjnych niesztywnej Ziemi,
2. do kontynuowania obserwacji VLBI w celu zwiększenia dokładności szeregów nutacyjnych i modelu nutacji oraz do monitorowania nieprzewidywalnej swobodnej nutacji jądra, i
3. do rozwijania nowych, zgodnych z modelem IAU2000A form przedstawienia precesji.

## Rezolucja B1.7

### Definicja Pośredniego Bieguna Niebieskiego

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej,

biorąc pod uwagę

potrzebę dokładnego zdefiniowania systemów odniesienia wynikającą z bezprecedensowej precyzji obserwacji, i

uznając

1. potrzebę wyraźnego określenia osi, względem której zdefiniowany jest kąt obrotu Ziemi, i
2. że Niebieski Biegun Efemerydalny (*CEP*) nie uwzględnia zmian dobowych i zmian o wyższej częstotliwości w orientacji Ziemi,

*zaleca*

1. aby biegunem, którego ruch jest określony w Geocentrycznym Niebieskim Systemie Odniesienia (*GCRS*, zob. Rezolucja B1.3) poprzez ruch średniej osi Tisseranda Ziemi, zawierający okresy dłuższe niż dwa dni, był Pośredni Biegun Niebieski (*CIP*),
2. aby kierunek *CIP* na epokę J2000.0 był przesunięty względem kierunku bieguna *GCRS* w sposób zgodny z modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2000A (zob. Rezolucja B1.6),
3. aby ruch *CIP* w *GCRS* był realizowany poprzez model precesyjno–nutacyjny IAU2000A dla okresów dłuższych niż dwa dni z dodatkowym uwzględnieniem zależnej od czasu poprawki dostarczanej przez Międzynarodową Służbę Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) i wyznaczanej w oparciu o obserwacje astro–geodezyjne,
4. aby ruch *CIP* w Międzynarodowym Ziemskim Systemie Odniesienia (*ITRS*) był określany przez IERS na podstawie odpowiednich obserwacji astro–geodezyjnych oraz przy użyciu modeli zawierających zmiany o wysokiej częstotliwości,
5. aby poprawki o najwyższej precyzji do modeli opisujących ruch *CIP* w *ITRS* mogły być określane przy użyciu procedur opracowanych przez IERS, i
6. aby *CIP* został wdrożony 1 stycznia 2003 roku.

*Komentarz*

Wyrazy nutacji wymuszonej o okresach krótszych od dwóch dni są zawarte w modelu ruchu *CIP* w *ITRS*. Średnia oś Tisseranda Ziemi odpowiada osi średniej powierzchni geograficznej, oznaczonej jako oś B w pracy Seidelmana, 1982, *Celest. Mech.* **27**, 79–106. W wyniku tej rezolucji Niebieski Biegun Efemerydalny staje się zbędny.

## Rezolucja B1.8

### Definicja i Zastosowanie Niebieskiego i Ziemskiego Początku Efemerydalnego

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej,

*uznając*

1. potrzebę definicji systemu odniesienia odpowiedniej dla współczesnej realizacji konwencjonalnych systemów odniesienia i zgodnej z precyzją obserwacji,
2. potrzebę ścisłej definicji gwiazdowego obrotu Ziemi, i
3. za pożądane opisanie ruchu obrotowego Ziemi niezależnie od jej ruchu orbitalnego, i

*biorąc pod uwagę,*

że wykorzystanie pojęcia „nieobracającego się punktu początkowego” (non–rotating origin, Guinot, 1979) na ruchomym równiku spełnia powyższe warunki i umożliwia zdefiniowanie *UT1*, niewrażliwego na zmiany w modelach precesji i nutacji na poziomie mikrosekundy łuku,

*zaleca*

1. stosowanie „nieobracającego się punktu początkowego” w Geocentrycznym Niebieskim Systemie Odniesienia (*GCRS*) i desygnowanie tego punktu jako Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (*CEO*) na równiku Pośredniego Bieguna Niebieskiego (*CIP*),
2. stosowanie „nieobracającego się punktu początkowego” w Międzynarodowym Ziemskim Systemie Odniesienia (*ITRS*) i desygnowanie tego punktu jako Ziemskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (*TEO*) na równiku *CIP*,
3. aby *UT1* był liniowo proporcjonalny do Kąta Obrotu Ziemi (*ERA*), zdefiniowanego jako kąt pomierzony wzdłuż równika *CIP* pomiędzy wektorami jednostkowymi skierowanymi do *CEO* i *TEO*,
4. aby transformacja pomiędzy *ITRS* i *GCRS* była określona poprzez pozycję *CIP* w *GCRS*, pozycję *CIP* w *ITRS* i Kąt Obrotu Ziemi (*ERA*),
5. aby Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) podjęła starania w kierunku wdrożenia tych zaleceń z dniem 1 stycznia 2003 roku, i
6. aby IERS nadal zapewniał użytkownikom dane i algorytmy do konwencjonalnych transformacji.

### Komentarze

Położenie *CEO* może być obliczone na podstawie modelu IAU2000A precesji i nutacji *CIP* oraz na podstawie obecnych wartości przesunięcia *CIP* względem bieguna *ICRF* na epokę J2000.0 przy użyciu wzorów opracowanych przez Capitaine et al. (2000).

Położenie *TEO* jedynie w nieznacznym stopniu zależy od ruchu bieguna i może być ekstrapolowane zgodnie z wynikami opracowania Capitaine et al. (2000), przy użyciu danych IERS.

Liniowa zależność pomiędzy kątem obrotu Ziemi  $\theta$  i *UT1* powinna zapewnić ciągłość w fazie i zmienności *UT1* z wartością otrzymaną za pomocą konwencjonalnej zależności między Średnim Czasem Gwiazdowym Greenwich (*GMST*) a *UT1*. Zależność ta określona jest następująco:

$$\theta(UT1) = 2\pi(0.779\,057\,273\,2640 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48 \times (\text{Juliańska data } UT1 - 2\,451\,545.0))$$

### Literatura

Guinot, B., 1979, in D.D. McCarthy and J.D. Pilkington (eds), *Time and the Earth's Rotation*, D. Reidel Publ., 7–18.  
Capitaine, N., Guinot, B. and McCarthy, D.D., 2000, *Astron. Astrophys.*, **335**, 398–405.

## Rezolucja B1.9

### Zmiana Definicji Czasu Ziemskiego *TT*

XXIV Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej,

*biorąc pod uwagę,*

1. że Rezolucja A4 IAU (1991) w swojej Rekomendacji 4 zawiera definicję Czasu Ziemskiego (*TT*), i
2. że zawilość oraz zmiany w czasie, nieodłączne definicji i realizacji geoidy, stanowią źródło niepewności w definicji i realizacji *TT*, co może się stać w najbliższej przyszłości zasadniczym źródłem niepewności w realizacji *TT* w oparciu o zegary atomowe,

*zaleca*

aby skala czasu *TT* różniła się od *TCG* o stałą zmianę:  $dTT/dTCG = 1 - L_G$ , gdzie  $L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10}$  jest stałą definiującą.

### Komentarz

Wielkość  $L_G$  była zdefiniowana w Rekomendacji 4 Rezolucji A4 IAU (1991) jako równa  $U_G/c^2$ , gdzie  $U_G$  jest potencjałem siły ciężkości Ziemi na geoidzie.  $L_G$  jest obecnie stosowane jako stała definiująca.

GEMINI

Lynx

Auriga

Castor

Pollux

Trop.

Via  
Lactea

Monoceros

Canis

min

