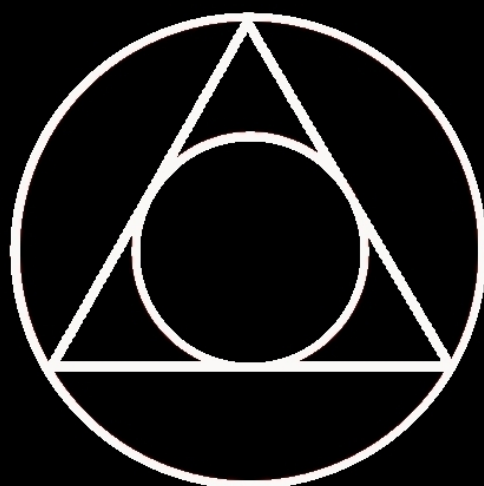


Annales Astronomiae Novae



Tom 4

Rzepiennik Biskupi 2023

ANNALES

Astronomiae Novae

2023

Volumin 4

Redakcja

Bogdan Wszolek i Agnieszka Kuźmich

Wersja elektroniczna pisma jest dostępna na stronach

www.astronomianova.org

www.oa.uj.edu.pl

oraz

www.oajadwiga.pl

Annales Astronomiae Novae

Redakcja

Bogdan Wszolek i Agnieszka Kuźmicz

Autorzy przyczynków:

Sergey Andreev	Jerzy Kreiner
Dorota Antosiewicz	Jacek Kruk
Noah Brosch	Wanda Kusiak
Piotr Chmielewski	Agnieszka Kuźmicz
Jahnavi Dangeti	Artur Kuźmicz
Michał Gocyła	Marta Kwiatkowska
Marek Jamrozy	Jakub Lipiński
Assad Jater	Marek Orkisz
Giovanni Jiménez-Sánchez	Elena Panko
Anna Jura	Arkadiusz Raj
Jerzy Kaczorowski	Franciszek Sawicki
Adam Michalec	Iwona Stanisławska
Maksim Mikhailovich Kharlamov	Virgina Trimble
Piotr Ilicz Klimuk	Irina Adamovna Verlyuk
Agata Kołodziejczyk	Bogdan Wszolek
Leszek Kordylewski	Magdalena Wszolek
Zbigniew Kordylewski	Anna Karolina Zawada
Jan Koroński	Boris Ephimovich Zhilyaev
Stanisław Kozłowski	Przemysław Żołądek
Barbara Kraska	



Stowarzyszenie Astronomia Nova

Rzepiennik Biskupi 2023

Autorzy odpowiadają osobiście za wyrażane przez nich treści.
O przyjęciu artykułu do druku w AAN decyduje Redaktor Naczelny.

Redakcja

Bogdan Wszolek (Red. Naczelny), Agnieszka Kuźmich

Korektorzy

Bogdan Wszolek, Agnieszka Kuźmich, Magdalena Wszolek

Projekt okładki

Agnieszka Kuźmich, Bogdan Wszolek

© Copyright by Stowarzyszenie Astronomia Nova

© Copyright by Obserwatorium Astronomiczne Królowej Jadwigi

ISSN 2719-3616

Druk książki został sfinansowany przez Obserwatorium Astronomiczne
Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie oraz ze środków prywatnych
Magdaleny i Bogdana Wszolek.

Wydawnictwo Astronomia Nova

Ul. Orla 171, 30-244 Kraków

Tel. +48 518-043-166

wan@oa.uj.edu.pl

Wstęp / Foreword

Annales Astronomiae Novae (AAN) to oficjalne pismo Stowarzyszenia Astronomia Nova (AN). Na jego łamach astronomowie oraz przedstawiciele nauk pokrewnych astronomii mogą zamieszczać raporty ze swoich dokonań na polu nauki, wyrażać opinie w sprawach naukowych i okołonaukowych, przybliżać epizody z historii nauki, oddziaływać dydaktycznie na osoby zainteresowane naukami przyrodniczymi.

AAN z założenia mają być pismem niezależnym politycznie i niekoniecznie podporządkowanym się stereotypom i trendom mody w zakresie upowszechniania wiedzy naukowej. Od autorów przyczynków oczekuje się intencji szczerego dzielenia się z czytelnikami wiedzą, dokonaniaми i przemyśleniami. Mamy nadzieję, że autorzy, recenzenci i redaktorzy Annales będą współtworzyć niniejszą książkę bezinteresownie i bez oczekiwania gratyfikacji finansowej oraz, w miarę możliwości, będą finansowo wspierać jej druk.

Annales Astronomiae Novae (AAN) – the official magazine of Astronomia Nova Association (AN) – is intended to be an independent, high-level opinion-forming scientific journal. In its pages, astronomers and representatives of astronomy-related sciences would publish reports on achievements in the field of science, express opinions on purely scientific and scientific-related matters, present interesting episodes concerning the history of science as well as exert an appropriate influence on people interested in natural sciences.

Annales Astronomiae Novae is intended to be a politically independent magazine and not necessarily subordinate to stereotypes and various trends of scientific fashion in the process of dissemination of scientific knowledge. The authors of the publications are expected to honestly share their knowledge, original scientific achievements and thoughts with the readers. We hope that authors, reviewers, and editors of Annales will receive no financial rewards, and they will provide some financial support toward printing and publishing the magazine.

Zespół redakcyjny/Editorial Board



Tranzyt Wenus w dniu 6 czerwca 2012 roku. Zdjęcie wykonane w Częstochowie przez Artura Leśniczka i Bogdana Wszółka.

Spis treści

<i>In memoriam</i>	1
Część pierwsza	5
Agnieszka Kuźmich – <i>W roku 2023</i>	7
Agnieszka Kuźmich – <i>W roku 2024</i>	11
Agata Kołodziejczyk i Bogdan Wszolek – <i>Kronika AN – 2022</i>	15
Praca zbiorowa – <i>Pamięci kosmonauty Mirosława Hermaszewskiego</i>	37
Bogdan Wszolek – <i>W cieniu Orła – wspomnienie o kosmonaucie Mirosławie Hermaszewskim</i>	59
Jerzy Kreiner – <i>Maciej Winiarski (1939-2015), nieustrudzony krakowski obserwator nieba</i>	73
Barbara Kraska – <i>Dzieciństwo w cieniu teleskopu</i>	85
Bogdan Wszolek – <i>Maria Kurpińska-Winiarska i Maciej Winiarski, legendarni astronomowie krakowscy</i>	95
Adam Michalec – <i>Wspomnienia Heleny Jaśko</i>	107
Jacek Kruk – <i>Człowiek z Księżyca i jego pomniki na Ziemi</i>	115
Jahnavi Dangeti – <i>My Cosmic Adventure</i>	123
Część druga	129
Marek Jamrozy – <i>Observe ergo sum</i>	131
Virgina Trimble i Bogdan Wszolek – <i>Na otwarcie konferencji „Observe ergo sum – pamięć i rozwój”</i>	133
Zbigniew Kordylewski – <i>Osobiste wspomnienie prof. Tadeusza Banachiewicza</i>	137
Elena Panko – <i>Tadeusz Banachiewicz’s Scientific Activity from 1910 to 1918</i>	139
Jerzy Kreiner – <i>Zamiejska Stacja Astronomiczna Obserwatorium Krakowskiego w latach 1922-1944</i>	147
Jacek Kruk – <i>Lubomir</i>	181

Jan Koroński – <i>Istota i znaczenie krakowianów Tadeusza Banachiewicza</i>	199
Leszek Kordylewski – <i>Lorcia Banachiewicz</i>	215
Virginia Trimble – <i>Banachiewicz and the Importance of Accurate, Appropriate Timing; the Myriad Motions of the Moon, with Appendices on Radio Astronomy, Astronomical Societies, and Astronomical Journals</i>	227
Bogdan Wszolek – <i>Tadeusz Banachiewicz w materiałach zebranych przez Piotra Flina</i>	245
Dorota Antosiewicz – <i>Wystawa towarzysząca konferencji „Observe ergo sum – pamięć i rozwój”</i>	263
Anna Karolina Zawada – <i>Kalendarium życia i działalności prof. Tadeusza Banachiewicza (1882 – 1954)</i>	269
Bogdan Wszolek – <i>W charakterze epilogu</i>	279
Część trzecia	281
Noah Brosch – <i>A Somewhat Critical Discussion on Archaeoastronomy</i>	283
Agata Kołodziejczyk – <i>Altered Gravity Experiments During Analog Missions</i>	299
Agata Kołodziejczyk, Giovanni Jiménez-Sánchez – <i>Elements of Astronaut Training During THOR Space Analog Mission</i>	311
Boris Ephimovich Zhilyaev, Irina Adamovna Verlyuk – <i>Big Bang Physics</i>	321
Przemysław Żołądek, Arkadiusz Raj, Marta Kwiatkowska, Franciszek Sawicki, Jakub Lipiński, Stanisław Kozłowski – <i>Optical-Fence – an Ultra-wide Angle System for LEO Surveying</i>	329

In memoriam



Mirosław Hermaszewski (15 września 1941, Lipniki – 12 grudnia 2022, Warszawa)
Pierwszy polski kosmonauta, osiemdziesiąty dziewiąty człowiek w kosmosie.

Urodził się w Lipnikach (Wołyń) jako siódme dziecko Romana i Kamili (z domu Bielawskiej). Hermaszewscy mieli tam 25-hektarowe gospodarstwo rolne, w którym pracowali i z którego się utrzymywali. Jako półtoraroczne dziecko Mirosław cudem ocalał z „rzezi wołyńskiej”, w wyniku której zginęło dziewiętnaścioro członków jego najbliższej rodziny, w tym ojciec. Wysiedlona z kresów wschodnich w 1945 roku rodzina Hermaszewskich trafiła do Wołowa, niedaleko Wrocławia. Tam Mirosław ukończył szkołę podstawową oraz Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika. W ślad rodzinnych tradycji żołnierskich i zamiłowania do lotnictwa Hermaszewski trafił do aeroklubu Wrocławskiego i w dwudziestym roku życia zdobył licencję pilota szybowcowego.

W latach 1961-1964 w dęblińskiej Szkole Lotniczej uzyskał stopień wojskowy podporucznika (jako prymus) i kwalifikacje pilota na samolocie odrzutowym MiG-15. Służąc w 62 Pułku Lotnictwa Myśliwskiego w Poznaniu uzyskał w 1966 roku uprawnienia do pilotażu samolotów naddźwiękowych (MiG-21). W latach 1964-78 zajmował stanowiska: dowódca eskadry 28 Pułku Lotnictwa Myśliwskiego (Słupsk-Radzików), zastępca dowódcy 34 Pułku Lotnictwa Myśliwskiego (Gdynia-Babie Doły), dowódca 11 Pułku Lotnictwa Myśliwskiego Obrony Powietrznej Kraju

(Wrocław). Ze stanowiska we Wrocławiu, w stopniu majora trafił do grupy kandydatów na kosmonautów.

Latem 1976 ogłoszono, że w latach 1978-85 odbędą się loty w kosmos z udziałem przedstawicieli państw socjalistycznych, w ramach utworzonego przez Związek Radziecki międzynarodowego programu *Interkosmos*. W drodze selekcji wybrano Mirosława Hermaszewskiego jako jednego z dwóch polskich kandydatów. Od 4 grudnia 1976 M. Hermaszewski przygotowywał się do lotu w *Gwiezdnym Miasteczku* pod Moskwą. W dniach 27 czerwca – 5 lipca 1978 odbył wraz z Piotrem Klimukiem lot kosmiczny na statku Sojuz 30 oraz na stacji orbitalnej Salut 6. Podczas lotu trwającego 190 godzin, 3 minuty i 4 sekundy, okrążył Ziemię 126 razy.

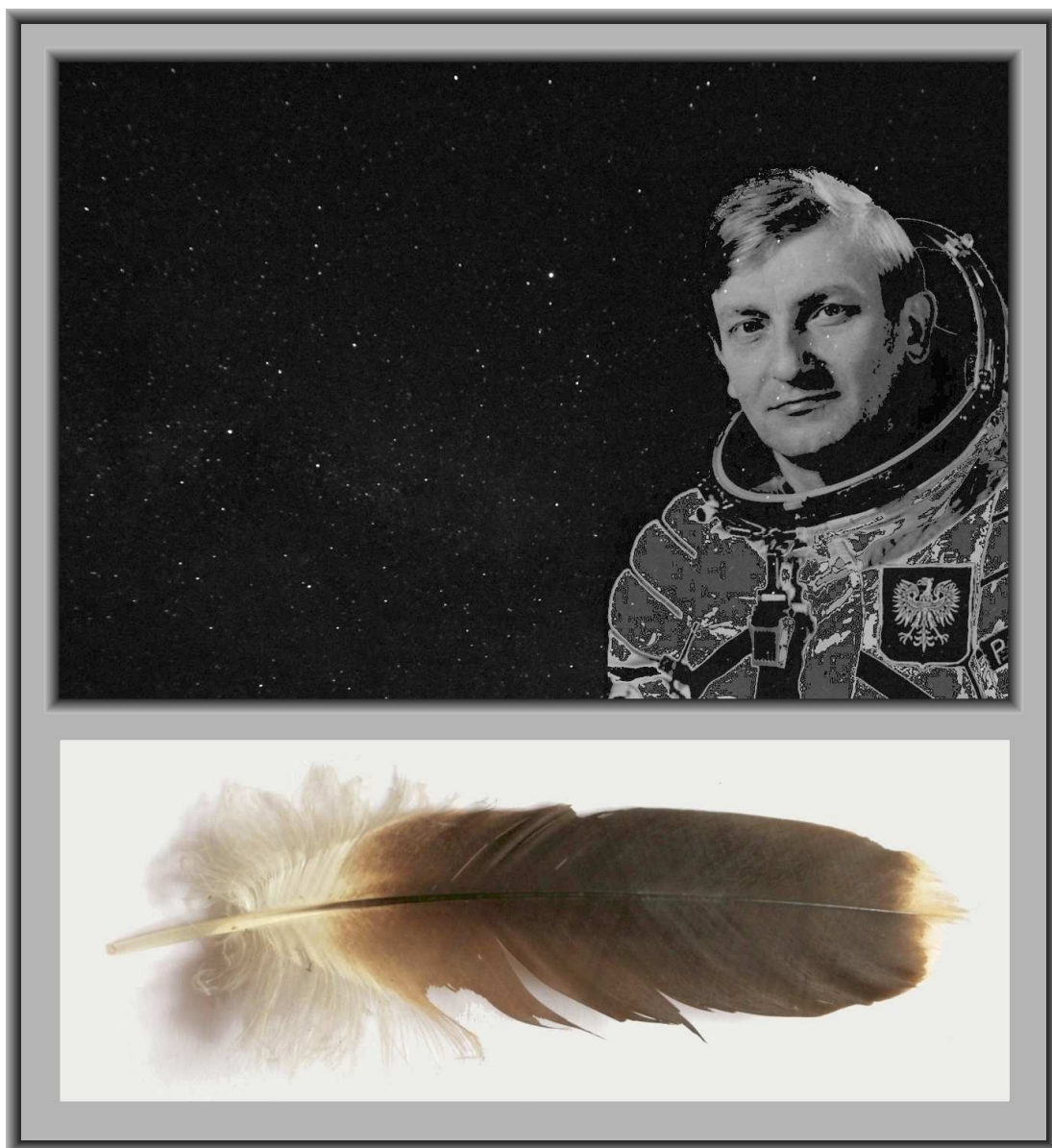
Po odbyciu lotu kosmicznego Mirosław Hermaszewski awansował do stopnia podpułkownika i kontynuował swoją karierę wojskową. Najpierw podjął służbę w Sztapie Generalnym Wojska Polskiego. Potem podjął studia w moskiewskiej Akademii Sztabu Generalnego. Po jej ukończeniu (1982) był zastępcą dowódcy Korpusu Obrony Powietrznej, a potem (1987-90) komendantem dęblińskiej Szkoły Orląt (Wojskowa Oficerska Szkoła Lotnicza, WOSL). W tym czasie (15 września 1988) awansował do stopnia generała brygady i przyjął obowiązki zastępcy dowódcy Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej. Od 1979 roku był Członkiem Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN. Był założycielem i członkiem Międzynarodowego Stowarzyszenia Uczestników Lotów Kosmicznych (ASE-Association of Space Explorers, od 1985). W latach 1983-89 był prezesem Polskiego Towarzystwa Astronautycznego, a w latach 1998-2000 przewodniczącym Krajowej Rady Lotnictwa. W latach 1991-92 był zastępcą dowódcy Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, a przez następne trzy lata pełnił w tych wojskach funkcję szefa bezpieczeństwa lotów. Od 1995 był inspektorem ds. Sił Powietrznych w Sztapie Generalnym WP.

W czasie 40-letniej służby w lotnictwie Mirosław Hermaszewski latał na wielu typach szybowców, samolotów o napędzie tłokowym oraz samolotów odrzutowych: PZL TS-11 „Iskra”, MiG-15, MiG-17 i MiG-21, F-16, F18, Mirage 2000-5, SU-27. Ostatni lot pożegnalny odbył 5 października 2005 r. na pokładzie myśliwca MiG-29UB. Łącznie w powietrzu spędził za sterami 2047 godzin i 47 minut, wykonał 3473 starty i lądowania. Wykonał 10 treningowych skoków spadochronowych. Za swoje zasługi został odznaczony licznymi orderami i zaszczytnymi wyróżnieniami.

Po zakończeniu kariery lotniczej oddał się popularyzacji wiedzy o astronautyce. Z niebywałą pasją opowiadał o swoich kosmicznych przeżyciach i o wydarzeniach związanych z eksploracją kosmosu. Mocno akcentował znaczenie właściwej edukacji. Jego książka „Ciężar nieważkości” będzie długo inspirować młodych ku lataniu i ku wielu innym szlachetnym działaniom.

Mirosław Hermaszewski był kochanym mężem (żona Emilia, z domu Łazar), ojcem (dzieci: Mirosław i Emilia) i dziadkiem (wnuczki: Julia, Amelia i Emilia oraz wnuk – Stanisław). Zmarł 12 grudnia 2022 w wieku 81 lat. 21 grudnia 2022, po mszy świętej w Katedrze Polowej Wojska Polskiego w Warszawie, został pochowany z wojskowymi i państwowymi honorami na cmentarzu Wojskowym na Powązkach. [Kwatera G/Al. Zasłużonych-2-1].

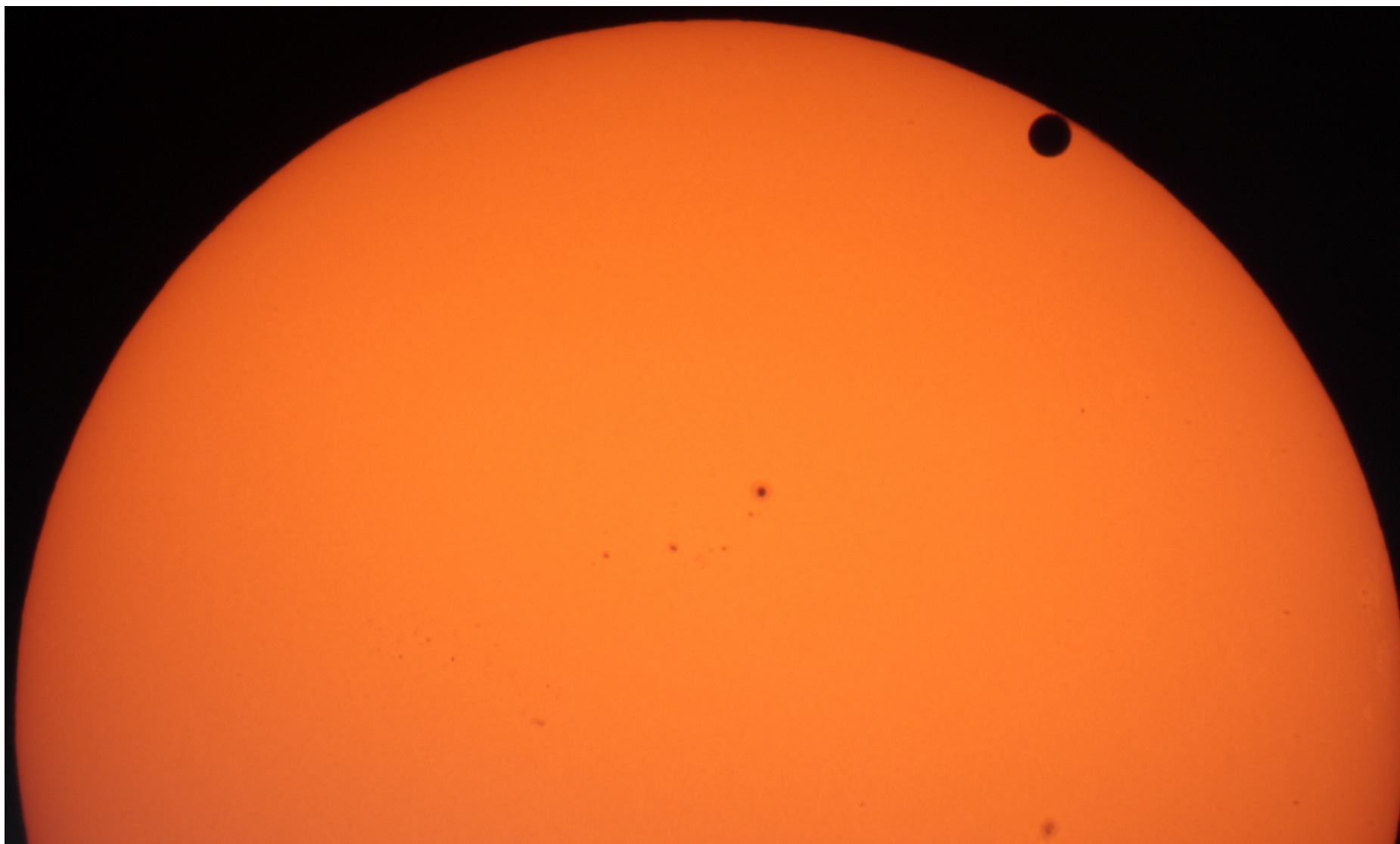




„Per aspera ad astra”. Grzegorz Banaszkiewicz, kompozycja graficzna na podstawie materiałów i opowieści Bogdana Wszołka.

Część pierwsza

(informacyjna)



Tranzyt Wenus w dniu 6 czerwca 2012 roku. Zdjęcie wykonane w Częstochowie przez Artura Leśniczka i Bogdana Wszółka.

W roku 2023

(Agnieszka Kuźmich)

W kolumnach podano kolejno dzień miesiąca, godzinę (UT) oraz występujące zjawisko.

Styczeń

2	20	Merkury w peryhelium
3	01:24	Plejady $2^{\circ}.6$ N od Księżyca
3	19:35	Mars $0^{\circ}.5$ N od Księżyca
4	16	Ziemia w peryhelium: 0.98329 AU
6	23:08	Pełnia Księżyca
7	13	Dolna koniunkcja Merkurego
7	13:40	Pollux $1^{\circ}.9$ N od Księżyca
8	09:19	Księżyc w apogeum: 406459 km
14	21:59	Spica $3^{\circ}.9$ S od Księżyca
15	02:10	Ostatnia kwadra Księżyca
18	09:32	Antares $2^{\circ}.1$ S od Księżyca
20	12	Jowisz w peryhelium: 4.95101 AU
21	20:53	Nów Księżyca
21	20:58	Księżyc w perygeum: 356570 km
22	22	Wenus $0^{\circ}.3$ S od Saturna
23	07:22	Saturn $3^{\circ}.8$ N od Księżyca
23	08:20	Wenus $3^{\circ}.5$ N od Księżyca
26	02:00	Jowisz $1^{\circ}.8$ N od Księżyca
28	15:19	Pierwsza kwadra Księżyca
30	6	Maksymalna elongacja Merkurego: $25^{\circ}.0$ W
30	07:21	Plejady $2^{\circ}.4$ N od Księżyca
31	04:24	Mars $0^{\circ}.1$ N od Księżyca

Luty

3	19:47	Pollux $1^{\circ}.9$ N od Księżyca
4	08:55	Księżyc w apogeum: 406476 km
5	18:29	Pełnia Księżyca
6	17:44	Regulus $4^{\circ}.5$ S od Księżyca
11	04:23	Spica $3^{\circ}.6$ S od Księżyca
13	16:01	Ostatnia kwadra Księżyca
14	18:09	Antares $1^{\circ}.9$ S od Księżyca
15	20	Merkury w aphelium
16	16	Saturn w koniunkcji ze Słońcem
18	20:53	Merkury $3^{\circ}.6$ N od Księżyca
19	09:06	Księżyc w perygeum: 358267 km
20	07:06	Nów Księżyca
22	07:57	Wenus $2^{\circ}.1$ N od Księżyca
22	21:58	Jowisz $1^{\circ}.2$ N od Księżyca
26	14:42	Plejady $2^{\circ}.1$ N od Księżyca
27	08:06	Pierwsza kwadra Księżyca
28	04:32	Mars $1^{\circ}.1$ S od Księżyca

Marzec

2	4	Wenus $0^{\circ}.5$ N od Jowisza
3	02:10	Pollux $1^{\circ}.7$ N od Księżyca
3	18:01	Księżyc w apogeum: 405890 km
6	00:08	Regulus $4^{\circ}.5$ S od Księżyca
7	12:40	Pełnia Księżyca
10	10:06	Spica $3^{\circ}.4$ S od Księżyca
14	00:21	Antares $1^{\circ}.6$ S od Księżyca
15	02:08	Ostatnia kwadra Księżyca
15	23	Neptun w koniunkcji ze Słońcem
17	11	Górna koniunkcja Merkurego
19	15:16	Księżyc w perygeum: 362698 km
19	15:20	Saturn $3^{\circ}.6$ N od Księżyca
20	21:25	Początek astronomicznej wiosny
21	17:23	Nów Księżyca
22	19:54	Jowisz $0^{\circ}.5$ N od Księżyca
24	10:28	Wenus $0^{\circ}.1$ N od Księżyca
25	23:42	Plejady $1^{\circ}.9$ N od Księżyca
28	13:16	Mars $2^{\circ}.3$ S od Księżyca
29	02:32	Pierwsza kwadra Księżyca
30	09:23	Pollux $1^{\circ}.6$ N od Księżyca
31	11:18	Księżyc w apogeum: 404921 km
31	20	Merkury w peryhelium

Kwiecień

6	04:35	Pełnia Księżyca
6	16:45	Spica $3^{\circ}.3$ S od Księżyca
10	05:50	Antares $1^{\circ}.5$ S od Księżyca
11	04:42	Wenus $2^{\circ}.5$ S od Plejad
11	21	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem
11	22	Maksymalna elongacja Merkurego: $19^{\circ}.5$ E
13	09:11	Ostatnia kwadra Księżyca
16	02:22	Księżyc w perygeum: 367967 km
16	03:47	Saturn $3^{\circ}.5$ N od Księżyca
17	16	Wenus w peryhelium
20	04:12	Nów Księżyca
20	04:17	Zaćmienie Słońca; mag=1.013
22	09:14	Plejady $1^{\circ}.9$ N od Księżyca
23	1	Lirydy
23	13:03	Wenus $1^{\circ}.3$ S od Księżyca
26	02:18	Mars $3^{\circ}.2$ S od Księżyca

26 17:26 Pollux $1^{\circ}.5$ N od Księżycy
 27 21:20 Pierwsza kwadra Księżycy
 28 06:43 Księżyc w apogeum: 404300 km

Maj

1 23 Dolna koniunkcja Merkurego
 4 00:55 Spica $3^{\circ}.3$ S od Księżycy
 5 17:23 Półcieniowe zaćmienie Księżycy:
 mag=0.964
 5 17:34 Pełnia Księżycy
 7 12:35 Antares $1^{\circ}.5$ S od Księżycy
 8 11:27 Mars $4^{\circ}.9$ S od Polluxa
 9 21 Uran w koniunkcji ze Słońcem
 11 04:57 Księżyc w perygeum: 369345 km
 12 14:28 Ostatnia kwadra Księżycy
 13 13:04 Saturn $3^{\circ}.3$ N od Księżycy
 17 13:15 Jowisz $0^{\circ}.8$ S od Księżycy
 18 01:34 Merkury $3^{\circ}.6$ S od Księżycy
 19 15:53 Nów Księżycy
 23 12:08 Venus $2^{\circ}.2$ S od Księżycy
 24 01:37 Pollux $1^{\circ}.6$ N od Księżycy
 24 17:32 Mars $3^{\circ}.8$ S od Księżycy
 26 01:39 Księżyc w apogeum: 404510 km
 27 15:22 Pierwsza kwadra Księżycy
 29 5 Maksymalna elongacja
 Merkurego: $24^{\circ}.9$ W
 29 13:04 Venus $3^{\circ}.9$ S od Polluxa
 30 21 Mars w aphelium: 1.66594 AU
 31 10:05 Spica $3^{\circ}.3$ S od Księżycy

Czerwiec

3 21:19 Antares $1^{\circ}.6$ S od Księżycy
 4 03:42 Pełnia Księżycy
 4 11 Maksymalna elongacja
 Venus: $45^{\circ}.4$ E
 6 23:07 Księżyc w perygeum: 364860 km
 9 20:19 Saturn $3^{\circ}.0$ N od Księżycy
 10 19:31 Ostatnia kwadra Księżycy
 14 06:33 Jowisz $1^{\circ}.5$ S od Księżycy
 16 00:47 Plejady $1^{\circ}.8$ N od Księżycy
 16 20:16 Merkury $4^{\circ}.2$ N od Aldebarana
 16 20:39 Merkury $4^{\circ}.3$ S od Księżycy
 18 04:37 Nów Księżycy
 20 09:10 Pollux $1^{\circ}.7$ N od Księżycy
 21 14:58 Początek astronomicznego lata
 22 00:47 Venus $3^{\circ}.7$ S od Księżycy
 22 10:09 Mars $3^{\circ}.8$ S od Księżycy
 22 18:30 Księżyc w apogeum: 405385 km
 23 07:08 Regulus $4^{\circ}.4$ S od Księżycy
 26 07:50 Pierwsza kwadra Księżycy
 27 19 Merkury w peryhelium
 27 19:08 Spica $3^{\circ}.1$ S od Księżycy

Lipiec

1 5 Górna koniunkcja Merkurego
 1 6 Venus $3^{\circ}.6$ N od Marsa
 1 07:20 Antares $1^{\circ}.5$ S od Księżycy
 3 11:39 Pełnia Księżycy
 4 22:28 Księżyc w perygeum: 360151 km
 6 19 Ziemia w aphelium: 1.01668 AU
 7 03:05 Saturn $2^{\circ}.7$ N od Księżycy
 10 01:48 Ostatnia kwadra Księżycy
 10 05:21 Mars $0^{\circ}.6$ N od Regulusa
 11 21:18 Jowisz $2^{\circ}.2$ S od Księżycy
 13 06:31 Plejady $1^{\circ}.7$ N od Księżycy
 16 08:05 Venus $1^{\circ}.7$ S od Regulusa
 17 18:32 Nów Księżycy
 19 08:56 Merkury $3^{\circ}.5$ S od Księżycy
 20 06:56 Księżyc w apogeum: 406291 km
 20 13:53 Regulus $4^{\circ}.2$ S od Księżycy
 21 04:00 Mars $3^{\circ}.3$ S od Księżycy
 25 03:01 Spica $2^{\circ}.8$ S od Księżycy
 25 22:07 Pierwsza kwadra Księżycy
 28 17:11 Antares $1^{\circ}.3$ S od Księżycy
 28 18:21 Merkury $0^{\circ}.1$ S od Regulusa

Sierpień

1 18:31 Pełnia Księżycy
 2 05:52 Księżyc w perygeum: 357311 km
 3 10:21 Saturn $2^{\circ}.5$ N od Księżycy
 8 0 Venus w aphelium
 8 09:41 Jowisz $2^{\circ}.9$ S od Księżycy
 8 10:28 Ostatnia kwadra Księżycy
 9 12:16 Plejady $1^{\circ}.5$ N od Księżycy
 10 2 Maksymalna elongacja
 Merkurego: $27^{\circ}.4$ E
 10 18 Merkury w aphelium
 13 7 Perseidy
 13 8 Merkury $4^{\circ}.7$ S od Marsa
 13 11 Dolna koniunkcja Venus
 13 21:36 Pollux $1^{\circ}.7$ N od Księżycy
 16 09:38 Nów Księżycy
 16 11:55 Księżyc w apogeum: 406635 km
 18 23:06 Mars $2^{\circ}.2$ S od Księżycy
 21 09:28 Spica $2^{\circ}.6$ S od Księżycy
 24 09:57 Pierwsza kwadra Księżycy
 25 01:29 Antares $1^{\circ}.1$ S od Księżycy
 27 8 Opozycja Saturna
 30 15:51 Księżyc w perygeum: 357182 km
 30 18:03 Saturn $2^{\circ}.5$ N od Księżycy
 31 01:35 Pełnia Księżycy

Wrzesień

4 19:44 Jowisz $3^{\circ}.3$ S od Księżycy
 5 19:25 Plejady $1^{\circ}.2$ N od Księżycy

6	11	Dolna koniunkcja Merkurego	5	08:37	Ostatnia kwadra Księżyca
6	22:21	Ostatnia kwadra Księżyca	6	16:19	Regulus 4°.2 S od Księżyca
10	03:32	Pollux 1°.5 N od Księżyca	6	21:49	Księżyc w apogeum: 404569 km
12	15:42	Księżyc w apogeum: 406289 km	9	09:28	Wenus 1°.0 S od Księżyca
13	02:00	Regulus 4°.1 S od Księżyca	11	05:09	Spica 2°.4 S od Księżyca
15	01:40	Nów Księżyca	13	09:27	Nów Księżyca
16	19:19	Mars 0°.7 S od Księżyca	13	18	Opozycja Urana
17	15:12	Spica 2°.4 S od Księżyca	14	19:42	Antares 0°.9 S od Księżyca
19	10	Opozycja Neptuna	16	21:17	Merkury 2°.5 N od Antaresa
21	07:50	Antares 0°.9 S od Księżyca	18	5	Mars w koniunkcji ze Słońcem
22	13	Maksymalna elongacja Merkurego: 17°.9 W	18	6	Leonidy
22	19:32	Pierwsza kwadra Księżyca	20	10:50	Pierwsza kwadra Księżyca
23	06:50	Początek astronomicznej jesieni	20	14:02	Saturn 2°.7 N od Księżyca
23	18	Merkury w peryhelium	21	21:03	Księżyc w perygeum: 369824 km
27	01:25	Saturn 2°.7 N od Księżyca	25	11:10	Jowisz 2°.8 S od Księżyca
28	01:05	Księżyc w perygeum: 359911 km	27	00:02	Plejady 1°.1 N od Księżyca
29	09:57	Pełnia Księżyca	27	09:16	Pełnia Księżyca
			28	9	Wenus w peryhelium
			29	10:27	Wenus 3°.9 N od Spiki

Październik

2	03:16	Jowisz 3°.4 S od Księżyca
3	04:25	Plejady 1°.1 N od Księżyca
6	13:48	Ostatnia kwadra Księżyca
7	10:23	Pollux 1°.4 N od Księżyca
9	06:08	Wenus 2°.3 S od Regulusa
10	03:41	Księżyc w apogeum: 405426 km
10	08:41	Regulus 4°.2 S od Księżyca
14	17:55	Nów Księżyca
14	17:59	Obrączkowe zaćmienie Słońca; mag=0.952
18	13:17	Antares 0°.9 S od Księżyca
20	5	Górna koniunkcja Merkurego
22	0	Orionidy
22	03:29	Pierwsza kwadra Księżyca
23	22	Maksymalna elongacja Wenus: 46°.4 W
24	07:52	Saturn 2°.8 N od Księżyca
26	02:53	Księżyc w perygeum: 364873 km
28	20:14	Częściowe zaćmienie Księżyca; mag=0.122
28	20:24	Pełnia Księżyca
29	08:10	Jowisz 3°.1 S od Księżyca
30	14:30	Plejady 1°.1 N od Księżyca

Listopad

3	4	Opozycja Jowisza
3	18:31	Pollux 1°.4 N od Księżyca

Grudzień

1	03:23	Pollux 1°.6 N od Księżyca
4	00:38	Regulus 4°.0 S od Księżyca
4	14	Maksymalna elongacja Merkurego: 21°.3 E
4	18:42	Księżyc w apogeum: 404348 km
5	05:49	Ostatnia kwadra Księżyca
8	14:05	Spica 2°.3 S od Księżyca
9	16:53	Wenus 3°.6 N od Księżyca
12	23:32	Nów Księżyca
14	05:18	Merkury 4°.4 N od Księżyca
14	19	Geminidy
16	18:53	Księżyc w perygeum: 367900 km
17	21:58	Saturn 2°.5 N od Księżyca
19	18:39	Pierwsza kwadra Księżyca
20	17	Merkury w peryhelium
22	03:28	Początek astronomicznej zimy
22	14:20	Jowisz 2°.6 S od Księżyca
22	19	Dolna koniunkcja Merkurego
23	3	Ursydy
24	07:37	Plejady 1°.1 N od Księżyca
27	00:33	Pełnia Księżyca
28	11:51	Pollux 1°.7 N od Księżyca
31	08:52	Regulus 3°.8 S od Księżyca

W nawiasach po dacie podano czas uniwersalny (UT) występowania zjawiska w okrągłych godzinach bądź w godzinach i minutach.

Ziemia w peryhelium: 4 styczeń (10)

Ziemia w aphelium: 6 lipiec (13)

Początek astronomicznej wiosny: 20 marzec (15:25)

Początek astronomicznego lata: 21 czerwiec (08:58)

Początek astronomicznej jesieni: 23 wrzesień (00:50)

Początek astronomicznej zimy: 21 grudzień (21:28)

Data juliańska (JD) = 2459944.5 + d + część dnia licząc od godziny 0 UT (d - kolejny dzień roku)

Zaćmienia:

20 IV Obrączkowe zaćmienie Słońca (Antarktyda, Ocean Indyjski, Australia, Ocean Spokojny)

5 V Półcieniowe zaćmienie Księżyca (wschodnia Europa, wschodnia Afryka, Azja, Australia)

14 X Obrączkowe zaćmienie Słońca (Pn Ameryka, Pd Ameryka)

28 X Częściowe zaćmienie Księżyca (Europa, Azja, Afryka, zachodnia Australia)

W roku 2024

(Agnieszka Kuźmich)

W kolumnach podano kolejno dzień miesiąca, godzinę (UT) oraz występujące zjawisko.

