

XXXI Seminarium Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć PTMA
Poznań, 2022.06.11-13

Zbiór polskich obserwacji zakryć gwiazd przez Księżyc 1644- 2015

Obecny stan opracowania

Marek Zawilski

SOPiZ PTMA

PTMA Łódź

Systematyczne obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc, wykonywane na ziemiach polskich datują się od r.1644, kiedy to rozpoczął je **Jan Heweliusz** w Gdańsku. Jednocześnie można uznać jego wyniki za mające wartość naukową, były one bowiem prowadzone z użyciem własnej służby czasu.

Po tym okresie nastąpił pewien zastój, po którym pod koniec 18. wieku obserwacji zakryciowych podjął się w Krakowie **Jan Śniadecki**. Po rezygnacji z pracy w Krakowie wykonał on jeszcze pewne obserwacje pracując w Wilnie. Jego następcy w Krakowie nie wykazywali ochoty do prac obserwacyjnych, aż do czasu, gdy obserwatorium krakowskie zaczął kierować **Maksymilian Weisse**. Ten, w l. 1825-1857 wykonał wraz z współpracownikami kilkaset obserwacji zakryciowych, stosując przy tym nową metodę wyznaczania momentów przez ich wyznaczanie w czasie gwiazdowym. Z r.1858 pochodzi mały zbiór obserwacji **Jana Jędrzejewicza** z Płońska. Wreszcie od końca 19.wieku kolejne serie obserwacyjne pochodziły z Obserwatorium Uniwersytetu Warszawskiego. Ich autorami byli zatrudnieni tam astronomowie rosyjscy i polscy, przy czym ci ostatni nie zawsze byli wymieniani w oficjalnych raportach. Po r.1918 jednak raporty te zostały opublikowane ponownie kompleksowo i okazuje się, że znakomita większość obserwacji, szczególnie przed r.1913, była dziełem **Tadeusza Banachiewicza i Władysława Dziwulskiego**. Z astronomów rosyjskich z kolei najwięcej obserwowali **Siergiej Czornyj i Michaił Subotin**, a także kilku studentów. Od r.1914 zaistniał znowu Kraków, gdzie podjęli prace profesorowie Banachiewicz i Dziwulski, a także m.in. **Jan Gadomski, Józef Witkowski i Eugeniusz Rybka**.

Zakrycia obserwowano także w Wilnie (**W.Dziewulski, Stanisław Szeligowski**) i Lwowie (**Józef Ryzner, Władysław Lichtenberg**). W Krakowie z kolei pojawiła się spora grupa nowych obserwatorów: **Rozalia Szafraniec, Aldona Szczepanowska, Janusz Pagaczewski, Barbara Kołaczek, Karol Koziel, Kazimierz i Jadwiga Kordylewscy, Stefan Piotrowski, Jan Piegza, Stefan Szczyrbak** i inni. W Warszawie obserwacje podjęli: **Felicjan Kępiński, Edward Stenz, Michał Kamieński, Ludwik Zajdler** i inni. Pewne obserwacje wykonywano także z obserwatorium TMA.

Wreszcie w okresie międzywojennym (1923) obserwacje zakryciowe zapoczątkowało obserwatorium w Poznaniu. Obserwatorami byli: **Stefan Wierziński, Włodzimierz Szulakowski, Janusz Moczko, Przemysław Zbijewski, Fryderyk Koebcke**. W czasie II wojny światowej z oczywistych powodów działalność obserwacyjna uległa zahamowaniu. Mimo to obserwatorzy krakowscy prowadzili w ograniczonym stopniu obserwacje zakryć, co umożliwiła zgoda okupanta na ograniczoną działalność placówki. Po r.1945 obserwacje zakryciowe były prowadzone w Warszawie, Krakowie, Toruniu, Poznaniu i Wrocławiu. Aktywni byli nowi obserwatorzy: **Maciej Bielicki** (Warszawa), **Józef Witkowski, Hieronim Hurnik, Ireneusz Domiński** (Poznań), **Eugeniusz Rybka, Zbigniew Kordylewski** (Wrocław, Białków), **Cecylia Łubieńska** (Iwaniszewska), **Henryk Iwaniszewski, Władysław Dziewulski, Halina Hutorowicz, Wilhelmina Iwanowska, Andrzej Lisicki** (Toruń), **Jan Mielicki, Zbigniew Dworak, Jerzy Kordylewski, Maciej Winiarski, Jerzy Kreiner, Maria Kurpińska, Adam Michalec** (Kraków). Na przełomie lat 1970/1980 w Krakowie obserwacje przeniesione do nowego obserwatorium Fort-Skała.

W połowie lat 1970. obserwacje astronomów zawodowych stopniowo kończyły się, ale w tym samym czasie wzrastała ilość obserwacji amatorskich (od r.1972, a od r. 1979 firmowane oficjalnie przez SOPiZ PTMA). Ten drugi zbiór został już opublikowany na stronie SOPiZ i sięga do r. 2015. Jednak obserwacje zostały ostatnio raportowane do r. 2020.

Baza światowa VIZIER

Baza ta potencjalnie zawiera wszystkie raportowane obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc, w tym zbierane przez HMNAO i ILOC. Niestety, baza ta, przynajmniej w zakresie obserwacji polskich, zawiera wiele luk i błędów, które są obecnie korygowane. Typowe są pomyłki w zakresie przypisania nazwisk obserwatorów, brakuje także opublikowanych w czasopismach i biuletynach całych serii obserwacyjnych (np. Toruń, Wrocław). Z okresów wcześniejszych brakuje z kolei obserwacji gwiazd słabszych (np. dla serii M.Weisse'go), prawdopodobnie trudnych do zidentyfikowania (obecnie jednak program Occult robi to bez problemu). Dane źródłowe są niekiedy trudno dostępne, ale większość z nich jest w internecie, a także w Bibliotece Narodowej.

Jakość obserwacji

Oczywiste jest, że jakość obserwacji (głównie wizualnych) była zależna od jakości służby czasu.

Ta, która była oparta o zegary mechaniczne (jeszcze do 20. wieku) nie była zbyt wysoka. Tak np. wyniki J.Heweliusza cechują wartości O-C rzędu kilku do kilkudziesięciu (średnio 19) ["]]. Wynik poprawił J. Śniadecki, a szczególnie M.Weisse. Ten ostatni zdecydował się na wyznaczanie momentów w czasie gwiazdowym, co umożliwia i dziś odtworzenie momentów zjawisk z dużą dokładnością. Toteż wartości w tym przypadku są znacznie mniejsze od 1" (zwykle średnio 0.5").

Obserwacje astronomów zawodowych charakteryzują się bardzo dobrą jakością, Przede wszystkim niemal brak błędów grubych. Wartości O-C są najczęściej poniżej 0.5".

Warto wspomnieć o tym, że pierwsza obserwacja zakrycia brzegowego w Polsce została wykonana w Piwnicach przez C.Łubieńską w r.1950, chociaż obserwacja ta jako taka była przypadkowa; zjawisko było brzegowe, ale zanotowano tylko dwa momenty (prawdopodobnie obserwatorka nie była świadoma tego, że wkrótce nastąpią dalsze kontakty...).

Przykłady obserwacji historycznych

Zastłnienie Gwiazd i Pla-

	<i>Dzień astro- nomiczny.</i>	<i>Imie Gwiazdy.</i>	<i>Czas pra- wdziwy.</i>		
Rok			<i>Godzin.</i>	<i>Minuty</i>	<i>Sekun- dy</i>
1794	7 Marca	α 8 czyli Aldebaran	8	18	39.5.
			9	1	18.8.

Obserwacja zakrycia Aldebarana – Jan Śniadecki, Kraków, wg „Roczniki Towarzystwa Warszawskiego Przyjaciół Nauk, 1802”

Wizor Occultatio Aldebaran & D przez Kieżyę Lunetę wielką,
akromatyczną, szkłem mniej powiększającym. Czas Legarowy.
Immersio in parte obscura Lunae nagle i momentalna 0^h 31' 15"
bardzo pewna.

Emersio in parte lucida Lunae nagle 9^h 13' 54." pewna
Tworze" Zaćmienia gwiazdy 42' 39."