Styczeń

1	15:28	Księżyc w apogeum: 404911 km
3	1	Ziemia w peryhelium: 0.98330 AU
4	03:30	Ostatnia kwadra Księżyca
4	23:06	Spica 2°.0 S od Księżyca
8	14:24	Antares 0°.8 S od Księżyca
10	08:31	Mars 4°.2 N od Księżyca
11	11:57	Nów Księżyca
12	14	Maksymalna elongacja Merkurego: 23°.5 W
13	10:35	Księżyc w perygeum: 362264 km
14	09:31	Saturn 2°.1 N od Księżyca
18	03:53	Pierwsza kwadra Księżyca
18	20:40	Jowisz 2°.8 S od Księżyca
20	13:25	Plejady 0°.9 N od Księżyca
24	19:00	Pollux 1°.7 N od Księżyca
25	17:54	Pełnia Księżyca
27	16	Merkury 0°.2 N od Marsa
27	16:18	Regulus 3°.6 S od Księżyca
29	08:14	Księżyc w apogeum: 405781 km

Luty

1	07:04	Spica 1°.7 S od Księżyca
2	17	Merkury w aphelium
2	23:18	Ostatnia kwadra Księżyca
5	00:15	Antares 0°.6 S od Księżyca
8	06:30	Mars 4°.2 N od Księżyca
9	22:59	Nów Księżyca
10	18:49	Księżyc w perygeum: 358088 km
11	00:37	Saturn 1°.8 N od Księżyca
15	08:15	Jowisz 3°.2 S od Księżyca
16	15:01	Pierwsza kwadra Księżyca
16	19:13	Plejady 0°.6 N od Księżyca
21	00:54	Pollux 1°.6 N od Księżyca
22	9	Wenus 0°.6 N od Marsa
23	22:45	Regulus 3°.6 S od Księżyca
24	12:30	Pełnia Księżyca
25	15:00	Księżyc w apogeum: 406316 km
28	8	Górna koniunkcja Merkurego
28	13:40	Spica 1°.5 S od Księżyca
28	21	Saturn w koniunkcji ze Słońcem

Marzec

3	08:16	Antares 0°.4 S od Księżyca
3	15:24	Ostatnia kwadra Księżyca

8	04:59	Mars 3°.5 N od Księżyca
8	17:01	Wenus 3°.3 N od Księżyca
10	07:06	Księżyc w perygeum: 356895 km
10	09:00	Nów Księżyca
14	01:02	Jowisz 3°.6 S od Księżyca
15	02:54	Plejady 0°.4 N od Księżyca
17	04:11	Pierwsza kwadra Księżyca
17	11	Neptun w koniunkcji ze Słońcem
17	17	Merkury w peryhelium
19	06:44	Pollux 1°.5 N od Księżyca
19	17	Wenus w aphelium
20	03:07	Początek astronomicznej wiosny
21	22	Wenus 0°.3 N od Saturna
22	04:46	Regulus 3°.6 S od Księżyca
23	15:44	Księżyc w apogeum: 406292 km
24	22	Maksymalna elongacja Merkurego: 18°.7 E
25	07:00	Pełnia Księżyca
25	07:13	Półcieniowe zaćmienie Księżyca; mag=0.956
26	19:40	Spica 1°.4 S od Księżyca
30	14:24	Antares 0°.3 S od Księżyca

Kwiecień

2	03:15	Ostatnia kwadra Księżyca
6	03:51	Mars 2°.0 N od Księżyca
6	09:20	Saturn 1°.2 N od Księżyca
7	16:39	Wenus 0°.4 S od Księżyca
7	17:53	Księżyc w perygeum: 358850 km
8	18:17	Całkowite zaćmienie Słońca; mag=1.057
8	18:21	Nów Księżyca
10	19	Mars 0°.4 N od Saturna
10	21:08	Jowisz 4°.0 S od Księżyca
11	12:38	Plejady 0°.4 N od Księżyca
11	23	Dolna koniunkcja Merkurego
15	13:47	Pollux 1°.5 N od Księżyca
15	19:13	Pierwsza kwadra Księżyca
18	11:14	Regulus 3°.6 S od Księżyca
20	02:09	Księżyc w apogeum: 405625 km
22	7	Lirydy
23	02:02	Spica 1°.5 S od Księżyca
23	23:49	Pełnia Księżyca
26	20:00	Antares 0°.3 S od Księżyca

Maj

1	11:27	Ostatnia kwadra Księżycyca	12	08:12	Księżyc w apogeum: 404363 km
3	22:26	Saturn 0°.8 N od Księżycyca	13	22:49	Pierwsza kwadra Księżycyca
5	02:26	Mars 0°.2 S od Księżycyca	14	01:48	Spica 0°.9 S od Księżycyca
5	22:11	Księżyc w perygeum: 363166 km	17	19:37	Antares 0°.2 S od Księżycyca
6	08:25	Merkury 3°.8 S od Księżycyca	20	19:40	Mars 4°.7 S od Plejad
8	03:22	Nów Księżycyca	21	10:17	Pełnia Księżycyca
8	11	Mars at Perihelion: 1.38150 AU	22	7	Maksymalna elongacja
9	21	Maksymalna elongacja			Merkurego: 26°.9 E
		Merkurego: 26°.4 W	24	05:43	Księżyc w perygeum: 364914 km
12	22:17	Pollux 1°.6 N od Księżycyca	24	20:38	Saturn 0°.4 S od Księżycyca
13	11	Uran w koniunkcji ze Słońcem	25	01:38	Merkury 1°.7 S od Regulusa
15	11:48	Pierwsza kwadra Księżycyca	27	16	Merkury w aphelium
15	18:43	Regulus 3°.5 S od Księżycyca	28	02:51	Ostatnia kwadra Księżycyca
17	19:00	Księżyc w apogeum: 404641 km	29	21:13	Plejady 0°.1 N od Księżycyca
18	18	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem			
20	09:20	Spica 1°.4 S od Księżycyca			
23	13:53	Pełnia Księżycyca			
24	02:31	Antares 0°.4 S od Księżycyca			
30	17:13	Ostatnia kwadra Księżycyca			
31	08:01	Saturn 0°.4 N od Księżycyca			

Czerwiec

2	07:23	Księżyc w perygeum: 368108 km	2	22:58	Pollux 1°.8 N od Księżycyca
2	23:37	Mars 2°.4 S od Księżycyca	4	01:20	Mars 4°.9 N od Aldebarana
4	15	Górna koniunkcja Wenus	4	11:13	Nów Księżycyca
5	08:14	Plejady 0°.4 N od Księżycyca	4	22:51	Wenus 1°.0 N od Regulusa
6	12:38	Nów Księżycyca	5	18:54	Regulus 2°.9 S od Księżycyca
9	07:23	Pollux 1°.7 N od Księżycyca	5	22:04	Wenus 1°.7 S od Księżycyca
12	03:00	Regulus 3°.3 S od Księżycyca	9	01:32	Księżyc w apogeum: 405298 km
13	16	Merkury w peryhelium	10	09:34	Spica 0°.7 S od Księżycyca
14	05:18	Pierwsza kwadra Księżycyca	12	14	Perseidy
14	13:36	Księżyc w apogeum: 404078 km	12	15:19	Pierwsza kwadra Księżycyca
14	16	Górna koniunkcja Merkurego	14	04:38	Antares 0°.0 S od Księżycyca
16	17:28	Spica 1°.2 S od Księżycyca	14	15	Mars 0°.3 N od Jowisza
20	10:33	Antares 0°.3 S od Księżycyca	19	2	Dolna koniunkcja Merkurego
20	20:51	Początek astronomicznego lata	19	18:26	Pełnia Księżycyca
22	01:08	Pełnia Księżycyca	21	02:54	Saturn 0°.4 S od Księżycyca
27	11:45	Księżyc w perygeum: 369292 km	21	05:05	Księżyc w perygeum: 360199 km
27	14:52	Saturn 0°.1 S od Księżycyca	26	02:54	Plejady 0°.1 S od Księżycyca
28	17:34	Merkury 4°.7 S od Polluxa	26	09:26	Ostatnia kwadra Księżycyca
28	21:53	Ostatnia kwadra Księżycyca	30	04:47	Pollux 1°.7 N od Księżycyca

Lipiec

1	18:27	Mars 4°.1 S od Księżycyca			
2	15:30	Plejady 0°.3 N od Księżycyca			
5	5	Ziemia w aphelium: 1.01673 AU			
5	22:57	Nów Księżycyca			
7	18:33	Merkury 3°.2 S od Księżycyca			
8	08:14	Jowisz 4°.7 N od Aldebarana			
9	11:20	Regulus 3°.1 S od Księżycyca			
10	2	Wenus w peryhelium			

Sierpień

2	22:58	Pollux 1°.8 N od Księżycyca
4	01:20	Mars 4°.9 N od Aldebarana
4	11:13	Nów Księżycyca
4	22:51	Wenus 1°.0 N od Regulusa
5	18:54	Regulus 2°.9 S od Księżycyca
5	22:04	Wenus 1°.7 S od Księżycyca
9	01:32	Księżyc w apogeum: 405298 km
10	09:34	Spica 0°.7 S od Księżycyca
12	14	Perseidy
12	15:19	Pierwsza kwadra Księżycyca
14	04:38	Antares 0°.0 S od Księżycyca
14	15	Mars 0°.3 N od Jowisza
19	2	Dolna koniunkcja Merkurego
19	18:26	Pełnia Księżycyca
21	02:54	Saturn 0°.4 S od Księżycyca
21	05:05	Księżyc w perygeum: 360199 km
26	02:54	Plejady 0°.1 S od Księżycyca
26	09:26	Ostatnia kwadra Księżycyca
30	04:47	Pollux 1°.7 N od Księżycyca

Wrzesień

3	01:55	Nów Księżycyca
5	2	Maksymalna elongacja
		Merkurego: 18°.1 W
5	10:13	Wenus 1°.2 N od Księżycyca
5	14:55	Księżyc w apogeum: 406215 km
6	16:22	Spica 0°.6 S od Księżycyca
8	4	Opozycja Saturna
9	02:50	Merkury 0°.4 N od Regulusa
9	15	Merkury w peryhelium
10	12:29	Antares 0°.1 N od Księżycyca
11	06:06	Pierwsza kwadra Księżycyca
17	10:14	Saturn 0°.3 S od Księżycyca
18	02:34	Pełnia Księżycyca
18	02:44	Częściowe zaćmienie Księżycyca; mag=0.085

18	02:57	Wenus $2^{\circ}.2$ N od Spiki	14	11:18	Księżyc w perygeum: 360110 km
18	13:26	Księżyc w perygeum: 357284 km	15	21:29	Pełnia Księżyca
20	23	Opozycja Neptuna	16	06:59	Plejady $0^{\circ}.1$ S od Księżyca
22	10:17	Plejady $0^{\circ}.2$ S od Księżyca	16	8	Maksymalna elongacja Merkurego: $22^{\circ}.5$ E
22	12:44	Początek astronomicznej jesieni	17	3	Opozycja Urana
24	18:50	Ostatnia kwadra Księżyca	17	12	Leonidy
26	10:25	Pollux $1^{\circ}.6$ N od Księżyca	20	02:07	Pollux $1^{\circ}.9$ N od Księżyca
29	07:16	Regulus $3^{\circ}.0$ S od Księżyca	20	21:07	Mars $2^{\circ}.4$ S od Księżyca
30	21	Górna koniunkcja Merkurego	22	20:48	Regulus $2^{\circ}.7$ S od Księżyca
Październik			23	01:28	Ostatnia kwadra Księżyca
2	18:45	Obrączkowe zaćmienie Słońca; mag=0.933	26	11:56	Księżyc w apogeum: 405315 km
2	18:49	Nów Księżyca	27	11:33	Spica $0^{\circ}.4$ S od Księżyca
2	19:40	Księżyc w apogeum: 406517 km	Grudzień		
5	20:27	Wenus $3^{\circ}.0$ N od Księżyca	1	06:21	Nów Księżyca
7	18:48	Antares $0^{\circ}.2$ N od Księżyca	4	22:40	Wenus $2^{\circ}.3$ N od Księżyca
10	18:55	Pierwsza kwadra Księżyca	6	2	Dolna koniunkcja Merkurego
14	18:05	Saturn $0^{\circ}.1$ S od Księżyca	6	14	Merkury w perihelium
17	00:46	Księżyc w perygeum: 357173 km	7	20	Opozycja Jowisza
17	11:26	Pełnia Księżyca	8	08:49	Saturn $0^{\circ}.3$ S od Księżyca
19	19:59	Plejady $0^{\circ}.1$ S od Księżyca	8	15:27	Pierwsza kwadra Księżyca
21	6	Orionidy	12	13:18	Księżyc w perygeum: 365360 km
23	17:16	Pollux $1^{\circ}.7$ N od Księżyca	13	17:13	Plejady $0^{\circ}.1$ S od Księżyca
23	19:55	Mars $3^{\circ}.9$ S od Księżyca	14	1	Geminidy
24	08:03	Ostatnia kwadra Księżyca	15	09:02	Pełnia Księżyca
25	23:43	Wenus $3^{\circ}.0$ N od Antaresa	17	12:12	Pollux $2^{\circ}.0$ N od Księżyca
26	13:24	Regulus $2^{\circ}.9$ S od Księżyca	18	08:46	Mars $0^{\circ}.9$ S od Księżyca
29	22:50	Księżyc w apogeum: 406164 km	20	05:37	Regulus $2^{\circ}.5$ S od Księżyca
Listopad			21	09:20	Początek astronomicznej zimy
1	12:47	Nów Księżyca	22	10	Ursydy
3	07:37	Merkury $2^{\circ}.1$ N od Księżyca	22	22:18	Ostatnia kwadra Księżyca
4	00:26	Antares $0^{\circ}.1$ N od Księżyca	24	07:25	Księżyc w apogeum: 404486 km
5	00:16	Wenus $3^{\circ}.1$ N od Księżyca	24	19:28	Spica $0^{\circ}.2$ S od Księżyca
9	05:56	Pierwsza kwadra Księżyca	25	2	Maksymalna elongacja Merkurego: $22^{\circ}.0$ W
10	04:22	Merkury $2^{\circ}.0$ N od Antaresa	28	14:37	Antares $0^{\circ}.1$ N od Księżyca
11	01:36	Saturn $0^{\circ}.1$ S od Księżyca	30	22:27	Nów Księżyca

W nawiasach po dacie podano czas uniwersalny (UT) występowania zjawiska w okrągłych godzinach bądź w godzinach i minutach.

Ziemia w peryhelium: 3 styczeń (0)

Ziemia w aphelium: 5 lipiec (4)

Początek astronomicznej wiosny: 20 marzec (02:07)

Początek astronomicznego lata: 20 czerwiec (19:51)

Początek astronomicznej jesieni: 22 wrzesień (11:44)

Początek astronomicznej zimy: 21 grudzień (08:20)

Data juliańska (JD) = 2460309.5 + d + część dnia licząc od godziny 0 UT (d - kolejny dzień roku)

Zaćmienia:

25 III Półcieniowe zaćmienie Księżyca (Europa, Pn-W Azja, Australia, Afryka)

8 IV Całkowite zaćmienie Słońca (Zachodnia Europa, Ameryka Pn, Pn część Ameryki Pd, Ocean Spokojny, Ocean Atlantycki, Arktyka)

18 IX Częściowe zaćmienie Księżyca (Europa, Azja, Ameryka Pn, Ameryka Pd, Ocean Spokojny, Ocean Atlantycki, Ocean Indyjski, Arktyka, Antarktyda)

2 X Obrączkowe zaćmienie Słońca (Pd część Ameryki Pn, Ameryka Pd, Ocean Spokojny, Ocean Atlantycki, Antarktyda)

Kronika AN – 2022

Agata Kołodziejczyk^{1,2} i Bogdan Wszolek²

¹ Centrum Technologii Kosmicznych, AGH, Kraków

² Obserwatorium Astronomiczne Królowej Jadwigi, Rzepiennik Biskupi

Wydania książkowe

Wysiłkiem osób zrzeszonych w AN zredagowano i wydano w 2022 roku cztery pozycje książkowe: 1) *Annales Astronomiae Novae* (AAN) – tom 3, 2) *Towards Mysteries of the Cosmos with Johannes Kepler – on the 450th Anniversary of His Birth*, 3) *The Sky Is for Everyone – Woman Astronomers in Their Own Words*, 4) *Analog Astronauts – in Digital Missions*.

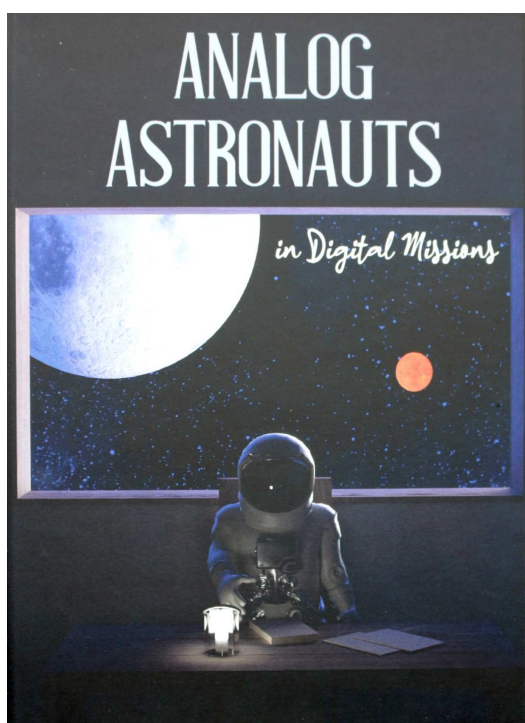
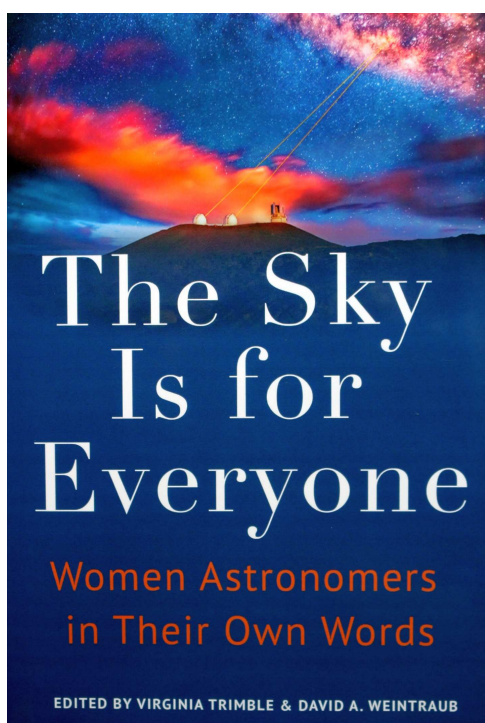
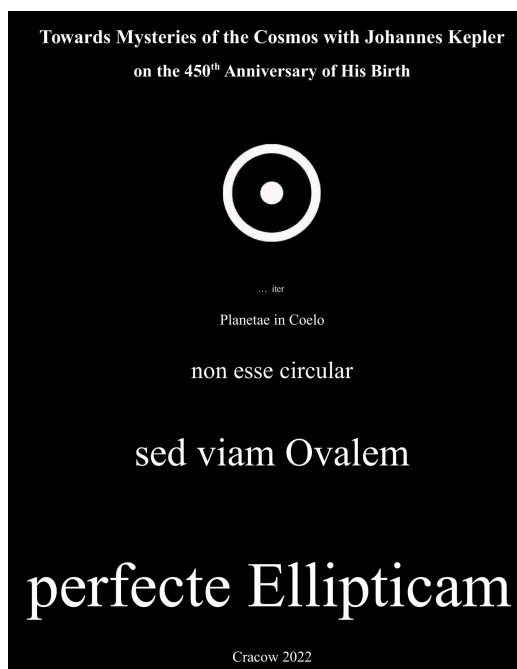
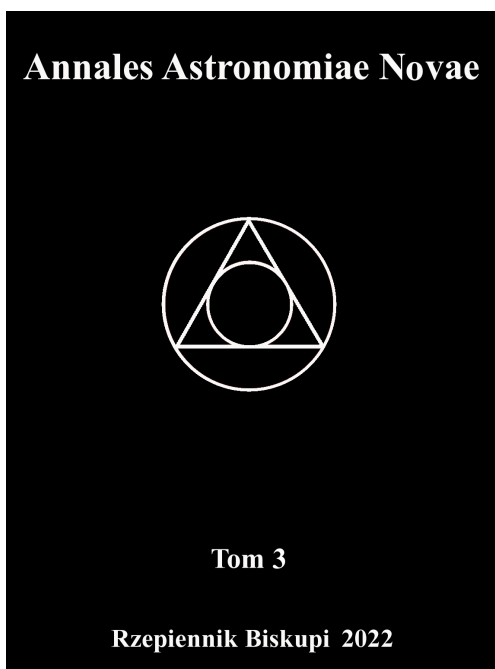
Ad.1 Redakcja: Bogdan Wszolek i Agnieszka Kuźmich (wyd. *Astronomia Nova*), 240 stron, ISSN 2719-3616, dostępna też wersja elektroniczna (na stronie AN). Poczynając od 3 tomu AAN, wobec rozbieżności zapatrywań wewnątrz Komitetu Naukowego na temat „niezależności politycznej” pisma, zrezygnowano z Komitetu na rzecz niezależności. Odtąd, tylko autorzy przyczynków odpowiadają za prezentowane przez siebie treści, recenzenci (niejawni) wyrażają opinie merytoryczne, redaktor naczelny decyduje o przyjęciu przyczynków do druku.

Ad.2. Redakcja Bogdan Wszolek i Agnieszka Kuźmich (wyd. *Astronomia Nova*), 160 stron, ISBN 978-83-957016-2-7, dostępna też wersja elektroniczna (na stronie AN). Książka jest rodzajem urodzinowego upominku dla Keplera. Autorzy, którzy mieli coś do zaoferowania wielkiemu astronomowi, nadesłali swoje przyczynki. Opracowanie wymyka się jakiegokolwiek „zaszeregowaniu”. Jest i nie jest historią astronomii, podobnie jest i nie jest dziełem filozoficzno-przyrodniczym. Jest raczej „zrzutką” indywidualnych współczesnych odniesień do Keplera, żyjącego i tworzącego cztery wieki wcześniej.

Ad.3. Redakcja Virginia Trimble i David A. Weintraub (wyd. przez Princeton University Press), 472 strony, ISBN 978-0-691-20710-0, pozycja dostępna też jako e-book. Książka jest zbiorem autobiografii 37 kobiet, które swoje życie poświęciły astronomii. Każdy przyczynek odsłania inne okoliczności i inne aspekty kobiecej aktywności w nauce. W ogólnym wydźwięku książka ma pokazać światu, że nauka nie jest zastrzeżona tylko dla mężczyzn. Skoro jeszcze trzeba te rzeczy uzmysławiać, znaczy że nie wszędzie i nie dla wszystkich ta prawda jest oczywista. Pośród światowych kobiet astronomek

występuje na łamach tej książki również Polka – prof. Bożena Czerny. Ze wszech miar książka bardzo wartościowa, tak dla kobiet jak mężczyzn.

Ad.4. Redakcja Nadia Mirza-Saadi i Agata Kołodziejczyk (wyd. Analog Astronaut Training Center), 310 stron, ISBN 978-83-956752-3-2, dostępna też wersja elektroniczna (na stronie www.astronaut.center). Książka zawiera zbiór 28 niezwykłych relacji analogowych astronautek/astronautów z całego świata, które/którzy uczestniczyli w misjach organizowanych przez Agatę Kołodziejczyk.



Pierwsze strony okładek opisanych powyżej pozycji książkowych.

W rocznicę urodzin Tadeusza Banachiewicza

13 lutego przypadła 140 rocznica urodzin Tadeusza Banachiewicza, wybitnego astronoma krakowskiego. Staraniem Kazimierza Kordylewskiego Banachiewicz spoczywa godnie w panteonie narodowym „Na Skałce” w Krakowie. W geście pamięci, grupa dwunastu osób, reprezentująca środowisko astronomiczne Krakowa, złożyła kwiaty przy grobie Banachiewicza; w imieniu Obserwatorium Astronomicznego UJ oraz w imieniu stowarzyszenia Astronomia Nova.



Miejsce spoczynku Tadeusza Banachiewicza.



Obecni (od lewej): Jerzy Kubisz, Jerzy Machalski, Dorota Antosiewicz, Bogdan Wszolek, Magdalena Wszolek, Agata Kołodziejczyk, Jerzy Kreiner, Jan Mietelski, Marek Kordylewski, Marek Jamroz i Karolina Jarosik. (fot. B. Dębski)

Seminarium Wielkanocne

W sobotę 16 kwietnia w Obserwatorium Królowej Jadwigi w Rzepienniku odbyło się seminarium prezentujące wyniki misji EMMPOL10 i plany

badań misji EMMPOL11. Załogi wymieniły swoje doświadczenia. Dodatkowo połączono się zdalnie z wykładowcami z zagranicy: prof. Bernardem Foingiem, prof. Sarah Baatout oraz dr Roxaną Perrier. Osoby te były odpowiedzialne za wybranie najlepszych swoich studentów do projektów misji EMMPOL. W sumie odbyły się trzy zdalne wykłady i osiem prezentacji na miejscu.



Plakat obwieszczający seminarium.



Wykładowcy/uczestnicy seminarium wielkanocnego. Od lewej: William Dobney (Anglia), Philippe Frering (Francja), Kato Claeys (Belgia), Flavia Palma (Włochy), Jack Reneghan (Irlandia), Agata Kołodziejczyk, Luke Byrne (Irlandia), Srikumar Mutte (Indie/Belgia).

Konferencja poświęcona Tadeuszowi Banachiewiczowi

W dniach 28 i 29 maja, w 140 roku urodzin Banachiewicza i w stulecie założenia przez niego obserwatorium na Lubomirze, zorganizowano

w Krakowie konferencję naukową „Observe ergo sum – pamięć i rozwój”. Na całość złożyły się wykłady, wystawa okolicznościowa i wycieczka do Obserwatorium im. T. Banachiewicza na Lubomirze. Wycieczkę poprzedziła msza święta za Banachiewicza w kościele na „Skałce”, połączona z modlitwą przy grobie astronoma. W niniejszym tomie, na stronach 129–280 publikujemy obszerne materiały konferencyjne.



Przemawiają podczas konferencji prof. Jerzy Kreiner (z lewej) – budowniczy obserwatorium na Suhorze, oraz dr Jan Mielinski, jedyny astronom na sali, który pamiętał osobiście Tadeusza Banachiewicza.



Jan Mielinski i Marek Jamroz. W tle (na portrecie) Tadeusz Banachiewicz.



Uczestnicy konferencyjnej wycieczki do obserwatorium na Lubomirze w dniu 29 maja 2022.

Walne Zebranie AN

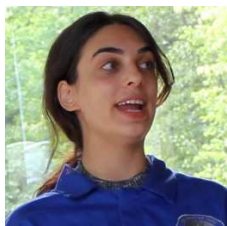
Dnia 25 czerwca w Obserwatorium Królowej Jadwigi w Rzepienniku Biskupim odbyło się zwyczajne Walne Zebranie stowarzyszenia Astronomia Nova. Podsumowano działania statutowe oraz finanse za rok 2021 i podjęto konieczne uchwały. Zebraniu towarzyszyła sesja referatowa astronautów analogowych, którzy akurat w tym dniu zakończyli swoją misję.



Uczestnicy Walnego Zebrania i/lub sesji referatowej.



A. Kołodziejczyk



A. Mavrantoni



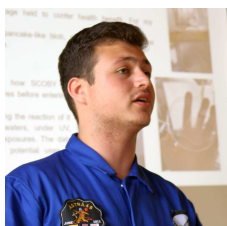
I. Ghanmi



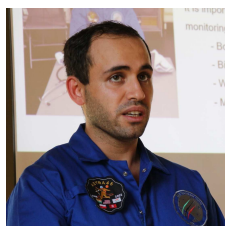
J. Respekta



V. Milanov



E. Theodosiou



D. Bister

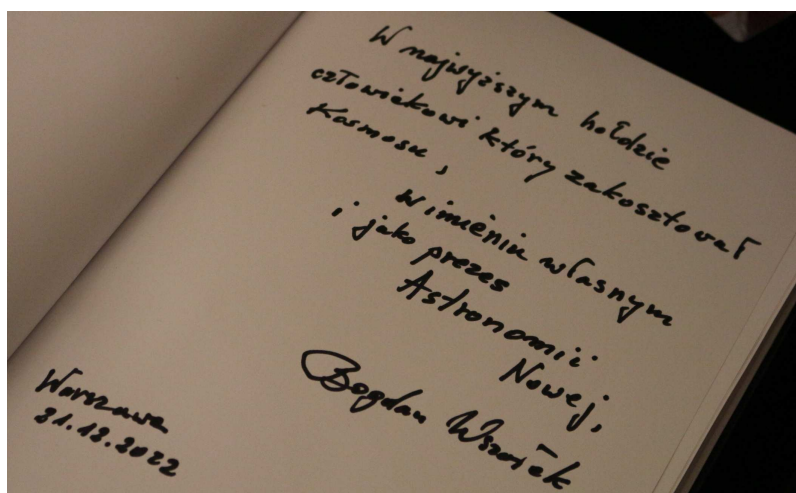


J. Dangeti

Wykładowcy podczas sesji.

Ostatnie pożegnanie

W dniu 12 grudnia zmarł Mirosław Hermaszewski – polski kosmonauta, honorowy członek AN. Ceremonia pogrzebowa miała miejsce 21 grudnia w Warszawie. Po mszy świętej w Polowej Katedrze WP dalszy ciąg ceremonii miał miejsce na Powązkach. Kosmonautę pożegnano godnie, z pełnymi honorami wojskowymi i państwowymi. Astronomia Nova była reprezentowana przez Prezesa. Nasz kosmonauta spoczął w części wojskowej nekropolii, w alei zasłużonych, tuż przy pomniku „Chwała Lotnikom Polskim”. Trafia tam z łatwością wszyscy chętni do oddania pośmiertnych honorów Polskiemu kosmonaucie. W niniejszym tomie zamieszczono wspomnienia pożegnalne na stronach 37 –72.



Bogdan Wszółek przy trumnie ze zmarłym i wpis Prezesa AN na pierwszej stronie książki kondolencyjnej.



Biało-czerwone wieńce na grobie Mirosława Hermaszewskiego. Z lewej i prawej krzyża stoją odpowiednio wieńce od Prezydenta RP i od Premiera. Pani Emilia Hermaszewska, żona Kosmonauty, z żołnierską czapką męża w rękach.



Na Powązkach: portret żałobny Mirosława Hermaszewskiego pośród żołnierskiej braci.

Symulacje misji kosmicznych

W roku 2022 odbyło się w rzepiennickim habitacie w sumie 15 analogowych misji kosmicznych. Numeracja misji zorganizowanych przez Agatę Kołodziejczyk ciągnie się chronologicznie od pierwszej misji, jaka odbyła się w Rzepienniku w 2016 roku. Daty obejmują okresy pobytu w habitacie.

41. Misja księżycowa EMMPOL10 (9-15 kwiecień).



Od lewej: Liliana Balotti (Włochy), Flavia Palma (Włochy), William Dobney (Anglia), Kato Claeys (Belgia), Saikumar Mutte (Indie/Belgia).

42. Misja księżycowa EMMPOL11 (21-27 kwietnia).



Od lewej: Luke Byrne (Irlandia), Anet Vadakken Gigimon (Belgia), Philippe Ferring (Francja), Sarah Solbiati (Włochy), Kiran Gautam (Belgia), Jack Reneghan (Irlandia).

43. Misja księżycowa ALULA (7-13 maja).



Silky Elanjickal Kuriakose (Anglia/Indie), Piotr Skonieczka (Polska), Girinath Anandhan (Litwa/Indie), Mateusz Krański (Polska/Kanada).

44. Misja CANDRA (1-7 czerwca).



Relaks po odbytej misji na wieży w OAKJ. Od lewej: Emilia Kozłowska (Polska), Sebastian Hettrich (Niemcy), Maria Konstantinou (Grecja), Burak Subasi (Niemcy/Rumunia), Justine Gourad (Francja) i Agata Kołodziejczyk.

45. Multikulturowa misja ASTRA (17-25 czerwca).



Od lewej: Daniel Bister (Izrael, USA), Alexia Mavrantoni (Cypr), Jahnavi Dangeti (Indie), Jakub Respekta (Polska), Evandros Theodosiou (Cypr), Imen Ghanmi (Tunezja).

46. Misja dziennikarzy ONET (22-24 lipca).

47. Misja Junior Space Camp 2 (27 lipca – 3 sierpnia). Jak co roku, habitat był otwarty również dla młodzieży, a ta w ilości 6 uczestników oraz 5 opiekunów zgromadziła się na obozie kosmicznym Junior Space Camp 2. Ciekawym projektom i zabawom nie było końca, a tydzień eksperymentowania w habitacie umknął szybciej niż wszyscy by sobie tego życzyli.



Od lewej: Magdalena Rąbalska, Alicja Kołodziejczyk, Jan Kołodziejczyk, Ida Tereskiewicz, Paweł Chruściński, Eryk Kopa, Igor Kosiński.

48. Misja księżycowa SESU (Sustainable Earth Sustainable Universe) (5-11 sierpnia).



Od lewej: Thomas Olaoluwalotobi (USA), Przemysław Pardel (Polska, Szwajcaria), Magdalena Bator (Polska), Ivana Tkalcic (Chorwacja), Anita Rzucidło (Polska), Mateusz Koba (Polska).

49. Misja artystyczna SUHAIL (17-23 sierpnia). Była to całkiem niestandardowa misja. Procedury i sam pobyt w habitacie wyglądały znacznie inaczej niż dla typowych misji. Celem misji była twórczość artystyczna stymulowana kosmosem w warunkach izolacji oraz podczas „spaceru kosmicznego”. W misji uczestniczyło troje osób z Kuwejtu.



Na lewym obrazku (od lewej): Abdulazis Alareedh, Nouf Algharabally, Nada Alotabi. Na prawym obrazku – artystki w akcji podczas spaceru kosmicznego.

50. Misja THOR (24-31 sierpnia). Pierwsza misja z planowanego cyklu szkoleń wyselekcjonowanych żołnierzy Kolumbijskich Sił Powietrznych w stronę narodowego programu astronautycznego. W tym roku odbyły się pierwsze szkolenia, opisane szerzej w artykule na str. 311 niniejszego tomu. Celem misji było zapoznanie się załogi ze specjalistycznymi procedurami i życiem w izolacji w warunkach symulujących statek kosmiczny. Dodatkowo uczestnicy przeszli szkolenie przygotowawcze w Krakowie z wykorzystaniem elementów szkoleń z prawdziwych programów astronautycznych. Misja Kolumbijczyków to zarazem 50 ekspedycja zorganizowana przez Agatę Kołodziejczyk.



Od lewej: Jeimmy Nataly Buitrago Leiva, Diego Leonel Malpica, Joseph Nestor David Sequeda Ramon, Diego Ernesto Cortes Guaje (kapitan), Christhian Antonio Campos Chaparro, Jorge Giovanni Jimenez Sanchez (pułkownik), Ingrid Xiomara Bejrano Cifuentes.

51. Misja księżycowa ALTAIR (2-9 września). Jej nadrzędnym celem było wykonanie materiałów kompozytowych kombuczy z dodatkiem kewlaru i włókien węglowych. Uczestnikami misji byli studenci AGH.



Od lewej: Athena Apoorva Singh (Indie), Maciej Skorupski, Marcelina Stasik, Wojciech Grzelak.

52. Misja EMMPOL12 (1-7 października)



Od lewej: Edvard Olivier Grace (Grecja), Mauro Franqueira (Portugalia), Ophir Ruimi (Izrael), Asit Rahman (Anglia/Indie).

53. Misja EMMPOL13 (11-17 października). Poza standardowymi zadaniami misji Ewelina Dobosz realizowała eksperymenty do swojej pracy inżynierskiej w AGH, dotyczącej opracowania pasywnego czujnika czystości mikrobiologicznej w przestrzeniach izolowanych.



Od lewej: Ewelina Dobosz (Polska), Asit Rahman (Anglia/Indie), Nick Pauly (Belgia), Luka Sportelli (Włochy), Danish Ai (Japonia), Filipe Senra (Portugalia).

54. Misja UNIVERSEH 1 (19-28 października). Pierwsza misja Europejskiego Uniwersytetu Kosmicznego (www.universeh.eu). Studenci programu ERASMUS w przyszłości będą regularnie realizować tematy swoich prac na pokładach habitatów w Rzepienniku. Celem misji było nie tylko przeprowadzenie standardowych badań, ale również tworzenie grafik inspirowanych wirtualną rzeczywistością.



Od lewej u dołu: Mikołaj Gąbka (Polska), Arnaud Becker (Francja, Tajlandia).
U góry od lewej: Antti Tenez (Finlandia), Wojciech Damian (Polska).

55. Misja DEMETER (29 listopada – 6 grudnia). Pierwsza w Polsce księżycowa misja kobiet została objęta honorowym patronatem Polskiej Agencji Kosmicznej oraz Centrum Technologii Kosmicznych AGH. W misji uczestniczyły studentki trzeciego roku inżynierii biomedycznej AGH. Panie są członkiniami Naukowego Koła AstroBio AGH, którego inicjatorką i opiekunką jest dr Agata Kołodziejczyk. Poza standardowymi eksperymentami misji studentki wykonały w habitacie kilka eksperymentów pilotażowych do projektu zautomatyzowanego systemu hydroponiki, realizowanego w AGH. Jednym z ciekawszych eksperymentów była analiza wpływu różnego rodzaju muzyki na wzrost roślin.



Od lewej: Lidia Gyląg, Marta Gajewska, Wiktoria Foryś, Magdalena Bator, Martyna Garbińska, Wiktoria Tokarczyk.

Z życia Obserwatorium Królowej Jadwigi w Rzepienniku (OAKJ)

Zasadnicza aktywność obserwatorium w 2022 roku skupiła się na rozbudowie infrastruktury. Poczyniono postępy w kierunku pełnej rewitalizacji anteny RFT-5.4, a także przeprowadzono dalsze prace budowlane w części B obserwatorium (na „Krzemieńcu” w Turzy). Rozpoczęto również budowę pawilonu „Na Grani” w Rzepienniku Suchym (planowana część C obserwatorium). Wykonano też dużo prac budowlanych w habitacie „Grań” w Rzepienniku Suchym. Do prac przy habitacie włączyli się nawet studenci zagraniczni – wyczekujący na swoją kolej dla odbycia misji analogowej.



Astronomiczna „inspekcja” budowy na „Grani”. Od lewej: Wojciech i Bożena Kwitowscy, Bogdan Wszolek, Stanisław i Elżbieta Rysiowie, Magdalena Wszolek.



Na przystanku szlaku „108 minut”, w drodze do pracy przy habitacie „Grań”. Od lewej: Jack Reneghan (Irlandia), Philippe Frering (Francja), Luke Byrne (Irlandia).

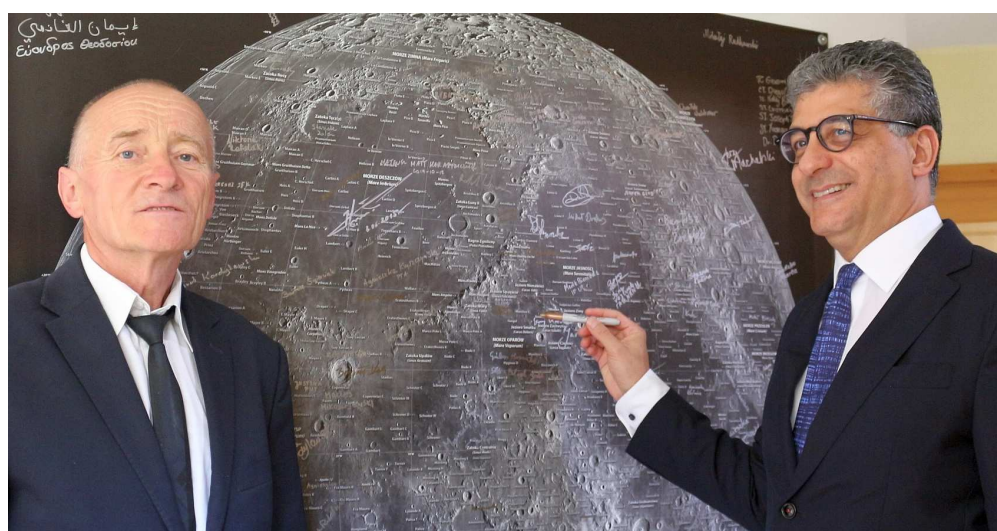
Z pracami budowlanymi i gospodarczymi w OAKJ przeplatały się różnego rodzaju wizyty i oddziaływania edukacyjne. Często gośćmi obserwatorium byli analogowi astronauta. Po odbytych misjach zwiedzali obserwatorium i czasem uczestniczyli tu w organizowanych dla nich seminariach. W tej grupie gości byli m. in. żołnierze kolumbijskich sił powietrznych. Po odbytej misji zostali w obserwatorium udekorowani i zaszczytzeni wizytą samego Ambasadora Kolumbii w Polsce, przed którym zaprezentowali swoje osiągnięcia w ramach misji THOR.



Kolumbijczycy w OAKJ (31.08.2022). Od lewej: Jorge Giovanni Jimenez Sanchez (pułkownik), Joseph Nestor David Sequeda Ramon, Christhian Antonio Campos Chaparro, Assad José Jater Peña (Ambasador Kolumbii w Polsce), Diego Ernesto Cortes Guaje, Diego Leonel Malpica, Ingrid Xiomara Bejrano Cifuentes, Agata Kołodziejczyk, Magdalena Wszolek, Jeimmy Nataly Buitrago Leiva.



Wykładowcy kolumbijscy podczas sesji w OAKJ.



Ambasador Kolumbii złożył w obecności gospodarza pamiątkowy wpis na Księżycu.



W imię kosmicznego ładu ...

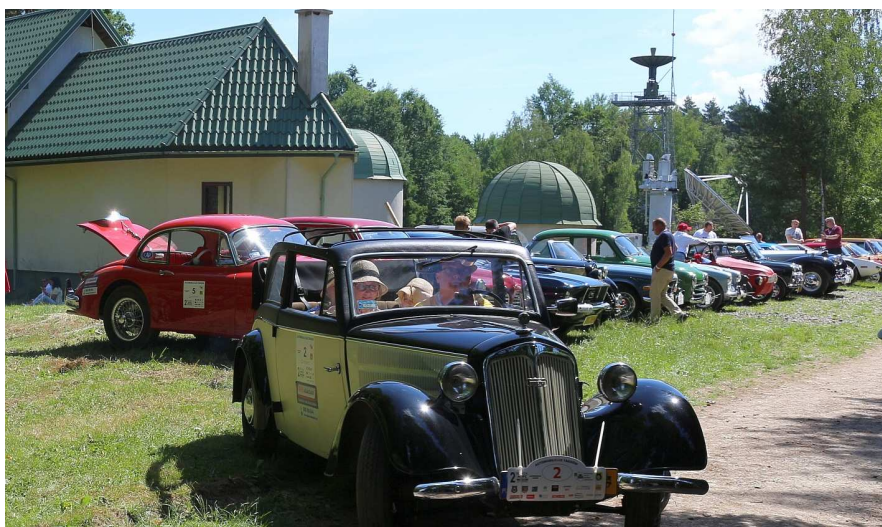


Kolumbijski hołd Gagarinowi na szlaku „108 minut”.

W ramach wychodzenia naprzeciw społecznym zainteresowaniom astronomią obsługowano dydaktycznie kilka wycieczek szkolnych i innych grup zorganizowanych. Odpowiadano na liczne zapytania dotyczące astronomii i astronautyki, w tym telefoniczne i po e-mailu.



Przykładowa grupa szkolna, wycieczkowo w OAKJ (10 czerwca 2022).



30 samochodów „retro” gościło w OAKJ w ramach rajdu zorganizowanego przez tarnowski Automobil Klub. Rajdową przygodę uzupełniła prelekcja na wolnym powietrzu, przybliżająca sprawy dotyczące astronomii i astronautyki. (18 czerwca 2022).

Odwiedzały OAKJ również pojedyncze osoby albo większe grupy, dla podjęcia różnych rodzajów współpracy. Przeważnie byli to reprezentanci studenckich Kół Naukowych polskich uczelni (Uniwersytet Poznański, krakowska AGH, Politechnika Rzeszowska, Akademia Nauk Stosowanych w Tarnowie).



Tarnowscy studenci z Koła Naukowego Elektroników AMPER z opiekunem dr inż. Robertem Wielgatem (drugi z lewej) po przejściu szlaku „108 minut”. Przyjechali do Obserwatorium dla zawiązania współpracy w celu realizacji projektu SKN/SP/536270/2022 pt. „System kontroli naziemnej radiosond stratosferycznych”.

Odwiedziła OAKJ również Irina Adamovna Verlyuk, astronomka z Głównego Obserwatorium Astronomicznego Ukraińskiej Akademii Nauk w Kijowie.



Irina Verlyuk w OAKJ (7 sierpnia 2022).

Stałym elementem aktywności OAKJ jest sprzyjanie eksperymentom z silnikami raketowymi na miejscowej hamowni, a także współudział w warsztatach raketowych. Warsztaty raketowe (7-15 sierpnia) zorganizowała tradycyjnie Agata Kołodziejczyk, przy wydatnym wsparciu Kacpra Zielińskiego i Andrzeja Chwastka z Polskiego Towarzystwa Rakietowego (PTR). OAKJ zabezpieczyło konieczne pomieszczenia oraz teren dla przeprowadzenia warsztatów. W ramach warsztatów zbudowano trzynaście lotnych modeli rakiet, zdolnych osiągać pułap ok. 600 metrów. Dwanaście rakiet szczęśliwie odbyło swój lot, jedna uległa wypadkowi, bo zawiódł system spadochronowy.



Uczestnicy warsztatów ze swoimi raketami przy wyrzutni na polu startowym w Rzepienniku Suchym.



Już samo potrzymanie rakiety może dać nie lada satysfakcję.
Dominik Beściak i Zuzia Kraj.



Thomas Olaoluwalotobi (z Los Angeles) oraz Adam Ciupa i Bogdan Wszółek.



W kłębach dymu z racy, dziarsko w stronę startu ...

Dzień 1 września zaczął się w OAKJ nadspodziewanie wcześnie. Pobudkę gospodarzom zrobiły o godz. 4:32 rozświetlone do granic możliwości samochody, które wyjątkowo śmiało wtargnęły na uśpioną posesję obserwatorium. Z czasem miało się okazać, że to tylko ekipa filmowa. Przyjechała nagrać w obserwatorium filmy dla National Geographic. Zdjęcia nocne miały poprzedzić całodzienne wysiłki dla reportażu „Wielkie małe historie” z Agatą Kołodziejczyk, córką gospodarzy obserwatorium.



Zaskakujący widok z okna obserwatorium 1 września o godzinie 4:40 rano.

W dniu 25 października obserwowano w OAKJ częściowe zaćmienie Słońca. Zastosowano najłatwiej dostępny i zupełnie bezpieczny sposób. Na oknie zwróconym w stronę Słońca ustawiono różne dziurawe przedmioty (durszlak, koszyk wiklinowy, grzebień ... również liściaste i iglaste rośliny, nawet puszysty ogon kota). W odległości ok. 1 m od tych przeszkód dla biegu światła ustawiono kartonowy ekran, na którym obrazy wszystkich małych prześwitów w przeszkodach obwieszczały o zjawisku zaćmienia.



Z lewej przykładowy zestaw dziurawych dla światła przedmiotów, a po prawej przykład obrazka „camera obscura” podziurkowanej powierzchni durszlaka.

Pamięci kosmonauty Mirosława Hermaszewskiego

Od Redakcji (BW). Chociaż kosmiczna era, do której ludzkość dążyła przez tysiąclecia, przybrała jakże realne kształty po zaledwie 70-ciulatach od jej narodzin, to ciągle zbyt mały jest na świecie odsetek ludzi, którzy rozumieją Kosmos i do niego tęsknią. Do zdrowych relacji Człowiek – Kosmos dochodzi się wolną myślą i szczerym uczuciem wobec tego wszystkiego, co jest naturalnym środowiskiem dla powstania i egzystencji człowieka. Z myślenia i uczucia rodzi się żywa ciekawość świata, naznaczona przygodą. Chciałoby się powiedzieć: jaka relacja danej społeczności do Kosmosu, taki jej poziom kultury. Nie trzeba być jasnowidzem, żeby dostrzec jak ona jest słaba we współczesnym świecie. W tym kontekście najwyższy hołd należy się ludziom, którzy byli w kosmosie, i wróciwszy stamtąd, obwieszczają światu o przeżytej przygodzie. Mają przy tym nadzieję, że coraz więcej ludzi zechce podążać ich śladem. Dla Polaków kosmicznym drogowskazem był Mirosław Hermaszewski, i wieczna Mu chwała za to! Chwała lotnikowi kosmonaucie. Ale też chwała myślicielowi, nauczycielowi i przewodnikowi. Odszedł po cichu, dokąd nie wiemy. Żyć będzie w pamięci tych, którzy mieli szczęście Go bliżej poznać oraz tych wszystkich, których przykład polskiego Kosmonauty uskrzydli dla Kosmosu.

Świadom, że wiele osób żywi szacunek dla ludzi kosmosu, w tym również do polskiego Kosmonauty, rozesłałem zaproszenia do napisania krótkich memoriałów, jako indywidualnych przyczynków do niniejszego zbiorczego wspomnienia. Serdecznie dziękuję wszystkim Autorom, którzy pozytywnie zareagowali na prośbę Redakcji, a czytelników zapraszam ku budującej lekturze powstałego tekstu.

Wspomnienia indywidualne

Dla dzisiejszej młodzieży lot w kosmos jest czymś zwyczajnym. Ja należę do pokolenia, dla którego każdy nowy taki lot był wielkim wydarzeniem, a na kosmonautów patrzyliśmy jako na ludzi o wybitnych cechach, godnych zachwytu i wzorowania się na nich.

Nie mogę powiedzieć, że dobrze znałem generała Mirosława Hermaszewskiego. Spotykaliśmy się z nim na przyjęciach w Ambasadzie Rosji w Warszawie. Rozmawialiśmy ze sobą przez telefon, składając nawzajem życzenia z okazji świąt. Co roku w Dniu Kosmonautyki, obchodzonym w Rosji 12 kwietnia (rocznica lotu kosmicznego Jurija Gagarina), Generał odwiedzał szkołę przy naszej ambasadzie, aby opowiedzieć dzieciom o zawodzie kosmonauty, a lekcje te spotykały się zawsze z najbardziej entuzjastycznym przyjęciem.

Rozmawiając z generałem Hermaszewskim, zawsze czułem magię mojego dziecięcego i nastoletniego zachwytu bohaterami kosmosu. Promieniowała z niego potężna charyzma, spokojna pewność, życzliwość, uważność na rozmówcę, mądrość – i zdumiewający czar.

Generał Hermaszewski miał niezmienną i, jestem pewien, szczerą sympatię do Rosji, której nie mogły naruszyć dramatyczne zmiany w atmosferze między naszymi krajami. To była wiarygodność prawdziwego przyjaciela, który nie zawiedzie ani nie zdradzi.

W Rosji zawsze z głębokim szacunkiem i sympatią będzie wspomniany pierwszy polski kosmonauta, generał Mirosław Hermaszewski. Wieczna mu pamięć. (*Sergey Andreev, Ambasador Rosji w Polsce*)



Od lewej: Ambasador Rosji Sergey Andreev, Generał Mirosław Hermaszewski oraz Ambasador Białorusi Aleksandr Averianov (wrzesień 2017).

*

During my visit to the Queen Jadwiga Astronomical Observatory I had the privilege of signing the map which is exposed there as a kind of commemorative book, side by side with Gen. Mirosław Hermaszewski. Thanks to Dr. Agata Kołodziejczyk and Dr. Bogdan Wszolek, I had the opportunity to learn more about the essential Polish kosmonaut who is an important figure not only to Poles but also worldwide. In 1978, Gen. Hermaszewski on board of the Soyuz 30 spacecraft, together with Piotr Klimuk, flew to Earth orbit, where he spent over a week. To this day, he is the only Pole who has been in space. During the eight-day mission, 126 orbits of the Earth were made and several Polish records were set. Gen. Hermaszewski worked for the development of astronautics, he inspired Poles to take action in which they should participate, so that among young people there would be followers of the general in the field of astronautics. A Pole in space, Mirosław Hermaszewski, has left a great mark in history. (*Assad Jater, Ambassador Kolombii w Polsce*)

*

Odszedł wspaniały, skromny, bezinteresowny, kryształowo czysty, mądry człowiek, który w swoich czynnościach kierował się poczuciem obowiązku i sumieniem. Jego działalność była skierowana na rozwój globalnej załogowej kosmonautyki oraz popularyzację wiedzy o kosmosie. (*Maksim Mikhailovich Kharlamov, Gwiezdne Miasteczko, Rosja*)

*

Szanowny Panie Bogdanie Wszolek! Serdecznie dziękuję Panu za pamięć i udział w pogrzebie śp. kosmicznego brata – generała Mirosława Hermaszewskiego. Sytuacja się tak skomplikowała, że nie mogłem w ostatniej podróży towarzyszyć swemu przyjacielowi – inżynierowi pokładowemu statku kosmicznego „Sojuz-30”.

Serdecznie dziękuję Ambasadorowi Federacji Rosyjskiej w Polsce Siergiejowi Andriejewowi, z którym wielokrotnie rozmawiałem o pogrzebie Mirosława. I oczywiście, rodzinie: żonie Emilii, synowi Mirosławowi oraz córce Emilii, którzy utracili najbliższego i najdroższego człowieka, głowę rodziny i wspaniałego ojca.

Smuci oczywiście, że władze Polski tak pretensjonalnie odnoszą się do narodu rosyjskiego, przeinaczając całą historię, w tym o najtrudniejszych latach drugiej wojny światowej.

Związek Radziecki i Rosja pomagały Polsce jak mogły, i oczywiście mnie i zespołowi kosmonautów bardzo żał, że ogromna ilość wysokiej klasy specjalistów, stworzonych w Centrum Szkolenia Kosmonautów w ramach programu „Interkosmos”, którzy wykonali loty i przywieźli wyniki, ostatnimi czasy jakoś odeszła w niepamięć. Wszyscy razem testowaliśmy technologie kosmiczne i starannie przygotowaliśmy się do lotów i, co najważniejsze, uczestniczyliśmy w realizacji eksperymentów kosmicznych, które przyniosły korzyści gospodarcze naszym krajom.

W ramach programu „Interkosmos” polscy kosmonauci Hermaszewski i Jankowski przylecieli do „Gwiezdnego Miasteczka”, gdzie było usytuowane Centrum Szkolenia Kosmonautów. Miałem okazję, razem z dowódcą Gieorgijem Timofiejewiczem Bieriegowojem, kierownikiem Centrum Szkolenia Kosmonautów, powitać rodziny Hermaszewskiego i Jankowskiego. Mirosław przyjechał z żoną Emilią, synem Mirosławem i półtoraroczną córeczką Emilią. Zamieszkali oni w tym samym domu, gdzie mieszkała moja rodzina: ja na pierwszym piętrze, oni na parterze.

Tak rozpoczęła się nasza przyjaźń i nauka w ramach przygotowania do lotu kosmicznego. Nasz zespół był nieduży. Przedstawiciele trzech krajów: Czechosłowacji, Polski i Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Grupa była solidna: wszyscy znali doskonale język rosyjski, toteż szkolenie było na właściwym poziomie.

Przyswajanie wiedzy nie było łatwe, ale wszystko trzeba było przezwyciężyć. Szkolenie w ramach programu „Interkosmos” przebiegało z początku dla większej grupy, a potem już w ekipach. Dla władz Związku Radzieckiego i Polski optymalnym wariantem była ekipa Klimuka i Hermaszewskiego. Najwyraźniej odegrał rolę fakt, że ja rodem z Białorusi, i nasze republiki ze sobą sąsiadują. Również nasze z Hermaszewskim losy w jakiejś mierze okazały się zbieżne. Jego ojciec zginął na Ukrainie, pomagając partyzantom. Mój zginął w grudniu 1944 roku na obrzeżach polskiego Radomia. W czasach sowieckich unikano rozmów o tym, że ojciec Mirosława zginął w niechlubnej rzezi wołyńskiej i że sam Mirosław mógł tam stracić życie.

Po zakończeniu międzynarodowego lotu kosmicznego, razem z Mirosławem odwiedziliśmy cmentarz wojenny w Radomiu. Dla mnie było podniosłym doświadczeniem, że Polakom udało się odnaleźć grób mojego ojca Klimuka Ilii Fedorowicza. Mirosław Hermaszewski mawiał, że i dla niego to miejsce stało się bliskie: „Jak przejeżdżam w pobliżu, odwiedzam to miejsce. Wyobrażam sobie, że jak położę kwiaty na grobie twojego ojca, to tak jakbym je położył na grobie swojego”.

Program przygotowania do lotu nie był lekki. Jego opanowanie w półtora czy dwa lata było dostatecznie trudne. Ja już miałem za sobą doświadczenie dwóch lotów, a Mirosław musiał przejść systematyczne szkolenie, do którego w Centrum Szkolenia Kosmonautów zawsze podchodzono bardzo poważnie. Ale jemu pomagało to, że był bardzo bystry, a do tego wytrwały i skrupulatny. Codziennie pochłanialiśmy nauki o kosmosie. Nieustannie trenowaliśmy znajomość gwiezdного nieba w planetarium. Bywaliśmy w tajdze, tundrze, na pustyni i na morzu, ćwicząc przeżywalność w różnych klimatyczno-geograficznych warunkach środowiskowych. Zapoznawaliśmy się z dokumentacją pokładową, nieustannie trenowaliśmy, opanowywaliśmy poważny naukowy program lotu kosmicznego, który obejmował badania medyczno-biologiczne i astrofizyczne, fotografowanie terytorium Związku Radzieckiego i Polski oraz powierzchni oceanów, obserwacje interesujących zjawisk przyrodniczych, badania w zakresie wytwarzania w kosmosie jednorodnych kryształów półprzewodnikowych – eksperyment „Syrena”.

Skrupulatność Mirosława, jego dbałość o naukę i szczegóły treningu prowadziły do tego, że po zajęciach, jak staranni uczniowie udawaliśmy się do mojego gabinetu i tam przegryzaliśmy się wspólnie przez wszystkie zawiłości techniczne. Czasami tak długo, że zasypialiśmy przy stole.

Dlatego, jeśli chodzi o jakość wyszkolenia wśród wszystkich europejskich kosmonautów-badaczy, Hermaszewski był jednym z najlepszych. Podziwiam Mirosława! Człowiek wspaniale wykształcony i komunikatywny, cudowny pilot, erudyta słowa, wspaniały gawędziarz, intelektualista, wielki pedant. Pośród wszystkich, on zawsze wyglądał najlepiej.

Mirosław był patriotą swojego kraju, był dumny ze swojej ojczyzny Polski. Jego poważali zarówno kosmonauci jak i astronauta. Uczestniczył we wszystkich posiedzeniach Asocjacji uczestników lotów kosmicznych. Mirosław Hermaszewski realnie przeniknął kosmiczną przestrzeń, w której rozpoznanie włożył swój nieoceniony wkład wybitny polski uczony Mikołaj Kopernik.

Mirosław ma wspaniałą rodzinę. Emilia i moja żona Lilia przyjaźniły się i były w stałym kontakcie. Czas przygotowania do lotu upłynął szybko. I tak, Bajkonur 27 czerwca 1978 roku. Wszystko idzie zgodnie z przedstartowymi procedurami. Zauważyłem, że przy podjeździe ku pozycji startowej oczy Mirosława były wilgotne. Poczułem – jest zdeenerwowanie. Każdy doświadczalnik stara się urealnić przypuszczenia. Mirosław i ja włożyliśmy wiele wysiłku, żeby urzeczywistnić wyobrażenia.

Statek kosmiczny „Sojuz-30” wystartował z powodzeniem i następnego dnia przycumowaliśmy do stacji orbitalnej „Salut-6”, na której nas wyczekiwali przyjaciele – Władimir Kowalonok i Aleksandr Iwanczenkow. Przywitali nas chlebem i solą, zgodnie z tradycją rosyjską, z wielką radością i ogromną uwagą. My, co oczywiste, przywieźliśmy ziemskie kosmiczne pamiątki i dostarczyliśmy ekipie listy od rodzin oraz gazety.

Praca na orbicie była interesująca, różnorodna, ale jednocześnie skomplikowana, i myśmy ją wykonywali dla dobra naszej Ziemi. Nie szło się nudzić – pracowaliśmy nieustannie, nawet ukradkiem kosztem własnego snu. Czasu nie wystarczało. I tak minęło 8 dób lotu. Program został zrealizowany, my szczęśliwi. Po złożeniu raportu z lotu w Centrum Szkolenia Kosmonautów udaliśmy się do Polski. Czas był świetny. Naszą ekipę witano z wielkim entuzjazmem. Polski naród był na poważnie dumny ze swojego syna – Mirosława Hermaszewskiego.

W przeciągu 44 lat od swojego lotu kosmicznego Mirosław stał się generałem, był komendantem szkoły lotniczej w Dęblinie, uczestniczył w życiu publicznym kraju. Zawsze był oddany narodowi i państwu. Świetlana pamięć o nim pozostaje w każdym z nas. Dla mojej rodziny to smutne dni. Opłakujemy go i modlimy się za niego. (*Z poważaniem, Piotr Ilicz Klimuk, dwukrotny Bohater Związku Radzieckiego, lotnik-kosmonauta ZSSR; tłumaczenie z j. rosyjskiego – B. Wszótek*)

*

Śmierć generała Mirosława Hermaszewskiego poruszyła nas wszystkich. Był wielkim przyjacielem Centrum Badań Kosmicznych PAN, oraz, o czym niewielu wie, powodem powstania naszego instytutu. Gdy okazało się, że Polak otrzymał szansę lotu w kosmos, co wymagało wsparcia ze strony rodzimych instytucji naukowo-badawczych, prezydium Polskiej Akademii Nauk zdecydowało o scaleniu rozrzuconych jednostek zajmujących się badaniami kosmosu i nadaniu im nazwy Centrum Badań Kosmicznych PAN.

Centrum zostało powołane do życia w 1976 roku. Dwa lata później Mirosław Hermaszewski, w skafandrze z orzełkiem na piersi, poleciał w kosmos statkiem Sojuz-30 i na zawsze zmienił historię Polski i Polaków. Przede wszystkim sprawił, że do dziś dzierżymy zaszczytny tytuł czwartego narodu w kosmosie. Poza tym rozpałił umysły i marzenia tysięcy. Wielu pracowników Centrum Badań Kosmicznych PAN zajęło się badaniem kosmosu, ponieważ w dzieciństwie widzieli Polaka, który w ten kosmos poleciał. Jego wyczyn był dla nas wszystkich tym, czym

dla Amerykanów lądowanie na Księżycu misji Apollo 11. Oni mieli Neila Armstronga i Buzza Aldrina, my Mirosława Hermaszewskiego.

Wspomniana kapsuła Sojuz-30, jak i skafander z orzełkiem na piersi, są dziś własnością Centrum Badań Kosmicznych PAN. Zostały nam przekazane, abyśmy pamiętali skąd się wywodzimy i gdzie powinniśmy dążyć.

W imieniu pracowników Centrum składam szczere kondolencje rodzinie i bliskim Mirosława Hermaszewskiego. Będzie nam bardzo brakowało jego wsparcia w trudnych chwilach, humoru, jego barwnych wspomnień o kosmosie i wzruszających opowieści ze spotkań w gronie astronautów i kosmonautów; jego wielkiego daru popularyzacji wiedzy o kosmosie, przede wszystkim o naszym, polskim kosmosie. Był znakomitą gwiazdą, którego narracja celnie trafiała do młodszego i starszego pokolenia. Generał i kosmonauta Mirosław Hermaszewski był wspaniałym, ciepłym, przyjacielskim i pełnym życia człowiekiem. (*Prof. Iwona Stanisławska, dyrektor Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie*)

*

We all need heroes, and the cosmonauts and astronauts have been among the most important of recent generations! I think it a hopeful sign, in our not-such-hopeful times, that they have come from so many different countries. (*Prof. Virginia Trimble, astronomer at University of California, USA*)

*

I did not know Mirosław Hermaszewski, but I could envy him because of his space experience. I can add that when word started circulating of a possible Israeli astronaut to fly with the US Space Shuttle I immediately wrote a letter to the Israeli Space Agency (ISA). In it I offered myself as a candidate, although I was not a pilot. I offered myself as a “mission specialist” and mentioned my space experiment (TAUVEX, an array of telescopes for UV astronomy) that by then existed as a development model. The reply, from the ISA secretary, was something like “thank you for your offer. You are number 27 among the volunteers. If we need you, we will be in contact”. Needless to say, I was not contacted, ISA selected Colonel Ilan Ramon from the Israeli Air Force, who flew but perished when the shuttle Columbia disintegrated upon reentry. (*Prof. Noah Brosch, astronomer at Tel Aviv University, Israel*)

*

As our days as humankind fades away slowly, and our time living in this wonderful but ephemeral planet shrinks second by second, there are some special beings who think and dream about what exists outside of the known-world, hoping for a better future for all of us. Great glory to those dreamers and entrepreneurs because some time in the future humanity will owe their existence to them. (*Giovanni Jiménez-Sánchez, Lieutenant Colonel of Colombian Air Force*)

*

Kiedy na początku drugiej połowy lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku w Wyższej Oficerskiej Szkole Lotniczej „Szkole Orląt” (obecnie Lotniczej Akademii Wojskowej) pojawił się płk pil. Lotnik kosmonauta Mirosław Hermaszewski w roli zastępcy komendanta ds. kształcenia, w środowisku nastąpiło poruszenie. To było dla nas żołnierzy, oficerów i całej społeczności uczelni wyróżnienie i nobilitacja. Tak też zaczęła się moja, jeszcze jako młodego oficera, zawodowa znajomość z polskim Kosmonautą. Jako podwładny miałem przyjemność spotykać się z Nim. Wielokrotnie M. Hermaszewski był też gościem naszego zespołu nauczycieli, zajmujących się eksploatacją samolotu TS-11 „Iskra”. Płk Hermaszewski w tym czasie wznawiał nawyki do lotów na tym samolocie i dyskutował z nami jego kwestie techniczne. To były bardzo ciekawe i trudne merytorycznie spotkania bo był On bardzo dociekliwym uczestnikiem, z bardzo szeroką wiedzą techniczną. Nie dawał się zbyć mało precyzyjną lub niekompletną odpowiedzią na zadane pytanie. Kiedy został wyznaczony na stanowisko komendanta WOSL i otrzymał awans na stopień generała brygady widywaliśmy się już sporadycznie, raczej tylko podczas uroczystości awansowych lub związanych z przyznaniem medali. Choć raz zaprosił mnie, co było dla mnie wyróżnieniem, do asystowania Mu podczas pokazów lotniczych w Lublinku pod Łodzią.

Po 1990 r. nasze drogi zawodowe na jakiś czas się rozeszły. Spotykaliśmy się jedynie przy jakichś uroczystościach w „Szkole Orląt” lub na konferencjach w Politechnice Rzeszowskiej. Z chwilą kiedy zakończyłem służbę wojskową i stałem się pracownikiem Politechniki Rzeszowskiej (1996) znowu drogi nasze w jakiś sposób się krzyżowały, bo Generał był dość częstym gościem naszej uczelni. Uwielbiali go tutaj szczególnie studenci kierunku „lotnictwo i kosmonautyka”, i to na ich zaproszenie najczęściej przyjeżdżał. Będąc utalentowanym gawędziarzem wzbudzał bardzo duże zainteresowanie słuchaczy, wypełniających zawsze po brzegi



Odznaczenie Brązowym Krzyżem Zasługi
przez gen. M. Hermaszewskiego (1988).

aulę. Spotykaliśmy się też na zebraniach Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN, a także na uroczystym wręczeniu nominacji do nowo utworzonej przy premierze polskiego rządu Rady Polskiej Agencji Kosmicznej (2014).

Bardzo miło wspominam przypadkowe prywatne spotkanie w 2016 r. Spędzaliśmy w tym samym czasie wakacje w Kiermusach pod Białymstokiem. Wpadliśmy sobie wówczas w ramiona i poszliśmy na „kiermuskiankę” (oryginalną nalewkę z Dworku w Kiermusach). Rozmowa była bardzo ciepła, przyjacielska i przywołująca wiele miłych wspomnień.

Zapamiętam Pana Generała jako bardzo ciepłego człowieka. O szerokich horyzontach wiedzy i wspaniałego gawędziarza. Ale też jako profesjonalnego oficera i prawdziwego polskiego patriotę. (*Płk rez. prof. dr hab. inż. Marek Orkisz, Politechnika Rzeszowska*).

*

Droga Polski w Kosmos rozpoczęła się już kilka lat przed lotem Mirosława Hermaszewskiego. Dwa pierwsze wrocławskie naukowe eksperymenty kosmiczne na rakietach „Wertikal”, zakończone pozytywnymi rezultatami, wyrobiły odpowiednią opinię dla polskich badań kosmicznych w ramach radzieckiego „Interkosmosu”. Niewątpliwie, oprócz względów politycznych, przyczyniło się to do wstawienia Polaka na drugim miejscu

w lotach kosmonautów z państw socjalistycznych (pierwszym był Czech). Przygotowania Polaka do lotu były otoczone dużą tajemnicą. To typowa strategia radziecka – chwalenie się tylko osiągnięciami w przypadku odniesienia sukcesu, a ukrywanie jakichkolwiek niedociągnięć czy usterek. Ja dowiedziałem się o planach wysłania polskiego kosmonauty dopiero w dniu startu, gdy na polecenie partii PZPR zostałem wezwany do telewizji, by jako ekspert komentować te wydarzenia. Do ostatniej chwili nie było wiadomo czy polecą Mirosław Hermaszewski, czy jego dubler Zenon Jankowski. Wszystkie materiały, opisujące sylwetki kosmonautów, przygotowania do lotu i materiały propagandowe były wydrukowane oddzielnie dla obu kandydatów, by w chwili otrzymania informacji o starcie natychmiast przystąpić do wykorzystania z danymi tego, który znalazł się w Kosmosie. Poleciał Mirosław Hermaszewski i zdobył tym sławę, nie zawsze odpowiednio wykorzystywaną przez władze PRL, zwłaszcza w późniejszym stanie wojennym.

Spotykałem się z polskim Kosmonautą kilkakrotnie. Mirosław Hermaszewski uważał grono ludzi, którzy mieli sposobność przebywania w Kosmosie, za swego rodzaju rodzinę. Utrzymywał bliskie kontakty z wieloma kosmonautami z bloku wschodniego i zachodnimi astronautami, czego dowodem było zorganizowanie we Wrocławiu spotkania takiej międzynarodowej grupy. Jako pracownik Centrum Badań Kosmicznych brałem udział w realizacji programu tej imprezy. Była m.in. sesja naukowa w hotelu im. Jana Pawła II, a potem obiad w restauracji w rynku. Mimo wyłączenia rynku z ruchu kołowego, autokar z uczestnikami spotkania dostał pozwolenie na okrążenie ratusza i dojechanie aż pod pomnik Fredry. Obiad upływał w miłej, towarzyskiej atmosferze, rozgrzewanej licznymi wspomnieniami z kosmicznych podróży.

Z Mirosławem Hermaszewskim mieliśmy wspólne popularno-naukowe wystąpienia na terenach galerii handlowych w Krakowie i we Wrocławiu. Hermaszewski był wspaniałym gawędziarzem. Barwnie opisywał swoje doświadczenia z niecodziennych chwil spędzonych na pokładzie stacji orbitalnej Salut 6, wspaniałe widoki czarnego, rozgwieżdżonego nieba i kolorowej Ziemi. Trzeba przyznać, że miał sporą wiedzę z zakresu astronomii i pogłądowo tłumaczył różne obserwowane zjawiska i odczucia przeżywane podczas przebywania w stanie nieważkości. Te pozaziemskie przeżycia niewątpliwie wywarły u Mirosława Hermaszewskiego zmianę spojrzenia na rzeczywistość, na pozycję człowieka we Wszechświecie i na jego Stwórcę. (*Dr Zbigniew Kordylewski, Centrum Badań Kosmicznych, Wrocław*)

*

Kosmonauta Mirosław Hermaszewski zawsze budził we mnie ogromny szacunek ale i strach. Bardzo się bałam urazić go w jakikolwiek sposób. Nie wiedziałam na przykład, jak się do niego zwracać. Kilka razy przedstawiałam go publicznie na konferencjach: pierwszy raz na „Przystanku Kosmicznym” w Dyskotece RAY w Częstochowie. Kilka razy pomyliłam słowo kosmonauta z astronautą. W stresie prezenterkim zapomniałam, co ustalaliśmy: czy mogę mówić Generał, czy raczej Pan Mirosław. Raz powiedziałam „Panie Generale” i publicznie na forum wszystkich dostałam „srogi” ale przyjazny i humorystyczny przytyk, że „inaczej byliśmy umówieni”.

Na konferencji „Meet The Space”, którą organizowałam na Uniwersytecie Jagiellońskim, zderzyłam się z niezrozumiałą postawą niektórych profesorów, którzy w odpowiedzi na moje serdeczne zaproszenia na wykład M. Hermaszewskiego wypowiadali zdania w rodzaju: „Nie będę chodzić na wykład marionetki komunizmu, która wygrała konkurs piękności na lot w kosmos”. Bolesne to i niedorzeczne, ale oddaje niestety zapatrywania większości Polaków w czasach kulturowej zapaści, w jakiej przychodzi nam żyć i działać. Najbardziej osobistym spotkaniem z Mirosławem Hermaszewskim było uroczyste otwarcie Obserwatorium Królowej Jadwigi w Rzepienniku Biskupim. Zaszczycił nas wszystkich swoją obecnością, a mnie było dane zaśpiewać dla Niego „Widziałam Orła Cień” (Varius Manx) przy wspianiałym akompaniamencie Pawła Kołodziejczyka i Dawida Rudnickiego.



W Rzepienniku Kosmonauta wypowiedział do mojego Janka budujące słowa, że w tym co się robi, należy chcieć być najlepszym.

Z Kosmonautą spotykałam się na różnych wyjazdach. Nie mogło mnie zabraknąć na obchodach 40-lecia lotu pierwszego Polaka w kosmos 23 czerwca 2018 r. w Muzeum Lotnictwa w Krakowie. Wejście na uroczystość nie było łatwe, ale się udało. To tam Mirosław Hermaszewski poznał moją najmłodszą córkę Olę i od tamtego czasu zawsze o nią pytał, nawet w ostatnim telefonie przed swoją śmiercią. Impreza w Muzeum Lotnictwa to nie było spotkanie formalne, ale zupełnie inne niż te, w których uczestniczyłam wcześniej. Było tam pełno przyjaciół Kosmonauty, innych kosmonautów i pilotów, członków rodziny. Wszyscy byli bardzo radośni i świętowali na miarę wydarzenia.



Mała Ola bliżej kosmosu. W towarzystwie Kosmonauty i rodziców sprawuje się dzielnie.

W październiku 2018 r. spotkaliśmy się ponownie, tym razem po przeciwnej stronie barykady w debacie Oxford&Cambridge Alumni Network w Teatrze Polskim w Warszawie: „Pozaziemska kolonizacja jest jedynym sposobem przetrwania gatunku *Homo sapiens*”. Na szczęście pierwsza zostałam wezwana do odpowiedzi i nie musiałam się wdawać w polemikę z większymi ode mnie.

Nie minął miesiąc i znowu zderzenie, tym razem na konferencji „My Space Love Story” u przyjaciół Kosmonauty w hotelu Sopot. Ola znowu była na rękach u Generała. Tym razem już nie trzeba jej było nosić, sama raczkowała do panelistów w pierwszym swoim „kosmicznym” skafandrze. Każde kolejne spotkanie i wspólne występy medialne, niestety już potem tylko zdalnie, to już nie stres ale wzajemna serdeczna sympatia. Największym wyróżnieniem był dla mnie panel w czasie Kongresu Futurologicznego 2021 w Krakowie, w którym Mirosław Hermaszewski

początkowo nie chciał wystąpić. Jak się dowiedział, że będę wśród panelistów, Hermaszewski zgodził się bez najmniejszego oporu. Była to już nasza ostatnia serdeczna rozmowa na kosmiczne tematy. (*Agata Kołodziejczyk, Centrum Technologii Kosmicznych AGH*)

*

Uczestnicząc w wykładach prowadzonych przez Mirosława Hermaszewskiego ujrzyć można było najprawdziwszego wojownika, a przecież nikt nie dąży do pokoju szczerzej od tych, którym nie są obce niszczące moce oferowane przez technologie obecnych czasów. W zamyśle, taki nadźwiękowy myśliwiec kolejnej generacji nie miał wszak być niczym więcej niż transporterem dostarczającym śmiertelny automat na miejsce odpalenia. Pilot czy nawet kosmonauta spadał pośród takich politycznych uwarunkowań niżej od najprostszego urzędnika – redukowany był do roli ślepego biorobota, zużywającego cenne zasoby dla dopełnienia jakichś przestarzałych atawizmów. Człowiek wolny nie zaakceptuje sytuacji, w której jednostka stanowi nieistotny wiersz jakiegoś mocarstwowego arkusza, który to arkusz można wszak skasować jednym rozporządzeniem. Prawda owa tyleż ważna, co szczególnie aktualna w dobie niewołącej globalizacji. Niewolnik nie sięgnie gwiazd. Ktoś powie, że awans wymaga odrzucenia zbędnego człowieczeństwa. Cóż, być może do takiego właśnie końca zmierza ludzki rodzaj, lecz póki operacyjna pamięć służy, nie zapominajmy tych, którzy przez całe swoje życie wykazywali ponad wszelką wątpliwość płytki fałsz pozornego racjonalizmu. Znając realia siódmej dekady minionego wieku nie dajmy się przekonać, że kolonizacja Układu Słonecznego to tylko fanaberia lat tłustych. Oglądając wnętrza kosmolotu Sojuz, odrzucmy kłamstwa o braku koniecznych technologii. Widząc kokpit myśliwca MiG-21, pamiętajmy iż są konflikty, których nie sposób przetrwać. (*Michał Gocyła*)

*

„Jest coś co śmierci się opiera, to pamięć – ona nigdy nie umiera”. Moja pamięć o Mirosławie Hermaszewskim w zasadzie sprowadza się do trzech sytuacji. Pierwszą był lot w kosmos Polaka, kiedy cała Polska przeżywała głęboko to wydarzenie. Słyszało się o tym wyczynie w domu, w szkole, przez radio i w telewizji. Przez całe lato, aż do wyboru Polaka na papieża, o kosmonaucie Hermaszewskim było najgłośniejsze we wszelkich przekazach, medialnych i pozamedialnych. Miałam wtedy 13 lat. W moim dziecięco-harcerskim postrzeganiu świata, Mirosław Hermaszewski był największym bohaterem i najbardziej godnym naśladowania.

Druga wielka rzecz, to wiadomość, że Hermaszewski będzie gościem na otwarciu Obserwatorium Astronomicznego Królowej Jadwigi w Rzepienniku Biskupim. I rzeczywiście można Go było wtedy (2015) zobaczyć, posłuchać bardzo mądrych wypowiedzi, a nawet otrzymać autograf i zrobić sobie wspólne zdjęcie. Było to dla mnie, dla mojej rodziny i myślę wszystkich obecnych na otwarciu, wielkie i niepowtarzalne przeżycie. Bo któż by się spodziewał, że taki człowiek, taka osobistość, będzie tutaj ot tak zwyczajnie dostępny dla zwyczajnych ludzi, że będzie można z Nim nawet porozmawiać. To wszystko wydawało się niczym sen, niczym iście kosmiczne wydarzenie.



Mirosław Hermaszewski wśród rodziny Kusiaków w Rzepienniku Biskupim.

Trzecie moje przeżycie to smutna wiadomość o śmierci Kosmonauty i potem udział w Jego pogrzebie, w którym udało mi się uczestniczyć osobiście dzięki mojemu bratu. Tak się złożyło, że lot Hermaszewskiego odbył się 22 lata przed nastaniem roku 2000. 22 lata po roku 2000 „poleciał” powtórnie, już na stałe.

Choć każdemu człowiekowi pisana śmierć, to pamięć o zmarłych może być mniej lub bardziej powszechna, mniej lub bardziej budująca. Pamięć o pierwszym Polaku na kosmicznym szlaku pozostanie na wieki, a pielęgnować ją i zagospodarowywać będą liczne pokolenia ludzi zapatrzonych w niebo. (*Wanda Kusiak, Rzepiennik Suchy*).

Lot kosmiczny Jurija Gagarina 12 kwietnia 1961 rozpałił we mnie na całe życie zamiłowanie do spraw związanych z kosmosem. Kupowałem „Kraj Rad”, „Ogoniok” i inne czasopisma, w których były zamieszczane wiadomości o lotach kosmicznych. Zaprenumerowałem też tygodnik „Skrzydłata Polska”, w którym już w 1975 roku został zamieszczony pierwszy artykuł o mojej „Kronice Lotów Kosmicznych”. Jako miłośnik astronomii i astronautyki miałem przyjemność uczestniczyć w spotkaniach z polskim kosmonautą dwa razy; raz w Częstochowie i raz w Rzeszowie. Spotkanie w Częstochowie miało miejsce w dniu 28 października 2010 roku. Mirosław Hermaszewski przyjechał na zaproszenie astronoma, dr. Bogdana Wszółka. Po oficjalnych wykładach, już wieczorową porą, Kosmonauta zgodził się jeszcze na bardzo kameralne spotkanie w gronie swoich fanów, w jakiejś częstochowskiej restauracji. Miałem wtedy zaszczyt pochwalić się Mirosławowi Hermaszewskiemu swoją kroniką, w której duża część była poświęcona polskiemu kosmonaucie. Hermaszewski obejrzał kronikę z wielkim zainteresowaniem, a podczas przewracania kartek wypowiedział dużo ciepłych słów odnoście zamieszczonych tam materiałów. Z satysfakcją złożył w kronice swój autograf, poprzedzony ciepłym wpisem uznania pod moim adresem. Zdjęcia z Kosmonautą wykonane podczas tego spotkania są dziś wyjątkowo cennymi i unikalnymi elementami kroniki.



W Częstochowie, nad jednym z tomów „Kroniki”. Od lewej: Grzegorz Czepiczek, Magdalena Maruszczyk, Piotr Chmielewski, Sabina Zabielska, Mirosław Hermaszewski, Bogdan Wszółek, Anna Jura, Artur Leśniczek i Grzegorz Maruszczyk.

W Rzeszowie odbywał się 11 czerwca 2011 „Piknik Naukowy” z udziałem polskiego Kosmonauty. Pojechałem tam ze zdjęciami z Mirosławem Hermaszewskim wykonanymi prawie rok wcześniej w Częstochowie. Kosmonauta przypominał sobie mnie, jako autora kroniki. Złożył też swoje autografy na zdjęciach i nie ukrywał zadowolenia, że trafią te autografy w znane Mu godne miejsce. (*Piotr Chmielewski, Chełm*)

*

Poznaliśmy generała Hermaszewskiego w czerwcu 2015 r. w związku z otwarciem Obserwatorium Astronomicznego Królowej Jadwigi w Rzepienniku Biskupim. Wraz z synem mieliśmy wtedy przyjemność odebrać Kosmonautę z lotniska w Rzeszowie i przywieźć go do Obserwatorium. Podróż przebiegała w miłej i swobodnej atmosferze, a w trakcie przejazdu po autostradzie Generał udzielał cennych wskazówek mojemu synowi (młodemu kierowcy) prowadzącemu samochód, które dotyczyły dopuszczalnych prędkości poruszania się na autostradach polskich. Nawiązał do praw fizyki i kosmicznych prędkości, które szybko przemówiły synowi do rozsądku i zwolnił tempo jazdy. Do dziś syn, jeżdżąc po autostradzie, wspomina tę podróż i te cenne uwagi. Podczas pobytu w Rzepienniku, Generał dał się poznać jako osoba potrafiąca ciekawie opowiadać nie tylko o kosmosie, ale i o sprawach bardziej przyziemnych. Był osobą rozmowną, pogodną i bardzo sympatyczną. Bardzo ciepło wspominały pobyt w towarzystwie Mirosława Hermaszewskiego, podczas którego usłyszeliśmy wiele interesujących historii z jego życia. Jako pamiątkę, syn otrzymał książkę „Ciężar nieważkości” z osobistą dedykacją Autora, która przypomina nam, że mieliśmy przyjemność poznać i przebywać w towarzystwie tak wyjątkowego człowieka. (*Jerzy Kaczorowski z Częstochowy*)

*

Jestem bardzo wdzięczna dr. Bogdanowi Wszołkowi za kilkakrotne zaproszenie Mirosława Hermaszewskiego do Częstochowy i zorganizowanie tu spotkań dla publiczności z jedynym polskim Kosmonautą. Dla mnie był to ogromny zaszczyt i nieopisana przyjemność spotkać osobę tak wyjątkową. Pan Hermaszewski zrobił na mnie bardzo pozytywne wrażenie jako człowiek rzeczowy, konkretny, a jednocześnie pogodny, bezpośredni, życzliwy i z dużym poczuciem humoru. Jego wykłady dla częstochowskiej publiczności mogły w niejednym wzbudzić marzenia i pasję lotnicze

i kosmiczne. Pamiętam też jak podczas spotkania w wąskim gronie miłośników astronomii opowiadał na luzie, że kiedyś chciał kupić koszyk grzybów od pewnego pana, a ten mu odpowiedział, że tych grzybów mu nie sprzeda. Pan Mirosław był zaskoczony. Zapytał: Dlaczego? Grzybiarz mu odparł: „Poznałem pana, panie Hermaszewski. Tych grzybów panu nie sprzedam, bo nie są za ładne. Dla pana to ja mam koszyk najzdrowszych grzybów”. (*Anna Jura z Częstochowy*)

*

Kiedy przychodzimy na ten świat, jako część wielkiej tajemnicy boskiego Istnienia, naszymi pierwszymi bogami są nasi rodzice. Od nich przyjmujemy prawdę o świecie. Nie kwestionujemy niczego. Bierzymy jako pewnik. Rośniemy i rozwijamy się, a ciekawość świata wzrasta. Obserwujemy otaczający nas świat z zacięciem i ciągłym niedosytem. Kilkuletnie dziecko patrzy na Księżyc i zastanawia się jakby to było tam, na tym Księżycu? A czy to jest naprawdę tak daleko jak mówi mama? Niby czemu drabina dziadka, ta duża, miałaby nie wystarczyć? I wtedy z pomocą pojawiają się zewnętrzni eksperci. Wiadomo przecież, że mama i tata nie wiedzą wszystkiego, a już na pewno nie o Księżycu. Nawet nigdy nie lecieli rakieta. On leciał. Wielki bohater mojego dzieciństwa. Nie było siły, która przytwierdziłaby ciekawską kilkulatkę przed telewizorem, no chyba, że akurat w telewizji wywiadu udzielał jedyny polski kosmonauta, Mirosław Hermaszewski. Rodzice wołali mnie na każdy wywiad, chodź prędko, raz raz! Hermaszewski w telewizji. Wiedzieli, że to wielki autorytet ich zapatrzonej w Księżyc kilkulatki. Ja wtedy zasiadałam w pełnym skupieniu na te krótkie chwile i łapałam każdą informację posypaną barwnym pyłem wypowiedzi tego wielkiego człowieka. Nasz Kosmonauta był mistrzem obrazu malowanego słowem. To było niezwykle przeżycie słuchać takich informacji z pierwszej ręki. Oznajmiłam kiedyś z niekwestionowaną pewnością zdeteminowanego dzieciaka, że jak już kiedyś się spotkam z Hermaszewskim, to się osobiście dowiem jak w kosmosie robi się siku i kupe, no bo ta grawitacja przecież, tudzież jej poniekąd brak... Rodzice uśmiechali się tylko, w taki sposób jakbym żartowała.

No i spotkaliśmy się z Generałem, i zapytałam. Wszystko dokładnie wyjaśnił. Podczas jednego ze spotkań pokazywał mi w telefonie zdjęcia ze swojego ogrodu. Nie wiem jak mnie wyczuł, ale wyczuł. Najbardziej utkwiła mi w głowie śliczna obwódka z bukszpanu w kształcie serca. Jak się temat zieleniny wyczerpał pokazał wnuka. I córkę. Jak w zachwycie

nad urodą pokazywanych osób oznajmiłam, że piękni, do żony Generała podobni, to niby srogo spojrział i powiedział, że chyba przestanie mnie lubić. Wiem, że nie przestał. Poczucie humoru, ale takie wytrawne, nie jest dla każdego. Na salach wykładowych wypełnionych po brzegi słuchaczami, na których swoją przygodę prezentował Pan Mirosław, nie brakowało humorystycznych wstawek. Bywały opowieści oczywiście budzące śmiech od razu całej sali, ale bywały i takie, które bawiły nielicznych lub tylko mnie.



Rodzinnie (Magdalena, Teodor i Kamil) z Mirosławem Hermaszewskim.

I tak całą rodziną, wtedy już z naszym synkiem Teodore, podążaliśmy śladami Kosmonauty. Bywaliśmy w różnych miejscach na jego wystąpieniach. Kiedyś mały Teoś powiedział jakiś żart o rakiecie, który bardzo pana Mirosława rozbawił. Ta zatrzymana na fotografii chwila zdobi dziś ścianę naszej kuchni.

Pewnego razu podczas wizyty w Obserwatorium Astronomicznym Królowej Jadwigi, należącym do moich wspaniałych teściów, Generał zatrzymał oczy na znajdującej się tam mojej pracy plastycznej. Rysunek barwny i bogaty w treści zawierał sporo kosmicznych motywów przedstawionych nie dosłownie. Praca była dotknięta duchem metafizyki. Spoglądał przez dłuższą chwilę. Widziałam jego zaciekawienie, ale siedziałam spokojnie. W końcu zapytał ogólnie – ciekawe kto to tak widzi świat, w taki sposób? Serce mi w gardle utknęło, bo oto przecież ja to zmalowałam, a nie tak dawno przecież siedziałam przed telewizorem



Od lewej: Mirosław Hermaszewski, Magdalena Wszolek i Bogdan Wszolek.
(Rzepiennik Biskupi, 7 czerwca 2015)

i marzyłam o spotkaniu. Yyy no ja... – odpowiedziałam nieśmiało. I jakaś kosmiczna, niewidzialna nić porozumienia się wytworzyła. A może tylko odświeżyła?

Mirosław Hermaszewski to postać, która pozostanie w mojej pamięci na zawsze. To człowiek, przy którym wystarczyło chwilę stanąć by poczuć jak wielki i odważny to Duch. Intelpekt, bystre poczucie humoru, postawa sama w sobie budząca respekt. To jedyna taka postać. Jedna na wieczność. W dniu śmierci Kosmonauty odbierałam od Prezydenta miasta Częstochowy akt nadania stopnia awansu zawodowego nauczyciela. Świętowanie przerwała informacja o śmierci Mirosława Hermaszewskiego. Łzy leciały i jakoś nie chciały przestać. Bo ta dziecięca częśćka w nas chciała, żeby nasi bohaterowie byli nieśmiertelni na planie fizycznym tej linii życia.

Dzisiaj kłaniam się nisko Autorytetowi i dziękuję za wszystko. Bo przez jego opowieści, których słuchałam od dziecka, tak się kosmicznie wkręciłam, że później nawet męża – miłość mojego życia – poznałam po linii wspólnych zainteresowań Wszechświatem. Pozostały nam piękne fotografie z Kosmonautą, jego dedykacje, książka „Ciężar nieważkości”, którą czytamy już rodzinnie z naszymi dziećmi, Teosiem i Dobrusią.

Nade wszystko, nasz polski Gwiazdny Bohater żyje i żyć będzie zawsze w naszych ciepłych wspomnieniach. Do zobaczenia Panie Generale! (*Magdalena Wszółek z Częstochowy*)

*

Z gen. Mirosławem Hermaszewskim spotkaliśmy się pięciokrotnie. Każde spotkanie było czymś wyjątkowym, takim z innego świata. Z wielką pasją i zaangażowaniem opowiadał o dziecięcych marzeniach, wielkiej miłości do latania, pragnieniu lotu w kosmos. Szczególną uwagę poświęcał swoim najbliższym. Nie wstydził się publicznie mówić jak bardzo kocha swoją rodzinę, co w dzisiejszych czasach nie jest takie powszechne. Uważnie słuchał zadawanych pytań, zwłaszcza najmłodszych słuchaczy. Dziecięce pytania są najtrudniejsze, a mimo to zawsze znalazł sposób aby ciekawie, zrozumiale i czasem wesoło na nie odpowiedzieć. Bardzo mnie ujął sposób nawiązywania bliskich i serdecznych relacji z dziećmi i młodzieżą.

Przytoczę pewną sytuację, która szczególnie zapadła mi w pamięci. W 2013 roku pojechałem z żoną i swoimi dziećmi do Krakowa na Uniwersytet Jagielloński, gdzie odbywała się konferencja „Meet the Space”. Jednym z zaproszonych gości był gen. Mirosław Hermaszewski. Po zakończonym wykładzie podeszliśmy z żoną do naszego Kosmonauty aby go poprosić o wspólne zdjęcie. Jakież było nasze zdziwienie gdy zaproponował, że może weźmie naszych synów na ręce. Oczywiście ucieszyliśmy się z tego faktu. Wtedy postanowiliśmy z żoną usunąć się z kadru i takim to sposobem nasi chłopcy mają wyjątkową pamiątkę. Gdy następnym razem spotkaliśmy się w 2015 roku na otwarciu Obserwatorium Astronomicznego Królowej Jadwigi w Rzepiennikim Biskupim, mój teść pokazał mu owe zdjęcie. Gdy je zobaczył zapytał: „Dlaczego ja jeszcze nie mam tego zdjęcia?” Te słowa bardzo nas zaskoczyły i oczywiście ucieszyły, że w ogóle chciałby je mieć.

Jakiś czas później, będąc u moich rodziców, pokazałem im tę fotografię. Tato widząc swoich wnuków na rękach Generała powiedział: „To teraz chłopaki mają trzeciego dziadka”.

Uroczyste otwarcie OAKJ było największym wydarzeniem w regionie, na które przyjechało wielu znamienitych gości z kraju i ze świata. Mimo wielkiego zainteresowania osobą Mirosława Hermaszewskiego, znalazł on czas dla każdego, kto poprosił o autograf lub chciał zrobić zdjęcie. My mieliśmy to szczęście, że mogliśmy spędzić z nim trochę czasu prywatnie.



Nasz Michał i Rafał w objęciach gen. Mirosława Hermaszewskiego i w królewskim towarzystwie Kazimierza Wielkiego i Władysława Jagiełły. (Uniwersytet Jagielloński, 5 grudnia 2013).