0^h 31' 54." Za zbliżeniem się głogę 3 ujemnego do gwiazdy
simillacys światła w gwiazdzie z rozpryskaniem ^{promieni} światła bardzo
mała pokazała się, po czym zdawała się jak gdyby prosić gwiazdy
na sam brzeg ujemny 3. Niebo czyste i pogodne. Smugi Aurore bore-
alis pod ten czas nad horyzontem będący przesuwały się przez Kieżyę.
wiatr E. gwałtowny w czasie tej Obserwacji

Ta sama obserwacja wg zapisu w „Dzienniku Obserwacji Astronomicznych”,
rozpoczętym w r.1792

Tag	G e s t i r n	Sternzeit	
1836.			
23. Febr.	Eintritt eines Sterns 8. 9. Grösse	^h 57 ^m 7 ^s 47	gut
" "	" F ³ Tauri	5 6 10.67	"
25. "	" 118 Tauri	7 50 36.14	"
24. März	" 139 Tauri	6 39 13.92	"
25. April	" 30 ₇ Leonis	12 18 37.87	"
15. Mai	Sonnenfinsterniss. Ende . .	9 41 27.32	"
20. Sept.	Eintritt von 170 Capric. . .	19 8 52.25	"
15. Octob.	" von 359 Sagittarii . .	20 0 22.01	"
1837.			
14. Febr.	" 145 Tauri	5 56 2.58	"
13. März	" 43 Aurigae	10 24 8.07	"
15. "	" 47 Geminor.	9 53 34.24	"
16. "	" 2 ₀₀ Cancri	7 49 44.66	"
10. Mai	" 19 ₁ Cancri	13 55 21.95	"
6. Juni	" 4 ₀ Cancri	14 23 39.80	"
14. August	" 170 Capric.	19 10 43.61	"
10. Nov.	" 54 Ceti	0 48 1.82	"
1838.			
3. Jänner	" 88 Piscium	23 19 27.43	"
4. Febr.	" 136 Aurigae	5 24 21.23	"
7. "	" 19 ₁ Cancri	6 19 15.02	"
1. März	" 61 _r Arietis	4 29 10.00	"
3. Mai	" eines Sterns 7. 8. Gr.	11 29 53.83	"
4. Juni	" von 317 Virginis . .	14 4 0.35	"
2. Sept.	" 43 ₀ Capric.	18 59 51.89	"
25. Octob.	" 60 ₀ Sagittarii	22 39 35.06	"
27. Nov.	" 252 Piscium	22 33 55.00	"
26. Dec.	" 27 ₀ Arietis	0 46 50.11	"
1839.			
21. März	" 236 Tauri	10 24 27.29	ziemlich gut
15. April	" eines Sterns 8. 9. Gr.	10 6 51.04	sehr gut
23. Juli	" 339 ₇ Sagitt.	18 14 1.32	gut
25. August	" 90 ₀ Aquar.	20 5 35.23	gut
18. Octob.	" 58 Aquarii	2 6 0.51	sehr gut
19. "	" 90 ₀ Aquarii	20 29 49.64	"
19. "	" 96 Aquarii	23 52 3.42	"
14. Nov.	" 33 ₀ Aquarii	0 4 37.05	ziemlich gut

Fragment zbioru krakowskich obserwacji, opublikowanych przez **Maksymiliana Weisse**.

Zakrycia gwiazd niezidentyfikowanych (np. pierwszej) nie zostały ujęte w zbiorze światowym VIZIER. Obecnie jednak korzystając z programu Occult można je sklasyfikować.

Ponieważ zjawiska są podane w czasie gwiazdowym, można je obecnie wyrazić w czasie UT korzystając z nowoczesnych programów astronomicznych (w tym przypadku użyto programu Horizon JPL dla współrzędnych obserwatorium krakowskiego przy ul.Kopernika).

TABLE I.
Observations.

No	Place of observation	Phenomenon	Date of observation	G. M. T.	Local Sid. Time	Star's Name	Magnitude	Aperture of Object-glass	Observer
				h m s	h m s				
1	Wr	I _d	1901 Sept. 22	5 3 57.3	18 31 30.99	ρ ³ Sgr	6.1	—1)	T. B.
2	Wr	I _d	23	9 38 26.1	23 10 35.36	ξ Cap	3.4	—	W. D.
3	Wr	I _d	26	7 10 18.8	20 53 59.45	1052 Weisse (22 ^b)	6.2	—2)	T. B.
4	Wr	E _d	Oct. 4	12 50 3.4	3 6 12.30	1630 Weisse (6 ^b)	6.1	—3)	T. B.
5	Wr	I _d	Nov. 22	3 50 29.4	21 18 20.80	62 Psc	6.2	16	T. B.
6	Wr	L _d	24	2 7 36.6	20 43 14.01	α Ari	6.0	16	T. B.
7	Wr	I _d	Dec. 21	10 37 13.0	6 0 31.36	29 Ari	6.3	16	T. B.
"	"	"	21	10 37 13.9	6 0 32.22	"	6.3		W. D.
8	Wr	I _d	1902 Jan. 19	3 35 31.6	0 52 0.76	B. A. C. 1240	5.7	16	T. B.
9	Wr	I _d	21	8 46 41.7	6 11 55.17	71 Uri	5.3	10 ^d)	T. B.
10	Wr	I _d	Feb. 14	6 21 56.9	5 21 23.86	α Ari	5.7	10 ^b)	T. B.
"	"	"	14	6 21 57.0	5 21 23.93	"	5.7		W. D.
11	Wr	I _d	16	4 11 50.8	3 18 49.54	B. A. C. 1468	6.4	10	T. B.
12	Wr	I _d	14	6 54 8.0	6 1 33.39	ι Tau	5.2	10	T. B.
13	Wr	I _d	20	6 29 36.0	5 52 43.53	A ² Cnc	6.0	10	T. B.
14	Wr	I _d	Mar. 15	6 55 0.4	7 48 52.83	Lal. 8678	6.8	10	A. K.
"	"	"	15	6 55 1.4	7 48 53.83	"	6.8	10	T. B.
15	Wr	I _d	22	11 39 13.0	13 1 28.02	ρ ² Leo	5.6	10	T. B.
16	Wr	I _d	Apr. 21	12 9 8.2	15 29 44.66	α Vir	0.9	106)	A. K.
"	"	"	21	12 9 8.3	15 29 44.74	"	0.9	107)	T. B.
17	Wr	E _d	Jun. 28	11 52 52.3	19 41 31.86	B. A. C. 113	6.7	10	T. B.
18	Wr	E _d	Aug. 28	11 44 30.2	23 33 38.26	26 Gem.	5.3	8	T. B.
19	Wr	E _d	Sept. 23	11 4 22.5	0 35 54.37	115 Tau	5.6	10	T. B.
20	Wr	E _d	23	13 24 57.7	2 56 52.59	119 Tau	4.8	10	T. B.

Fragment zbioru obserwacji 1901-1922 (tu: z Obserwatorium Uniwersytetu Warszawskiego), opublikowanego przez Eugeniusza Rybkę.

Ostatnia kolumna zawiera inicjały obserwatorów (np. T.B. – Tadeusz Banachiewicz, W.D. – Władysław Dziwulski).

Eph. No	Date and Universal Time			Star	Phen.	Instr. and Power	Obs.	Remarks	Signals	O-C
	1934									
1189	IX.	^d 15	^{h m s} 17 50 51.52	^m 134 B Sco 6.4	lo	G 124	Ptr	U	P	
1190		16	18 12 11.19	X Sgr (var.)	lo	C 43	J. K.		"	^m - 0.2
"	"	"	11.30	"	"	E 45	Szcz	G	"	
"	"	"	11.34	"	"	G 124	Krd		"	
"	"	"	11.34	"	"	F	Ptr	G	"	
"	"	"	11.50	"	"	U 150	Pgz	G	"	
1192	IX.	19	23 6 36.41	21 Cap 6.5	lo	C 43	Krd	U, cd, f	"	+ 0.5
"	"	"	36.77	"	"	E 91	Szcz			
"	"	"	36.82	"	"	A 228	Ptr			
"	"	"	36.91	"	"	G 124	J. K.	G		
"	"	"	36.95	"	"	U 150	Pgz	± 0.5, f		
1197	X.	24	19 15 30.82	17 Tau 3.8	lc	A 114	Ptr	U		+ 0.6
"	"	"	32.14	"	"	E 151	Pgz			
"	"	"	34.29	"	"	G 353	Krd	imb		
1198		24	19 29 48.78	23 Tau 4.3	lc	G 353	Krd	U, L, imb	P	+ 0.1
"	"	"	49.18	"	"	E 151	Pgz			
"	"	"	49.95	"	"	A 228	Ptr	U		
1197		24	19 43 47.97	17 Tau 3.8	Eo	G 138	Krd	G		- 0.6
1199		24	20 5 38.26	η Tau 2.9	lc	G 353	Krd	G		- 0.1
"	"	"	38.76	"	"	E 151	Pgz			
"	"	"	39.52	"	"	A 228	Ptr			
1198		24	20 32 33.86	23 Tau 4.3	Eo	A 114	Ptr			+ 0.2