Ostatni raz spotkaliśmy się w 2019 na Pikniku Naukowym w Dębicy. Mimo wieczornej pory na sali było bardzo dużo młodzieży i dzieci, co tylko potwierdza moje spostrzeżenia, że gdzie się pojawiał tam „grawitacja słabła” – On do siebie przyciągał ... to chyba był taki jego „ciężar nieważkości”.

Z wielkim smutkiem przyjęliśmy wiadomość o śmierci naszego kosmonauty. W dniu, w którym zmarł, zadzwonił do mnie mój tato i zapytał się czy wiem, że dziadek Mirek umarł. Jego duch pełni teraz wieczną wartę we Wszechświecie a nasza pamięć o nim, tu na Ziemi, pozostanie wiecznie żywa. (*Artur Kuźmich*)



Mirosław Hermaszewski, Agata Kołodziejczyk i Bogdan Wszolek
(Rzepiennik Biskupi, 7 czerwca 2015).

W cieniu Orła – wspomnienie o kosmonaucie Mirosławie Hermaszewskim

Bogdan Wszolek

Obserwatorium Astronomiczne Królowej Jadwigi w Rzepienniku Biskupim

Jako małe dziecko brałem kij, ustawiałem go sobie poprzecznie do linii ciała i w ten sposób stawałem się samolotem. Oblatywałem tak izbę, podwórko, pola. Potem strugałem samolociki z drewna. Odstępstwa od prawdziwej maszyny nadrabiałem bogatą wyobraźnią. Fantazjowałem o lotnictwie na jawie i w snach. Szczerze zazdrościłem ptakom. Marzyłem o lataniu!

Zimą spało się u nas pod starymi wojskowymi płaszczami. Były częścią wiana, jakie mama otrzymała od swojego ojca, który w młodości uczestniczył w bitwach I wojny światowej. Szacunek do wojska i żołnierskiego munduru był u nas w sposób naturalny wpajany na co dzień. Tato, uczestnik walk z bandami UPA (Bieszczady, 1947), nosił się po żołniersku i z żołnierską dyscypliną dbał o wszystkie swoje ubiory. Ja najbardziej upodobałem sobie mundury lotnicze i stopnie oficerskie. W głębi duszy, już jako ośmiolatek, byłem żołnierzem, pilotem wojskowym. Marzyłem o lataniu do szkoły własnym samolotem, a krowy pasałem z udawanym karabinem na sznurku.

Domyślałem się, że u młodego Mirosława Hermaszewskiego mogło być bardzo podobnie. Dorosłe pasje rodzą się zwykle we wczesnym dzieciństwie i pod wpływem członków najbliższej rodziny.

W wieku 18 lat należało podjąć ostateczne plany na dorosłe życie. Jako bardzo dobry uczeń mogłem mierzyć dowolnie wysoko. Tato widział mnie budowląncem, sąsiedzi mówili że będę księdzem, nauczyciele i koledzy w liceum myśleli, że będę lekarzem wojskowym. Ogromie zaskoczyło wszystkich gdy ogłosiłem oficjalnie, że będę studiował astronomię; w konspiracji planowałem zostać pierwszym polskim kosmonautą. Był rok 1975. Śledząc rozwój kosmonautyki i zdając sobie sprawę, że szanse lotu w kosmos dla Polaka są praktycznie żadne, pomyślałem, że

gdybym był jednocześnie astronomem i pilotem wojskowym, to miałbym w przyszłości szanse polecieć w ramach jakiegoś (zagranicznego) programu, nastawionego na obserwacje astronomiczne z kosmosu. Zrodzone we wczesnym dzieciństwie zainteresowanie rozgwieżdżonym niebem nabierało u mnie rozmachu i dodawało uroku planom kosmicznym. Myślałem (naiwnie), że teleskopy kosmiczne będą obsługiwane przez astronomów-kosmonautów. I tak, po pomyślnym przejściu lotniczych badań lekarskich w Dęblinie, postanowiłem studiować najpierw astronomię w Uniwersytecie Jagiellońskim, a potem lotnictwo w dęblińskiej Wyższej Oficerskiej Szkole Lotniczej.

Po drugim roku moich studiów astronomicznych media ogłosiły, że Polak poleciał w kosmos. Przyjąłem wieść ze stonowaną radością. Pierwszeństwo zostało zagarnięte. Pokazało się jednocześnie, co odbierałem pozytywnie, że moje skryte marzenia o kosmosie nie są aż tak bardzo niedorzeczne. Na wyższych latach studiów zrozumiałem, że teleskopy kosmiczne będą obsługiwane zdalnie z Ziemi. Z dwóch równoległych pasji, jedna zaczęła wyprzedzać drugą. Skupiłem się na astronomii.

Miałem po studiach astronomicznych okazję szkolić się w Dęblinie (1983), w ramach odbywania zasadniczej służby wojskowej. Nie w lataniu, a w zakresie meteorologicznej obsługi lotów. Praktykowałem potem w pułku lotniczym w Sochaczewie. Posmakowałem życia żołnierskiego i uroków lotniczej romantyki. Dużo się w wojsku nauczyłem, czułem się tam dobrze. Byłem dumny z siebie w roli żołnierza i nabrałem dojrzałego szacunku do wszystkiego, co w wojsku szlachetne.

Dopiero 28 maja 2008 r. przyszło mi spotkać Mirosława Hermaszewskiego twarzą w twarz [1]. Byłem zapraszającym, a On był moim gościem. Dwa lata wcześniej uruchomiłem w częstochowskiej Akademii Jana Długosza pierwsze polskie planetarium cyfrowe. Skupiłem też wokół siebie spore grono stałych miłośników astronomii i astronautyki. Te przynęty zadziałały i Kosmonauta zgodził się przyjechać do Częstochowy.

Mirosław Hermaszewski zaszokował wszystkich swoją erudycją i nieudawaną uprzejmością w kontaktach. „Inspekcji generalskiej” towarzyszyło jednak swoiste napięcie. Grubsze niesforności z naszej strony były w lot postrzegane przez Kosmonautę i „skarcone” – miną, gestem, słowem lub wszystkim naraz. Pamiętam jak pewien dziennikarz zadał Mirosławowi Hermaszewskiemu pytanie: „Czy to prawda, że ludzie byli na Księżycu?”. M. Hermaszewski wykonał energiczny „w tył zwrot”, wyciągnął wskazującą rękę do tyłu i zapytał mnie ostentacyjnie: „kto

to jest !!!?”. Dziennikarz był „spalony”. Za wielki nietakt poczytywał też natrętne fotografowanie. Gasił zapąły fotoreporterskie stanowczym stwierdzeniem, że „nie jest małą”. Skądinąd, przejawiał ogromną cierpliwość przy rozdawaniu autografów (t.j. dedykowanych wpisów z charakterystycznym podpisem) i pozowaniu do zdjęć. Jeśli proszono Go o autograf na jakimś mało godnym nośniku (np. na brzydko wyrwanej kartce z notatnika, albo na jakimś bilecie), nie wzbraniał się słownie, ale z wyrazu twarzy szło wyczytać, co o tym myśli. Podczas tej pierwszej wizyty Kosmonauty nauczyłem się pełnić rolę generalskiego „adiutanta”, i być „buforem” pomiędzy Nim, a publicznością. Szybko do mnie dotarło, że byłoby wielkim nietaktem zapraszać Kosmonautę, bez wcześniejszego zatroszczenia się o godne audytorium i stosowną okazję.



Mirosław Hermaszewski i Bogdan Wszolek w Częstochowie (28.05.2008).
(fot. M. Nowak)

Dwa lata później (16 września 2010) otwierano w Niepołomicach planetarium. Pośród licznie zgromadzonych osób, oczekujących na rozpoczęcie uroczystości, zauważyłem Mirosława Hermaszewskiego. Stał bez opieki i chyba nie rozpoznany jeszcze przez publiczność. Przywitaliśmy się serdecznie i automatycznie wskoczyłem w rolę asystenta. Po kapłańskich obrządkach otwierających planetarium zapanowała cisza, którą przerwało nieśmiałym zaproszeniem do zabierania głosu przez chętnych. Ktoś coś tam powiedział i znowu przydługa pauza. Wtedy zabrał głos Kosmonauta i w swojej wyczerpującej wypowiedzi nadał otwarciu



Autograf Hermaszewskiego dla „wzorowego podchorążego” WOSL w Dęblinie.



Wpis Kosmonauty „Panu dr Bogdanowi, który rozumie Kosmos. Z wyrazami szacunku, ...”.

obiekty stosowną powagę. Wspominał, że podczas przygotowania do lotu w „Gwiezdnym Miasteczku” wiele godzin spędził w planetarium ucząc się rozpoznawać gwiazdozbiory i jaśniejsze gwiazdy. Podkreślał ogromną rolę rzetelnej edukacji dla podboju kosmosu i pochwalał w tym kontekście organizację planetarium.

Po zakończeniu uroczystości odprowadziłem Kosmonautę do ekskluzywnego niepołomickiego hotelu w Zamku Królewskim. Mieliśmy tam okazję jeszcze sobie porozmawiać. Sam hotel wyjątkowo przypadł M. Hermaszewskiemu do gustu i wielokrotnie prosił mnie potem telefonicznie o przypomnienie kontaktu do niego.



Mirosław Hermaszewski przemawiający w niepołomickim planetarium. Obok Kosmonauty Roman Ptak – burmistrz Niepołomic. (16.09.2010)

Jesienią 2010 roku udało nam się sprowadzić z USA do Częstochowy fragment (120 g) skały księżycowej, pozyskanej w ramach misji Apollo 17 [2] i zorganizować wystawę kamienia. Był to niebywały sukces organizacyjny częstochowskich miłośników astronomii. Zaprosiłem naszego kosmonautę na wystawę kamienia księżycowego w Ratuszu Miejskim i zgodził się od razu. Jakże śmiały się Jego oczy do tego kawałka czarnej skały z małymi białymi „inkrustacjami”! Powiedział, że niebo z kosmosu wygląda tak samo – zupełna czerń i tylko czasem jasna gwiazda. Mirosław Hermaszewski wygłosił wtedy w Częstochowie dwa wspaniałe wykłady publiczne; jeden w Ratuszu Miejskim oraz drugi w auli Akademii Jana Długosza. W sumie „przybliżono nieba” dla prawie tysiąca osób. Żał, że nie dla miliona przynajmniej, ale to już nie od nas zależało. Większość społeczeństwa woli trwać w przekonaniu, że na Księżycu nikt nie był. Że do nieba każdy ma szansę, ale dopiero po śmierci. Dość tu odnotować, że ogromny afisz na Ratuszu Miejskim w Częstochowie, na szlaku pielgrzymkowym na Jasną Górę, zapraszający przez cały miesiąc do oglądnięcia kamienia księżycowego, sprawił, że jedynie kilkaset osób

skorzystało z zachęty, i to w większości w dniu 28 października przy okazji przyjazdu Mirosława Hermaszewskiego.



Mirosław Hermaszewski podczas wykładu w Ratuszu Miejskim w Częstochowie i Jego autograf złożony na fotografii wystawianego tam kamienia z Księżyca. (28.10.2010)

Z okazji 50-tej rocznicy lotu kosmicznego Jurija Gagarina, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie zorganizował (6 kwietnia 2011) sesję astronautyczną, na którą przybyli trzej kosmonauci: Musa Chiramano-wicz Manarow (Rosja), Vladimír Remek (Czechy) i Mirosław Herma-szewski (Polska) [3]. Sesji towarzyszyła wystawa pamiątek kosmicznych dostarczonych przez Hermaszewskiego. Przyjechaliśmy na tę sesję całą gromadą częstochowskich miłośników astronomii. Nie obawialiśmy się, że braknie dla nas tam miejsca. Krakowska publika, podobnie jak czę-stochowska, nie jest zbyt ciekawa takich zdarzeń. Zostaliśmy w lot za-uważeni przez Mirosława Hermaszewskiego wśród zebranych.



Od lewej: kosmonauta Musa Ch. Manarow, JM Rektor Uniwersytetu Pedagogicz-nego w Krakowie Michał Śliwa oraz Mirosław Hermaszewski. (6.04.2011)



Kosmonauta w otoczeniu Jego częstochowskich fanów. Od lewej: Artur Kuźmicz, Agnieszka Kuźmicz, Mirosław Hermaszewski, Magdalena i Kamil Wszolek. (6.04.2011)

Podczas dyskusji po wykładzie rosyjskiego Kosmonauty, ktoś zapytał Manarowa, czy był kiedyś wcześniej w Polsce. W odpowiedzi usłyszeliśmy: „Nie, bo nikt nie zapraszał. Teraz zostałem zaproszony, to od razu przyjechałem”.

Mimo, że Rektor zapraszającej Uczelni oraz osoby z Ambasady Rosyjskiej opiekowali się gośćmi, udało nam się porozmawiać ze wszystkimi obecnymi tam kosmonautami, zrobić sobie z nimi pamiątkowe zdjęcia oraz otrzymać autografy.

Innym razem (5-6 grudnia 2013) córka Agata Kołodziejczyk organizowała w Uniwersytecie Jagiellońskim wielką konferencję astronautyczną „Meet The Space” [4]. To była impreza z wielkim rozmachem i z udziałem najważniejszych w Polsce reprezentantów „Sektora Kosmicznego”. Oczywiście nie mogło zabraknąć polskiego Kosmonauty. Mirosław Hermaszewski zgodził się przyjechać do Krakowa, a mnie przypadła znowu chlubna rola asystenta. Dał wtedy z siebie bardzo dużo. W pierwszym dniu wygłosił najpierw wykład konferencyjny, potem (pod wieczór) wykład dla szerokiej publiczności. W tym dniu otrzymał też oficjalnie honorowe członkostwo w stowarzyszeniu Astronomia Nova. Dnia następnego sprawił wspaniały mikołajkowy prezent dla VIII LO w Krakowie. Wygłosił wykład o swojej kosmicznej przygodzie do ok. dwustu uczniów. Dał w Krakowie wyraz swoim przekonaniom, że Wszechświat nie po to jest tak wielki, żeby przerażać i obezwładniać ludzi w ich zapędach poznawczych, ale jego wielkość i złożoność to rodzaj wysoko ustawionej

poprzeczki, której forsowanie powinno być postrzegane jako naczelny cel ludzkości.

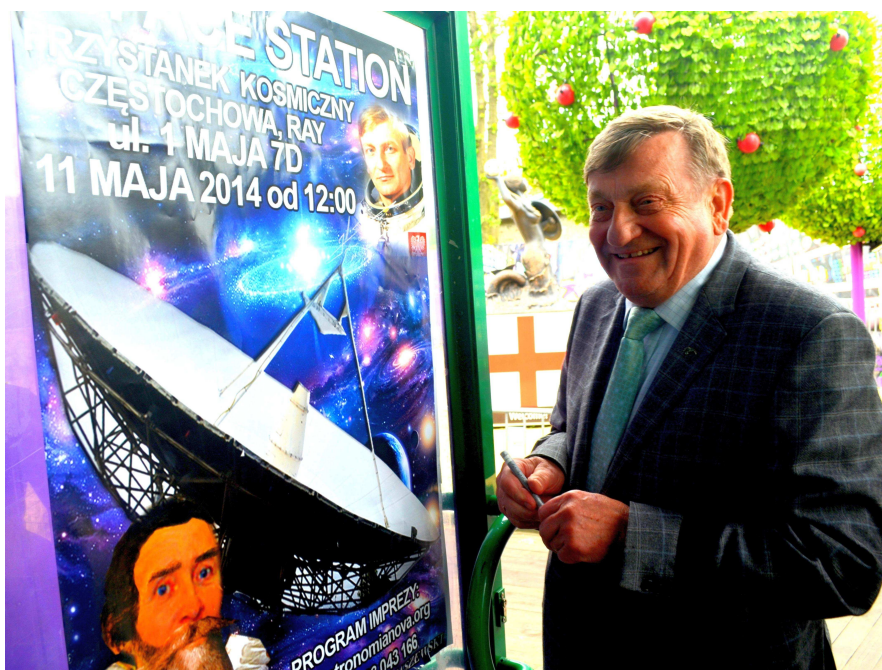


Mirosław Hermaszewski przyjmuje honorowe członkostwo AN. (5.12.2013)

11 maja 2014 Mirosław Hermaszewski przyjechał kolejny raz do Częstochowy, by uświetnić swoim wystąpieniem i obecnością imprezę masową o nazwie *Space Station* [5]. Motywacją do zorganizowania wydarzenia było uruchomienie w Częstochowie 13-metrowego radioteleskopu. Pierwsze kosmiczne fotony radiowe, na częstotliwości 1420.4 GHz (21 cm), były oficjalnie zarejestrowane przez RT-13 w obecności naszego Kosmonauty. Atmosfera całodzienniej imprezy była podniosła i przepojona ogólną świadomością, że dzieją się dobre i wielkie rzeczy, których nie daje się szybko kompletnie ogarnąć. Wtedy podczas mowy otwierającej i powitalnej zwróciłem uwagę na osobliwy fakt, że „w 1978 roku dwóch Polaków, których się będzie sławić przez wieki, Mirosław Hermaszewski i Karol Wojtyła, ustawili Polsce drogowskazy ku niebu! Pokazali, że dla osiągnięcia najwyższych celów potrzebny jest ogromny wysiłek, tak w sferze rozumu, jak i ducha. Dziś radujemy się obecnością pośród nas jednego z nich. Przybył polski kosmonauta, aby nas tu w Częstochowie kosmicznie rozmarzyć i zagrzać do szlachetnych przedsięwzięć”.

Impreza odbywała się w świeżo otwartej Dyskotece *RAY*. Jej właściciel, Marek Pelian, zaangażował kilkadziesiąt swoich pracowników w uświetnienie uroczystości. Wykładom towarzyszyło wiele zdarzeń o charakterze kosmicznym, acz w pięknej oprawie artystycznej i z dużym uszanowaniem dla Mirosława Hermaszewskiego. W szczególności odśpiewano w trzech językach, rosyjskim, polskim i angielskim, znaną starszemu pokoleniu piosenkę, „Zawsze niech będzie Słońce”.

W dniach 6-8 czerwca 2015 otwierałem oficjalnie swoje obserwatorium astronomiczne w Rzepienniku Biskupim [6]. Słabo sobie wyobrażałem imprezę, obliczoną na ok. 1000 osób, bez obecności Mirosława



Kosmonauta składa autograf na plakacie w Dyskotece RAY.

Hermaszewskiego. Zadzwoiłem do Niego w czasie, kiedy miał już na ten termin zaplanowane ważne spotkania, chyba gdzieś w Gdańsku. Zmiana daty otwarcia nie wchodziła w rachubę. Dwa dni przed imprezą Pan Mirosław zaproponował mi przyjazd na dwa dni (niedzielę i poniedziałek – 7 i 8 czerwca), z noclegiem u mnie. Nawet w najśmielszych marzeniach nie brałem tak zaszczytnej okoliczności pod uwagę. Był tylko warunek, że w niedzielę rano muszę Go odebrać z lotniska w Rzeszowie (110 km od Rzepiennika) i tam Go dostarczyć w poniedziałek wieczorem. Warunek ten, już sam w sobie, był dla mnie zaszczytem!

Ileż tu było uścisków dłoni, ileż wymienionych życzeń, ile autografów i wspólnych fotografii, również budujących rozmów i wystąpień medialnych. Kosmonauta, oblegany przez dzieci, młodzież i dorosłych, nie szczędził życzliwych słów i uśmiechów. Jego obecność na uroczystości była dla większości mile zaskakującą niespodzianką. Ludzie instynktownie lgnęli do Kosmonauty i chcieli pozostać w Jego bliskości możliwie jak najdłużej. Pogoda udała się wyjątkowo słoneczna i upalna. Impreza była na otwartym powietrzu pod gołym niebem. Światło słoneczne było tak jasne, że nie było możliwości wykorzystania rzutnika podczas prezentacji. Wykłady szły zatem prosto z głowy, bez żadnych notatek. Poprawił się przez to kontakt wzrokowy między wykładającym, a słuchaczami. Wszystko mocniej zapadało w pamięć. Setkami zgromadzonych na polanie leśnej uczestników otwarcia zawładnął jakby jeden piękny i uwznioślający duch. Czuło się, że nad Kosmonautą, astronomami, kapłanami i wszystkimi pozostałymi rozpościera się to samo, niczym nie

grodzone, niebo! Nawet po odjeździe Kosmonauty, ludzie się nie rozeszli. Miejscowa młodzież spontanicznie zaczęła śpiewać i tańczyć. Wnet ten spontan przekształcił się w „dyskotekę” trwającą wiele godzin.

Mirosław Hermaszewski nie ukrywał radosnego wzruszenia, jakiego doznał podczas otwarcia obserwatorium. Dawał tego wyraz podczas licznych wywiadów oraz przy każdym późniejszym kontakcie ze mną (przeważnie telefonicznym). Stał się dla nas, budowniczych i właścicieli obserwatorium, „Nową Gwiazdą”, której blask jest postrzegany bez teleskopu.



Podczas otwarcia Obserwatorium Astronomicznego Królowej Jadwigi w Rzepieniku Biskupim. Od lewej: Magdalena i Bogdan Wszółkowie, ks. bp Stanisław Salaterski i Mirosław Hermaszewski. (8.06.2015)



Kosmonauta rozdaje autografy młodym finalistom konkursu plastycznego „Ars Astronomica”.



Publiczny wykład Mirosława Hermaszewskiego w dniu otwarcia obserwatorium w Rzepienniku.



Autograf Hermaszewskiego złożony na mapie Księżyca w rzepiennickim obserwatorium.

W dniu 22 listopada 2019 r. miałem przyjemność spotkać Mirosława Hermaszewskiego w Dębicy. Obaj byliśmy tam zaproszeni do wzięcia czynnego udziału w Pikniku Naukowym, zorganizowanym przez miejscowe II LO [7]. Po wspaniałym wykładzie Kosmonauty mieliśmy trochę czasu dla siebie. W bardzo życzliwej atmosferze otrzymałem wtedy od Hermaszewskiego jego autograf, złożony na wykonanym przeze mnie lotnym modelu rakiety. Było to niestety już ostatnie nasze spotkanie. Rakieta „Hermaszewski” zajmuje teraz naczelne miejsce w naszym obserwatorium.



Kosmonauta złożył swój autograf na modelu rakiety. (22.11.2019)



Z ceremonii otwarcia szlaku „108 minut” w Rzepienniku. (9.09.2021)

9 września 2021 roku otwierałem w Rzepienniku szlak turystyczno-dydaktyczny „108 minut”, na 60-lecie lotu Gagarina [8]. Zadzwoiłem do Mirosława Hermaszewskiego, że ten szlak ofiaruję Mu, niczym „prezent” z okazji 80-tych urodzin. Wyraźnie ożywił się na tę wiadomość i bardzo żałował, że nie zdoła tym razem przyjechać do Rzepiennika,

dla odbycia jeszcze jednego „lotu orbitalnego”. Cieszył się z powstania szlaku i wyrażał nadzieję, że będzie on często przemierzany. Przekazał telefonicznie, że zdalnie jednoczy się z „orbitującymi”.

12 grudnia 2022 smutna wiadomość o śmierci Mirosława Hermaszewskiego dotarła nawet do naszego leśnego zacisza w Rzepienniku. Na pogrzeb pojechałem wraz z siostrą. W Katedrze Polowej Wojska Polskiego w Warszawie odbyła się pierwsza część ceremonii. Jednoczyliśmy się w żałobie z rodziną Kosmonauty i wszystkimi, którzy oddawali Mu tam ostatni hołd. Na Powązkach złożeniu do grobu towarzyszyły salwy z karabinów i niski przelot klucza czterech myśliwców. Pośród żegnających Mirosława spotkałem po raz pierwszy kosmonautę węgierskiego Bertalana Farkasa. „Racje” polityczne nie dopuszczały możliwości przybycia kosmonautów zza wschodnich granic Polski. Na stronie Ambasady Federacji Rosyjskiej w Warszawie zamieszczono wyrazy hołdu dla zmarłego i kondolencje dla rodziny i przyjaciół od Piotra Klimuka, z „Gwiezdnego Miasteczka” oraz od MSZ Federacji Rosyjskiej. [O podobnych gestach z innych krajów na próżno by szukać informacji]. 80-letni kosmonauta Piotr Klimuk, z którym Mirosław Hermaszewski przebywał w kosmosie i przyjaźnił się z nim najserdeczniej, i którego ojciec zginął pod Radomiem w walkach z Niemcami, jednoczył się w żałobie tylko duchem. Kwiaty w imieniu Piotra Klimuka (i własnym) złożył na grobie Hermaszewskiego (po cichu, po odbytych uroczystościach) Ambasador Federacji Rosyjskiej w Warszawie, Siergiej Wadimowicz Andriejew.

Z głębokim żalem zawiadamiamy, że w dniu 12 grudnia 2022 roku zmarł
w wieku 81 lat nasz ukochany Mąż, Tata, Teść i Dziadek



Mirosław Hermaszewski

GENERAŁ BRYGADY, PILOT, KOSMONAUTA

Msza św. żałobna odprawiona zostanie w środę 21 grudnia 2022 roku o godz. 10.00
w Katedrze Polowej Wojska Polskiego ul. Długa 13/15, po której nastąpi
odprowadzenie Zmarłego na miejsce wiecznego spoczynku w Alei Zasłużonych
na cmentarz Powązki Wojskowe.
O czym zawiadamiają pogrążeni w smutku

**Żona Emilia, Syn Mirosław z Julią, Amelią i Emilką,
oraz Córka Emilia z Ryszardem i Stasiem**

Mirosław Hermaszewski nigdy nie wypowiedział tego dosłownie, ale dawało się z jego prezentacji wyprowadzić refleksję, że dobrze rozumiał, że loty w kosmos wyrosły z kultury Słowian. Był dumny z odbytego

lotu nie tyle osobiście, co jako Polak i jako Słowianin. Bo my Słowianie jesteśmy w kosmosie z przekonania, nie tak jak inni – z wyrachowania. Hermaszewski miał najpewniej w pamięci znamienne słowa Leonida Breżniewa: „Syn ojczyzny Kopernika przebywał w kosmosie, to jest wspaniałe, tym można się szczycić”. Miał prawo czuć się „dzieckiem” Kopernika i Keplera i „bratem” Gagarina. Wzorem orła ojczyznę swoją odnalazł w przestworzach, a rodzinę rozszerzył na tych wszystkich, którzy z serca dzielają Jego lotnicze i kosmiczne pasje. Znamienne, że w swoich wypowiedziach nie lubił mówić o finansowych kosztach eksploracji kosmosu. Po stronie „hamulców rozwoju” wymieniał raczej społeczne niedomogi w sferze intelektualnej i kulturowej. Dobrze rozumiał, że „w kosmos lata się na skrzydłach rozumu”. Głosił prawdy o kosmosie odwołując się do wrażeń estetycznych, przeżyć w sferze emocjonalnej i koniecznej aktywności w sferze intelektualnej. Swoją edukacyjną misję wskrzesił w sercach wielu Polaków zapał do obierania celów życiowych, które są wysoko. Przykładem swojego życia pokazał, że warto.



Na Powązkach, w zadumie po ceremonii ostatniego pożegnania Mirosława Hermaszewskiego. Od lewej: Bogdan Wszolek, Bertalan Farkas z opiekunką z Ambasady Węgier, Wanda Kusiak.

Referencje

- [1] Wszolek B., 2008, Częstochowski Kalendarz Astronomiczny 2009, s. 119
- [2] Wszolek B., 2011, Częstochowski Kalendarz Astronomiczny 2011, s. 62, 66
- [3] Kruk J., 2012, Częstochowski Kalendarz Astronomiczny 2012, s. 79
- [4] Kołodziejczyk A., Wszolek B., 2013, Częstochowski Kalendarz Astronomiczny 2013, s. 103
- [5] Wszolek B., 2014, Częstochowski Kalendarz Astronomiczny 2015, s. 81
- [6] Wszolek B., 2015, Częstochowski Kalendarz Astronomiczny 2016, s. 83, 101
- [7] Wszolek B., Kołodziejczyk A., 2020, Annales Astronomiae Novae, 1, s. 30
- [8] Wszolek B., 2022, Annales Astronomiae Novae, 3, s. 89

Wersje elektroniczne większości powyższych publikacji są dostępne w Internecie, pod linkiem: <http://astronomianova.org/publikacje.php?lang=pl>

Maciej Winiarski (1939-2015), nieustrudzony krakowski obserwator nieba

Jerzy M. Kreiner

Obserwatorium Astronomiczne na Suhorze



Maciej Winiarski (ok. 2010 r.) (fot. J. Kreiner)

Do grona astronomów, którym można w pełni przypisać słynne powiedzenie profesora Tadeusza Banachiewicza *observo ergo sum* należeli przede wszystkim jego uczniowie i współpracownicy: docent Kazimierz Kordylewski i dr Róża Szafraniec. Wśród młodszego pokolenia pogląd Banachiewicza, że prowadzenie obserwacji astronomicznych jest podstawą dla wszelkich badań kosmosu w największym stopniu realizował dr Maciej Winiarski.

Maciej Winiarski urodził się 9 lipca 1939 r. w Krakowie. W 1956 r. ukończył prestiżowe krakowskie I liceum im. Bartłomieja Nowodworskiego, wykazując już w czasach szkolnych wybitne zainteresowanie naukami ścisłymi, w tym astronomią i fizyką. Gdy w 1956 r. nastąpiła w Krakowie reorganizacja studiów wyższych i po kilkuletniej przerwie otwarto

na Uniwersytecie Jagiellońskim magisterskie studia astronomii, podjął decyzję o zapisaniu się na ten kierunek studiów. Ukończył go jako jedyny absolwent w 1961 roku.

Już na studiach wykazywał duże zainteresowanie obserwacjami, zachęcany przez doc. Kazimierza Kordylewskiego oraz prof. Eugeniusza Rybkę, ówczesnego dyrektora krakowskiego Obserwatorium Astronomicznego.

Z początkiem lat sześćdziesiątych XX w. wyposażenie Obserwatorium Krakowskiego było bardzo skromne. Do dyspozycji astronomów były dwa refraktory o średnicach obiektywów 20 cm: tzw. „Amerykanka” (wypożyczona z Uniwersytetu Harvarda) oraz luneta wyprodukowana przez angielską firmę „Grubb”. Ponadto korzystano z kilku niewielkich lunet. Warunki do obserwacji astronomicznych w budynku przy ulicy Kopernika 27 były wysoce niesprzyjające ze względu na duże rozświetlenie nieba oraz zanieczyszczenie atmosfery wynikające z położenia Obserwatorium blisko centrum Krakowa. Dodatkowo, szczególnie w zimie, przeszkadzały dymy z licznych domów opalanych węglem. Dlatego też, większość prac naukowych miała charakter teoretyczny, m. in. prowadzono badania nad libracją Księżyca. Wśród prac obserwacyjnych wykonywano jedynie te, które nie wymagały idealnie przejrzystego nieba. Ich tematyka obejmowała głównie obserwacje gwiazd zaćmieniowych oraz zakrycia gwiazd przez Księżyc. Po roku 1957 okazjonalnie obserwowano sztuczne satelity Ziemi, a także w niewielkim zakresie prowadzono obserwacje o charakterze astrometrycznym.



Mgr Maciej Winiarski ok. 1963 roku. (fot. J.Kreiner)

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

W ostatnich dwóch dekadach ubiegłego wieku obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc wykonywane tradycyjną metodą „oko-ucho” istotnie straciły na znaczeniu, na co wpłynął m. in. gwałtowny rozwój nowych technik obserwacyjnych. Jednak jeszcze w latach sześćdziesiątych XX w. obserwacje zakryć były ważnym źródłem danych dla śledzenia ruchu naszego naturalnego satelity. Obserwacje polegały na wyznaczeniu z dokładnością 0.1 sekundy momentu zniknięcia gwiazdy za brzegiem tarczy Księżyca, przy czym wartość naukową miały te obserwacje, których błędy nie przekraczały 1.5 sek. Analogicznie, obserwowano momenty pojawienia się gwiazdy „odślanianej” przez Księżyc. Dla przeprowadzenia obserwacji (oprócz lunety i chronometru) niezbędna była znajomość tzw. efemerydy danego zjawiska (zakrycia lub odkrycia) obliczanej w Obserwatorium Krakowskim i publikowanej w *Dodatku Międzynarodowym do Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego* (SAC). Z wyników obserwacji korzystały instytuty astronomiczne na świecie zajmujące się teorią ruchu Księżyca.

Maciej Winiarski pierwszą obserwację zakrycia gwiazdy przez Księżyc (była to $\delta Capricorni$) przeprowadził 9 października 1962 r., w budynku Obserwatorium przy ul. Kopernika 27, natomiast począwszy od 29 grudnia 1965 r. kolejne obserwacje wykonywał w nowym Obserwatorium na „Forcie Skała”. Łącznie, w latach 1962-1979 zaobserwował 315 momentów zakryć/odkryć gwiazd, co stanowiło 29% wszystkich zjawisk obserwowanych w Krakowie w latach 1962-1979. Zbiorcze wyniki krakowskich obserwacji były systematycznie publikowane przez różnych obserwatorów, przy czym M. Winiarski opracował wyniki z lat 1961-1963¹, 1967² oraz 1970³. W latach 1973-1975 M. Winiarski wspólnie z R. Danakiem opracowali fotoelektryczną metodę^{4,5} rejestracji zakryć. Stosując tę metodę zarejestrowano w Obserwatorium na „Forcie Skała” (przez M. Winiarskiego i innych obserwatorów) momenty kontaktów zakrywanego przez Księżyc Saturna oraz kilkanaście momentów zakryć gwiazd⁶.

¹ *Acta Astr.* 15, 75 (1965).

² *ibid* vol. 18, 583 (1968).

³ *ibid* 21, 529 (1971).

⁴ *Postępy Astronomii* XXII, 239 (1974).

⁵ *Acta Astr.* 23, 386 (1973) (Appendix).

⁶ *Acta Astr.* 24, 411 (1974), *ibid* vol. 26, 387 (1976).

Fundamentalna fotometria gwiazd

Jedną z głównych dziedzin badań naukowych prof. Eugeniusza Rybki rozpoczętych we Wrocławiu i kontynuowanych w Krakowie było nawiązanie jasności gwiazd w dotychczasowych katalogach fotometrycznych do standardów UBV Johnsona-Morgana. Za sugestią prof. Rybki, M. Winiarski przeanalizował błędy systematyczne w katalogu poczdamskim, a wyniki obliczeń zawarł w pracy *On the Systematic Errors of the Potsdam Photometry* opublikowanej w „Acta Astronomica”⁷.

Dla uzyskania możliwie dużego materiału obserwacyjnego prof. Rybka skierował w 1966 r. Macieja Winiarskiego na dziewięciomiesięczny staż naukowy do Abastumańskiego Obserwatorium Astrofizycznego Gruzińskiej Akademii Nauk na górze Kanobili w górach Kaukazu, gdzie są bardzo dobre warunki atmosferyczne sprzyjające fotometrii fundamentalnej (m in. niskie współczynniki ekstynkcji). Uzyskany obszerny materiał obserwacyjny był ważną częścią przygotowywanej pracy doktorskiej p.t. „*Wielkości gwiazd standardowych fotometrii poczdamskiej*” obronionej 18 stycznia 1968 r. w Uniwersytecie Jagiellońskim (promotor: prof. Eugeniusz Rybka, recenzenci: prof. Antoni Opolski oraz doc. Kazimierz Kordylewski).

Obserwacje komet

W 1974 r. Maciej Winiarski skupił również swoje zainteresowania naukowe na kierunku obserwacji komet. Obserwacje te wykonywano w Obserwatorium na Forcie Skała za pomocą 35 cm teleskopu w układzie optycznym Maksutowa-Cassegraina, a także (w niewielkim stopniu) podwójnym 12 cm astrografem Zeissa. W latach 1974-1988 Maciej Winiarski (będąc w zespole obserwatorów komet) łącznie wyznaczył z własnych obserwacji ponad 400 pozycji następujących komet:

- *Bratfield 1974b* (79 pozycji)⁸ [C/1974 C1],
- *Ikeya-Seki 1967n* (70 pozycji)⁹ [C/1967 Y1],
- *Giacobini-Zinner* (69 pozycji)¹⁰ [21/P],
- *Halley* (86 pozycji)¹¹ [1P],
- *Bradfield 1987 XXIX* (101 pozycji)¹² [C/1987 P1],

⁷ *Acta Astr.* 13, 179, (1963).

⁸ *Acta Astr.* 25, 317 (1975).

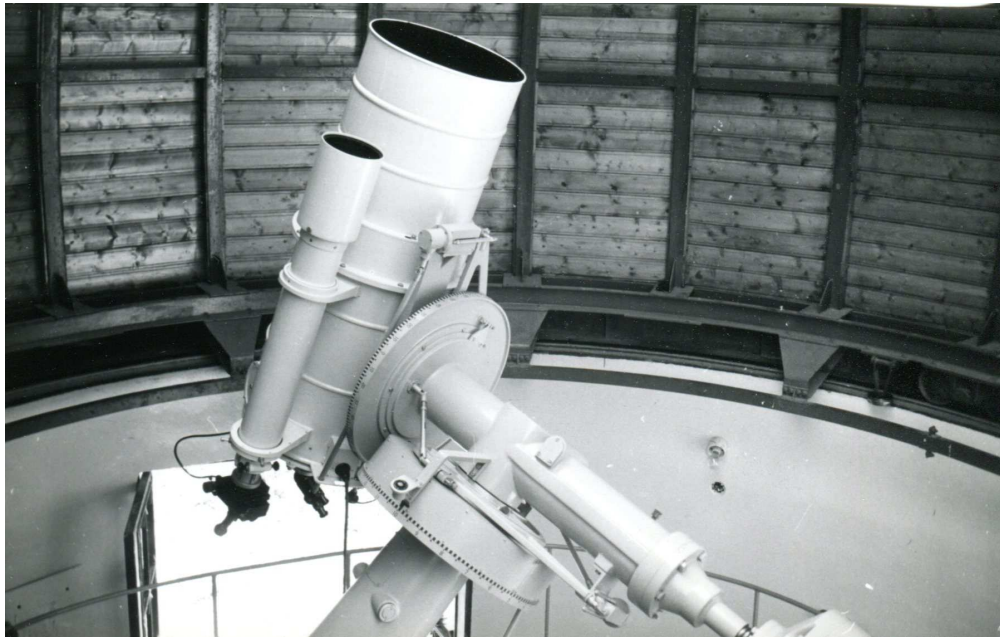
⁹ *ibid* 26, 189 (1976).

¹⁰ *ibid* 37, 403 (1987).

¹¹ *ibid* 38, 149 (1988).

¹² *ibid* 40, 419 (1990).

przy czym komety: *Giacobini-Zinner* oraz słynna kometa *Halley'a* były obserwowane w ramach międzynarodowego programu International Halley Watch (IHS). Ponadto, we współpracy z dr. W. Waniakiem i in., przeprowadził obserwacje fotometryczne dwóch komet z użyciem filtrów wąskopasmowych. Były to: kometa *Okazaki-Levy-Rudenko 1989 r. [C/1989 Q1]*¹³ oraz kometa *Austin 1990V [C/1989 X1]*¹⁴. Obserwacje przeprowadzono 50 cm teleskopem w układzie Cassegraina na „Forcie Skała” oraz 20 cm „Amerykanką” na stacji obserwacyjnej w Roztokach Górnych w Bieszczadach.



Teleskop Maksutowa-Cassegraina w OAUJ „Fort Skała” ok. 1966 r.
(fot. J.Kreiner)

Obserwacje wizualne gwiazd zaćmieniowych

W 1921 r. Tadeusz Banachiewicz zainicjował w Krakowie obserwacje wizualne gwiazd zaćmieniowych zmodyfikowaną metodą Argelandera. Odznaczały się one wyjątkową prostotą, gdyż prowadzono je dostępnymi lunetami (głównie tzw. „Amerykanką”), a czas odnotowywano według chronometru z dokładnością 1 minuty. W przypadkach najjaśniejszych gwiazd (np. β *Persei*, β *Lyrae*) obserwacje prowadzono nawet nieuzbrojonym okiem.

Głównym celem tych obserwacji było wyznaczanie momentów minimum, które były niezbędne dla kontroli okresu zmian jasności gwiazdy

¹³*Earth, Moon, and Planets* 59, 2129, (1992).

¹⁴*Icarus* 108, 92 (1994).

zaćmieniowej. Tylko w niektórych wypadkach próbowano uzyskać pełną wizualną krzywą blasku. Obserwacje gwiazd zaćmieniowych z wielkim zaangażowaniem wykonywali w Krakowie do końca lat 60. XX wieku przede wszystkim Kazimierz Kordylewski (który również redagował wspomniany „*Dodatek Międzynarodowy*” (SAC)) oraz Róża Szafranec.

Maciej Winiarski (jak sam wspominał) doceniał wartość tych obserwacji, jednak wykonał ich niezbyt dużo, gdyż wprowadzał je do swojego programu obserwacyjnego w drugiej kolejności, pierwszeństwo dając obserwacjom fotoelektrycznym i astrometrycznym. W pracy, która ukazała się w IBVS¹⁵ znajdujemy 28 momentów minimów dla 20 gwiazd, natomiast zestawienie opublikowane w AN¹⁶ zawiera 57 minimów dla 37 gwiazd. Warto jednak zwrócić uwagę, że w większości były to mało obserwowane gwiazdy, dlatego wyznaczenie momentów minimów dla tych gwiazd miało istotne znaczenie, gdyż pozwalało uaktualnić publikowaną w SAC wartość okresu zmian jasności danej gwiazdy.

Pyłowe księżyce Ziemi

Z końcem XVIII wieku Joseph Louis Lagrange (1736-1813) dokonał odkrycia, że gdy rozpatruje się układ trzech ciał niebieskich powiązanych grawitacyjnie, z których jedno ma bardzo małą masę (w stosunku do pozostałych dwóch), to w układzie tym istnieje pięć punktów równowagi, zwanych *punktami libracyjnymi Lagrange’a*. Trzy z nich leżą na prostej łączącej bardziej masywne ciała, pozostałe oznaczone jako L_4 oraz L_5 leżą w wierzchołkach trójkątów równobocznych, w których jednym z boków jest odcinek łączący dwa masywne ciała. Blisko punktów libracyjnych L_4 oraz L_5 układu Słońce – Jowisz w XIX wieku odkryto grupy planetoid, które nazwano imionami Greków oraz Trojańczyków, bohaterów Iliady, słynnego eposu Homera.

Na fakt, że Ziemia z Księżycem tworzą podobny układ jak Słońce – Jowisz, zwrócił uwagę w 1951 r. prof. Józef Witkowski, sugerując istnienie w punktach libracyjnych L_4 oraz L_5 drobnych okruchów materii tzw. meteoroidów oraz pyłów. Jednak wówczas nie wzbudziło to większego zainteresowania.

W latach 60. XX w. trud poszukiwań materii na orbicie Księżyca w pobliżu punktów libracyjnych podjął Kazimierz Kordylewski. Pierwsze próby obserwacji fotograficznych okolic punktów libracyjnych, były prowadzone przez K. Kordylewskiego w 1961 r. z Kasprowego Wierchu.

¹⁵ *Information Bulletin on Variable Stars* No 1255 (1977).

¹⁶ *Astronomische Nachrichten* 301, 327 (1980).

Choć obserwacje te były obarczone licznymi błędami systematycznymi, potwierdzały istnienie obłoków¹⁷. Doc. Kordylewski prowadził również obserwacje wizualne m. in. w trakcie organizowanych wypraw na statkach handlowych. W sprzyjających warunkach na oceanie, z dala od światła, dostrzegał rozjaśnienia na niebie na orbicie Księżyca w pobliżu punktów libracyjnych układu Ziemia – Księżyc. Odkrycie Kordylewskiego potwierdził na podstawie obserwacji satelitarnych J.R. Roach¹⁸.

Maciej Winiarski podjął się obserwacji obłoków libracyjnych (nazywanych także Obłokami Kordylewskiego) w pierwszej połowie lat 70. Warto zwrócić uwagę, że miał już wtedy duże doświadczenie w prowadzeniu obserwacji astronomicznych i chętnie podejmował wyzwania wymagające nietypowych metod obserwacji, które nie zawsze gwarantowały spektakularne wyniki.

Znając kryteria, które musi spełniać miejsce obserwacji, przede wszystkim bardzo ciemne tło nieba, był inicjatorem powstania w Roztokach Górnych (Bieszczady) stacji obserwacyjnej Obserwatorium Krakowskiego. Na stację przeniesiono 20 cm refraktor „Amerykanke” z Obserwatorium przy ul. Kopernika 27 oraz zamontowano zestaw dziesięciu przenośnych światłosilnych kamer fotograficznych dostosowanych do pracy z kliszami. M. Winiarski opracował własną metodę redukcji danych, dzięki której udało mu się wyeliminować większość błędów systematycznych związanych z fotometrią fotograficzną.

Wstępne wyniki obserwacji przeprowadzonych w Roztokach Górnych w lutym 1976 r. M. Winiarski opublikował w specjalistycznym czasopiśmie *Earth, Moon, and Planets*¹⁹, w pełni potwierdzając istnienie obłoków libracyjnych na orbicie Księżyca i możliwość ich obserwacji z Ziemi. Odrzucił tym samym opinię części środowiska naukowego, które powątpiewało w możliwość dostrzeżenia obłoków z powierzchni naszej planety. Maciej Winiarski stwierdził również, że jasność powierzchniowa²⁰ obłoków jest rzędu 33 S_{10} (tj. wynosi około 12% jasności powierzchniowej przeciwswiecenia) i może zmieniać się w czasie. Średnica kątowna obłoku jest rzędu sześciu stopni, ale środek obłoku może być oddalony od punktu libracyjnego nawet o 15 stopni. Nowością w badaniach Winiarskiego było odkrycie, że barwa obłoków istotnie się różni od barwy przeciwswiecenia (obłoki są bardziej czerwone). Niestety, Maciej Winiarski

¹⁷ *Acta Astr.* 11, 165, (1961).

¹⁸ *Planetary and Space Sci.* 23, 173, (1975).

¹⁹ *Earth, Moon, and Planets* 47, 193, (1989).

²⁰ S_{10} . Tradycyjna jednostka jasności powierzchniowej. Jasność jednej S_{10} miałby obiekt rozciągły o powierzchni 1 stopnia kwadratowego świecący jak gwiazda 10 wielkości gwiazdowej. Przyjmuje się, że środkowa część przeciwswiecenia ma jasność 250-300 S_{10} .



Budowa pawilonu stacji obserwacyjnej w Roztokach Górnych ok. 1970 r.
(fot. A. Michalec)

nie zdążył opracować kilkuletniej serii swoich bieszczadzskich obserwacji, a z końcem lat 90. XX w. stacja w Roztokach Górnych została zlikwidowana. Zabytkowy refraktor 20 cm (tzw. „Amerykanka”) przeznaczony w Bieszczadach głównie dla obserwacji obłoków libracyjnych powrócił po gruntownym remoncie do kopuły wschodniej Obserwatorium przy ulicy Kopernika 27.

Obserwacje fotoelektryczne

Szczególne miejsce w dorobku obserwacyjnym Macieja Winiarskiego zajmują fotoelektryczne obserwacje gwiazd zmiennych, głównie zaćmienionych. Początkowo (od 1963 r.) M. Winiarski prowadził obserwacje jednokanałowym fotometrem fotoelektrycznym²¹ zainstalowanym przy refraktorze „Grubb” w kopule zachodniej Obserwatorium przy ul. Kopernika, a od roku 1965 na „Forcie Skała”. W tej pierwszej lokalizacji M. Winiarski (ze współpracownikami) wykonał od lutego do sierpnia 1963 r. większość pomiarów jasności gwiazdy nowej (Nova Her 1963)

²¹Fotometr został skonstruowany przez S. Piotrowskiego oraz A. Strzałkowskiego w 1953 r. Początkowo odbiornikiem promieniowania był fotopowielacz 1P-21 [*Acta Astr. ser c* 4, 129, 1951].

w zakresach B oraz V systemu Johnsona-Morgana. Wyniki tych obserwacji oraz krótka dyskusja obserwowanego spadku jasności tej gwiazdy nowej ukazały się w *Acta Astronomica*²².

Począwszy od 1968 r. (tj. po odbyciu stażu w Obserwatorium Abastumańskim) dr Winiarski rozpoczął systematyczne obserwacje fotoelektryczne na „Forcie Skała”. W kolejnych latach z jego inicjatywy modyfikowano aparaturę obserwacyjną, m. in. zastosowano bardziej nowoczesne fotopowielacze, wymieniono filtry szerokopasmowe, unowocześniono sposób rejestracji danych. W obserwacjach M. Winiarski starał się uzyskać nie tylko momenty minimów dla badań zmian okresu, ale pełną krzywą zmian jasności obserwowanych gwiazd.

W latach 1968-1987 M. Winiarski obserwował osobiście lub uczestniczył w obserwacjach m. in. następujących gwiazd zaćmieniowych: AI Dra²³, VW Cep²⁴, TV Cas²⁵. Bardzo cenne były również obserwacje długookresowych gwiazd zaćmieniowych, prowadzone wspólnie ze współpracownikami, najczęściej w ramach międzynarodowych programów: 32 Cyg ($P=1147^d$), ζ Aur ($P=972^d$), ϵ Aur ($P=9884^d$), UU Cnc ($P=97^d$), AZ Cas (23404^d) oraz EE Cep ($P=2050^d$). W programie obserwacyjnym M. Winiarskiego znalazła się również Nova Vul 1968a = LV Vul i kilka innych obiektów.



20 cm refraktor „Grubb” w zachodniej kopule Obserwatorium przy ul. Kopernika 27 ok. 1963 r. (fot. J.Kreiner)

²²*Acta Astr.* 16,137, (1966).

²³*ibid* 21, 517 (1971).

²⁴*ibid* 31, 351, (1981). W pracy tej stwierdzono, że w krzywej zmian jasności VW Cep (typ W UMa) w trakcie kolejnych nocy następują zmiany, co m. in. może wpływać na momenty minimów.

²⁵*ibid* 33, 291 (1983).

Z chwilą przejścia na emeryturę (2005) Maciej Winiarski przyjął propozycję włączenia się w programy badań prowadzonych w Obserwatorium Astronomicznym krakowskiego Uniwersytetu Pedagogicznego (dawniej: Wyższa Szkoła Pedagogiczna), usytuowanego na Suhorze (1000 m n.p.m.) w Gorcach. Prowadzone tam obserwacje były wykonywane 600/7500 mm teleskopem w układzie Cassegraina wyposażonym w trójkanałowy fotometr fotoelektryczny oraz kamerę CCD. Maciej Winiarski dogłębnie zapoznał się z całą aparaturą Obserwatorium i z pełnym zaangażowaniem podjął dyżury obserwacyjne. O jego zaangażowaniu w prowadzeniu obserwacji niech świadczą archiwalne dane rejestrujące liczbę nocy w poszczególnych miesiącach, w których pełnił dyżur obserwacyjny (Tabela 1).

Obserwacje Macieja Winiarskiego na Suhorze wniosły istotny wkład do badań naukowych prowadzonych przez pracowników Katedry Astronomii UP w szerokiej współpracy krajowej i zagranicznej. Jego nazwisko jako współautora-obszernika w latach 2005-2015 figuruje w ponad 30 pracach opublikowanych w czołowych czasopismach astronomicznych: *Astrophysical Journal*, *Astronomy & Astrophysics*, *Monthly Notices RAS*, *Acta Astronomica* i in. Praca, której był współautorem, p.t. „A Massive binary black-hole system in OJ287 and a test of general relativity”, opublikowana w *Nature*²⁶ uzyskała 281 cytowań²⁷.

TABELA 1. Liczba dyżurów obserwacyjnych M. Winiarskiego w Obserwatorium na Suhorze.

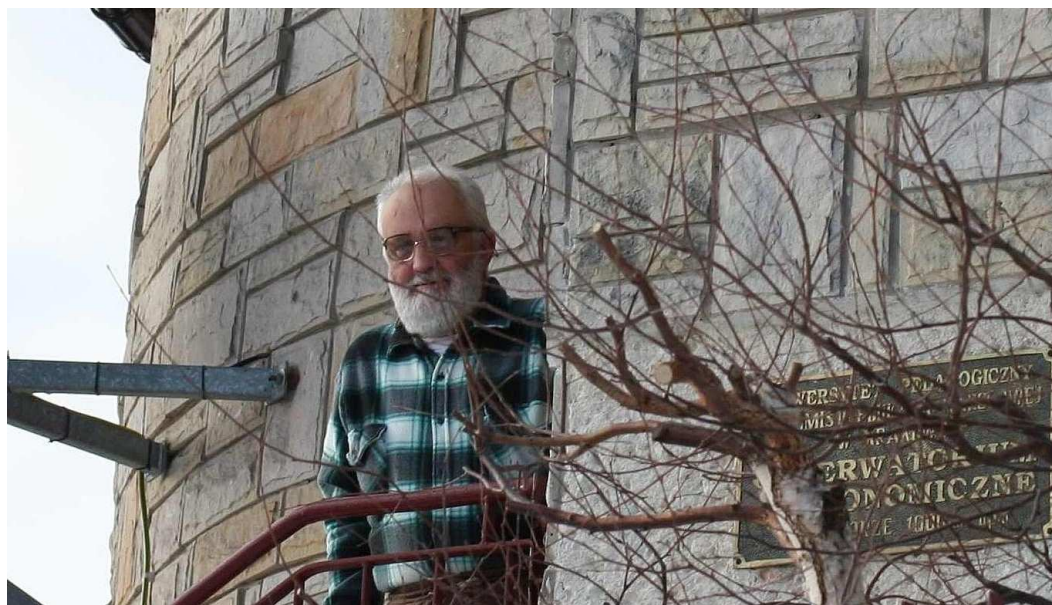
Rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	razem
2005											3	6	9
2006			10	6	6	6	6		6	7	15	14	76
2007	8	5	7	4	7	4			9	9	7	9	69
2008	6	4	4	6	9		8		9	7	4	9	66
2009	7		6	7	9	8				9	12	7	65
2010	8		10	12	13	10			9	10	5	7	84
2011	4		9	11	7	10			16	8	4	12	81
2012	7	4	4	8	8	8			14	6	7	9	75
2013	2	2	8	2	20	16	12			9	8	5	84
2014	9	4	7	7	10	8	2			2	5	5	59
2015	2	4	7	7	3	3	3	2					31
Razem													699

W amerykańskiej bazie publikacji naukowych z astrofizyki ADS (Astrophysics data system) nazwisko Macieja Winiarskiego jest odnotowywane przy 77 publikacjach z lat 1963-2020. Łączna liczba cytowań jego prac wynosi 1033, a tzw. indeks Hirscha wynosi 14 (stan na dzień 10 października 2022).

²⁶*Nature* 452, 851 (2008).

²⁷Według ADS, stan z 17 X 2022.

Wielkim zaskoczeniem dla współpracowników była nagła śmierć Macieja Winiarskiego, która nastąpiła 16 sierpnia 2015 r. Jego pogrzeb z udziałem Rodziny, współpracowników i studentów odbył się 24 sierpnia na Cmentarzu Rakowickim w Krakowie. W pamięci krakowskiego środowiska astronomicznego pozostanie wzorem sumiennego obserwatora, bez reszty oddającego się badaniom naukowym.



Dr Maciej Winiarski przed Obserwatorium na Suhorze (29 XII 2009).
(fot. J.Kreiner)

POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

UNIwersytet Jagielloński w Krakowie

Wydział Matematyki Fizyki i Chemii

DYPLOM

OBYWATEL **MACIEJ WINIARSKI**

URODZONY DNIA 9 LIPCA 1939 ROKU

W KRAKOWIE

NA PODSTAWIE PRZEDŁOŻONEJ PRACY DOKTORSKIEJ POD TYTUŁEM

"WIELKOŚCI GWIAZD STANDARDOWYCH FOTOMETRII

POCZDAMSKIEJ

I ZŁOŻONYCH EGZAMINÓW DOKTORSKICH Z PODSTAWOWEJ

DYSCYPLINY NAUKOWEJ ORAZ Z FILOZOFII MARKSISTOW-

SKIEJ

ORAZ PO SPEŁNIENIU WSZYSTKICH WARUNKÓW WYMIENIONYCH
PRZEPISAMI USTAWY Z DNIA 5 LISTOPADA 1958 ROKU O SZKOŁACH
WYŻSZYCH (DZ. U. NR 68. POZ. 336)

UZYSKAŁ STOPIEŃ NAUKOWY DOKTORA

NAUK FIZYCZNYCH

NADANY UCHWAŁĄ RADY WYDZIAŁU

MATEMATYKI FIZYKI I CHEMII

Z DNIA 18 STYCZNIA 1968 ROKU

PROMOTOR

Eugeniusz Rybicki

REKTOR

A. Kowalski

DZIEKAN

A. Jędrzejko



NR 621 KRAKÓW, DNIA 14 MARCA 1968 ROKU

Dyplom doktorski Macieja Winiarskiego.

Dzieciństwo w cieniu teleskopu

Barbara Kraska

(Córka Marii i Macieja Winiarskich)

Astronomia była obecna w naszym domu od zawsze. Normalne było, że któreś z Rodziców nie nocuje w domu – bo jest pogoda. Wieczorem wychodzili na taras i sprawdzali „co tam na niebie”. Czasem padało stwierdzenie: „spasateli (z ros. wybawcy) przyszli”, co oznaczało że są chmury i będzie można noc spędzić w domu.

Fort „Skała”, tj. Obserwatorium Astronomiczne UJ przy ul. Orlej 171, było miejscem pracy dla Rodziców, a dla mnie wspaniałym terenem do zabaw i spacerów. Bywałam tam często i czułam się jak u siebie. Truskawki na grządkach (Mama sadziła tam truskawki i warzywa), kwiatki na trawnikach bardziej oddalonych od głównego budynku. Dużo zadbanej zieleni otoczonej wielohektarową dziczą. To było cudowne miejsce do zabawy dla dziecka – istny raj. Żył tam Brutus. tj. długowłosa czarna kotka – uroczy zwierzak o nieprzeciętnej inteligencji. Zaprzyjaźniłyśmy się od pierwszego kontaktu. Każda z nas traktowała drugą jak mama swoje dziecko.

Kicia ukochała sobie moją Mamę – z wzajemnością. Imię Brutus otrzymała jeszcze jako małe kocię, kiedy trudno było ustalić płeć. Gdy się pierwszy raz okociła, uznano, że bez sensu byłaby dla niej zmiana imienia. Brutus miał tępić gryzonie i w tym celu został „zainstalowany” na Skale przez pana Grzegorza Sęka – żeby myszy nie gryzły kabli w jego pracowni elektronicznej. Pomimo dokarmiania jej przez pracowników Obserwatorium kicia była wyjątkowo łowna. Mama zwykle zabierała z domu wiktuały dla Brutusa. Kotka rozpoznawała z daleka odgłos maminego „malucha” (samochód Fiat 126 P). Wybiegała Mamie na spotkanie z uniesionym ogonem i nie odstępowała jej na krok przed zakosztowaniem przywiezionego dla niej przysmaku. Najedzona kicia z wdzięcznością zalegała sterty wydruków komputerowych, piętrzące się w maminym gabinecie. Tym sposobem nie tylko wiernie dostrzymywała towarzystwa swojej pani, ale wyrażała też kocie uznanie dla

jej wysiłków naukowych.

Wydruki komputerowe pochodziły z Centrum Obliczeniowego w budynku Instytutu Fizyki UJ przy ul. Reymonta 4. Przed nastaniem komputerów personalnych wszelkie obliczenia naukowe przeprowadzano na mocnych komputerach centralnych (Odra, Cyber 72). Typowy dzień pracy astronoma zaczynał się i kończył przy półce w centrum obliczeniowym. Rano brało się z półki wydruk z obliczeniami, a wieczorem kładło się na tej samej półce związany gumką plik kart perforowanych, zawierający zbiór komend w języku FORTRAN – jako kolejne zadanie obliczeniowe. Tam też bywałam z Mamą. Byłam dobrze oswojona z papierowymi INPUT/OUTPUT tamtych czasów. Były obecne wszędzie – w domu, w samochodzie, w pracy. Zużyte karty perforowane były świetne do robienia notatek. Taśmy papierowe, już niepotrzebne nauce, świetnie nadawały się do robienia gwiazdek na choinkę.

Mama czasem wyjeżdżała w ramach współpracy z różnymi ośrodkami naukowymi. Pamiętam że bywała na obserwacjach w Kazachstanie, w Dublinie i w Grecji na Peloponezie. Najdłużej współpracowała z Francją. Jeździła do Besançon, gdzie pracowała z panem Edkiem (Eduard Oblak) m. in. w zakresie badań gwiazd zmiennych zaćmieniowych. Razem przygotowywali publikacje. Mama była niesamowitym pracusiem i perfekcjonistką. Wiele rzeczy poprawiała i szlifowała na błysk, bo można napisać lepiej, a nikt nie napisze tak dobrze jak Ona.

Mama odkryła UFO, tzn. widziała niezidentyfikowany obiekt latający, w miejscu na niebie gdzie niczego takiego być nie powinno. Tyle że parę dni później Francuzi przyznali się do wypuszczenia balonów stratosferycznych i UFO zostało zidentyfikowane...

Moje wszystkie klasy i grupy, od przedszkola po liceum, były na wycieczkach w obserwatorium. Tata chętnie oprowadzał wycieczki, zwłaszcza dziecięce. Uważał że dzieci potrafią zadawać ciekawe i nieoczywiste pytania, tak że odpowiedzi bywają wyzwaniem. Pamiętam, że na nocnych pokazach jakiś dzieciak zapytany co widzi przez teleskop, odpowiedział że jajo sadzone. Kto z dorosłych skojarzyłby widok Saturna z jajkiem?

Byłam chyba jeszcze w wieku przedszkolnym, czyli ok. roku 1980, kiedy Tata zabierał mnie z sobą do budynku Obserwatorium UJ przy ul. Kopernika (Collegium Śniadeckiego). Nadawał tam południowy sygnał czasu do radia. Musiałam zostać w osobnym pokoju i być w miarę cicho. Mogłam tam bawić się pieczętkami – super sprawa.



W Obserwatorium Astronomicznym UJ na „Skale” (lata 70-te).
Od lewej: prof. Konrad Rudnicki, prof. Józef Masłowski i Tato.

Na wakacje jeździłam zwykle z każdym Rodzicem z osobna, tak decydowali żebym przebywała poza Krakowem maksymalnie długo. Z Mamą jeździliśmy w różne miejsca. Poznawałam szlaki Tatr, a później Bieszczad. Tam jeździliśmy z grupą znajomych i przyjaciół – „całą bandą”. Często z wujkiem Adamem Michalcem i jego rodziną w Polanie lub Sękowcu. Odbywałam tam dużo wycieczek i spacerów, bawiłam się w ogrodzie, a wieczorową porą w „szulerni” (dzieciarnia rzucała w karty w makao i kanastę).

Z Tatą też jeździłam w Bieszczady – do Roztok Górnych, gdzie mieściła się zamiejscowa placówka Obserwatorium Astronomicznego UJ w Krakowie. To było na końcu cywilizowanego świata. Kończyła się droga, otwierała się czysta przyroda i nastawał błogi spokój. Bieganie za grzybami, zbieranie malin na soki i borówek. Chodziliśmy po lesie, podglądali zwierzęta lub „plażowali” na kamieniach nad strumykiem. Pobyt w Roztokach był też wymagający. Gotowanie na kozie (taki rodzaj pieca), w której paliło się drewnem – po gałęzie marsz do lasu. Na zakupy trzeba było przeznaczyć cały dzień – na nogach 11 km do Cisnej i powrót, też 11 km, ale z pełnym plecakiem. Po wodę szło się do studni. Pierwszy raz jechałam do Roztok mając 3.5 roku – busikiem, z grupą techniczną. Podobno nie mogłam się doczekać wyjazdu i po pobudce pytałam „czy dziś jest jutro?” Później jeździliśmy pociągiem i autobusem, plus końcowy spacer na miejsce.

Drewniana budka to był główny budynek obserwacyjny w Roztokach Górnych. W środku była tzw. Amerykanka. Mnie fascynowała konstrukcja mechaniczna, która zabezpieczała ruch teleskopu za niebem, podobna jak w zegarze. Trzeba było wyciągnąć korbą odważnik do góry, a on ciężąc do dołu opadał i „ciągnął” teleskop za niebem.

Dzięki pobytom w Roztokach pokochałam las, jego ciszę i dźwięki. Rozumiem teraz Tatę i jego potrzebę wyciszenia, spokoju, pobycia samemu z sobą najlepiej w górach, w lesie. Między innymi dlatego tak chętnie (już na emeryturze) wyjeżdżał na obserwacje do górskiego obserwatorium na Suhorze. Ja do dziś najlepiej wypoczywam wśród drzew.

Rodzice wspinali się w Tatrach. Robili to całkiem na poważnie. Podkrakowskie skałki w dolinkach traktowali jako rozgrzewkę przed Tatrami. Gdy się urodziłam zrezygnowali z taternictwa ze względu na duże ryzyko. Oboje byli wtedy już doktorami, poważnymi astronomami zatrudnionymi w Obserwatorium przy ulicy Orlej.



Z Mamą w Sękowcu (1991)

Mama nauczyła mnie jazdy na nartach jeszcze christianią, czyli na prostych długich deskach (sama jeździła świetnie i bardzo ładnie). Większość ferii zimowych w podstawówce spędziłam na Szyndzielni. Mieszkaliśmy z kuzynostwem w schronisku i jeździliśmy na nartach, szaleliśmy po śniegu, budowaliśmy igła itp. Po wielu latach przerwy, związanej z kontuzjami, Mama wróciła do nart. Zasmakowała przyjemności jazdy po



Budka obserwacyjna w Roztokach Górnych (lata 80-te).

alpejskich trasach, głównie w Dolomitach – to był stały element zimy przez wiele lat.

Odkąd pamiętam, Tata „bawił” się w modelarstwo. Budował modele okrętów z okresu II Wojny Światowej, zawsze w skali 1:400. Podobno kiedyś toczyli batalie morskie na Skale, ze śp. panem Staszkiem Ziębą. Był to relaks dla Taty, coś jak ucieczka w inny świat. Nie sklejał modeli z wycinanek, budował je wg planów prawdziwych jednostek. Używał do tego celu różnych materiałów: szpilek, zapalek, opakowań po lekach itp.

Mama urodziła się 15 kwietnia 1942 roku w Krakowie. W czasie dzieciństwa mieszkała w kamienicy na Dębnikach przy ul Różanej 4. To była kamienica, którą kupił mój pradziadek (dziadek Mamy) Jan Przybyłowski, po tym jak spalił się rodzinny dwór w Olszowicach. Tam mieszkała ze swoimi rodzicami i dwoma młodszymi siostrami. Do szkoły powszechnej uczęszczała w Krakowie na Dębnikach. Liceum zaczęła pod Poznaniem w Pobiedziskach. Mieści się tam szkoła Sacre Coeur. Tam w dużej części doszlifowała swój język francuski. Uznała jednak, że w Pobiedziskach był za niski poziom nauczania fizyki. Po jednym czy dwóch semestrach wróciła do Krakowa i kontynuowała naukę w Liceum Mickiewicza, gdzie zdała maturę. Studiowała astronomię w Uniwersytecie Jagiellońskim i jako astronom pracowała tam do końca życia.

Moi dziadkowie ze strony Mamy zajmowali się nasiennictwem. Prowadzili sklep nasienny najpierw przy placu Szczepańskim, który później został przeniesiony na Starowiślną. W czasie okupacji Babcia Zosia kupiła gospodarstwo rolnicze w Skawinie i tam „produkowała” nasiona na



Od lewej: Janusz Garecki, Stefania Bułatowa, Maria Kurpińska i Jan Mietelski (1963). (Z archiwum prof. Jerzego Kreinera)



Legitymacja harcerska.

sprzedaż.

Wszystkie trzy siostry Kurpińskie należały do klubu wioślarskiego. Tego po Dębnickiej stronie Wisły, żeby nie miały za daleko na treningi. Mama nawet wygrałaby jakieś zawody na Wiśle, ale wiosło wypadło jej ze źle dokręconej dulki i się skąpała. Żartujemy sobie, że naukowo Kurpińskie opanowały cały świat: Mama (Maria) zajmowała się niebem, ciocia Ela powierzchnią ziemi (geodezja), a ciocia Antonina jej wnętrzem (geofizyka).

Dziekanat Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego — zawiadamia, iż w dniu 8 czerwca 1972 r., o godzinie 11, w Instytucie Fizyki UJ w Krakowie przy ul. Reymonta 4, sala nr 526 — odbędzie się **PUBLICZNA OBRONA PRACY DOKTORSKIEJ** mgr MARII KURPIŃSKIEJ, p. t.: „Wyznaczanie wielkości absolutnych gwiazd wczesnych typów widmowych z pomocą 35/37 cm teleskopu Maksutowa z pryzmatem obiektywowym w wybranym polu w gwiazdozbiórze Łabędzia”.

Promotor — prof. dr hab. Eugeniusz Rybka.

Recenzenci — prof. dr hab. Wilhelmina Iwanowska — (Uniwersytet im. M. Kopernika), doc. dr hab. Konrad Rudnicki — (UJ).

Praca doktorska wraz z recenzjami znajduje się do wglądu w Bibliotece Jagiellońskiej w Krakowie przy al. Mickiewicza 22.

Zawiadomienie o obronie pracy doktorskiej. (Z archiwum prof. Jerzego Kreinera)

Życiorys.

Urodziłem się w Krakowie 9.VII 1939r.
Ojciec jest głównym księgowym w Krakowskim Biurze Projektów Budownictwa Przemysłowego. Rodzeństwa nie mam.
Dzieciństwo spędziłem w Krakowie.
W 6-tym roku życia zacząłem uczęszczać do Szkoły Lwicznej przy ul. Grodzkiej, potem Straszewskiego. Gdy Szkoła Lwiczna została rozwiązana zapisałem się do Państwowej Szkoły Podstawowej Nr 31 przy ul. B. Prusa (Stonieczna). Do klasy I i VI chodziłem z powodu zmiany mieszkania do Państwowej Szkoły Lwicznej przy VIII Liceum im. Witkowskiego przy ul. Twierdzewskiego. Do klasy VIII chodziłem do Państwowej Szkoły Podstawowej nr 31 przy ul. B. Prusa. Nauka nie sprawia mi trudności. Najbardziej lubię matematykę, j. polski i geografie.

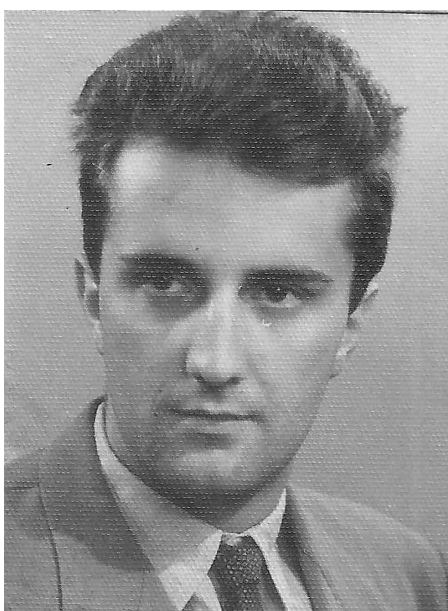
Maciek Winiarski

Kraków dn. 4.VI 1952r.
Państwowa Szkoła Podstawowa
Nr 31 przy ul. B. Prusa 18.

Mój Tato, Maciej Winiarski, urodził się 9 lipca 1939 roku w Krakowie, w domu przy ul. Domeyki 4 w Cichym Kąciuku. W czasie okupacji dom ten zajęli Niemcy. Babcia z mężem (Stanisławem Winiarskim) i małym Maćkiem przenieśli się do rodziców dziadka na Dębniki, gdzie

przemieszkali czas okupacji. W tym czasie Babcia gotowała u Niemców w swoim domu przy ul. Domeyki, z którego wcześniej została wyrzucona. Przyjeżdżała z Dębnik codziennie rano z wózkiem z Maćkiem, a wracając wywoziła kolejne pozycje z biblioteki domowej – w wózku pod niemowlakiem. W ten sposób rodzinne zbiory nie uległy zniszczeniu.

W 6-tym roku życia Maciej trafił do Szkoły Ćwiczeń Państwowego Pedagogium przy ul. Grodzkiej w Krakowie. Potem kontynuował naukę w Publicznej Szkole Ogólnokształcącej stopnia podstawowego nr 31 im. Dr. Henryka Jordana. Do klasy V i VI chodził do Państwowej Szkoły Ćwiczeń przy VIII LO im. Witkowskiego. Do klasy VII uczęszczał znowu do Publicznej Szkoły Ogólnokształcącej stopnia podstawowego nr 31. Tam ukończył w wieku 13 lat edukację podstawową, w roku 1952. W latach 1952-1956 uczęszczał do Ogólnokształcącej Szkoły Stopnia Licealnego, Plac Groble nr 9, w Krakowie („Nowodworek”). Podobno było ich czterdziestu w klasie (szkoła męska), w tym 16 Andrzejów. Fizyki uczył prof. Tadeusz Strojny, który nie miał jednej nogi, co nie przeszkadzało mu tańczyć na imprezach szkolnych. Tata był bardzo dobry z fizyki. Profesor Strojny miał taki schemat pytania: najpierw wywoływał kogoś do odpowiedzi, jak wywołany nie wiedział, padało pytanie „kto wie?”. Wtedy był czas na zgłaszanie się chętnych, ale Tacie nie wolno było się zgłaszać. Dopiero gdy nadal odpowiedź nie satysfakcjonowała profesora padało: „Mistrz powie...”. Tata miał wtedy zabrać głos... i było wstyd jak akurat tego nie wiedział (rzadko).



Maciej Winiarski ok. roku 1965 (z lewej) i ok. 1972 (z prawej).

Studia astronomii w Uniwersytecie Jagiellońskim odbył Tato w latach 1956-1961. W ramach studiów astronomicznych odbył też obowiązkowe

Studium Wojskowe. Na jego podstawie otrzymał w roku 1964 stopień podporucznika w korpusie osobowym oficerów piechoty.

Ojciec Taty, Stanisław Winiarski, był głównym księgowym w Krakowskim Biurze Projektów Budownictwa Przemysłowego. Babcia ze strony Taty, (Zofia Winiarska z domu Zoll) pracowała w banku.

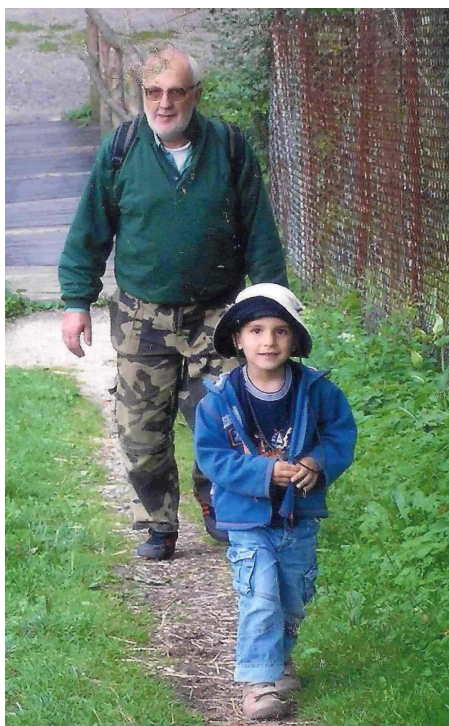
W odróżnieniu od Mamy, Tata nigdy nie był harcerzem. Chodzenia po lesie i wielu innych przydatnych w życiu sprawności uczył się od tzw. Dziadka. Nie wiem kim był, ale poza sztyldami harcerstwa robił to samo co w harcerstwie, tylko bez zwierzchnictwa i bez odwoływania się do jedynej właściwej w PRL-u ideologii. Dziadek ten uwrażliwiał młodzieńców na piękno lasu i przyrody, oraz demonstrował jak sobie samemu radzić w trudnych i zaskakujących sytuacjach.

Tata jeździł na łyżwach podobno na tyle dobrze, że proponowano mu grę w drużynie hokeja – ale się nie zdecydował. Zajmował się też szermierką – walczył floretem. Jeździł razem z Mamą na nartach do czasu powstania wyciągów. Nie považał narciarstwa wyciągowego bo nie lubił tłumu i uważał, że nie ma to jak samemu wleźć na górę i „w nagrodę” zjechać. Przez wiele lat narty towarzyszyły mu tylko zimą w Bieszczadach (obserwatorium w Roztokach Górnych), gdzie były niezbędne. Podobno bywały takie zimy że z Roztok, np. po chleb, mogli się wydostać tylko leśniczy i Tata – bo mieli narty. Tato znowu wrócił do nart na emeryturze, gdy zaczął obserwacje na Suhorze. Sprawił sobie wtedy skitury. Tata mawiał że wstydzi się braku tylko dwóch umiejętności: pływania i gwizdania na palcach. Gwizdał całkiem dobrze, różne melodie, ale na palcach nie umiał.

Mama zanim związała się z Tatą, mieszkała razem z siostrami w rodzinnym domu na Dębnikach. Rodzice pobrali się 6.11.1976 roku i od tego czasu Mama miała już podwójne nazwisko i zamieszkała w domu przy ul. Domeyki 4. Z opowieści pamiętam że bardzo jej początkowo przeszkadzały tramwaje. Z domu do pętli tramwajowej w Cichym Kąci-ku jest blisko i poranne zgrzyty tramwajowe były wyjątkowo dokuczliwe. To były stare tramwaje, nie takie ciche jak obecnie. Zaczynały jeździć ok. 5 rano, co dla Mamy było środkiem nocy. Ja mieszkam w tym domu od urodzenia i tramwajów praktycznie nie słyszę.



Zespół astronomów krakowskich związanych z obserwatorium na Suhorze (grudzień 2006). Od lewej: prof. Stanisław Zoła, Bartłomiej Zakrzewski, dr Waldemar Ogłóza, Marek Drózdź, dr Grzegorz Stachowski, prof. Jerzy Kreiner, dr hab. Andrzej Baran, dr hab. Jerzy Krzesiński, dr Maciej Winiarski i dr hab. Bartłomiej Pokrzywka. (fot. B. Zakrzewski)



Tato z moim synkiem Karolem (Kraków, 2007) i Mama w Hiszpanii (1995).

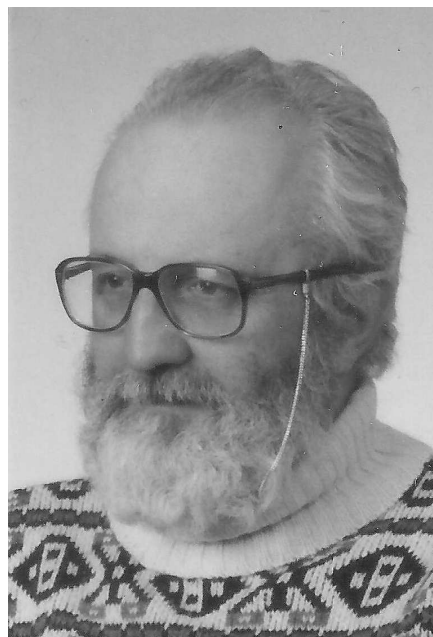
Maria Kurpińska-Winiarska i Maciej Winiarski, legendarni astronomowie krakowscy

Bogdan Wszolek

Obserwatorium Astronomiczne Królowej Jadwigi w Rzepienniku Biskupim



Dr Maria Kurpińska-Winiarska
(15.04.1942 – 21.02.2014)



Dr Maciej Winiarski
(9.07.1939 – 16.08.2015)

Pracowałem przez 18 lat w tym samym Zakładzie Astronomii Gwiazdowej i Pozagalaktycznej co Winiarscy. Kierował nim wcześniej prof. Konrad Rudnicki, potem prof. Jerzy Machalski. Jednak astronomowie to „samotnicy”, jak koty. Każdy ma swoje życie i chadza swoimi ścieżkami. Rzadko jeden rozumie drugiego. Maryla i Maciej byli generalnie specjalistami od gwiazd. Ja natomiast bujałem myślami po całym Wszechświecie, z obsesją dotyczącą jego przeczystości. Oni obserwowali sami i analizowali swoje własne obserwacje. „Czuli” instrumentarium, które sami współtworzyli, lepiej niż kowboje czują swoje rumaki. Ja byłem

zdany na gotowe obserwacje, przeprocesowane jakoś (przez nieznanym ludzi spoza „kurtyny”) albo bardziej surowe, wykonane instrumentami dla mnie zupełnie obcymi. Kiedy Maryla z Maciejem doskonalili swoje fotometry, ja studiowałem szczegółowe opisy działania pierwszego sztucznego satelity zbudowanego specjalnie do badań kosmicznego promieniowania podczerwonego – IRAS (Infrared Astronomical Satellite). Oni analizowali to co na niebie gorące, ja to co najzimniejsze (pył). Oni byli kontynuatorami bogatej tradycji obserwacyjnych w Krakowie, ja otwierałem w pojedynkę nową, przez nikogo w Polsce jeszcze niezrozumiałą, dziedzinę badań. Dlatego też moje wspomnienie Maryli i Macieja musi pozostać bardzo powierzchowne i nie odda w żadnej mierze tego co było najistotniejsze w ich życiowej aktywności.

W 1976 roku zdawałem egzamin wstępny na studia astronomii w Uniwersytecie Jagiellońskim. Najpierw dwa egzaminy pisemne z fizyki i języka obcego. Na tych co je zdali czekały jeszcze trzy egzaminy ustne: z matematyki, fizyki i astronomii. W komisji astronomicznej zasiadali dostojnie wyglądający młodzi Państwo. Domyślałem się słusznie, że są prawdziwymi astronomami. Pani zapytała mnie o diagram Hertzsprunga-Russella. Odpowiedziałem, jak wtedy umiałem, o coś mnie jeszcze dopytano i grzecznie podziękowano. Wyczuwałem, że raczej zdałem. Oceny z egzaminu nie były jawne. O tym, że się zdało i zostało przyjętym na studia informowała dopiero kartka pocztowa, dostarczana przez listonosza na adres domowy, jakiś miesiąc po odbytych egzaminach. Dopiero na drugim roku studiów miało się okazać, że ci pierwsi spotkani w moim życiu astronomowie to małżeństwo – Maria Kurpińska-Winiarska i Maciej Winiarski. Wyszło też na jaw, że w komisji zasiadało w gruncie rzeczy trzy osoby – Pani Maria była bowiem wtedy w błogosławionym stanie.

Astronomiczne małżeństwo Państwa Winiarskich, uświęcone córką Basią, której wzrastanie od niemowlęcia do wieku przedszkolnego przypadło na moje lata studiów, oddziaływało wychowawczo na studentów, pokazywało, że da się pogodzić uprawianie nauki z obowiązkami życia rodzinnego. Nie wykluczone, że to ich przykład zaowocował tym, że wielu moich rówieśników zawarło związki małżeńskie, w których ona i on są astronomami (Ela Danielkiewicz + Marek Krośniak, Ela Bruśnicka + Stanisław Ryś, Bożena Szkulska + Wojciech Kwitowski, Monika Bałucińska + Michael Church, Magdalena Kaczorowska + Bogdan Wszolek). Któż bowiem może lepiej zrozumieć astronoma niż drugi astronom?

Dr Maria Kurpińska-Winiarska (Maryla) zawsze poważna i zamyślona, zdyscyplinowana, odpowiedzialna, zabiegana, jakby spóźniona



Maryla i Maciej Winiarscy z córeczką Basią (1979).

w czymś ważnym. Dla studentów była życzliwa ale bardzo wymagająca, budziła duży respekt i nikt nie śmiał przy niej źle wypaść. Jej zawdzięczałam całą swoją wiedzę na temat gwiazd i procesów fizycznych zachodzących w ich wnętrzach i atmosferach. Wykłady i ćwiczenia prowadziła na bardzo wysokim poziomie i posiłkowanie się polskojęzycznymi podręcznikami traktującymi o gwiazdach właściwie nie wchodziło w rachubę. Spisany po angielsku „Mihalas” (Mihalas Dimitri, Stellar Atmospheres) wytyczał światowy poziom w temacie. U nas na roku tylko Kasia Otmianowska znała angielski na tyle dobrze, żeby móc kontaktować z tym kalifornijskim podręcznikiem. Dla użytku studenckiego był w Krakowie tylko jeden egzemplarz tej książki. Wypożyczyła go z biblioteki właśnie Kasia. Maryla miała drugi i z nikim się nim nie dzieliła. W każdy tydzień, w dniu poprzedzającym ćwiczenia, spotykaliśmy się grupowo u Kasi i wspólnie z nią przyswajaliśmy sobie z Mihalasa treści konieczne dla rozwiązania zadań domowych. Większości zadań i tak nie rozwiązyaliśmy, ale przynajmniej próbowaliśmy. Coś tam kumaliśmy kiedy trzeba było stanąć przy tablicy. Każde zadane musiało być na ćwiczeniach rozwiązane. Było to możliwe tylko z pomocą Maryli. Zasadnicza trudność brała się stąd, że fizyka gwiazd kłóci się z intuicją wyrosłą z bezpośrednich doświadczeń ziemskich oraz z wiedzy pozyskanej na kursach „normalnej” fizyki. Właściwie żaden wzór przyswojony sobie na kursach fizyki nie ma zastosowania przy opisie procesów zachodzących w gwiazdach, a tym bardziej w przestrzeni międzygwiazdowej

i międzygalaktycznej. Dobre samopoczucie i pewność siebie, po zdanych pomyślnie trudnych egzaminach z fizyki ogólnej u prof. Lubomira Gabły, mechaniki teoretycznej u prof. Zygmunta Chylińskiego i elektrodynamiki u prof. Krzysztofa Fiałkowskiego, legły w gruzach przy Maryli z Mihałasem. Nikt u niej nie czuł się na egzaminie lepiej niż na wymarzone dostateczny. Jednak takie dostateczny miało swoją wagę. Przede wszystkim pozwalało młodemu człowiekowi uporządkować hierarchię stopni przyrodniczego wtajemniczenia. Dawało zdrowe poczucie pokory wobec Kosmosu i nutkę dumy, że występuje się w dobrych „zawodach”.

Wiele lat po studiach, w roku 1989, odbyliśmy z Marylą wspólną podróż do Ałma Aty, do Instytutu Astrofizycznego (Fesenvov Astrophysical Institute, FAI)¹. Będąc wcześniej na jakiejś zachodniej konferencji spotkałem człowieka z tego Instytutu, który zajmował się obserwacjami w bliskiej podczerwieni teleskopem usytuowanym wysoko w górach Tien-Szan (dosł. niebiańskie góry). Wtedy interesowało mnie wszystko, co choćby trochę wiązało się z astronomią podczerwieni. Dowiedziałem się też, że właśnie w 1989 roku Instytut otrzymuje imię Wasilija Grigoriewicza Fiesienkowa, astronoma którego prace dotyczące pyłu czytałem już na etapie swojej pracy magisterskiej. Przeczynałem, że ten założyciel Instytutu oraz jego dyrektor przez 23 lata, rozwinął tam na tyle tematykę pyłu kosmicznego, że spotkam w Ałma Acie prawdziwych specjalistów w tej dziedzinie. W dodatku byłem ciekaw, co też tam mają ciekawego w tematyce kosmicznej. Bardzo chciałem tam pojechać, ale czy uczelnia wyśle magistra dla zawiązywania jakiejś bliżej nie określonej współpracy międzynarodowej? W dodatku w takie „dzikie” miejsce. Na szczęście w Instytucie Fiesienkowa podejmowano tematykę gwiazd zmiennych, co dawało się łatwo sprawdzić szperając po literaturze. Zwróciłem się więc do Maryli i zreferowałem jej problem. Uznała rzecz za interesującą i nadała sprawie bieg administracyjny. Pojechaliliśmy w delegację z zadaniem nawiązania współpracy. To, czego wspólnie doświadczyliśmy podczas tego wyjazdu, opisać wiernie nie sposób. Zakwaterowani w apartamentach Hotelu Kazachstan w Ałma Acie, ze śmiesznie tanim wyżywieniem w ekskluzywnej hotelowej restauracji, codziennie jeździliśmy miejskimi środkami lokomocji do Instytutu, gdzie się oficjalnie pracowało. Ja byłem nastawiony na ogólne rozpoznanie osób i instrumentów do obserwacji w podczerwieni. Przeglądałem też bibliotekę instytutową

¹Fesenvov Astrophysical Institute (FAI) to ośrodek badawczy w Ałma Acie w Kazachstanie. Placówka powstała w 1941 roku jako Instytut Astronomii i Fizyki Kazachskiego Oddziału Akademii Nauk ZSRR, kiedy grupa radzieckich astronomów została ewakuowana podczas II wojny światowej z europejskich części Związku Radzieckiego do Ałma Aty.

w poszukiwaniu prac Fiesienkova i jego współpracowników, dotyczących pyłu, jako źródła ekstynkcji. Przychodziło się do pracy na ósmą. Była w Instytucie duża sala z dwoma rzędami 2-osobowych stolików. Astronomowie zasiadali dwójkami, jak uczniowie w klasie szkolnej, i podejmowali w ciszy swoją pracę. Ja siedziałem w jednej ławce z Marylą. Jedni czytali książkę albo publikację, inni pisali, jeszcze inni robili coś na komputerze. W głębi sali, na podwyższeniu, siedział dyrektor i miał stale wszystkich na widoku. Komputer personalny był jeden i zwykle był zaparkowany na wózku przy dyrektorze. Kto miał coś do policzenia, grzecznie prosił i mógł sobie podjechać z komputerem do swojego stolika. Kontakty międzyludzkie, dla mnie bardzo ważne, można było realizować podczas krótkich regulaminowych przerw i po godzinach pracy. O 16-tej astronomowie opuszczali Instytut. Obserwacje nocne też odbywały się zgodnie ze sztywnym, a twardym, regulaminem.