Occultations d'Étoiles par la Lune

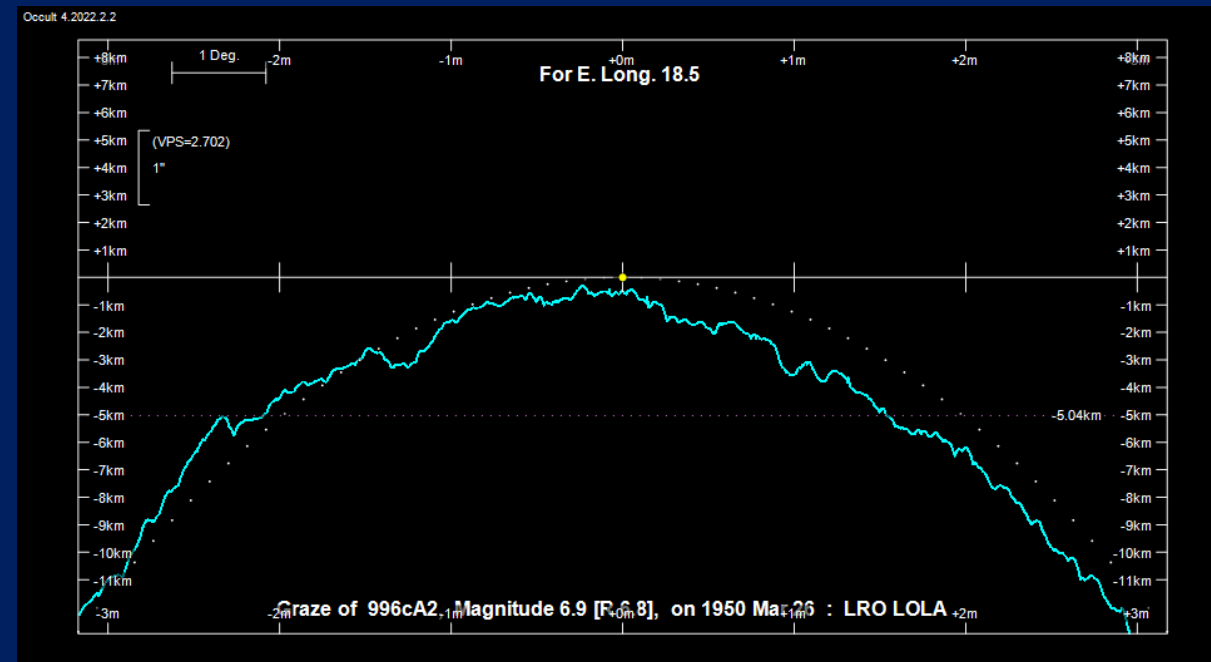
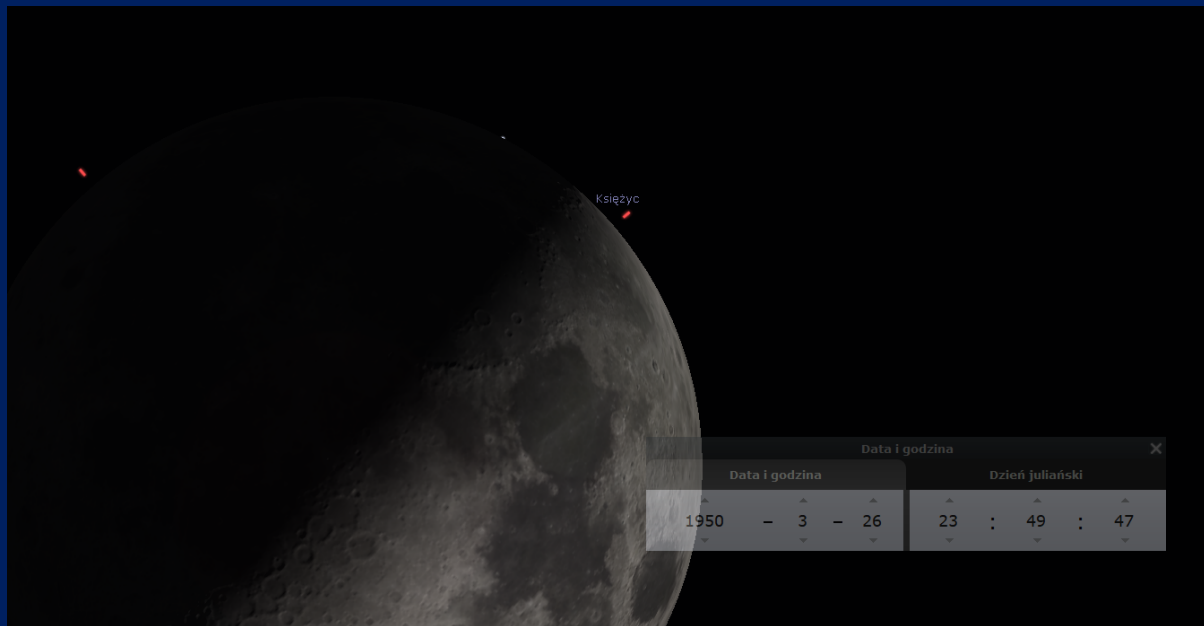
observées à l'Observatoire Astronomique de Toruń-Piwnice

par

M-mes W. Iwanowska, lw.; C. Iwaniszewska, C. I.; H. Hutorowicz, H.; R. Rumińska, R.; MM. R. Ampel, A.; Wł. Dziewulski, Dz.; St. Gaska, G.; H. Iwaniszewski, H. I.; A. Lisicki, L.

Fragment zbioru obserwacji toruńskich
po r. 1945..

Dates	T. U.	Étoiles	Gr.	Phé- nom.	Instr.	Gross.	Obs.
1952 Janv. 23	^h 5 ^m 15 ^s 13.2	τ Sco	2.9	I. o.	Z	100	C. I.
" 23	13.4	"	"	"	Z-M	150	H. I.
" 23	6 24 54.1	"	"	E. e.	"	"	H. I.
Mars 4	18 10 18.5	406 β Tau	5.6	I. o.	Z	100	Iw.
" 4	18.0	"	"	"	Z-M	150	H. I.
" 4	19 23 01.3	136 γ Tau	4.5	I. o.	D	40	C. I.
" 4	01.5	"	"	"	Z	100	Iw.
" 4	01.6	"	"	"	Z-M	150	H. I.
" 4	23 09 36.8	B. D. + 27° 943	6.8	I. o.	Z-M	150	H. I.
" 4	37.1	"	"	"	Z	100	Iw.
" 4	23 27 49.7	415 β Tau	6.1	I. o.	Z	100	H. I.
" 7	22 03 56.3	η Cnc	5.5	I. o.	Z	100	Dz.
" 7	56.4	"	"	"	D	40	R.
" 7	56.5	"	"	"	Z-M	150	H. I.
" 8	1 55 44.4	38 ζ Cnc	6.7	I. o.	Z-M	150	H. I.
" 8	45.3	"	"	"	Z	100	Dz.
" 8	2 15 45.3	40 ζ Cnc	6.5	I. o.	Z	100	Dz.
" 8	2 26 59.0	39 ζ Cnc	6.5	I. o.	Z	100	Dz.
" 8	2 36 50.8	107 β Cnc	6.8	I. o.	Z	100	H. I.
" 8	51.6	"	"	"	Z-M	150	Dz.
Oct. 30	20 30 04.1	51 ψsc	5.7	I. o.	D	40	L.
" 30	05.0	"	"	"	Z	100	C. I.



Pierwsza obserwacja zakrycia brzegowego, wykonana przez astronoma polskiego: Cecylia Łubieńska, Piwnice, 1950 III 26.

Obserwacja przypadkowa, zanotowano tylko dwa pierwsze zjawiska (D-R); prawdopodobnie ze względu na brak dokładnej efemerydy przebiegu zjawiska po zanotowaniu tych dwóch kontaktów obserwację przerwano.

Table 2.