Wieczorową porą nasi zaprzyjaźnieni astronomowie przychodzili do hotelu. W pokoju u Maryli zasiadaliśmy wszyscy i działaliśmy. Głównie tłumaczyliśmy prace spisane po rosyjsku na język angielski. Bardzo ważne dla tamtych astronomów było wyjście ze swoimi publikacjami na Zachód. Tłumacząc prace przy obecności ich autorów dopytywaliśmy o najdrobniejsze szczegóły i tym samym rozpoznawaliśmy głębiej co tak naprawdę tam robią i na jakim poziomie. Maryla dawała godny podziwu popis swoich iście benedyktyńskich nawyków doprowadzania tekstów do perfekcji. Moja rola sprowadzała się głównie do wyszukiwania w słownikach stosownych słówek.

W weekend zabrano nas na całodzienną wycieczkę. Byliśmy na Me-deo, w pięknych cerkwiach, szukaliśmy kawałków złota w strumykach górskich. Skala tamtejszych gór nie jest pod jednodniowe wycieczki. Typowa wycieczka prawdziwie górską trwa dwa tygodnie lub nawet miesiąc. Wychodzi się np. z Ałma-Aty, mija się Wielkie Jezioro Ałmatyńskie i podąża nad jezioro Issyk-Kul w Kirgistanie i dalej w stronę Tadżykistanu. Granice państw takich samotnych wędrowców nie dotyczą, zresztą nie wiadomo gdzie właściwie są. Nam z Marylą musiały wystarczyć opowieści przygód górskich tamtejszych astronomów.

Jednego dnia pojechaliśmy do obserwatorium (Tian Shan Astronomical Observatory), położonego w górach na wysokości ok. 2800 m n.p.m., niedaleko Jeziora Ałmatyńskiego. Akurat wtedy budowano tam kopułę dla metrowego teleskopu Zeissa. Tam z Marylą zachwycaliśmy się pięknym widokiem Słońca w okularze teleskopu wyposażonego w stosowne

filtry. Pierwszy raz w życiu widzieliśmy „na żywo” granulację na Słońcu. Cała tarcza w granulach. Koncentrujesz się na którejś, a ta po chwili znika. Przenosisz wzrok na inną wyraźną – ta zaś po chwili się rozplywa i jej nie ma. I tempo tych zmian jest zaskakujące, miło powolne, uspokajające.

Przygotowanie na wyjazd do obserwatorium górskiego trwało długo. Na górę jechali obserwatorzy, którzy mieli pozostać tam przez miesiąc, podmieniając wcześniejszą załogę. Oprócz połówki świeżo zabitej krowy mieli oni w bagażach bardziej trwałe produkty żywnościowe, jak np. wędzone żebra końskie. Jak myśmy, jako nadplanowi, dali radę się tam jeszcze wcisnąć?

Nigdy nie widziałem Maryli tak przerażonej, jak podczas „wspinaczki” na górę tym przeładowanym służbowym UAZ-em. Wdrapywał się powoli coraz wyżej po bardzo stromym skośnym wycięciu na prawie pionowym skalnym stoku. „Droga” o szerokości samochodu. Stromizna taka, że pieszy w zwykłych butach pojechałby jak na nartach na tej niby drodze. Potencjalny pieszy nie dałby rady rozminąć się z UAZ-em inaczej jak tylko pełzając pomiędzy kołami. Z prawej strony przepaść bez widocznego dna, z drugiej niebotyczna ściana skalna. Samochód pochylony ku górze tak mocno, że wszystko przewala się na tył, gdzie znajduje się krowa. Nie ma możliwości nawrócić, nie wolno się zatrzymać. Nie wolno uruchamiać wyobraźni.



W towarzystwie astronomów z Alma Aty oglądamy z góry łyżwiarskie szaleństwo na Medeo. Maryla trzecia od lewej, ja drugi od prawej.

Poprzednia zmiana obserwatorów częściowo zjechała kursem powrotnym, a częściowo, na lekko bez bagażu, zesli pieszo górską percią do

drogi. Myśmy chętnie poszli z nimi i zakosztowali cudownej przygody turystycznej, dowiadując się przy okazji który 7-tysięczny „pik” jest który. Poznaliśmy tym samym zejście awaryjne na wypadek awarii UAZ-a.



Wygląd współczesny obserwatorium Tien-Szan, jednego z trzech oficjalnych obserwatoriów astronomicznych Instytutu Fiesienkowa. (Źródło: strona internetowa FAI – <https://aphi.kz/>)

Chcieliśmy odwiedzić też najwyżej położone instrumenty obserwacyjne należące do Instytutu. Znajdowały się jeszcze kilkaset metrów wyżej od obserwatorium, w którym byliśmy. Mieli tam ponoć głównie przyrządy do rejestracji cząstek kosmicznych. Niestety, dnia brakło i należało podążać z powrotem do miasta. Warunki bytowania na górze w obserwatorium były iście spartańskie. Standardy zawiązała całkiem porządna „sławojka”. Podejrzewam, że mężczyźni nie myli się tam przez cały czas przebywania, czyli przez miesiąc. Kąpiel powietrzna i w promieniowaniu UV zupełnie wystarczała.

„Jak chcesz poznać człowieka, idź z nim w góry”. Nigdy bym wcześniej nie pomyślał, że Maryla jest aż takim „twardzielem”, jak zademonstrowała to w „Niebiańskich Górach”. Po zawiązaniu się linii współpracy z Alma Atą, innym już razem sama pojechała tam na obserwacje. Spędzała noce przy teleskopie, a dniem gotowała do oporu wołowinę, w coraz to innych postaciach, w miarę przesuwania się linii cięcia tuszy od karku ku ogonowi. A jeszcze w czasie studiów miała okazję mi zaimponować sprawnością, z jaką rozbierała ćwiartkę cielęcia. W któryś piątek po południu, biegłem ze „Skały” do Zakamycza na 102-kę, bo spieszyłem się na pociąg. Obiecałem mamie, że przyjadę zabić cielaka. Akurat jechała Maryla i zatrzymała się proponując podwózkę do Cichego Kącika.

Skorzystałem skwapliwie i po drodze wyjawilem przyczynę pośpiechu. Maryla kupiła ode mnie cielęcinę z myślą o swojej małej Basi. Świetnie dzieliła ją na drobne, pod wykorzystanie kulinarne, a w dodatku wiedziała, jak każdy kawałek mięsa się nazywa!

Byliśmy w Instytucie Fiesienkova u progu upadku Związku Radzieckiego. Jest godne najwyższego podziwu jak bardzo Instytut rozkwitł na przestrzeni ostatnich 30 lat. Stan dzisiejszych obserwatoriów należących do Instytutu można rozpoznać choćby na stronie internetowej (<https://aphi.kz/>). Na odjeźdźnym z Ałma Aty w 1989 roku udało mi się Marylę rozbawić, chyba do granic możliwości. A coś takiego, w Jej przypadku, często się nie zdarzało. W sklepiku hotelowym z pamiątkami były wystawione na sprzedaż popiersia Lenina i Dzierżyńskiego. Stały dostojnie na najwyższej półce tuż pod sufitem. Wyglądały jak z mosiądzu i były bardzo słusznych rozmiarów. Widząc to, zaimprovizowałem w lot scenkę, że to niby jestem bardzo zainteresowany kupnem tych popiersi i prosiłem sprzedawczynię, żeby jezdjęła na ladę. Kiedy ta wdrapując się na drabinkę złapała wyciągniętą ręką Lenina pod szyję i zносиła go ku dołowi jak jakiś normalny przedmiot, odegrałem zgorszonego takim potraktowaniem „świętości” i zapytałem: czy tak się godzi? Sprzedawczyni się spieszyła na dobre. Zewnętrznie wszystko wyglądało tak poważnie, że aż groźnie. Wewnętrznie byliśmy z Marylą maksymalnie rozbawieni. Tylko biedna dziewczyna za ladą była poważnie wystraszona i zakłopotana, jak tu godnie odstawić te popiersia z powrotem. Nie kupiłem bo „nie były z dostatecznie szlachetnego materiału”.

Dr Maciej Winiarski (Maciej) miał charakter człowieka wojskowego. Zdyscyplinowany, punktualny, rzeczowy, odpowiedzialny. Nigdy nie płaścił się przed zwierzchnikami, ani nie wynosił się ponad kogokolwiek. Dla wszystkich bez wyjątku był uprzejmy, pogodny, taktowny. W swoich tematach był niekwestionowanym mistrzem i nikomu tego nie musiał udowadniać. Chętnie służył wyjaśnieniami. Miał ogromne wyrozumienie dla studenckich nieporadności, miał do nich podejście ojcowskie. Oddziaływał dydaktyczne głównie metodą interakcji między studentem i nauczycielem. Kiedy pełnił funkcję dyrektora ds. dydaktycznych, zawsze dawał studentom swoje poparcie ich próśb, kierowanych drogą służbową w stronę dziekana czy rektora. Zawsze dla wszystkich miał czas, bo po mistrzowsku nim gospodarował. Nie posiadał samochodu. Przemieszczał się publicznymi środkami transportu, rowerem lub pieszo. Czasem dawał się podwieźć do pracy przez Marylę jej małym Fiatem.

Maciej był przez lata organizatorem i znawcą wszelkiego sprzętu w Obserwatorium Astronomicznym UJ (OAUJ), służącego do prowadzenia obserwacji optycznych. Był też głównym jego użytkownikiem i właściwie najwyższą instancją jeśli chodzi o udostępnianie go innym użytkownikom. Prowadząc z nami (studentami) pracownię obserwacyjną zaimponował wszystkim swoją erudycją i dogłębną znajomością sprzętu i podstaw obserwacji astronomicznych. Wyczuwało się przepaść między tym co reprezentował sobą Maciej, a co my, „żółtodzioby”. Osobiście dużo się nauczyłem na zajęciach z Maciejem. Przynajmniej przestałem się „bać” teleskopów, a nawet je polubiłem. Nic bowiem nie ucieszy oka bardziej niż obraz odpowiednio dobranego obiektu niebieskiego w okularze odpowiedniego teleskopu. Kiedy samemu przyszło mi obserwować na dużych teleskopach, czy to na Kaukazie czy na Pic du Midi w Pirenejach francuskich, miałem w pamięci podstawy wpojone przez Macieja podczas studiów. I oczywiście przy każdej okazji biję po rękach, które próbują ustawiać teleskop ciągnąc za okular lub jego wyciąg!

Astronomowie i studenci podążający na „Skałę”, tj. OAUJ, zwykle przyjeżdżali autobusem miejskim nr 102 na pętlę w Zakamyczu i potem szli pieszo pod górę. Czasem była to całkiem spora grupka. Najczęściej studenci szli osobno, pracownicy osobno. Byli pracownicy, którzy najlepiej czuli się udając, że nikogo nie znają i znać nie chcą. Maciej Winiarski nie należał do takich. Wsiadłszy z autobusu życzliwie się rozglądał dla ewentualnego podłapania towarzystwa na najbliższe 10 minut marszu. Ośmieleni życzliwym gestem studenci poczekali lub podbiegali do niego i dalej szli wspólnie rozmawiając na astronomiczne tematy. Jednego razu szliśmy pod wieczór we dwóch. Pamiętam jak zadałem Maciejowi pytanie o możliwość zbudowania takiego systemu nadążnego dla teleskopu, żeby po schwyceniu obiektu ruchomego w pole widzenia teleskopu (np. sztucznego satelity czy samolotu) system automatycznie zaczął płynnie podążać za takim obiektem. To był rok może 1978. Do dzisiejszych możliwości było bardzo daleko. W kilkanaście minut oczywiście niczego sobie nie rozstrzygnęliśmy, ale przeprowadziliśmy sensowną rozmowę na poważny temat. Przywołuję to zdarzenie dla ilustracji jak mogą wyglądać wzajemne relacje w układach mistrz – uczeń. Kiedy sam stałem się z czasem mistrzem dla innych, bezwiednie odwzorowuję dużo z postawy Macieja.

Bardzo sympatyzowałem ze staraniami Macieja o utworzenie w bieszczadzkich Roztokach Górnych obserwatorium astronomicznego z metrowym teleskopem. Rzecz była zupełnie realna i potrzebna. Klimat na

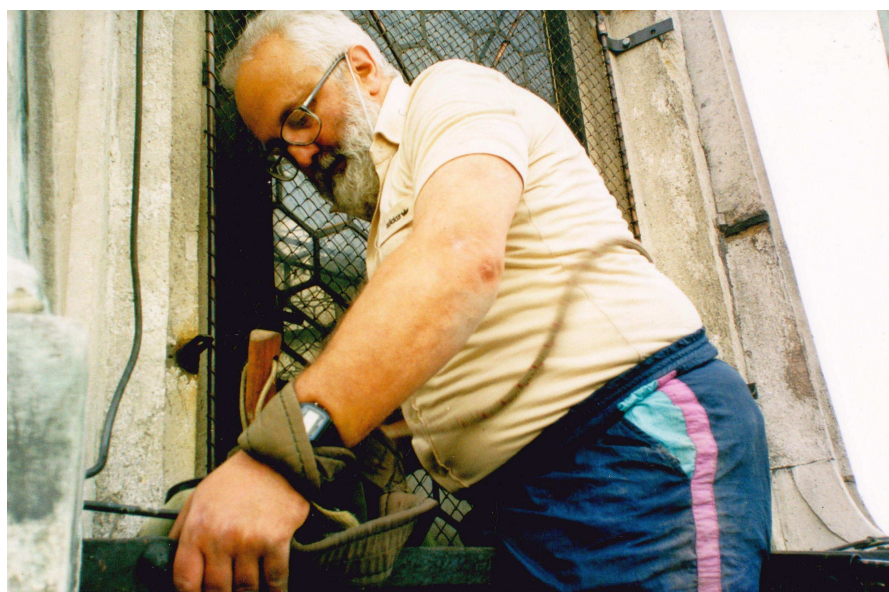
uczelni nie sprzyjał jednak temu przedsięwzięciu. Ból porażki Macieja dotykał jakoś i mnie. Dziwiłem się, że moim zdaniem bardzo ważna dla astronomii inwestycja nie jest realizowana. Jeszcze jako pracownik UJ dwukrotnie odwiedziłem zaczątek obserwatorium stworzonego i eksploatowanego przez Macieja w Roztokach Górnych i rozmyślałem jak umocnić jego status. Kiedy wiele lat później obserwowałem w górach Kaukazu metrowym teleskopem, myślałem jak dobrze byłoby mieć taki instrument w Polsce. Przypomniałem sobie na nowo o Macieju i jego staraniach o metrowy teleskop dla OAUI. W wyniku tych rozmyślań postanowiłem przystąpić do budowy własnego obserwatorium w swojej rodzinnej miejscowości. I złożyło się, że niektóre instrumenty używane ongiś przez Macieja i przez niego tworzone są dziś na wyposażeniu mojego obserwatorium.

Pod koniec lat 80-tych i na początku lat 90-tych, odwiedzałem często Uniwersytet w Lejdzie. Żyli tam jeszcze starzy profesorowie: Jan Hendrik Oort, Hendrik Christoffel van de Hulst i Jerome Mayo Greenberg. Aktywnie też działał prof. Harm Habing – współtwórca misji kosmicznej IRAS. Miałem tam do kogo jeździć. Naukowo zajmowałem się pyłem kosmicznym, a Greenberg słusznie uchodził za najlepszego w świecie specjalistę w tej dziedzinie. Kiedy w jego laboratorium astrochemicznym wymieniano starszy spektrograf podczerwieni na nowszy, chciał ten starszy, jeszcze całkiem sprawny, podarować, żebym mógł robić w Krakowie podobne badania do tych, jakie były prowadzone w Lejdzie. Byłem młodzieńczo podekscytowany taką możliwością i przedstawiłem ją od razu Maciejowi. Ten po koleżeńsku ostudził mój zapał stwierdzeniem, że UJ z pewnością nie wyrazi zgody, ani nie zechce ponieść jakichkolwiek kosztów związanych z transportem spektrografu, ani nie wyasygnuje pomieszczenia, w którym taki instrument mógłby zostać uruchomiony. Jeśli Maciej tak mówił, to doskonale wiedział co mówi. Nie było sensu sprawdzać czy miał rację i tracić bezproduktywnie czas.

Jednego razu Michał Drahus, wtedy jeszcze 14-latek, zapytał mnie o możliwość samodzielnego prowadzenia obserwacji na profesjonalnym sprzęcie w Obserwatorium. Miał na myśli obserwacje komet teleskopem Maksutowa. Przedstawiłem sprawę Maciejowi. Zapytał, czy wezmę na siebie odpowiedzialność za ewentualne szkody wynikłe z użytkowania teleskopu przez „dzieciaka z ulicy”. Zadeklarowałem na kawałku papieru taką odpowiedzialność, po czym Maciej wypisał od ręki upoważnienie do pobierania z portierni klucza do Maksutowa przez Michała, w dowolnej porze dnia czy nocy. Oczywiście, Michał miał prawo obserwować tylko w przypadkach kiedy teleskop był wolny. Dzisiaj Michał Drahus, już

sam będąc doświadczonym astronomem, z rozrzewnieniem wspomina tę historyczną zgodę Winiarskiego przy każdej stosownej okazji.

Gdy w roku 2000 wydawałem swój podręcznik akademicki „Wprowadzenie do astronomii”, poprosiłem kilka osób w OAUI, gdzie wtedy jeszcze pracowałem, o przeglądnięcie książki i wskazanie zauważonych niedociągnięć. Maciej dostarczył mi wtedy, i to w trybie zaskakująco szybkim, bardzo wnikliwej, rzeczowej i nadspodziewanie obfitej korekty. Emanowała z niej przy tym pełna życzliwość wobec młodego autora. Tą korektą, zawierającą około dwustu wpisów, dał jeszcze raz wyraz swoich wysokich kompetencji i uzmysłowił autorowi, „ile to diabłów może kryć się w szczegółach”.



Maciej Winiarski podczas montażu wahadła Foucaulta w wieży kościoła św. Piotra i Pawła w Krakowie. Znajduje się na wys. prawie 50 metrów, po zewnętrznej stronie wieży. Przez okno podciąga odpowiednio przygotowaną belkę z podpiętym wahadłem. (fot. A. Michalec)

Maciej Winiarski nie unikał trudnych zadań. Podchodził do nich zawsze metodycznie. Zanim przystąpił do działania, wcześniej wszystko dokładnie przemyślał. Zaistniał w roku 2000 problem instalacji wahadła Foucaulta w kościele Piotra i Pawła w Krakowie. Dr Winiarski chętnie podjął się zadania i wspólnie z dr. Adamem Michalcem dokonali bardzo skomplikowanego montażu w dniu 25 lipca 2000 roku. Dr Adam Michalec tak wspomina to wydarzenie: „Maciej przyniósł 50 m liny wspinaczkowej, mówiąc, że w Tatry już się nie nadaje. Posiłkując się tą liną wspiealiśmy się na odpowiednią wysokość i dokonaliśmy windowania i montażu belki pod sklepieniem wieży. Długość wahadła wynosi 46.5 m, a masa 25 kg. Na jednym z pierwszych pokazów obecny był polski himalaista,

Maria Andrzej Zawada. Pytał kto to zakładał i stwierdził, że on by tam nie wszedł”.

Dodatek: Z nekrologów autorstwa prof. Jerzego Kreinera

Maria Kurpińska-Winiarska, po ukończonych w Krakowie studiach astronomii, podjęła pracę jako asystentka prof. Eugeniusza Rybki. Obiektami Jej zainteresowania były przede wszystkim gwiazdy zmienne. Pracę uważnego obserwatora uzupełniała wnikliwą interpretacją. Oprócz obserwacji fotometrycznych, wiele uwagi poświęcała również obserwacjom astrometrycznym, w tym, obserwacjom pozycyjnym komet oraz zakryciom gwiazd przez Księżyc. Kolejnym przedmiotem Jej zainteresowań były obserwacje spektroskopowe gwiazd, które prowadziła pryzmatem obiektywowym przy 35/37 cm teleskopie Maksutowa-Cassegraina. Długi ciąg tych obserwacji, mających na celu wyznaczenie wielkości absolutnych gwiazd wczesnych typów widmowych w wybranym polu w gwiazdozbiorze Łabędzia, zaowocował uzyskaniem w 1972 r. stopnia doktora.

Maciej Winiarski po ukończeniu w 1961 roku studiów astronomii w Krakowie wszedł do zespołu kierowanego przez profesora Eugeniusza Rybkę, pod którego kierunkiem przygotował pracę doktorską z fundamentalnej fotometrii gwiazdowej obronioną w UJ w 1968 roku. Większość Jego prac naukowych była związana z prowadzonymi przez Niego obserwacjami fotometrycznymi gwiazd zmiennych i komet. Znacząca część Jego badań naukowych dotyczy obserwacji tzw. Obłoków Libracyjnych w układzie Ziemia – Księżyc. W założonej przez siebie stacji w Roztokach Górnych (Bieszczady) prowadził obserwacje tych obiektów i dowiódł, że w szczególnie sprzyjających warunkach można je dostrzec. W ostatnich latach życia bardzo aktywnie włączył się w prace naukowe Obserwatorium na Suhorze, będąc tam jednym z głównych astronomów – obserwatorów.

Wspomnienia Heleny Jaśko

Adam Michalec

Młodzieżowe Obserwatorium Astronomiczne w Niepołomicach

[Wywiad przeprowadzony przez autora z Heleną Jaśko (de domo Buzek, 1913-2004) w dniu 3 kwietnia 2003 r. (w mieszkaniu przy ul. Długiej w Krakowie)]

AM: Pani Halinko, proszę opowiedzieć o dzieciństwie i swoich latach szkolnych.

HJ: Urodziłam się we Frydku na Zaolziu 29 stycznia 1913 roku i tam spędziłam najwcześniejsze dzieciństwo. Polskich szkół tam nie było. Rodzice przenieśli się na dwa lata do wsi Końska – wchłoniętej później przez Huty Trzynieckie, i tam poszłam do szkoły. Jednakże, jak rozpoczął się rok szkolny, to byłam chora i nie mogłam iść do szkoły. Po upływie już paru dni szkolnych, przyszłam do I klasy, a ponieważ byłam spóźniona, więc nic dziwnego, że wszystkie dzieci gapiły się na mnie ciekawe nowej „twarzy”. Nie mogłam tego znieść i dlatego zaraz wróciłam do domu, ale Mama mnie przekonała: niech się patrzą na Ciebie i cóż było robić, powróciłam do szkoły.

We wsi Końska – jak wspominałam – mieszkaliśmy z Rodzicami przez dwa lata, a potem Oni przenieśli się wraz ze mną do Cieszyna na Zaolziu, jeszcze było nasze. Jak mieliśmy Bolszewików pod Warszawą, to Czesi wkroczyli na Zaolzie, pewnie dlatego w 1938 r. doszło do rewanżu ze strony polskiej.

AM: Czy już wtedy w Cieszynie interesowała się Pani astronomią?

HJ: Nie wiem dokładnie kiedy, ale już w Cieszynie było takie zadanie szkolne: kim chciałabyś zostać? I ja napisałam, że chciałabym zostać astronomem, ale która to była klasa, to niestety nie pamiętam.

AM: Wszyscy (w OAUJ) wiedzą, że zna Pani wiele języków obcych. Jaki język musiała Pani zdawać na maturze?

HJ: Ponieważ chodziłam do Gimnazjum klasycznego, więc zdawałam maturę z łaciny i greki. W Gimnazjum uczyłam się języka niemieckiego, który poznałam jeszcze we Frydku jako dziecko. Po maturze wyjechałam

na dziewięć miesięcy do Anglii – wystarczająco, aby opanować podstawy języka.

AM: Szczególnie kiedy głowa otwarta – (tu szczery śmiech Pani Halinki).

HJ: No tak, a francuskiego uczyłam się w Paryżu w „Alliance Française” – i zdałam z niego egzamin. Tu na ścianie mam oprawiony dyplom z tego egzaminu.

AM: Czyli już wtedy wstąpiła Pani do Europy (tu śmiech Pani Halinki)

HJ: Potem wróciłam do Rodziców w Cieszynie, a na studia wybrałam się do Krakowa, na Wydział Filozoficzny UJ. Wtedy na Uniwersytecie był Wydział Prawa, Teologii, Medycyny i Filozofii.

AM: Jak wyglądało Pani spotkanie z Obserwatorium, które mieściło się przy ul. Kopernika?

HJ: Tak, dyrektorem był prof. Tadeusz Banachiewicz, ale był chory – nie wiem co Mu było, tak że przez 3 lata Jego nie było w Obserwatorium. Ja Go poznałam dość późno, zważywszy że studiowałam astronomię, to dość późno Go poznałam.

AM: Kto i jakie wykłady prowadził z astronomii?

HJ: Żebym to ja pamiętała!

AM: Kordylewski, Pani Róża (Szafraniec)?

HJ: Kordylewski był młodziutki, Pani Róży jeszcze nie było w Obserwatorium – Ona była matematyczką, podobnie jak Aldona Szczepanowska. Przeważnie do obliczania m. in. orbit, zatrudniani byli „matematycy”, a obserwacje były słabo obsadzone. Wszyscy wtedy znamienici astronomie przyszli gdzieś z Rosji, między innymi Banachiewicz, który obserwował heliometrem Księżyc (librację fizyczną) w Kazaniu i Dorpacie. Tam w Rosji studiowali; Banachiewicz w Kazaniu – był raczej geodetą.

AM: U kogo Pani „robiła” magisterium?

HJ: U prof. T. Banachiewicza z wyznaczenia orbity pewnej planetoidy – nawet już zapomniałam jak się nazywała ta planetoida.

AM: Jak Pani liczyła tę orbitę – czy przy pomocy tablic logarytmicznych, czy już były sumatory (mózgi ze stali), tzw. kręciołki?

HJ: Ja przeszłam wszelkie szczeble rachunków, od logarytmów czy też logarytmów dodawania poczynawszy, poprzez kręciołki, maszyny elektryczne aż po komputery. Tu widać szalony postęp w technice obliczeniowej. Prof. Banachiewicz wymyślił krakowiany, czy jak to tam nazwać, i one miały bardzo ułatwiać i ułatwiały obliczenia przy pomocy kręciołków (sumatorów); no ale przyszły komputery, dla których mnożenie kolumna przez kolumnę (krakowiany) czy kolumna przez wiersze (macierze) –

nie miało już takiego znaczenia. Krakowianami można było bardzo szybko rozwiązywać układy równań liniowych, lub rozwiązywać trójkąty czy wielokąty sferyczne i to było szczególnie ważne w geodezji. Prof. Karol Koziół mówił mi, że kiedy był w Ameryce, to trzeba było coś obliczyć, a chyba prof. Shapley mówił do Niego „może Pan to obliczy szybko przy pomocy krakowianów”.

AM: W którym to było roku, kiedy Pani zrobiła magisterium?

HJ: Ho, kiedy to było ... przed II wojną światową.

AM: Czy wtedy żył jeszcze Marszałek J. Piłsudski?

HJ: Pogrzeb Jego dobrze pamiętam.

AM: Czy już wtedy Pani pracowała w Obserwatorium?

HJ: Tego właśnie nie pamiętam. Wiele już mi się zatarło w pamięci. Pamiętam, że na pogrzebie Piłsudskiego widziałam m. in. Göringa, który też tam w kondukcie kroczył.

AM: Czy pamięta Pani jak się zaczęła wojna?

HJ: O pamiętam! Byłam wtedy w Cieszynie, ponieważ mój mąż miał tam być powołany do wojska. Były ciągle próbne naloty, tzn. wyły syreny alarmowe. W pewnym momencie zaczęły wyć syreny – i ja mówię do Mamy – już by dali spokój z tymi próbnymi alarmami: człowiek by myślał, że to wojna, a to rzeczywiście wybuchła wojna – o czym wtedy jeszcze nie wiedzieliśmy. Dopiero gdy zjawił się mój Wuj – przyjechał samochodem – mówiąc: prędko zbierajcie się trzeba uciekać! Dokąd mamy uciekać? – Zaraz będą tu Niemcy, siadajcie do samochodu. Pamiętam, że Mama na wszelki wypadek zabrała torbę pełną tłuszczu, że może się przyda (ze śmiechem). Wsiadliśmy i pojechaliśmy. Z Cieszyna do Skoczowa był ruch jednostronny. Wszyscy uciekali na wschód. Na rowcach, samochodami, inni na piechotę. Pamiętam jeszcze, że widziałam profesora, który uczył nas w Gimnazjum greki, jak szedł na piechotę. Wszyscy uciekali przed tymi Niemcami, no i rzeczywiście w tym samym dniu oni zajęli Cieszyn, ale nas już tam nie było. Uciekaliśmy coraz dalej. Na szczęście było ciepło, był bardzo pogodny wrzesień; mówię na szczęście, bo wiele osób nocowało pod gołym niebem. Tak dotarłam w końcu z Mamą i Wujem do Krakowa. Tu przecież Niemcy nie dojdą! Ja sobie wyobrażałam, że skoro mieliśmy gwarancję Anglii i Francji, to tamci od razu ruszą na Niemców, a oni w ogóle nic! Odpisali Polskę na straty.

AM: I tu w Krakowie Pani została?

HJ: Pamiętam, iż przyszedłam do Obserwatorium i zapytałam prof. Banachiewicza kiedy zaczną się wykłady. Na to Profesor: proszę przyjść w środę – nie pamiętam którego listopada – ja będę dla samej Pani wykladał, dobrze? Ja miałam jeszcze jeden jakiś egzamin niezdany – bo

nie wysłuchałam jeszcze wykładu, więc prof. Banachiewicz miał mi go wyklądać. Niestety już w poniedziałek Niemcy wywieźli Profesora – nie pamiętam tej daty (6 listopada 1939) – Sonderaktion Krakau, tak że nie wysłuchałam tego Jego wykładu. Z astronomią było tak, że był to jedyny Zakład Uniwersytecki, który funkcjonował przez całą wojnę. Nie wiem kto płacił pensje asystentom. W Krakowie w Obserwatorium nadzorował prace z ramienia Niemców – prof. Walter. Pamiętam, że pracowała Lidia Stankiewiczówna, dr K. Kordylewski no i pracował Pan Piegza, ale On jakoś zniknął – przeszedł na Zachód – nie wiem jakimi drogami tak, że ocknął się w Londynie. Po wojnie odezwał się stamtąd. Natomiast niejaki dr Kania, który też pracował w Obserwatorium – o Nim nie dowiedzieliśmy się nic; chyba gdzieś zginął. Gdyby bowiem żył, to z pewnością by się odezwał po wojnie. W Obserwatorium – jak to bywa wśród młodych ludzi – byli też zakochani. Pan Piegza był zakochany w Lidii Stankiewiczównie, ale bez wzajemności, bo Panna Stankiewiczówna kochała się w doktorze Kani, ale też bez wzajemności. Jak widać same (ze śmiechem) nieszczęśliwe miłości, bo dr Kania kochał się w osobie spoza Obserwatorium, nie wiemy kto to był. Po wojnie – jak mówiłam – nic się o doktorze Kani nie dowiedzieliśmy.

AM: A pamięta Pani jak ruszyło Obserwatorium po wojnie?

HJ: Prof. Karol Koziół był w Cieszynie i przyszedł do Krakowa. Pani Róża Szafraniec była na Lubomirze. Prof. Koziół mówił, że przed nią na Lubomirze była Pani Makowiecka, ale Ona bała się tam sama obserwować w nocy wśród lasów i musiał Jej tam asystować gospodarz z pobliskiego budynku. Potem przyszła tam Pani Szafraniec na miejsce Pani Makowieckiej. Pewnej nocy zjawił się jasny bolid – dziwne zjawisko. Pani Róża tego zjawiska nie widziała, bo widocznie w danej chwili obserwowała gwiazdy w innej części nieba. Prof. Banachiewicz nie chciał uwierzyć, że nie widziała tego bolidu. „Proszę mi więc przysłać dzienniczek z tych obserwacji”. Pani Róża Szafraniec przysłała Mu dzienniczek; ale po przestudiowaniu zapisków, Prof. Banachiewicz był ciągle niezadowolony. Wobec tego R. Szafraniec powiedziała Profesorowi: „proszę mi przysłać efemerydę bolidów, to będę obserwować każdy bolid” – tak mi to opowiadał prof. K. Koziół. Potem, już po wojnie, Pani Róża przyszła do Obserwatorium na ul. Kopernika.

AM: W 1954 roku – pogrzeb T. Banachiewicza – czy Pani pamięta?

HJ: Był taki astrolog – niejaki Hadyna – stryj tego Hadyny, który prowadził Zespół „Śląsk”. Jak Profesor Banachiewicz był chory, to ktoś

z Obserwatorium zwrócił się do Niego, z zapytaniem czy Profesor wyzdrowieje? A ten Hadyna miał powiedzieć, że tego nie wie, ale najkrytyczniejszym dniem dla Profesora Banachiewicza będzie 17 listopada. Jeżeli przeżyje ten dzień – to będzie żył; no ale 17.XI. Profesor zmarł. Niestety pogrzebu prof. Banachiewicza jakoś sobie nie przypominam.

AM: A przeniesienie trumny z Profesorem na Skałkę?

HJ: To było później – to głównie doc. Kordylewski, poniekąd z pomocą mojego męża. Bo mój mąż znał kogoś wpływowego, kto decydował o ekshumacji zwłok – ale nie wiem w którym roku to nastąpiło – i przeniesiono Profesora Tadeusza Banachiewicza na Skałkę. Pamiętam też, że Jerzy Waldorf bardzo to krytykował. „Tam na Skałce w krypcie pochowani są artyści, a nie uczeni, których trzeba pochować w innym miejscu”. Ja się pytam gdzie? Przecież w tej krypcie pochowany był Jan Długosz, który przecież nie był artystą, tylko dziejopisarzem. Od tego czasu miałam taką pewną anse do J. Waldorfa.

AM: Wracając do pracy w Obserwatorium, czy obliczenia sprawiały Pani zadowolenie?

HJ: Owszem, było to spełnienie moich wyobrażeń, marzeń.

AM: A czy myślała Pani o zdobyciu wyższego stopnia naukowego? Czy też praca asystentki i zajęcia ze studentami zajmowały Pani cały czas?

HJ: To było jakoś tak, że prof. Banachiewicz proponował mi temat, abym zrobiła doktorat; a tymczasem Profesor zmarł i przyszedł prof. K. Koziel. On zaś wszystkich obarczył – co Mu potem poniekąd wytykano – jakimiś obliczeniami z libracji Księżyca. Właśnie te wyniki obliczeń wykorzystywał dla siebie. Wiem, że Jasiu (Mietelski) i Józiu (Masłowski) nawet w nocy przychodzili do Obserwatorium i liczyli, liczyli. Ja nie miałam na to czasu, miałam męża, małe dziecko – nie miałam tyle czasu, tak że wreszcie Prof. Koziel – nie powinno się mówić o zmarłych nic złego – ale On tak do pewnego stopnia wykorzystał to, że ja nie byłam jeszcze tak daleko zaawansowana w rachunkach – jak Józiu i Jasiu. Miałam jechać (na stypendium) do Anglii, aby mieć dostęp do komputera – bo u nas go nie było – aby przyspieszyć te rachunki. No to On jakoś tak pokierował sprawami, że On pojechał na 3 miesiące i przedłużył swój pobyt o dalsze moje 3 miesiące, czyli do pół roku, a to głównie dlatego, że jak się wtedy tam było pół roku, to można było tam kupić samochód i bez cła przywieźć do kraju. I prof. Koziel ten mój czas wykorzystał – zagospodarował.

AM: Jak ja pamiętam – od połowy lat 60-tych – to Pani zawsze wszystkim służyła radą w tłumaczeniu prac na angielski, francuski, niemiecki, nie wspominając o pomocy w zakresie łaciny i greki – była Pani taką

ostoją językową w Obserwatorium.

HJ: Czemu miałam nie pomagać?

AM: To było budujące – wszyscy z tego korzystali, a czas szybko mijał.

HJ: Tak, tak ... (w zadumie)

AM: Czy Pani pamięta kiedy i jakie były początki PTA w Krakowie?

HJ: Raczej nie pamiętam, byłam w Obserwatorium zajęta prowadzeniem biblioteki. Poza tym, dawniej było mało studentów na astronomii. Jestem zdumiona obecnie ilością studiujących. Prawie się tych ludzi nie zna – ze względu na ilość. Dawniej wszyscy byli jak jedna rodzina.

AM: A kiedy Pani była po raz pierwszy na Forcie Skała?

HJ: Pamiętam, że było zaćmienie Słońca – chyba rok 1954 – wyjechaliśmy z Obserwatorium w okolice Suwałk, a w Krakowie Józiu robił obserwacje radiowe Słońca. Strzałkowski – obecnie profesor i jeszcze ktoś (Czyżewski), montowali radioteleskop na Fortcie, a tu się zbliżał termin zaćmienia. Przyjechali na Skałę dziennikarze, aby na ten temat coś napisać o pierwszych w Polsce obserwacjach radiowych. A Oni jeszcze nie mieli gotowej aparatury, bo jeszcze coś tam przy niej dłubali. Kazali więc zamknąć drzwi przed tymi dziennikarzami. Były to bardzo emocjonujące chwile, ale jak to dokładnie było, to też już nie pamiętam.

AM: A czy pamięta Pani Zjazdy członków PTA?

HJ: Pierwszy Zjazd po wojnie – co pamiętam – to był w Poznaniu. Przewija mi się w pamięci obecność na Zjeździe córki prof. Witkowskiego – On był wtedy dyrektorem Obserwatorium Poznańskiego. Z upływem czasu Zjazdy były liczniejsze, ale nie pamiętam dokładnie gdzie. Oh! Pamiętam Zjazd w Toruniu. Chcieliśmy się napić kawy, ale nie było szklanek. W tym czasie szklanki były na kartki lub trudno je było kupić, więc pamiętam, że Pan wtedy kupił musztardę i po umyciu tych naczyń, tzw. musztardówek, mieliśmy w czym zrobić sobie rozpuszczalną kawę Marago.

AM: A w którym roku przeszła Pani na emeryturę?

HJ: Dokładnie nie pamiętam, ale długo byłam na tzw. pracach zleconych, uzupełniałam „kartotekę gwiazd zmiennych” i „służyłam” znajomością angielskiego przy korekcie prac. Poza tym, coś mnie już pamięć zawodzi – (po chwili) zresztą w moim wieku – to chyba normalne!

AM: A czy pamięta Pani południowe przerwy na kawę na ul. Kopernika, tuż po sygnale czasu?

HJ: O tak, zawsze były dyskusje na różne tematy – nie tylko astro-nomiczne – ale ogólnonaukowe, polityczne i z językoznawstwa, historii, Biblii; czasem i poezję się czytało. Wtedy wiele mogliśmy się dowiedzieć, poszerzało się horyzonty wiedzy np. z języka polskiego – słowa które tak

samo się pisze, a różnie wymawia: dania i Dania.

AM: Tak, Pani była tą skarbnicą z zasobem wiadomości, z której to skarbnicy myśmy stale wówczas korzystali.

HJ: Pamiętam takie czasy – ortografia się zmieniała – jak pisało się Danja przez „jot” – Danja; ale to też nie było fonetycznie, bo nie mówi się Danija tylko Dania. No, poza tym, nasz język i tak jest cudowny, bo taki angielski – co innego się pisze – a co innego się czyta (tu śmiech). Tak, w tych posiadach brali udział m.in.: Henryk Brancewicz, Józef Masłowski, Jan Mietelski, Inka Trepieńska, Zbyszek Klimek i Pan – w każdym bądź razie, nauka nie poszła w las. A co u Henia słyszeć, ponoć miał nogę w gipsie?

AM: Już jest dobrze. Poślizgnął się na parkiecie w siedzibie PTMA i nogę miał 6 tygodni w gipsie.

HJ: Proszę go pozdrowić. A co u Józia – czy Jego syn Jasiu, ciągle jest za granicą? Chyba Józiu był u Niego.

AM: Pani Halinko, jak widać, dawno Pani nie było na Skale!

HJ: To w związku z przeciągającą się zimą, jak tylko się ociepli to przyjadę, córka mnie przywiezie.

AM: Jak Pani widzi przemiany technik obserwacyjnych w astronomii?

HJ: Śledzę je w telewizji, ale czy może mi Pan powiedzieć co to właściwie są kwazary?

AM: To są najprawdopodobniej zwarte jądra odległych galaktyk. Bardzo masywne, świecą bardzo jasno. Charakteryzują się dużą prędkością ucieczki – jeśli ich przesunięcia ku czerwieni tłumaczyć efektem Dopplera.

HJ: A niektórzy twierdzą, że to ma raczej związek z efektem grawitacyjnym. Od lat 60-tych kwazary królują w astronomii, czy raczej radioastronomii, a potem na tapetę weszły czarne dziury.

AM: W centrum naszej Galaktyki są chyba cztery!

HJ: Tak, tak, być może istnieją w każdej galaktyce. Ktoś nawet mówił, że cały Wszechświat jest czarną dziurą (tu śmiech).

AM: Stale przychodzą nowe dane obserwacyjne z satelitów, ciągle są odkrywane nowe obiekty o niespotykanych dotychczas własnościach.

HJ: Tak, jednym słowem, nieomal wszystko co ślina na język przyniesie, to można po pewnym czasie odkryć we Wszechświecie. Ciągłe są odkrywane nowe rodzaje obiektów, wciąż przychodzą nowi ludzie do astronomii, bazując na wiedzy poprzedników, i to jest właśnie to co mnie wciągnęło w astronomię. Popatrzmy np. na planetoidy, jakież tu ich bogactwo – co do ilości i jakości, jakie ciekawe są ich zgrupowania. Cóż jest z tą dziesiątą planetą? W każdym razie, nasza Ziemia to jest takie

małeństwo we Wszechświecie, coś zupełnie, zupełnie drobnego, tak to widzę.

AM: Pani Halinko, dzisiaj pada deszcz, wczoraj wiał wiatr z południa, a w prognozach zapowiadają opady śniegu, jak Pani znosi te zmiany pogody?

HJ: Mój dziadek urodził się 8 czerwca, a wtedy pradziadek napisał w Biblii – bo tam było na kartkach miejsce na uwagi – „urodził się Janeczek i spadł śnieg na Zaolziu”. Takich nawet rzeczy można się dowiedzieć z zapisków w Biblii! Zresztą, dawniej astronomowie zajmowali się meteorologią, trzęsieniami Ziemi. Wiele dyscyplin naukowych wyszło spod skrzydeł astronomii. Tak, tak ...

AM: Bardzo się cieszę, że Pani jest w tak dobrej kondycji i zapraszam Panią na Skałę. Wszyscy się ucieszą. Wiele się zmieniło na Forcie w związku z tą dużą ilością studentów. Pani Halinko, a co Pani utkwilo najbardziej w pamięci?

HJ: Chyba 1957 rok i pierwszy Sputnik – to był przełom w technice i w nauce również. Niektórzy w Polsce nie wierzyli – to taka sowiecka propaganda, mówili. Ja uważałam, iż trudno było wysłać tego Sputnika w przestrzeń, ale chyba jeszcze trudniej sfingować coś takiego. To wydarzenie – moim zdaniem – wywarło na ludziach szalone wrażenie.

AM: Bardzo dziękuję Pani za ten wywiad i podzielenie się w nim informacjami z przeszłości. Pani Halinko, napijmy się tej kawy, którą nam podała Pani córka Elżbieta, bo inaczej całkiem nam wystygnie.

HJ: O, tak, tak ...