Occultations of Stars by the Moon in the Year 1972 Observed at
the Fort Skała Observatory.

Z.C.	Date and U.T. Mth d h m s	BD	m	Ph.	Instr. and power	Obs.	Signal	Remarks
1405	1 3 ^d 21 ^h 17 ^m 23 ^s .62	+13°2104	7.0	E ₀	E x 91	ZD	OLB 5	U,w
1413	1 3 23 00 17.74	+13 2117	6.7	E ₀	T x 132	MK	OLB 5	G,h,w
3477	1 20 18 10 33.96	+ 0 5018	6.6	I ₀	Q x 90	KR	OLB 5	U,es
3477	1 20 18 10 34.21	+ 0 5018	6.6	I ₀	R x 166	ZD	OLB 5	G,es
3477	1 20 18 10 34.29	+ 0 5018	6.6	I ₀	T x 132	MW	OLB 5	G,es
842	1 27 2 50 47.78	+25 0879	6.3	I ₀	H x 142	ZD	OLB 5	U
304	2 19 20 27 04.40	+16 0237	8.6	I ₀	T x 132	ZD	OLB 5	G,es,f
304	2 19 20 27 04.93	+16 0237	8.6	I ₀	R x 226	MW	OLB 5	E ±0.5
-	2 20 18 03 51.42	+21 0396	8.0	I ₀	E x 45	ZK	OLB 5	G
438	2 20 18 05 28.08	+21 0397	6.7	I ₀	T x 132	ZD	OLB 5	G,es,f
438	2 20 18 05 28.19	+21 0397	6.7	I ₀	R x 166	MW	OLB 5	G,d-1.5
438	2 20 18 05 28.55	+21 0397	6.7	I ₀	E x 45	ZK	OLB 5	G
-	3 17 17 40 16.47	+14 0251	9.0	I ₀	E x 91	MK	OLB 5	G,es,t
-	3 17 17 40 16.65	+14 0251	9.0	I ₀	T x 82	MW	OLB 5	U,±0.3,es,t
-	3 17 17 40 37.81	+14 0253	9.0	I ₀	E x 91	MK	OLB 5	G,es
-	3 17 17 40 37.88	+14 0253	9.0	I ₀	T x 82	MW	OLB 5	G,es,t
246	3 17 17 41 18.90	+14 0250	8.9	I ₀	E x 91	MK	OLB 5	G,es
246	3 17 17 41 18.96	+14 0250	8.9	I ₀	T x 82	MW	OLB 5	G,es,t
537	3 19 19 21 58.16	+23 0507	3.8	I ₀	E x 45	ZK	OLB 5	G,es
537	3 19 19 21 58.25	+23 0507	3.8	I ₀	R x 166	JMK	OLB 5	G,es
537	3 19 19 21 58.29	+23 0507	3.8	I ₀	T x 82	MK	OLB 5	G,es,st
-	3 19 19 33 09.43	+23 0510	8.2	I ₀	R x 166	JMK	OLB 5	G,es
-	3 19 19 33 09.85	+23 0510	8.2	I ₀	T x 82	MK	OLB 5	G,es,st
-	3 19 19 33 10.50	+23 0510	8.2	I ₀	E x 45	ZK	OLB 5	U,es
-	3 19 19 43 21.52	+23 0508	8.9	I ₀	R x 166	JMK	OLB 5	G,es,f
-	3 19 19 43 22.01	+23 0508	8.9	I ₀	E x 45	ZK	OLB 5	G,es
-	3 19 19 43 38.35	+23 0517	8.2	I ₀	T x 82	MK	OLB 5	G,es,st
-	3 19 19 43 38.77	+23 0517	8.2	I ₀	D x 110	MW	OLB 5	G,f
545	3 19 19 55 48.11	+23 0522	4.2	I ₀	R x 166	JMK	OLB 5	G,es
545	3 19 19 55 48.26	+23 0522	4.2	I ₀	E x 45	ZK	OLB 5	G,es
545	3 19 19 55 48.29	+23 0522	4.2	I ₀	G	MW	OLB 5	phe.obs. ±0.020
545	3 19 19 55 48.35	+23 0522	4.2	I ₀	T x 82	MK	OLB 5	G,es,st

Fragment zbioru obserwacji
krakowskich z r.1972.

Zakrycia Plejad 1972 III 19
były równoległe
obserwowane przez liczne
grono miłośników astronomii,
a stały się przyczynkiem do
koordynacji obserwacji i w
efekcie powstania SOPiZ w
r.1979.

35	1638-01-24T19:17:48.999	R	545	D	D	+005 26 45.00	+43 32 00.00	France, Aix (17th C.)	Gassendus	-3.02
36	1638-01-24T20:12:00.999	R	552	D	D	+005 26 45.00	+43 32 00.00	France, Aix (17th C.)	Gassendus	-7.03
37	1638-12-21T04:11:37.000	R	976	D	B	+006 14 15.00	+44 05 00.00	France, Digne (17th C.)	Gassendus	-89.89
38	1639-04-07T21:00:14.999	R	709	D	D	+002 20 15.00	+48 51 26.00	France, Paris C M	Bullialdus	61.69
39	1641-04-13T20:03:34.000	R	668	D	D	+002 20 15.00	+48 51 26.00	France, Paris C M	Bullialdus	-27.36
40	1644-11-15T01:35:33.000	R	692	D	B	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	11.45
41	1644-11-15T02:36:03.000	R	692	R	D	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	4.33
42	1645-10-08T23:51:58.000	R	692	D	B	+002 43 00.00	+49 15 48.00	France, Paris, Raray (17th C)		80.53
43	1645-10-09T00:18:29.999	R	692	D	B	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	-30.42
44	1645-10-09T01:05:14.000	R	692	R	D	+002 43 00.00	+49 15 48.00	France, Paris, Raray (17th C)		77.96
45	1645-10-09T01:07:17.999	R	692	R	D	+002 43 00.00	+49 15 48.00	France, Paris, Raray (17th C)		136.46
46	1645-10-09T01:28:43.999	R	692	R	D	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	34.88
47	1645-12-02T20:24:09.999	R	692	D	B	+002 39 00.00	+39 34 12.00	Spain, Palma de Majorca		12.64
48	1645-12-02T20:46:22.000	R	692	R	B	+002 39 00.00	+39 34 12.00	Spain, Palma de Majorca		-1.12
49	1647-04-08T20:10:15.000	R	658	D	D	+002 39 00.00	+39 34 12.00	Spain, Palma de Majorca		-74.67
50	1650-04-14T23:33:29.999	R	1821	D	B	+002 20 15.00	+48 51 26.00	France, Paris C M		-34.92
51	1653-03-04T19:46:14.999	R	537	D	D	+002 20 15.00	+48 51 26.00	France, Paris C M		-15.91
52	1653-03-04T20:03:39.000	R	539	D	D	+002 20 15.00	+48 51 26.00	France, Paris C M		16.72
53	1653-03-04T20:13:16.999	R	541	D	D	+002 20 15.00	+48 51 26.00	France, Paris C M		-30.15
54	1656-03-01T19:20:08.999	R	438	D	D	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	1.79
55	1658-10-14T21:52:19.000	R	633	D	B	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	36.70
56	1660-04-27T01:24:01.000	R	2302	R	D	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	15.00
57	1660-06-17T21:41:29.999	R	1925	D	D	+002 20 15.00	+48 51 26.00	France, Paris C M		-272.44
58	1660-06-17T21:41:48.999	R	1925	D	D	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	-24.71
59	1660-06-17T22:48:39.000	R	1925	R	B	+002 20 15.00	+48 51 26.00	France, Paris C M		294.92
60	1660-06-17T22:54:13.000	R	1925	R	B	+002 20 15.00	+48 51 26.00	France, Paris C M		435.31
61	1663-03-14T20:24:48.000	R	661	D	D	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	1.16
62	1663-03-14T21:17:30.999	R	671	D	D	+018 39 00.00	+54 21 19.00	Poland, Gdansk	Hevelius	60.77

Fragment bazy VIZIER z widocznymi pierwszymi obserwacjami Jana Heweliusza. Ostatnia kolumna to wartość O-C (obserwacja minus obliczenie) w ["] wg współczesnych obliczeń z uwzględnieniem nierówności brzegu Księżyca. Prezentowana baza wykazuje liczne braki zjawisk i pomyłki miejsc obserwacji oraz nazwisk obserwatorów, brak też jasności gwiazd.

[illegible]

Dziękuję za uwagę