Człowiek z Księżyca i jego pomniki na Ziemi

Jacek Kruk

Kraków

25 sierpnia 2022 roku minęło 10 lat od śmierci pierwszego człowieka na Księżycu, Neila Armstronga. Był jednym z dwunastu ludzi, którzy stąpali po powierzchni Srebrnego Globu, z których obecnie (listopad 2022) żyje już tylko czterech. Armstrong znany był ze swej niezwykle skromności, konsekwentnie bronił swej prywatności, do końca życia unikał dziennikarzy i mediów. Człowiek z Księżyca nie ma nawet tradycyjnego grobu, bowiem zgodnie z ostatnią wolą zmarłego jego prochy rozsypano nad oceanem. Było to jednocześnie spełnienie tradycji marynarki wojennej USA, w której Armstrong służył jako pilot myśliwca w latach 1949-52.



Cień Armstronga na powierzchni Księżyca, w głębi lądownik Eagle, 21.07.1969.

Największym osiągnięciem Armstronga było oczywiście pierwsze lądowanie na Księżycu 20 lipca 1969 roku na pokładzie Apollo-11. Armstrong był dowódcą tej misji i jemu też przypadło jako pierwszemu wyjść na powierzchnię Księżycy. Edwin Aldrin towarzyszący mu jako pilot lądownika księżycowego Eagle także pragnął być tym pierwszym, który postawi stopę na Księżycu, jednak procedury NASA były pod tym względem jednoznaczne: pierwszy wychodzi dowódca. Aldrin, ten „na zawsze drugi”, przeżył po misji głęboką traumę, jednak to właśnie on widnieje na wszystkich zdjęciach z powierzchni Księżycy. Fotografował tylko Armstrong, bo jego towarzysz pozostawił swego Hasselblada w lądowniku, a w pierwszej misji przewidziane było tylko jedno wyjście na powierzchnię.

W poprzedniej misji kosmicznej Armstrong także był dowódcą statku. Lot Gemini-8 w dniu 16 marca 1966 roku miał bardzo dramatyczny przebieg. Podczas lotu orbitalnego dokonano pierwszego w historii połączenia z innym obiektem kosmicznym – członem rakiety Agena. Program lotu przewidywał wyjście astronauty towarzyszącego Davida Scotta w otwartą przestrzeń kosmiczną. Jednak na skutek awarii jednego z silników korekcyjnych statku połączone obiekty zaczęły wirować z dużą szybkością. Odłączenie statku Gemini nie poprawiło sytuacji i astronautom groziła utrata przytomności. Armstrong zdołał jednak opanować pojazd i bezpiecznie sprowadzić go na Ziemię, co niewątpliwie miało wpływ na późniejszą decyzję NASA o powierzeniu mu dowodzenia najtrudniejszym lotem na Księżyc.



Armstrong schodzi z pokładu polskiego samolotu na lotnisku Pułkowo w Leningradzie, 24.05.1970.

Armstrong już wcześniej dał się poznać jako pilot, który radzi sobie w ekstremalnie trudnych sytuacjach. A takie zdarzały się zarówno podczas wojny w Korei, kiedy musiał wyprowadzić uszkodzoną maszynę z terytorium wroga i katapultować się przed jej rozbiciem, jak i podczas lotów eksperymentalnym samolotem X-15 na granicę ziemskiej atmosfery. Już w czasie przygotowań do misji Apollo wyszedł cało z katastrofy raketowego symulatora lądownika księżycowego. Był człowiekiem perfekcyjnym, nieustępliwym i bezgranicznie oddanym misji, dlatego wybór NASA mógł być tylko jeden. Po misji Apollo-11 żaden z jej uczestników nie poleciał już więcej w kosmos – cała trójka stała się zbyt cennym dobrem narodowym. Za to spadł na nią ciężar sławy, który był szczególnie dokuczliwy dla tak niemedialnego człowieka, jak Armstrong.

Armstrong odszedł z NASA w 1971 roku, ale zawsze służył agencji pomocą, kiedy tylko go potrzebowała. Był członkiem komisji do badania przyczyn katastrofy wahadłowca Challenger w styczniu 1986 roku. Jeszcze przed odejściem z NASA został wysłany do niełatwej misji – wizyty w ZSRR. Doszło do niej w maju 1970 roku, w okresie napiętych stosunków radziecko-amerykańskich z powodu trwającej wojny w Wietnamie. Ponadto wizyta odbywała się zaledwie miesiąc po feralnej misji Apollo-13, która wprawdzie zakończyła się szczęśliwie, ale cały program Apollo postawiła pod znakiem zapytania. Armstrong przybył do Związku Radzieckiego 24 maja 1970 roku i – co ciekawe – samolotem PLL LOT z Warszawy. Niestety, był to jedyny raz, kiedy pierwszy człowiek na Księżycu postawił stopę w Polsce...



Urna z prochami Armstronga podczas morskiego pogrzebu na pokładzie okrętu USS Philippine Sea, 14.09.2012.

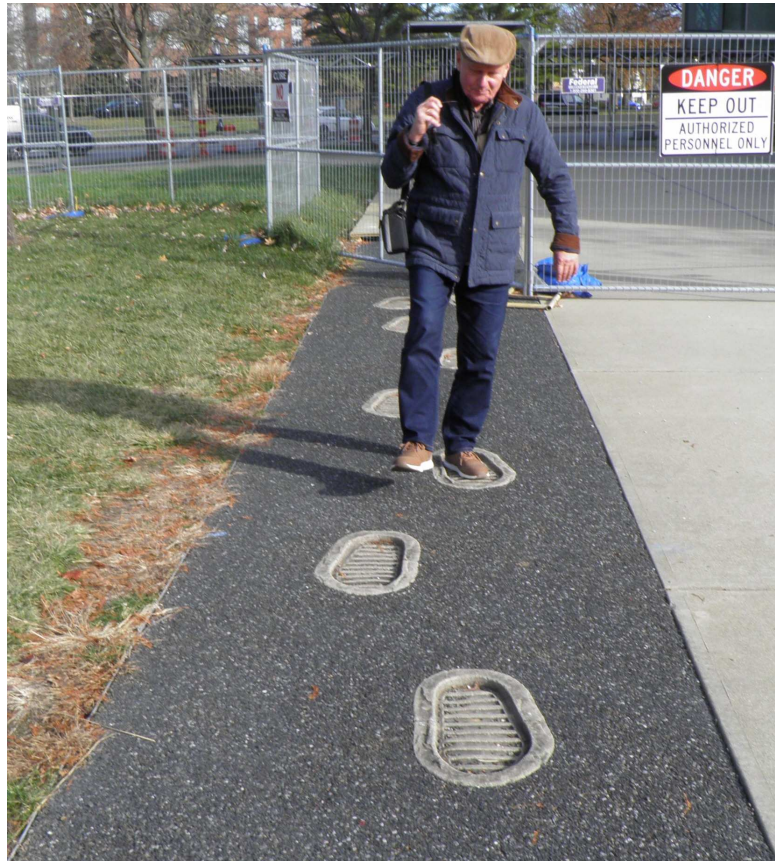
Po odejściu z NASA Armstrong pracował jako wykładowca inżynierii lotniczej i kosmicznej na Uniwersytecie Cincinnati w rodzinnym stanie Ohio. Cały czas zmagał się z natręctwem dziennikarzy, fotografów i łowców autografów. Cierpiało na tym także jego życie rodzinne; w efekcie jego małżeństwo z Janet Armstrong rozpadło się w 1994 roku. Swojej *Alma Mater* – Uniwersytetowi Purdue – nie mógł odmówić szczególnego wyróżnienia, jakim było wzniesienie pomnika. W październiku 2007 roku pomnik Armstronga stanął przed gmachem wydziału inżynierii, również noszącym jego imię (Neil Armstrong Hall of Engineering). Rzeźba przedstawia przyszłego astronautę jako młodego studenta, który opiera rękę na uniwersyteckich skryptach i suwaku logarytmicznym – głównym atrybucie inżyniera z połowy ubiegłego wieku. Od pomnika ku głównej bramie uniwersytetu biegnie ścieżka z odciskami butów astronauty. Te odciski są w pewnym sensie oryginalne, bowiem sam Armstrong wykonał wzorzec, konsultował także artystę Chasa Fagana dla dokładnego odwzorowania swej młodzieńczej postaci.



Autor przy pomniku Neila Armstronga na Uniwersytecie Purdue w Indianie, gdzie Armstrong studiował w latach 1947-1955.
(Pomnik zabezpieczony z powodu prac remontowych, maj 2022).

Warto podkreślić, że Polska także uhonorowała pomnikiem pierwszego człowieka na Księżycu i to znacznie wcześniej niż Uniwersytet Purdue... choć stosunkowo niewiele osób o tym wie. Rzeźba autorstwa krakowskich artystów Danuty Nabel-Bochenkowej i Kazimierza Łaskawskiego stanęła na terenie Klubu Sportowego Bronowianka w Krakowie. Odświeżenia dokonano dokładnie 21 lipca 1969 roku. Na cokole 6-metrowego

pomnika umieszczono datę lądowania statku Apollo-11 „20.7.1969”. Świat został poinformowany o tym wydarzeniu za pośrednictwem Gazety Krakowskiej – miejscowego organu Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej. W poniedziałkowym wydaniu Gazety z dnia 21 lipca 1969 roku znalazła się niewielka notatka autorstwa stażystki Henryki Rosiek. Informacja pochodziła od samej autorki pomnika, która zgłosiła ją dyżurującej w niedzielę stażystce. Najwidoczniej dla uspienia czujności cenzury, w notatce podano iż „monument został wzniesiony z okazji 25-lecia Polski Ludowej”. Zresztą, w następnym dniu, 22 lipca, przypadało największe święto PRL.



Autor na księżycowej ścieżce Armstronga (grudzień 2021).

Cenzor istotnie dał się zwieść i sprawa może nie nabrałaby rozgłosu, gdyby Danuta Nabel-Bochenkowa nie popełniła pewnej nieostrożności, jaką było wysłanie do amerykańskiej ambasady listu wraz ze zdjęciem pomnika. Stąd wiadomość poszła w świat, a następnie wróciła do Polski z siłą niszczycielskiej lawiny. Jak się to stało? Legenda głosi, że sam prezydent Richard Nixon zatelefonował do Władysława Gomułki, by podziękować mu za piękny gest Polaków. Gomułka, który nieco wcześniej jako jeden z nielicznych komunistycznych przywódców zezwolił na bezpośrednią transmisję telewizyjną lądowania Amerykanów na Księżycu,

tym razem nie był wobec nich tak łaskawy. W Krakowie rozpoczęło się prawdziwe polowanie na czarownice.

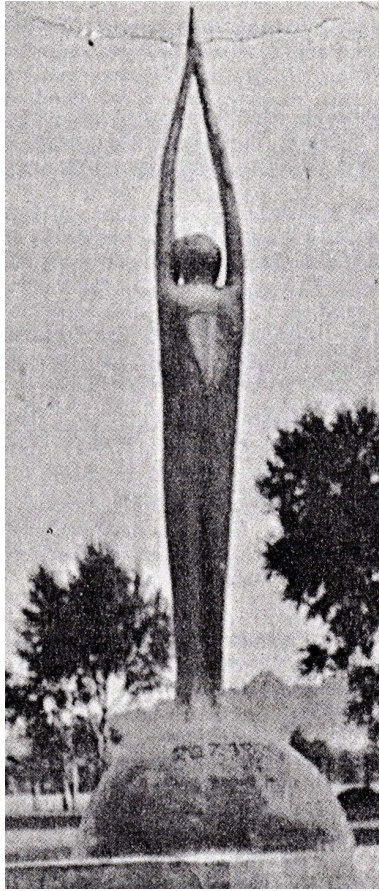
Represje dotknęły przede wszystkim redaktorów Gazety Krakowskiej, potem twórców pomnika, aż do prezesa klubu Bronowianka, który nie wykazał się odpowiednią czujnością, mimo iż klub mieścił się w pobliżu ulicy Feliksa Dzierżyńskiego... Nikogo wprawdzie nie wsadzono do więzienia, ale zwolnienia z pracy, przeniesienia na niższe stanowiska czy zakaz publikacji boleśnie dotknęły niemal wszystkich, którzy mieli jakikolwiek związek z pomnikiem. Sam pomnik został zlikwidowany w październiku 1969 roku. Jak wspominał prezes Bronowianki, „w czasie demontażu trudno było oddzielić go od cokołu, aż wreszcie złamał się. Wrzucili na Jelcza i pojechali w kierunku ul. Balickiej”.



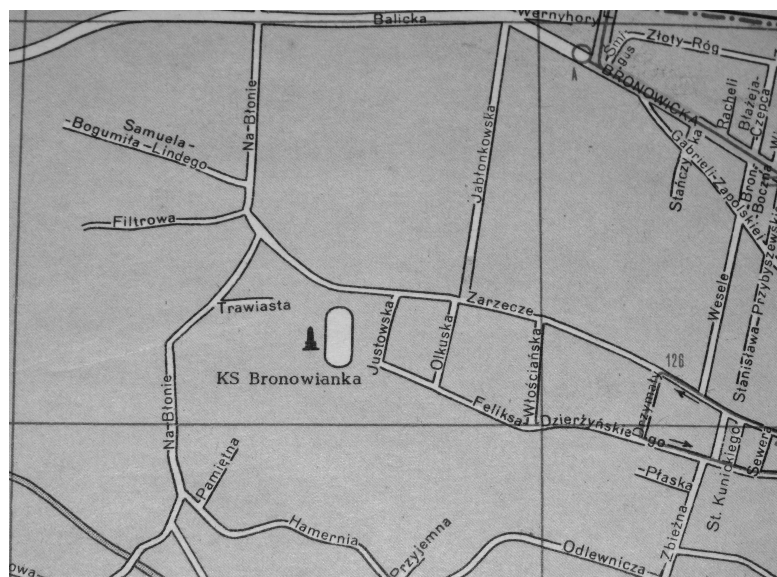
Armstrong osobiście wykonuje odcisk księżycowego buta w asyście rzeźbiarza Chasa Fagana.

Para artystów ciężko przeżyła nagonkę władz i profanację swego dzieła. Kazimierz Łaskawski dodatkowo stracił posadę w dekoratorni Teatru Starego w Krakowie. Jednak ich związek przetrwał próbę czasu, Kazimierz i Danuta pobrali się w 1971 roku. Wkrótce otrzymali zaproszenie z USA, ale władze oczywiście odmówiły im wydania paszportów. Kazimierz Łaskawski zmarł w 1974 roku, a jego żona w 1993, już w nowej Polsce. Artystka jeszcze liczyła na to, że pomnik się odnajdzie lub zostanie odtworzony, ale nic takiego nie nastąpiło. Jedyнным śladem pomnika,

oprócz nielicznych zdjęć, pozostał symbol na mapie Krakowa z 1970 roku. Być może cenzor go nie zauważył, a może zauważył i dlatego opis na odwrocie planu brzmi: Pomnik kosmonautów.



Z lewej: krakowski pomnik Neila Armstronga widziany od tyłu, w tle Kopiec Kościuszki. Po prawej: jedyne kolorowe zdjęcie pomnika. (fot. M. Mietelski)



Fragment planu Krakowa z 1970 roku z symbolem pomnika.



Indian flag on the Moon.

My Cosmic Adventure

Jahnavi Dangeti

Student from India – Analog Astronaut in mission „ASTRA 45” in Poland

Since my childhood, becoming an astronaut has been my very big dream, and I am really trying hard to achieve that by utilizing every opportunity that I have in front of me. In the same way, I first thought about becoming a scuba diver and started doing it one by one. Then I went to NASA, and I have a very keen interest in becoming one of the youngest analog astronauts. Whenever I see people who do analog missions, I feel so happy and excited to become an analog astronaut. I always dream about having the tag „analog astronaut” after my name. I am from a very normal village. People of my age here get married, and they have their own families to look after. I think we need to step out of our comfort zones, work for our dreams, and study well, but not everyone does that. My parents are really supportive. They left me when I was one year old; since then I’ve been living with my grandmother. She told me bedtime stories about the Moon, and that sparked an interest in space. My main goal is to inspire women, mainly in my area, which is a rural area. It can be in any field. I just want the women to step out of their comfort zones and start working toward their dreams. Mainly, people who are in STEM, not to stop their education but rather continue to study hard to achieve their dreams and goals. I want to let them know that, apart from family, there are many other things to achieve in being a human being.

After completing my NASA International Air and Space Program, the very proudest part of it was that I was the very first Indian to be selected for this Program in 2021, representing India for the first time. This international platform is kind of a huge thing for me, and then I got a break for six months. I got to know that Dr. Agata Kołodziejczyk had selected me, and I got an email saying that I’d been invited for an analog mission in Poland, to the training center. It was indeed a very big moment for me. I didn’t know how to express a dream coming true;

I couldn't sleep or eat properly; I'm just so excited and want to work on the analog mission to figure out what to do and what to try new there so that it will help me in the future. So, I kept thinking, and I started reading books that were related to space sciences, which gave me a good foundation to work on projects related to space. I started working on analog experiments, like my mission's experiments, which I needed to perform on board. We started talking to our crew members, and it was very exciting when I got to know that all of them are rather elderly people who have really good experiences. Me and another guy called Jacob, we were really young ones on the mission. The analog mission, „Astra”, I was thrilled and was super happy to know about it, and yeah, I said yes; I'll be taking part in the mission.

During my journey, I had a very bad experience. I lost my luggage. I didn't lose hope. I was strong and consistent with what I was doing because it was a very good opportunity. I should utilize my opportunity in a good way, so yes, I tried to make it successful, and I finally reached Poland after a really long struggle. Due to a flight delay, I couldn't make it on time. I was a day late, but it's okay. Great things always take time. I was patient and was looking forward to meeting all the team and crew members. Finally, I went to work at the house, and all the crew members were already there and were super happy to see all the people. Knowing different people from different countries helps us grow as a person and exposes us to other cultures.

I lived with them for at least 10 days. I learned a lot from them about cultures and different technologies. We had two survival tests. I couldn't come to the first one, but I was there for the second one, where we were in a lake and we were talking about golden dreams, about where we started and why we dreamed of becoming astronauts, why we are here today, and everything. We couldn't lie; we should be very honest to ourselves. Everyone was so open. I started enjoying seeing people having a very huge interest in space, but they were not only passionate. They were really trying to find good opportunities to build their career in space. They had very good ideas. We started exchanging ideas and we started working together.

We were packing all our luggage after the survival test. The worst thing is that I didn't have my luggage with me. It was hard to get out as it was a public holiday when I reached that point, so I couldn't buy anything in local shops... I had to borrow clothes from my crew mates. They were very supportive during the mission. They gave me clothes to



wear, and Agata also gave me some clothes. I had to pack everything, and at midnight we reached the habitat. It was so scary to get out of the car and see all the mountains. I didn't know where we were; it was like a forest, and there was literally no one near us. We got inside, and we put our luggage inside the habitat. We were finally in, and for the first day we were very tired and just arranging things. I am personally excited to move into my isolation days because it is my very first time being isolated without going into the sun and having fresh air. It's a time where we have to grow emotionally and mentally strong, and we should also learn how to manage our time. Walking in the earth's atmosphere is completely different from walking in the mission's atmosphere, which is almost 90% like space except for the gravity. It's a very different working experience. There was a lot of mental pressure.

I was so excited because I didn't know what it feels like to be in space or to work under these conditions. So, I couldn't sleep even on that day because I was so excited for my first day, and the day started really well. We had our first breakfast on the moon. I was feeling very nervous on the first day, but later I felt okay. The first day went well; we prepared food but not everything on time, but yeah, we tried to finish it on time. We tried to manage, we helped each other as a crew, and we performed everything well. In spite of not having any luggage, I still tried to manage in some way. We took really good pictures in the habitat after a day, and I started my experiment. I had an idea about hydroponics, but I've got to know that I don't have all the equipment I wanted to work with,

so immediately, with the help of Sebastian, I tried to do something that does not exist already. I got a new idea and started working on it, using cat straw, and that was a really good and successful experiment. I learned a lot. I am from an electronics background, and this is a completely different subject for me. I'll be working as an astrobiologist, and I learned about the germination of seeds and plant growth. Plants are just like babies; we have to take good care of them, and it was a great time spending time there with experiments. We were like robots continuously working, and we never knew how to work on that, but we did every task perfectly, like a robot does.

We had emergency simulations that were very realistic; we never felt those as a simulation; we were very much into that, and we handled our emergency situations really well. We didn't have the Internet properly there; we used to get a low signal, so if one person wants to use the Internet, everyone has to shut down their Internet. While I was working on my experiment, another member of the team also wanted to work with me on hydroponics. We both started working together on it, and the plant growth was really good. I felt like, yes, I had started doing something different and was successful at it, which really built my confidence. It was encouraging for me; I was homesick inside, in spite of not having my luggage or proper food, because the only struggle I had during my mission was food. I am an Indian; we eat completely different food when compared to other countries, so it's very hard for me to adjust to other people. I don't eat beef or pork, and I eat only chicken and vegetables, so it was really hard for me to survive. I had to take some cereal biscuits, coffee, and eggs; apart from that, I didn't eat anything. Even though I didn't have proper food or clothes to wear, I was never discouraged; Sebastian kept encouraging me all the time. Capcom's such a good mentor, and Agata really helped me cope with my situation, and we used to have fun during the mission. We used to sing and dance together even after a long day, but we never escaped having some fun so that we would get relieved from the pressure. I never personally felt like I was on earth; I always felt like I was in space. Everyone used to treat me like I was a kid, and they were happy to have me there and supportive.

Analog missions help you grow as a human. When we are on the International Space Station, it doesn't matter whether you are a man or a woman, and we all have to work together about everything, which is good. I felt that everyone was working on different things at once. One used to work on robots, another on cameras, another on UV lights



Our „family” of analog astronauts and dr Agata Kołodziejczyk (above), and author with dr Bogdan Wszolek – „Grandpa”.

and electromagnetic fields, and coming to me, „hydroponics.” So after hydroponics, I started working on seed germination in different atmospheres like UV light, high radiation, and electromagnetic fields. I put the seeds in different atmospheres, but unfortunately I couldn’t complete the experiment as I was out of time, we had to clean up, and there was a film shoot in our analog mission habitat, so I didn’t get time to complete the second one and had to help the other people as they didn’t complete their first experiments. Everyone’s perception at the beginning changed by the end as we were under very high pressure. For everyone, it was the very first analog mission, so it was very hard for them to cope with it. Every team member was supportive emotionally and physically, and if someone was not feeling well, we had to cover for other people’s work as well. My team was really good and helpful to each other, and even though we had a lot of discussions and misunderstandings, those didn’t matter. But at the end of the day, all together, we are a crew.

We took a lot of pictures on our mission. The kombucha mask was so irritating for me on the first day because of its smell, but I got the hang of it and bought one from Agata. All the crew members used to love my Indian cooking style; they always wanted to eat food cooked by me. Day by day, my plants’ growth was really good. On the final day,

we enjoyed it, and it was an amazing night. We kept dancing, singing and we were so happy. We were done with the conference, which means we were done with the presentations, and then we came out finally. We stargazed during the night; we were watching stars in the middle of the night, like 3 a. m. In front of Bogdan's observatory (Dr Bogdan Wszolek, Queen Jadwiga Astronomical Observatory in Rzepiennik Biskupi), when I started to walk, it was so exciting because I couldn't stop myself from getting fresh air into my body, and I was enjoying the entire location over there. Then we got ready for my conference at Bogdan's observatory and home, so we prepared everything. We just came to Bogdan's house, and when I saw him for the first time, I was so excited to talk with him that I felt as if he was my grandfather. He's such an energetic guy, even though he is old and very experienced. He is very young, with his excitement and curiosity about learning and teaching students from many younger generations. When he got to know that I am an Indian, he gave me a big smile, welcoming me. He shared a lot of knowledge about astronomy, including where to start and how to start. He explained to me everything about his observatory and how he worked to build it. I felt like age is just a number when you are very curious to learn things and understand the universe. Bogdan gave me an amazing book as a memory; I took the book. I couldn't tell in words how happy I was to talk with him to share my experience and to learn from his experience. He has a room full of books. I felt like I wanted to take all of his books and get all the knowledge; he met a lot of amazing people and is very down to earth with a beautiful heart and the purest soul. Even when I am writing this down, I can't control my tears because, after many years, I found someone who is very pure to encourage people like me, so I really miss Bogdan. I wish I could meet him again, when I come to Poland or if he comes to India. The way Bogdan manages his personal and professional lives is so admirable.

In the same way, before and after this analog mission, I learned a great deal about time management, balancing our emotions, and controlling our feelings. When we were in isolation, I learned a lot about life and the importance of the sun, the fresh air, and how much we pollute it. I was on my mobile every time I was at home, not engaging with anyone. I never felt as if I was missing out on anything with Mother Nature, but after going to the isolation, I learned a lot. I can probably say I'm 50% more ready to be in space without any attachment to family relationships. Becoming an astronaut has always been my dream.

Część druga

Przyczynki z konferencji „Observe ergo sum – pamięć i rozwój”
(Kraków, 28-29 maja 2022 roku)



Tadeusz Banachiewicz
(1882 – 1954)

Portret olejny wykonany przez Marię Przyborowską (pseud. art. R. Marwid).

Observe ergo sum

Marek Jamrozy

Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

Inspiracją do zorganizowania w Krakowie, w dniach 28-29 maja 2022 roku konferencji naukowej, pt. „Observe ergo sum – pamięć i rozwój” były dwie rocznice związane z osobą prof. Tadeusza Banachiewicza [1]. 13 lutego 2022 roku przypadała 140. rocznica jego urodzin oraz stulecie założenia przez niego stacji astronomicznej na Łysinie (Lubomirze). Celem konferencji, obok przypomnienia sylwetki i dorobku prof. T. Banachiewicza, był również przegląd odkryć dokonanych w stacji na Lubomirze (gwiazdy zmienne, komety), pochylenie się nad najnowszymi dokonaniem pracowników Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego (OAUJ) w astronomii optycznej oraz przedstawienie wizji przyszłych badań w tej dziedzinie.

Organizatorami konferencji, w której uczestniczyło ok. 50 osób, było OAUJ oraz stowarzyszenie Astronomia Nova. W Komitecie naukowym zasiadali: Jerzy M. Kreiner (UP), Jan Mielinski (OAUJ), Marian Soida (OAUJ), Bogdan Wszolek (AN, OAKJ), Karolina Zawada (UMK) oraz Stanisław Zoła (OAUJ). Za sprawy organizacyjne odpowiedzialna była Elżbieta Kuligowska (OAUJ), której pomagali: Dorota Antosiewicz (OAUJ), Marek Jamrozy (OAUJ), Agnieszka Kuźmich (OAUJ, OAKJ) oraz Tomasz Kundera (OAUJ).

Wydarzenia pierwszego dnia konferencji odbywały się na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ przy ul. Łojasiewicza 11 w Krakowie. O godz. 10.00 w sali A1-06 dyrektor Obserwatorium Astronomicznego UJ Marian Soida przywitał zebranych, a następnie oddał głos Bogdanowi Wszolkowi, który m.in. odczytał list Virginii Trimble na otwarcie konferencji. W następnej kolejności referaty wygłosili: Jerzy Kreiner (Stacja Astronomiczna na Lubomirze), Renata Bujakiewicz-Korońska (Tadeusz Banachiewicz 1882-1954 – Dyrektor Obserwatorium Krakowskiego), Jan Koroński (Istota i znaczenie krakowianów Tadeusza Banachiewicza), Grzegorz Stachowski (Obserwacje zakryć w pierwszej

połowie XX wieku – wkład Tadeusza Banachiewicza w obserwacje zakryć gwiazd, ówczesna współpraca międzynarodowa), Leszek Kordylewski (współpraca: Marek oraz Ewa Kordylewscy – Lorcja Banachiewicz – skromna żona wielkiego męża), Bartłomiej Dębski (Instrumenty Obserwatorium Krakowskiego za czasów prof. Banachiewicza), Janusz Nicewicz (Renowacja Grubba). W przerwach pomiędzy referatami można było obejrzeć wystawę przygotowaną przez Dorotę Antosiewicz i Jerzego Kreinera oraz zaprezentowane przez Tomasza Kunderę historyczne filmy: Na gwiazdnych szlakach i Odkrycie komety Orkisz. W sesji popołudniowej referaty wygłosili: Wacław Waniak (Komety), Jerzy Krześciński (Gwiazdy zmienne), Arti Goyal (Statistical analysis of AGN variability) oraz Stanisław Zoła (Badania optyczne w OAUI – wizja przyszłości). Następnie rozpoczęła się dyskusja i podsumowanie, które zakończyły się ok. godz. 18:30.

Drugiego dnia o godz. 9.00 w Bazylice św. Michała Archanioła i św. Stanisława Biskupa w Krakowie w intencji ś.p. prof. Tadeusza Banachiewicza została odprawiona Msza Święta koncelebrowana, której przewodniczył Przeor Ojciec Mariusz Tabulski. Po Mszy św. w Krypcie Zasłużonych odbyła się modlitwa przy grobie prof. T. Banachiewicza. W czasie krótkiego spotkania przywołano najważniejsze fakty z biografii Profesora oraz nawiązano do jubileuszu 550-lecia obecności Zakonu Paulinów w Krakowie. Po uroczystościach na Skałce uczestnicy konferencji pojechali na Lubomir do Obserwatorium Astronomicznego im. Tadeusza Banachiewicza, gdzie powitał ich Bogumił Pawlak – wójt gminy Wiśniowa. Po poczęstunku, Marcin Cikała oprowadził zebranych po współczesnym obserwatorium, opowiedział o działalności popularyzatorsko-edukacyjnej tej placówki oraz zaprezentował sprzęt obserwacyjny.

Pragnę podziękować wszystkim, którzy przyczynili się do zorganizowania konferencji „Observe ergo sum – pamięć i rozwój”, w Krakowie i na Lubomirze. Szczególne wyrazy wdzięczności kieruję do Jerzego Kreinera i Jana Mietelskiego za inspirację do zorganizowania tego wydarzenia. Pani Dziekan Ewie Gudowskiej-Nowak dziękuję za wsparcie finansowe przedsięwzięcia.

Życzę pasjonującej lektury zamieszczonych niżej wybranych referatów konferencyjnych, zachęcam również do przeczytania artykułów autorstwa Doroty Antosiewicz [2] i Jana Mietelskiego [3].

Literatura

- [1] Strona internetowa konferencji: <http://www.oa.uj.edu.pl/banachiewicz2022/index.html>
- [2] Antosiewicz D., 2022, *Alma Mater*, 235, 68
- [3] Mietelski J., 2022, *PAUza Akademicka*, 625-627, 15

Na otwarcie konferencji „Observe ergo sum – pamięć i rozwój”

Virginia Trimble

Dept. of Physics and Astronomy, University of California, Irvine

The gathering today can be thought of as a 140th birthday present for Tadeusz Julian Banachiewicz, and we hope he would have been pleased! He also received a somewhat unusual 50th birthday present – election as a vice president of the International Astronomical Union for the term 1932-1935, the first person from Poland to serve in this capacity. He was the second person from Eastern Europe to be an IAU VP, the first having been Frantisek Nysl (1867-1951) of Prague, for the terms 1928-1935.

Banachiewicz (who if he had been American would probably have been called Tad or even Ted) brought both international and administrative expertise to the vice presidency, having studied in Gottigen with Karl Schwarzschild and at Pulkovo, held positions in Kazan and Dorpat, and been both department chairman and observatory director at Cracow. Both sorts of expertise were called into play by the end of his terms. First, by January 1938 the IAU Executive Committee was aware that about 9 of the IAU members with addresses in the USSR could no longer be reached by letters to those addresses. During the Stockholm General Assembly (3-10 August 1938), Banachiewicz was the recipient of a letter from a colleague in Finland (I. Bonsdorff, General Secretary of the Baltic Geodetic Commission) saying that the best things to do, say, and write were “nothing,” because excessive involvement in international collaborations was one of the main accusations against the 9, and others. Second, on the closing day of the GA “Tad” declared (in French, and in connection with the election of the new Executive Committee) that there should be a change in which countries were represented. He thought it unfair that England, France, and the US should always have a member, leaving only 3 spots for people (well, men) from the many other member countries.

The new president (Arthur Stanley Eddington of England) promised to put this item on the agenda for the next General Assembly “three years hence” in his words. By the time of the next GA, Eddington had died (November 1944) and been replaced by Harold Spencer-Jones (also English). Going forward, at a preliminary meeting in Copenhagen in March, 1946, a committee was approved that still had one American, one English, and one French representative, though both Banachiewicz (who had also not had a “good war”) and Witkowski were there. Finally, in the wake of the 1948 GA in Zurich, a new pattern was established in which the USSR and the USA would always be represented. E. Rybka of Warsaw became the second Polish VP after the 1952 Rome General Assembly, serving a second term from Cracow 1955-58 along side B.V. Kukarkin of Moscow, the second Soviet VP after Ambartsumyan of Erevan.

So let us raise our glasses (or coffee cups if it is still morning) to the 140th birthday and to the memory of Tadeusz Julian Banachiewicz, theorist, observer, and champion of Polish astronomy in the world.

Bogdan Wszolek

Astronomia Nova oraz Obs. Astr. Królowej Jadwigi

Jeśli wskrzeszać dziś w pamięci astronomów sprzed stu czy setek lat, to po to, żeby z ich przykładu wydobywać coś dla przyszłości. Kiedy z początku 2021 roku miałem głowę mocno zaprzątą Keplerem, w rocznicę jego 450. urodzin, i prosiłem profesora Jerzego Kreinera o napisanie przyczynku do redagowanej książki „Towards Mysteries of the Cosmos with Johannes Kepler ...”, to Profesor nie tylko dostarczył mi wspaniałe prace E. Rybki dotyczące Keplera, ale również zwrócił uwagę, że w roku 2022 przypada okrągła rocznica (setna) powstania obserwatorium na Lubomirze. I tak od Keplera, reformatora astronomii światowej, wyszła pierwsza iskra w stronę rocznicowego uhonorowania Tadeusza Banachiewicza, naszego wielkiego reformatora astronomii krakowskiej. Skontaktowałem się następnie z Markiem Jamrozem z Obserwatorium Astronomicznego UJ, z którym już wcześniej organizowaliśmy konferencje rocznicowe poświęcone Konradowi Rudnickiemu i Eugeniuszowi Rybce, i nie zawiodłem się. W lot rozpoznał powagę sytuacji i obiecał pomoc UJ w takim zakresie, jaki tylko uda Mu się wynegocjować z władzami uczelni.

W niedzielę 13 lutego 2022, dokładnie w 140-ste urodziny Tadeusza Banachiewicza, złożyliśmy oficjalnie u Jego grobu wiązanki kwiatów – w imieniu Obserwatorium Astronomicznego UJ oraz stowarzyszenia Astronomia Nova. Było nas w sumie dwanaście osób, w różny sposób wpisujących się w rozwój astronomii krakowskiej. Jutro odwiedzimy panteon „Na Skałce” powtórnie, by uczestniczyć we mszy świętej za Tadeusza Banachiewicza oraz żeby przy Jego grobie zapalić znicz. Światło tego zniczu będzie dla nas astronomów symbolem wymownym!

Prosto ze Skałki udamy się jutro na Lubomir, do Obserwatorium im. Tadeusza Banachiewicza. W sto lat od założenia Obserwatorium, chcemy tam, wspólnie z gospodarzami miejsca, dyskutować plany jego dalszego rozwoju. Rozwoju, który miałyby wynieść Obserwatorium na liczący się dla astronomii polskiej poziom i tym samym stać się miejscem w pełni zasługującym na imię swego założyciela.

W dniu dzisiejszym spotykamy się w murach kampusu UJ, by serią wykładów i w otoczeniu pamiątkowych eksponatów, przywoływać pamięć o Tadeuszu Banachiewiczu i jego dokonaniach, a także pokazać, że zapoczątkowane przez Niego obszary badań astronomicznych są tu w Krakowie podtrzymywane i rozwijane na miarę współczesnych światowych możliwości.

Dzisiejszych Wykładowców oraz inne chętne osoby zapraszam do napisania przyczynków do materiałów pokonferencyjnych, które Astronomia Nova z satysfakcją wyda w czwartym tomie swoich *Annales Astronomiae Novae*.



Uczestnicy konferencji.

Osobiste wspomnienie prof. Tadeusza Banachiewicza

Zbigniew Kordylewski

Wrocław

Chcąc podzielić się swoimi wspomnieniami o profesorze Tadeuszu Banachiewiczu, muszę najpierw napisać kilka słów o sobie. Jako syn krakowskiego astronoma, Kazimierza Kordylewskiego, od 1945 roku mieszkałem przez 10 lat w budynku krakowskiego Obserwatorium Astronomicznego przy ul. Kopernika 27, na tym samym piętrze, na którym znajdowało się mieszkanie profesora. Nieraz spotykałem go na schodach i jako małolat kłaniałem mu się. Wiedząc, jak mój Ojciec wysoko cenił profesora, z którym przepracował ponad 25 lat, zawsze czułem wielki respekt przed tym uczonym. Spotykając profesora nigdy nie zamieniłem z nim ani jednego słowa, choć z astronomią byłem bardzo związany. Już jako uczeń 9 klasy gimnazjum uczęszczałem na wykłady z astronomii ogólnej, uczestniczyłem w obserwacjach zakryć gwiazd przez Księżyc, pomagałem Ojcu w penetrowaniu punktów libracyjnych układu Ziemia-Księżyc, brałem udział w przygotowywaniu Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego, a nawet w opracowywaniu obserwacji gwiazd zaćmieniowych. Po prostu żyłem astronomią.

W 1952 roku, gdy na jakąś imprezę astronomiczną chcieli wyjechać wszyscy pracownicy Obserwatorium, powstał problem, kto mógłby w ciągu kilku dni nadawać sygnał czasu, który codziennie w południe na falach Polskiego Radia poprzedzał dźwięki hejnału z wieży Kościoła Mariackiego. Dokładność 1/10 sekundy wymagała specjalnego przygotowania zegara, wyznaczenia jego poprawki z precyzyjnych przekazów radiowych z Greenwich, połączenia się ze strażakiem na wieży kościoła, a potem uderzeniami w klucz aparatu Morse'a wygenerowania 24 sekundowych kresek, a następnie sześciu kropek, z których ostatnia musiała być precyzyjnie ulokowana pomiędzy tyknięciami astronomicznego chronometru. Profesorowi, zastanawiającemu się nad problemem zastępstwa,

mój Ojciec oświadczył, że ma dwóch kilkunastoletnich synów, którzy są gotowi podjąć się tego zadania. Profesor postawił wymóg rozmowy z każdym z nas osobno i tak nastąpiła moja pierwsza i jedyna rozmowa z prof. Banachiewiczem.

Postawił mi tylko jedno pytanie: „Otrzymałem z Czechosłowacji ofertę zakupu kilku gramów pewnej substancji w cenie – i tu nastąpiła wymiana astronomicznej kwoty – co to może być?”. Głośno zacząłem rozważać, że chyba nie złoto, ale może jakiś antybiotyk, bo wówczas zaczęły się pojawiać te bardzo drogie specyfiki. Profesor skwitował moje rozważania krótkim „dziękuję”, ale wybór zastępcy padł na mnie. Jak się później dowiedziałem, z Czechosłowacji profesor otrzymał ofertę na minimalną ilość jakiegoś preparatu promieniotwórczego, który miał być użyty do kalibracji astronomicznego fotometru.

Przy okazji tej oferty profesor błysnął też swoim dowcipem. Znów kilka słów o mojej rodzinie. Siostra mojej Mamy była kierowniczką działu telegraficznego na głównej poczcie w Krakowie. Jej współpracowniczki wiedziały, że jest szwagierką astronoma – prawej ręki słynnego Banachiewicza. Zaalarmowały więc swoją szefową, że do Czechosłowacji został wysłany telegram, w którym Banachiewicz rezygnował z zakupu, gdyż nie mógł zaakceptować ceny – tu była wymieniona kolosalna kwota za tonę! Taki pomysł mógł się zrodzić tylko w niecodziennym umyśle.

Profesor Banachiewicz zawsze poza domem paradował w kapeluszu i z parasolem. Miał też czerwoną krymkę. Nigdy go w tym nakryciu głowy nie widziałem, ale z opowiadań znam następującą historię. Profesor przybył na jakąś uroczystość w Pałacu Staszica w Warszawie i wszedł w tejże krymce do holu pełnego ludzi. Ktoś go po cichu zapytał, czemu ma taką czapkę, na co pełnym głosem padła zaskakująca wszystkich odpowiedź: „Bo ja jestem Turek”. Takie żarty nie umniejszały rangi tego uczonego, którego mój Ojciec stawiał w jednym rzędzie z polskimi astronomami: Kopernikiem i Heweliuszem. Ja zaś, w późniejszych pracach naukowych nieraz korzystałem z Rachunku Krakowianowego, którego twórcą był genialny astronom, który potrafił mi kiedyś zaufać.

Tadeusz Banachiewicz's Scientific Activity from 1910 to 1918

Elena Panko

Odessa I.I. Mechnikov National University

The present paper is dedicated to the memory of gone my friend and scientific leader Dr. hab. Piotr Flin, due to I obtained the possibility to write this and a lot of other papers.

Abstract

Tadeusz Banachiewicz (1882-1954) was an outstanding Polish astronomer, mathematician, and geodesist. In the paper, Banachiewicz's scientific activity from 1910 to 1918 is summarized. During five years his studies in the Engelhardt observatory of Kazan Imperial University were directed to astrometric observations with the heliometer, reduction of observations, gravimetric expeditions, observation of solar eclipses, as well as works initiated by himself in different fields of astronomy and geodesy. Three years after Kazan Tadeusz Banachiewicz spent at Yuryev (Tartu), where he made the most important steps in his career. He arrived at Yuryev in October of 1915, employed as a young assistant. In March 1918 he became the extraordinary professor and director of the Astronomical Observatory.

Tadeusz Julian Banachiewicz (1882-1954), an outstanding Polish astronomer, started his scientific activity already in his student years. In 1900 he was enrolled in the Faculty of Mathematics at Warsaw University. Four years later, young Banachiewicz obtained the title: "Candidate of the university in physical and mathematical sciences" at Warsaw University. At that time the subsequence of scientific degrees in tsarist Russia were: student – candidate – magister – doctor [1]. So, the student which successfully completed the university course was called a "valid student". If the graduate showed outstanding results and prepared theses, he received the degree "University Candidate in the appropriate field". The most outstanding graduates, in addition to the title of the Candidate,

were awarded a gold medal. According to these rules, Tadeusz Banachiewicz was awarded the university's gold medal for his thesis on "An Investigation of the Reduction Constants for the Helium at Pulkovo".

During the next five years Banachiewicz consequently upgraded his scientific level at the Warsaw University, where he prepared himself for lecturing in astronomy and geodesy; at Göttingen, where he attended courses in mathematics and mechanics, and supplemented his astrophysical education under the tutelage of Karl Schwarzschild, and at Pulkovo Observatory (director Johan Oscar Backlund, 1846-1916) working in the field of celestial mechanics, as well as performing some of the telescope observations and where P. I. Yashnov (1874-1940) introduced Banachiewicz to gravimetric measurements. At that time (1909/1910) Banachiewicz passed at Moscow University all of the examinations required to fulfill the regulations associated with the awarding of the Magister of astronomy degree. This degree is similar to the modern Ph.D. degree and allows one to obtain a Docent position.

Professor of the Warsaw University Aleksandr Vasilevich Krasnov (1866-1911), who was the supervisor at Banachiewicz's Candidate Thesis, was graduated at the Kazan University. His experience in astrometric and gravimetric research was great: he obtained a Master's degree in astronomy for his study of the physical libration of the Moon on the Repsold heliometer. Together with his teacher professor D. I. Dubyago (1849-1918), Krasnov made observations of the solar eclipse on July 28, 1896, on Novaya Zemlya. In addition, they carried out determinations of latitude, exact time, and gravimetric observations at Novaya Zemlya, the Solovetsky Monastery, Veliky Ustyug, Vologda, and Moscow. Between 1895 and 1898 Krasnov performed 112 measurements of the lunar crater Mösting A, as well as craters Proclus and Aristarchus; this way he put a beginning in Kazan to studies of the Moon's physical libration and selenodetic research. He also observed the positions of solar system bodies, especially of Minor Planet (247) Eukrate, and he worked in gravimetry as well.

In 1899 Krasnov came to Warsaw from Kazan. Surely, Banachiewicz took into account his scientific leader's carrier, highly appreciated the scientific opportunities of Kazan University. On the other hand, the brilliant thesis, the positive results of his examinations for the magister degree, his knowledge of heliometry, and his interest in celestial mechanics were the main reasons why Banachiewicz was selected for work

in Kazan. The Astronomical Observatory of Kazan Imperial University was established in 1901, in a forest near Kazan [3]. It was created on the basis of donations, to Kazan University, of the scientific equipment of V. P. Engelhardt's private astronomical observatory in Dresden. The construction was managed under the direction of D. I. Dubyago, director of the City Astronomical Observatory's managing faculty, and rector of Kazan Imperial University. The new observatory was given Engelhardt's name. Several telescopes were deployed in the observatory, among them Engelhardt's 12-inch visual refractor manufactured by the Grubb company, a Repsold meridian circle, a Bamberg zenith telescope, and in 1908 a Repsold heliometer [5]. With the refractor, visual micrometric observations of solar system bodies were conducted, and at the heliometer, the Mösting A crater was measured to study the Moon's physical libration. These observations were started in 1895 at the City Astronomical Observatory of Kazan University. In 1908 the heliometer was transferred to the Engelhardt Observatory [4]. This equipment allowed young scientists to work at a really high level.

For further heliometric observations at Engelhardt Observatory, a permanent observer was required, as from 1905 there was no observer for the heliometer (Habibullin, 1958). Banachiewicz, a professorial grant-aided student, started to work in July 1910 as an assistant at Engelhardt Observatory. The heliometer was transferred to him for the continuation of works on the study of physical libration. A skillful observer, Banachiewicz executed 133 fine and accurate observations (994 measurements concerning points of edge) of crater Mösting A from 1910 to 1915 [6].

Besides observations with the heliometer, T. Banachiewicz was engaged in a number of other research projects, for example, analyzing the observations of 188 stars measured by M. A. Grachev with a meridian circle. Analyzing the results of processing, T. Banachiewicz and M. A. Grachev came to the conclusion about the existence of an anomaly of refraction. The anomaly appeared to be due to the inclination of the topographical relief to the south. They also revealed a substantial residual bend of the meridian circle instrument. The refraction constant obtained was $\rho = 60''.411$, and the geographic latitude $\varphi = 55^\circ 50' 20''.52$. This value of latitude practically corresponds to the modern standard value of latitude of the Engelhardt Observatory.

On many field trips, he determined the value of the gravitational force, which was important for determination of the geographic coordinates, as well as triangulation. He calculated times for occultations of

stars by the Moon, reduced observations of planets and comets, and carried out studies of orbital determinations. Banachiewicz also took part in the Kazan gravimetric expeditions, and in the expedition to station Leshchevo for observations the Solar eclipse on April 17, 1912. The last expedition consisted of M. A. Grachev, T. Banachiewicz, A. A. Mihajlovski and A. A. Jakovkin, and had several telescopes, universal tools for geodetic works, and a number of auxiliary devices. The observing procedure consisted of recording the times of the four contacts of the edges of the Sun and the Moon, visual observations of the chromosphere, and of the corona. After the third contact, within five minutes, Venus was observed [7].

In Kazan Banachiewicz prepared the dissertation for the magister degree entitled: “The Constant of Refraction and the Geographical Latitude of Engelhardt Observatory on the Basis of Observations with the Meridian Circle made by M. Grachov”. Unfortunately, his dissertation was not published, and therefore it did not fulfill the conditions necessary to be considered as a degree thesis. At the same time, Banachiewicz attempted to obtain a private-docent position at Kazan University with a course entitled “The Basis of Celestial Mechanics” in 1915. Professor Dubyago raised a formal objection associated with “omissions of work at the observatory”. The objection was very formal because the academic course demanded only one lecture per week. This situation formed Banachiewicz’s idea to look for work elsewhere. And he found a new position as “junior assistant” at the Astronomical Observatory at Yuryev University in 1915, and never returned to Kazan.

In 1915 he moved to the Astronomical Observatory at Yuryev University (edict from 1915 September 5), where he took over the vacant post of younger assistant. His application was recommended by the director of the Observatory, Professor Konstantin Dorimedontovich Pokrovsky (1868-1944). Well before his arrival in Yuryev, Banachiewicz informed Pokrovsky that the position was not satisfactory for a longer period since his long-term goal was to obtain the position of private-docent and to work, among other projects, on the determination of the lunar libration constants. He also mentioned the difficulty of obtaining the magister degree in Kazan. The choice of Tartu was probably connected with such factors as: a vacant position for astronomer, the personality of the director, the equipment (a heliometer identical to that at Kazan), and the presence there of Erich Schoenberg, a colleague from his student years at Warsaw.

The Director of the Observatory was extremely well-disposed towards Banachiewicz; he soon sent him exact instructions on how to tackle the process of obtaining the *pro venia legendi* (right for lecturing) in Yuryev, where the procedure was both complicated and time-consuming. His advice was timely. After consultation, Banachiewicz submitted the thesis “Three Essays on Refraction Theory”, prepared previously in Kazan. On 1915 December 11 he became a privat-docent of Yuryev University. Banachiewicz lectured on “Astronomical and Geodesic Observations during Expeditions”, “General Astronomy”, “Practical Astronomy” and “Theoretical Astronomy”. During his stay in Yuryev, Banachiewicz took advantage of Pokrovsky's advice and continuous support. The war did not influence his work severely but did slow it down. Some investigations proved impossible to complete because the optical instruments, as well as part of the library following the beginning of the war, had been evacuated up-country (Tomsk, Perm, and others). Lecturing was not very time-consuming Banachiewicz carried out a number of theoretical studies. The problem of orbit determination on the basis of only three observations had been in his mind for years [2].

At the end of 1916 Banachiewicz prepared a manuscript on the paper “On the Gauss Equation $\sin(z - q) = m\sin^4 z$, where z is close to q ”. After consulting Prof. K. D. Pokrovsky, he submitted the work as his dissertation for the magister's degree. Two important papers containing tables for the calculation of Gauss's Equation were also included. The first one contained tables with 6 digit accuracy, the second with 7 digit accuracy.

A public defense took place on 1917 September 12. The reviewers were: Prof. Leybenzon (1879-1951) (applied mathematics), acting director of the Astronomical Observatory Erich Schoenberg, and Prof. K. D. Pokrovsky, who was at that time in Perm. The title of magister (Fig. 1) was authorized for the docent position, so Banachiewicz immediately applied for it, and was promoted on 1917 October 5.

The transfer of Prof. K. D. Pokrovsky to Perm created a vacancy in the astronomy professor's position in Yuryev. The Faculty advertised a competition for the position (1918 January 31), and T. Banachiewicz applied for it. The Faculty sought references from Prof. L. S. Leybenzon and Prof. K. D. Pokrovsky. As part of the evaluation process, opinions of Banachiewicz's publications were also taken from the papers of several astronomers from all over the world. The University Council accepted

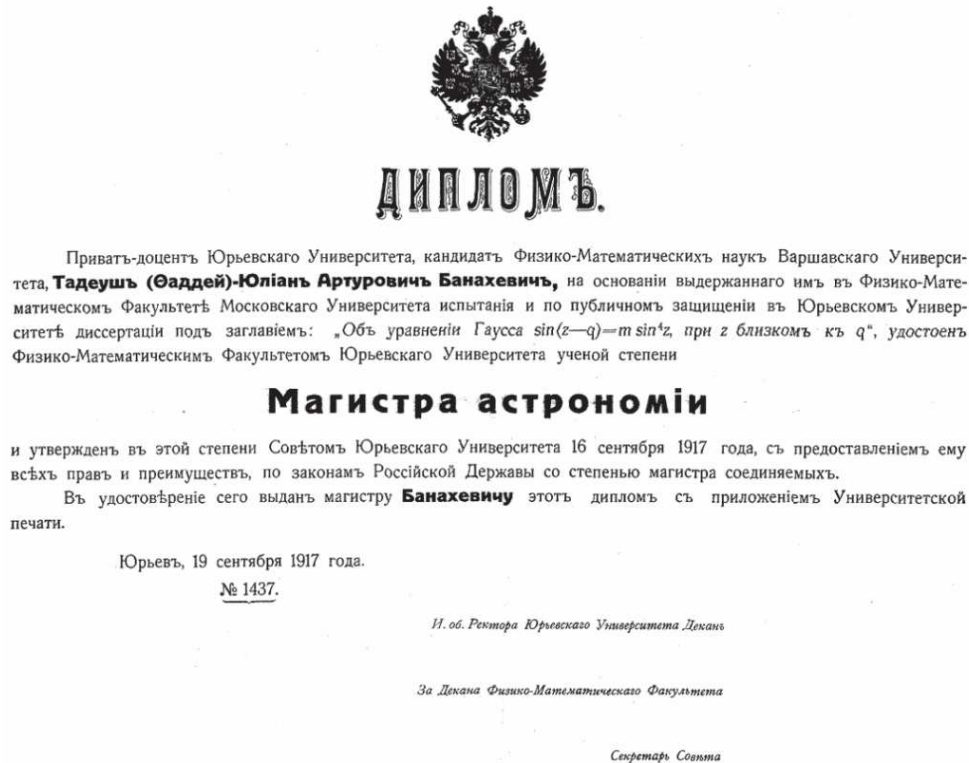


FIGURE 1. The copy of the Banachiewicz's Master Diploma, issued on 19th of September 1917. (Tadeusz Banachiewicz's archive)

the positive recommendation of the Faculty on 1918 March 22 and appointed Banachiewicz as an extraordinary professor of astronomy. At a subsequent meeting on 1918 March 26, Tadeusz Banachiewicz was appointed as Director of the Astronomical Observatory. Following the occupation of Dorpat by the Germans at the end of the semester (1918 May 31), the University was converted into a German university. Some historians accept that date as the end of 66 days of directorship for Banachiewicz. However, the story is somewhat more complicated. Yuryev University was earlier transferred partially to Voronezh. In a letter dated 1918 May 31, the National Commissariat of Education, a Committee of Voronezh University, invited Prof. Banachiewicz to arrive at Voronezh to prepare for the new academic year. A letter dated 1918 June 28 confirmed Banachiewicz's transfer from Yuryev to Voronezh. Nevertheless, Banachiewicz did not arrive to Voronezh. Instead, he asked on 1918 May 18, the German Ortskomendantur the permission to go to Warsaw, to resolve urgent financial problems. In 1918 September he was in Warsaw. Banachiewicz had been greatly impressed by his stay in Tartu, and with great joy visited Tartu again in 1935, during the VIII Conference of the Baltic Geodetic Commission.

Both observatories, Kazan and Yuryev, were significant steps in Banachiewicz's career. Great experience in practical work obtained in the Engelhardt Observatory was necessary for the next advancement in science. In Tartu Banachiewicz went from younger assistant to the position of extraordinary professor, and director of the Astronomical Observatory, in a period of three years. The scientific level of Banachiewicz's works is marked on the Moon: one crater has name Banachiewicz (Fig. 2).

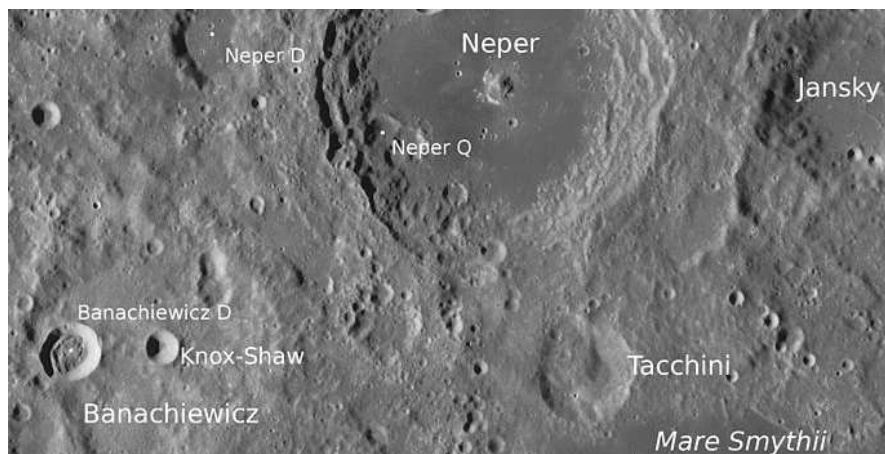
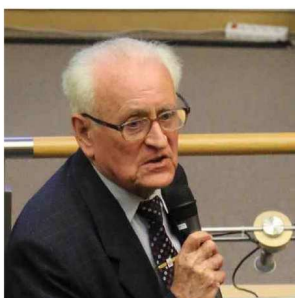


FIGURE 2. Crater Banachiewicz on the surface of the Moon.

References

- [1] Flin P., Panko E., 2015, *Prace Komisji Historii Nauki PAU*, 14, 269
- [2] Flin P., Panko E., 2011, *Baltic Astronomy* 20, 305
- [3] Martinoff D. Ja., 1951, *Publ. de l'Observatoire Engelhardt de l'Université de Kazan*, 27, 5
- [4] Nefedyev A. A., 1951, *Izvestiya Astronomicheskoy Observ. Engel'gardta*, 27, 47
- [5] Nefedyev A. A., 1958, *Izvestiya Astronomicheskoy Observ. Engel'gardta*, 30, 1
- [6] Nefedyev Y. A., Flin P., Panko E. et al., 2016, *J. of Eng. and Applied Sciences*, 11, 2993
- [7] Nefedyev Y., Flin P., Panko E. et al., 2018, *Acta Historica Astronomiae*, 64, 453



Jan Mietelski



Jerzy Kreiner



Marian Soida



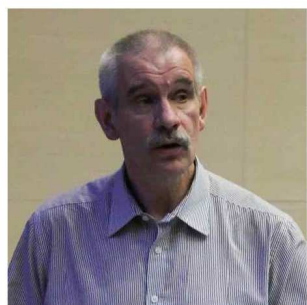
Bogdan Wszółek



Renata Korońska



Jan Koroński



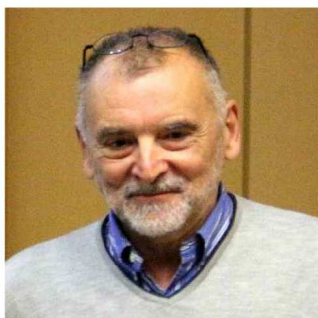
Wacław Waniak



Arti Goyal



Jerzy Krzesiński



Stanisław Zoła



Janusz Nicewicz



Grzegorz Stachowski



Bartłomiej Dębski



Tomasz Kundera



Marek Kordylewski

Zamiejska Stacja Astronomiczna Obserwatorium Krakowskiego w latach 1922-1944

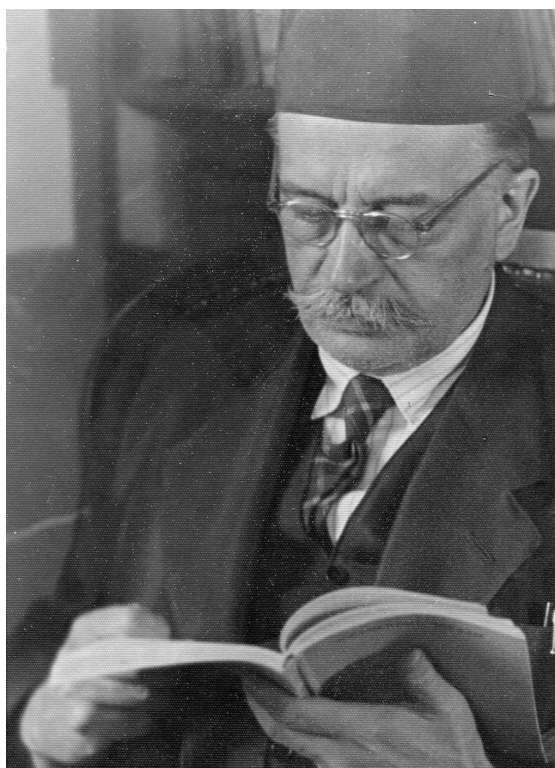
Jerzy M. Kreiner

Obserwatorium Astronomiczne na Suhorze

Obserwatorium Krakowskie 1919-1921

Gdy Polska odzyskała niepodległość, Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego było w głębokim kryzysie. Wskutek zaborów oraz wojny światowej od wielu lat nie kupowano nowych instrumentów astronomicznych i w znikomym stopniu prowadzono badania naukowe. W 1919 r. personel naukowy tworzyło dwóch astronomów. Byli to: asystent Stanisław Szeligowski (1887-1966), zajmujący się głównie obserwacjami meteorologicznymi oraz Władysław Dziewulski (1878-1962), który zresztą jesienią 1919 r. przeniósł się do Wilna, gdzie objął stanowisko profesora. Do dyspozycji astronomów były tylko dwie lunety: refraktor Merza o średnicy obiektywu 116 mm ($f = 199$ cm) oraz tzw. szukacz Steinheila z obiektywem 134 mm ($f = 137$ cm). W wyposażeniu Obserwatorium było również narzędzie przejściowe do pomiarów geodezyjno-astronomicznych, kilka niewielkich przenośnych lunet, dwa chronometry oraz kilkanaście drobnych przyrządów meteorologicznych.

Tadeusz Banachiewicz (1882-1954), przybył do Krakowa w marcu 1919 r., i na zaproszenie Władz Uniwersytetu Jagiellońskiego przyjął nominację na stanowisko profesora zwyczajnego. Obejmując dyрекcję krakowskiego Obserwatorium Astronomicznego stanął przed niezwykle trudnym zadaniem. Budynek Obserwatorium, a szczególnie jego drugie piętro, wymagało pilnego remontu, o który dopominał się już w 1897 r. jeden z poprzednich dyrektorów Michał Franciszek Karliński (1830-1906): *Lokal ten, jeśli się wprzód dla zgniłych belek i złego dachu nie*



Tadeusz Banachiewicz (1882-1954).

*zawali, służyć może do swego celu na jakie lat 10, ale nie więcej*¹. Drewniany taras i poręcz były w tak złym stanie, że obawiano się prowadzić tam odwiedzających gości. W budynku nie było prądu elektrycznego, który doprowadzono dopiero jesienią 1921 r. Wielką uciążliwością przy prowadzeniu obserwacji było usytuowanie gmachu Obserwatorium na skraju Ogrodu Botanicznego, *gdy w najpiękniejsze wyiskrzzone gwiazdami noce zimowe sąsiednie ciepłarnie poczuwają się do obowiązku spowijania Obserwatorium kłębami dymu*². Dodatkowo, niebo rozświetlały światła okolicznych domów, nie wspominając już o zadymieniu związanym z ich ogrzewaniem.

Tadeusz Banachiewicz, którego dewiza *observo ergo sum* („jestem, bo obserwuję”)³ była trawestacją słynnego powiedzenia Kartezjusza *cogito ergo sum* zdecydował się na podjęcie programu obserwacji, który nie wymagałby większych narzędzi i skomplikowanej aparatury, a przy tym miałby istotną wartość naukową. Te założenia sprawiły, że w Krakowie ponownie zaczęto obserwować zakrycia gwiazd przez Księżyc oraz (co było nowością) rozpoczęto obserwacje wizualne gwiazd zaćmieniowych.

¹T. Banachiewicz *Obserwatorium Astronomiczne UJ w Krakowie (1919-1927)* „Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego” (dalej: RAOK) na rok 1928, t. V s. 116 (1928).

²*tamże*

³Przekład Tadeusza Banachiewicza RAOK t. V s. 121 (1928).

Natomiast pilną sprawą pozostawało znalezienie dobrego miejsca do prowadzenia obserwacji w niezbyt dużej odległości od Krakowa i ewentualna budowa stacji zamiejskiej Obserwatorium.

Wybór miejsca

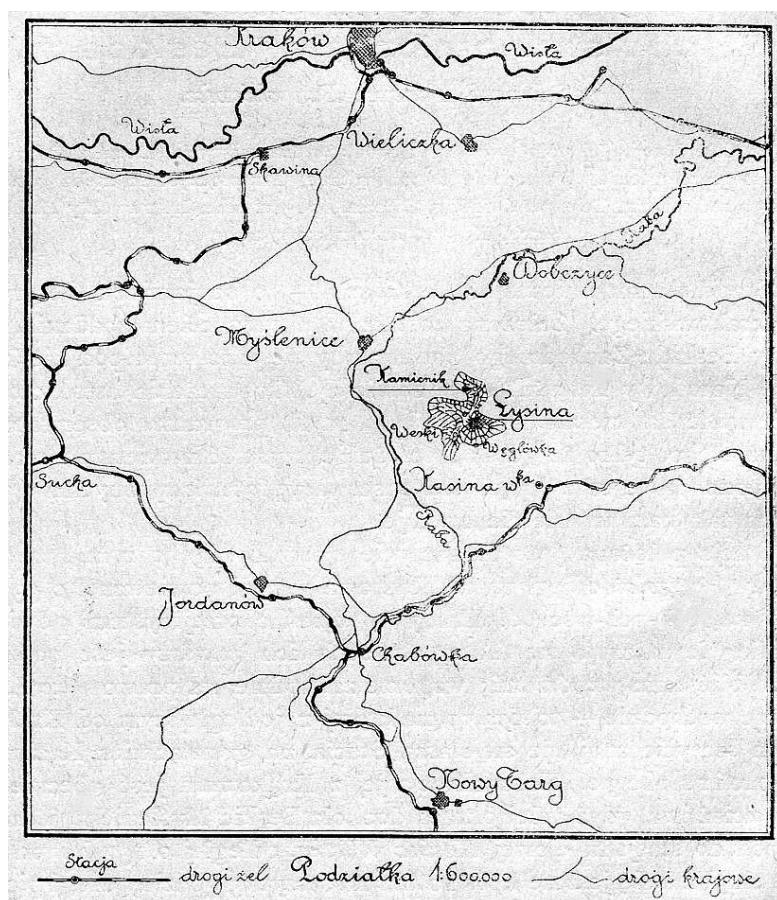
Z faktu, że budynek Obserwatorium Astronomicznego przy ulicy Kopernika 25 (wg ówczesnej numeracji) nie spełniał podstawowych wymogów niezbędnych przy prowadzeniu obserwacji astronomicznych, zdawał sobie także sprawę poprzedni dyrektor Obserwatorium – Maurycy Pius Rudzki (1862-1916). W swoim piśmie z listopada 1902 r. złożył władzom UJ wniosek o budowę nowego Obserwatorium, proponując kilka miejsc: Krzemionki, wzgórze bł. Bronisławy (Sikornik) lub Rząskę⁴. Jednak mimo kilkakrotnego ponawiania wniosku nie został on rozpatrzony pozytywnie, m. in. dlatego, że władze c.k. Austro-Węgier nie były zainteresowane rozwojem nauki w Galicji.

Banachiewicz rozpoczął poszukiwania miejsca pod budowę przyszłej – jak to nazwał – „Stacji Astronomicznej” w maju 1921 r. W tym celu zwiedził kilka pobliskich szczytów górskich, uznając że gwarantują one czystość powietrza i ciemne tło nocnego nieba. Kolejne wyjazdy rozpoczął od odwiedzenia Gór Świętokrzyskich (w towarzystwie St. Szelegowskiego), a w następnych tygodniach zorganizował wyjazdy m. in. na Lubań (1225 m n.p.m.) w Gorcach (z Józefem Witkowskim), Turbacz (1311 m), Kotuń (857 m) i Łysinę (912 m), gdzie towarzyszył mu Jan Gadowski⁵ (1889-1966) i inni astronomowie. Ostatecznie we wrześniu 1921 r. pod przyszłą stację zamiejską Obserwatorium wybrano wzniesienie Przygoleź⁶ w południowej części pasma Łysiny w Beskidzie Myślenickim (nazywanym dawniej częścią Beskidu Średniego). Miejsce to było odległe w linii prostej 33 km od Obserwatorium w Krakowie, nie było wówczas porośnięte lasem i roztaczał się z niego rozległy widok na otaczające Beskidy, Tatry oraz na Babią Górę. W kierunku północnym ponad doliną Raby można było dostrzec Kraków i krawędź Wyżyny Małopolskiej. Przy dobrej pogodzie szczyt Łysiny był widoczny z tarasu Obserwatorium przy ul. Kopernika.

⁴Jan Mietelski *Obserwatorium Astronomiczne UJ w okresie dyrekcji F. Karlińskiego* Zeszyty Naukowe UJ Prace Fizyczne z. 25 (1986).

⁵T. Banachiewicz *Pierwsze miesiące Stacji Astronomicznej w Beskidach* RAOK tom II str. 79 (1923).

⁶Eugeniusz Rybka *Kronika życia* s. 158 (1974).



Szkic okolic Łysiny wykonany ok. 1922 r.
(Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego tom II).

Współrzędne geograficzne Stacji w 1926 r. wyznaczył z obserwacji astronomicznych⁷ Józef Witkowski (1892-1976):

$$\varphi = 49^{\circ}46'05'' \pm 0''.7 \text{ (N)} \quad \lambda = 1^{\text{h}}20^{\text{m}}15^{\text{s}}.0 \pm 0^{\text{s}}.09 \text{ (E)}$$

Dojazd do przyszłej stacji był bardzo uciążliwy. Najczęściej podróżowano koleją z Krakowa do Chabówki i kolejnym pociągiem przez Mszanę Dolną do Kasiny Wielkiej (137 km z Krakowa, łącznie około 5 godzin jazdy), skąd pieszo przez przełęcz Jaworzyce w trzy godziny docierano leśnymi drogami na Łysinę (ok. 10 km). Niekiedy korzystano z pomocy gajowego z Węglówki, który wioził większy bagaż furką zaprzęzoną w parę wołów. Inna, stroma i kamienista droga, którą głównie transportowano cały sprzęt, prowadziła z Pcimia. Natomiast najbliższej położoną wsią była Węglówka, a jej mieszkańcy pomagali pracownikom Stacji w wielu sprawach bytowych. Jadąc samochodem, najczęściej wybierano drogę przez Wieliczkę i Dobczyce dojeżdżając do podnóża Łysiny od strony Wiśniowej. Bez sprzętu często schodzono do Poręby, a stąd po wozem do Myślenic, bowiem w latach międzywojennych z Myślenic do

⁷Sprawozdania z Czynności i Posiedzeń Polskiej Akademii Umiejętności, 1926, t. 31, Nr 7 s. 13.

Krakowa kursowała już regularna linia autobusowa. Większych zakupów żywności dokonywano w Mszanie Dolnej lub Myślenicach.



W drodze na Łysinę korzystano również z samochodu. Z lewej T. Banachiewicz, przy samochodzie siedzi A. Wilk.



Dom mieszkalny ok. 1923 r. od prawej: E. Rybka, T. Banachiewicz.

Przy wyborze miejsca istotna była pomoc księcia Kazimierza Lubomirskiego (1869-1930), który wyraził zgodę, aby stację zbudować na jego gruntach, a także decyzja Zarządu dóbr Pcim, który jesienią 1921 r. zgodził się, aby na Łysinę przenieść niewielki domek myśliwski „o jednym pokoju i kuchni” znajdujący się w lesie ok. 1.5 km od szczytu. Domek ten przez pierwsze lata był miejscem pobytu dyżurujących astronomów. W drugiej połowie lat 20. domek przebudowano i poszerzono, co istotnie poprawiło warunki przebywania na Stacji. Jak wspomina Rozalia

(Róża) Szafraniec⁸, w czasie jej pobytu (ok. 1934 r.) na parterze przebudowanego domu były cztery pomieszczenia oraz mały pokój na poddaszu. *Jeden pokój – pracownia był wyposażony w niewielką bibliotekę, chronometr, odbiornik radiowy na akumulatory (nie było prądu), arytmometr, biurko, stół, krzesła. Drugi pokój – z łóżkiem, stołem i krzesłem – był pokojem mieszkalnym obserwatora. Sień oddzielała trzecie i czwarte pomieszczenie, z których jeden pokój zajmował pomocnik obserwatora p. Władysław Lis, czwarte pomieszczenie – kuchnię – Katarzyna Lis, siostra wyżej wymienionego, która prowadziła gospodarstwo. W trakcie remontu około 1930 r. wygospodarowano jeszcze miejsce na łazienkę, dom wytynkowano wewnątrz, w lokalnym stylu oszalowano na zewnątrz i dobudowano szopę na drewno⁹.*



Dom mieszkalny po przebudowie ok. 1934 r. (Narodowe Archiwum Cyfrowe).

W pobliżu domu mieszkalnego na niewielkim wzgórku zbudowano drewniany „pawilon” z rozchylanym dachem, w którym znajdowała się luneta do prowadzenia obserwacji. Nieco później obok pawilonu postawiono na niewielkim podwyższeniu drewniany taras, tzw. glorię, z której można było obserwować całe niebo.

W zamyśle Banachiewicza Stacja Astronomiczna na Łysinie miała być załącznikiem przyszłego Narodowego Instytutu Astronomicznego, jednostki niezależnej od Uniwersytetu Jagiellońskiego. Inicjatywa ta została przedstawiona w czasie uroczystości kopernikowskich w Toruniu w lutym 1923 zyskując poparcie zebranych astronomów¹⁰. Banachiewicz uzyskał także skromne wsparcie finansowe z Wydziału Nauki Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, a niezależnie intensywnie zabiegał o dobrowolne składki („cegiełki”) na rzecz Instytutu od

⁸R. Szafraniec *Stacje astronomiczne Lubomir i Okleja*, maszynopis, s. 3 (1974-1977),

⁹J. Mergentaler *Astronom w górach* „Tęcza” nr 45 z dn. 8 XI 1930 r.

¹⁰Eugeniusz Rybka *Kronika życia* s. 192 (1974).

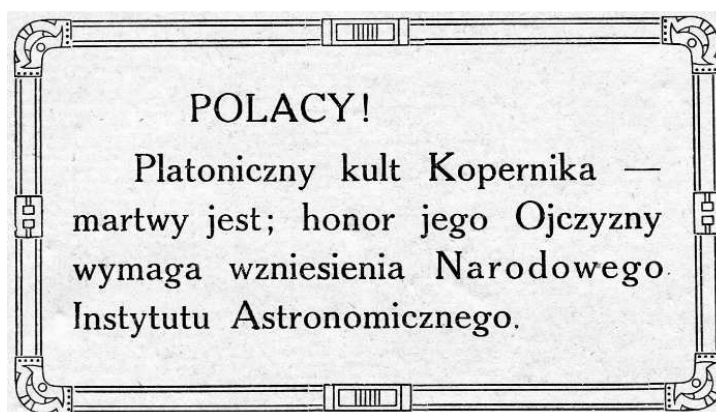


Pawilon obserwacyjny i „glorietka” (Narodowe Archiwum Cyfrowe).



Pawilon obserwacyjny z otwartym dachem (Narodowe Archiwum Cyfrowe).

osób prywatnych i instytucji. Listy ofiarodawców wraz z przekazanymi kwotami publikował w *Roczniku Astronomicznym Obserwatorium Krakowskiego* (tomy I – V z lat 1922-1928) oraz *Okólniku Obserwatorium Krakowskiego*. O budowie Stacji i obserwacjach tam prowadzonych informował w prasie propagując hasło:



Prof. Banachiewicz rozważał także budowę większej siedziby Narodowego Instytutu Astronomicznego poza Krakowem, w której łączono by prace teoretyczne z prowadzeniem obserwacji. W tym celu w lipcu 1923 r. delegował Eugeniusza Rybkę (1898-1988) do majątku Lubinka koło Tarnowa, blisko wzniesienia Wał (523 m n.p.m.), gdyż właściciel Lubinki - Stanisław Harlender wyraził zainteresowanie w udzieleniu pomocy przy pozyskaniu gruntów pod budowę Instytutu¹¹. Eugeniusz Rybka, korzystając z gościnności gospodarza Lubinki stwierdził podczas kilkudniowego pobytu, że sugerowane miejsce ma korzystne położenie dla prowadzenia obserwacji i w odróżnieniu od Stacji na Łysinie, dogodny dojazd. Jednak Banachiewicz nie kontynuował dalszych starań.

Stronę formalną własności gruntów na Łysinie uregulowała umowa notarialna sporządzona 30 sierpnia 1932 r. w kancelarii notarialnej dr. Ludwika Midowicza w Krakowie przy ul. Św. Jana 18 w obecności notariusza dr. Leona Mietelskiego, Teresy ks. Lubomirskiej (działającej imieniem nieobjętej masy spadkowej po ś.p. Kazimierzu ks. Lubomirskim), oraz prof. T. Banachiewicza i dr. Antoniego Wilka, profesora gimnazjalnego. W akcie darowizny czytamy m.in.:

I. Ś. p. Kazimierz Ks. Lubomirski darował Narodowemu Instytutowi Astronomicznemu im. Mikołaja Kopernika (...) parcelę o łącznym obszarze dziesięć ha sześć ar dwadzieścia sześć metrów kwadratowych na górze oznaczonej kotą 912 na mapie Wojskowego Instytutu Geograficznego. Instytut Astronomiczny darowiznę tę przyjął (...) i za życia Ofiarodawcy, wybudował i urządził tam swoje Obserwatorium.

VIII. Wartość darowanego przedmiotu podają Strony na 10 000 złotych, z tym, że w myśl par. 12 ustawy (...) darowizna ta – ze względu

¹¹ *tamże*, s. 198.

na jej wyłączne przeznaczenie na cele naukowe – jest wolną od opłaty skarbowej.

IX. *W poczuciu wdzięczności za dokonaną darowiznę zobowiązuje się Instytut Astronomiczny imienia Mikołaja Kopernika nadać nowej jednostce hipotecznej nazwę LUBOMIR, a obserwatorium wzniesionemu na szczycie nazwę „Obserwatorium na Górze Lubomir”. (...)*

Warunki meteorologiczne. Zachmurzenie.

Tadeusz Banachiewicz wielką wagę przywiązywał do *spostrzeżeń meteorologicznych*. Uważał, że jeśli warunki do obserwacji astronomicznych będą korzystne, Stacja powinna być w przyszłości rozbudowana. Systematyczne obserwacje meteorologiczne rozpoczęto 5 czerwca 1922. Wykonywano je o 0^h40^m , 8^h40^m i 16^h40^m czasu uniwersalnego (czyli o godzinie 2 w nocy, 10 i 18 czasu lokalnego), dostosowując terminy obserwacji do pracy astronoma. Dodatkowo, od 16^h40^m (w lecie później) co dwie godziny aż do 0^h40 odnotowywano stopień zachmurzenia nieba. Począwszy od 1 października 1923 r. terminy te uległy zmianie i zostały ustalone zgodnie z powszechnie stosowanymi terminami obserwacji klimatologicznych tj. 5^h40^m , 12^h40^m i 19^h40^m UT. Ze względów porównawczych podobne obserwacje w tych samych terminach były prowadzone w Krakowie.

Początkowo obserwacje dotyczyły przede wszystkim zachmurzenia, temperatury i wilgotności powietrza, siły i kierunku wiatru, opadów oraz ciśnienia atmosferycznego. Termometry umieszczono w specjalnej klatce meteorologicznej. Wiatromierz Wilde’a przymocowano do specjalnego słupa na wysokości 10 m nad powierzchnią gruntu. Okolicznościowo używano również ręcznego wiatraczka Fuessa.

Wstępne podsumowanie obserwacji meteorologicznych na Łysinie od czerwca 1922 r. do grudnia 1923 r. podał Edward Stenz¹². Stwierdził on, że w okresie letnim było tan średnio 5 pogodnych wieczorów (zachmurzenie mniejsze od 20%), podczas gdy w Krakowie było ich 9. Natomiast w zimowych miesiącach na Stacji odnotowywano średnio trzy wieczory pogodne w miesiącu, podczas gdy w Krakowie były jedynie dwa, przy czym autor zwrócił uwagę, że wyniki te mają charakter orientacyjny, gdyż obejmują krótki okresu czasu. Zdaniem autora, wpływ na stosunkowo małą liczbę pogodnych wieczorów miało niekorzystne usytuowanie

¹²E. Stenz *Zachmurzenie wieczorne z inne czynniki atmosferyczne na szczycie Łysiny i Krakowie* RAOK t. III, s. 118, (1924).



Banachiewicz przy klatce meteorologicznej i deszczomierzu.

Łysiny, która jest jedną z najbardziej wysuniętych na północ gór Beskidu Zachodniego. Wilgotne masy powietrza, napływające z północnego zachodu opierają się o stoki górskie, wskutek czego powstają częste mgły. W okresie jesienno-zimowym, gdy następuje inwersja temperatury, Łysina ma przewagę nad położonym w dolinie Krakowem, górując nad morzem chmur. Jednak w omawianym okresie obserwacji taka sytuacja zdarzała się rzadko.

W obserwacjach astronomicznych istotną przeszkodą może być również wiatr. Z zebranych danych wynikało, że szczyt Łysiny nie jest szczególnie narażony na silne wiatry. Wiezorami, ok. godziny 18, średnia prędkość wiatru w roku 1923 wynosiła 3.1 m/s, podczas gdy w Krakowie o podobnej porze 1.9 m/s.

Szerszą analizę warunków klimatycznych na Łysinie przeprowadził Tadeusz Olczak (1907-1983) w 1927 r., mając do dyspozycji pięcioletni materiał obserwacji meteorologicznych¹³. Bardziej dokładna analiza obserwacji prowadziła do wniosku, że średnie zachmurzenie w latach 1924-1926 wynosiło na Łysinie 6.9, a w tym samym okresie w Krakowie 7.1. W zimie przewaga Łysiny była wyraźna: średnie zachmurzenie rejestrowane na Stacji wynosiło 7.0 podczas gdy w Krakowie 7.7. Latem różnica była niewielka: Łysina – 6.6, Kraków – 6.7.

¹³T. Olczak *Stosunki klimatyczne Łysiny – Próba charakterystyki* RAOK t. V, 43 (1928).

Kolejną analizę porównawczą zachmurzenia na Łysinie i w Krakowie przeprowadziła Maria Morawska-Horawska¹⁴ (1925-2020) korzystając z materiału z lat 1922-1931 zebranego i wstępnie opracowanego przez Kazimierza Kordylewskiego (1903-1981). W konkluzji tej pracy autorka stwierdziła, że średnio w skali roku liczba bezchmurnych wieczorów na Łysinie jest większa niż w Krakowie o 2.5%, przy czym największa różnica na korzyść Łysiny przypadała w październiku (+5.4%) i listopadzie (+5.2%), zaś w marcu (−1.6%) i kwietniu (−1.3%) bezchmurne wieczory średnio zdarzały się częściej w Krakowie. W konkluzji pracy znajdujemy stwierdzenie, że pod względem wieczornego zachmurzenia Łysina ma korzystniejsze warunki do prowadzenia obserwacji astronomicznych niż Kraków, przy czym przejrzystość powietrza w górach jest zawsze większa.

Personel Stacji

Znalezienie osób o odpowiednim przygotowaniu merytorycznym, które zgodziłyby się pełnić dyżury na Stacji okazało się bardzo trudne. Tadeusz Banachiewicz stawiał bardzo wysokie wymagania dotyczące prowadzenia obserwacji astronomicznych i meteorologicznych, a warunki bytowe na Stacji były prymitywne. Oferowane skromne miesięczne wynagrodzenie wynosiło 180–200 złotych. Dlatego też wielokrotnie zdarzały się krótsze lub dłuższe okresy, kiedy na Stacji nie było dyżurnego obserwatora.

Pierwszym kierownikiem Stacji na Łysinie był Jan Gadomski (1889-1966), który wraz z praktykantem Antonim Czemierko dotarł na Łysinę 3 czerwca 1922 r. i w ciągu najbliższych tygodni nie tylko zagospodarował niewielki dom, ale także rozpoczął obserwacje astronomiczne i meteorologiczne. W zagospodarowaniu stacji pomagał mu Jan Drabik, młody mieszkaniec Węglówki, który pracował na Stacji do roku 1929. W 1922 r. Stację na Łysinie kilkakrotnie odwiedzał Tadeusz Banachiewicz, a w niektórych wizytacjach towarzyszyli mu goście¹⁵: astronom prof. Michał Kamiński (1879-1973), matematycy, prof. Wacław Sierpiński (1882-1969) oraz prof. Włodzimierz Stożek (1883-1941) i in.

W sierpniu 1922 r. Eugeniusz Rybka oraz geodeta Mikołaj Kowal-Miedźwiecki (1868-1929) dokonali tzw. „zdjęcia topograficznego” Łysiny, zaś we wrześniu Józef Witkowski wyznaczył zboczenie magnetyczne na

¹⁴T. Olczak *Stosunki klimatyczne Łysiny – Próba charakterystyki* RAOK t. V, 43 (1928).

¹⁵*tamże*, s. 85.

Łysinie. W 1923 r. na Stacji przebywał Edward Stenz (1897-1956), który dokonał pomiarów promieniowania Słońca¹⁶.

Gdy w połowie września 1922 r. Jan Gadomski wyjechał na urlop, kierownictwo Stacji przejął Eugeniusz Rybka, który przebywał z żoną na Łysinie do końca października.

Jan Gadomski kierował Stacją do 30 kwietnia 1924 r. Po nim obowiązki dyżurnego obserwatora przejął Lucjan Orkisz i pełnił je do końca września 1927, gdy został powołany do służby wojskowej.

W okresie międzywojennym najdłużej, bo od 26 IX 1927 do końca 1933 r. (z przerwami) działalnością Stacji kierował Jan Mergentaler (1901-1995). Przerwy w pobycie związane były z kilkudniowymi wyjazdami do Krakowa w celu załatwienia różnych spraw organizacyjnych związanych z funkcjonowaniem Stacji, a także konsultacji naukowych. Wyjazdy te najczęściej odbywały się w czasie pełni Księżyca. Ponadto Jan Mergentaler od października 1928 do maja 1929 odbywał służbę wojskową. W czasie jego nieobecności obowiązki kierownika Stacji pełnili m. in. Stefan Szczyrbak (1909-1997), Kazimierz Kordylewski i Tadeusz Olczak. Gdy po blisko siedmioletniej pracy Jan Mergentaler zakończył pobyt na Lubomirze, przez pewien czas nie było obserwatora i dopiero po usilnych staraniach prof. Banachiewicza pracę podjęła od 1 kwietnia 1934 Rozalia Szafraniec (1910-2001), absolwentka matematyki w Uniwersytecie Warszawskim. Początkowo, jej pobyt na Lubomirze miał trwać trzy miesiące, ale przekonana przez prof. Banachiewicza, że to „dla dobra nauki” pracowała w „Samotni” do 1 października 1935. Po niej, przez rok obowiązki kierownika Stacji pełniła Maria Makowiecka.



Dr Rozalia (Róża) Szafraniec przy lunecie „ekspedycyjnej” (ok. 1955 r.).
Z prawej: pierwszy dom i maszt pełniący funkcję piorunochronu (ok. 1923 r.).

¹⁶E. Stenz *Własności optyczne atmosfery nad szczytem Łysiny* RAOK t. III s. 128 (1924).

Ostatnim kierownikiem Stacji wybranym w drodze konkursu¹⁷ spośród trójki kandydatów został Władysław Tęcza (1910-1976), który pełnił obowiązki od 1 X 1936 aż do spalenia Stacji przez Niemców we wrześniu 1944 r. W okresie okupacji hitlerowskiej na stacji przebywał także w l. 1942-1944 astronom z Poznania dr Fryderyk Koebeke (1909-1969).

Należy dodać, że do obowiązków personelu Stacji należało również, w określonych terminach, informowanie turystów i grup wycieczkowych o zadaniach i roli placówki. Dlatego przed wejściem wywieszono napis:

OBSERWATORJUM ASTRONOMICZNE
N. I. A.
POKAZ NIEBA TYLKO W CZWARTKI
W CZASIE OD 1^{ego} LIPCA DO 30^{ego} WRZEŚNIA
ZA OPŁATĄ 10 gr OD OSOBY NA RZECZ N.I.A.
NOCLEGU, HERBATY I T.P. NIE UDZIELA SIĘ
KIEROWNIK

Początki działalności

Po kilku miesiącach przygotowań, 2 czerwca 1922 z Krakowa w kierunku Łysiny wyruszyły dwa ładowne wozy zaopatrzone w sprzęt i zapas żywności niezbędnymi w pierwszych tygodniach pracy Stacji. „Wyprawą” z upoważnienia Tadeusza Banachiewicza kierował Jan Gadowski, któremu pomagał Antoni Czemiernik. Późnym wieczorem zatrzymano się w leśniczówce w Pcimiu i następnego dnia (była to sobota 3 czerwca) transport dotarł na szczyt Łysiny do zbudowanego wcześniej domku mieszkalnego. Jeszcze tego samego dnia próbnie zmontowano przetransportowany z Krakowa szukacz Steinheila, który tymczasowo umieszczono w niedokończonym pawilonie na usypanym wzgórku położonym w najwyższym punkcie polany szczytowej¹⁸.

Jedną z pierwszych prac w uruchamianej Stacji było ustawienie w pobliżu domu masztu o wysokości 15 m, pełniącego rolę piorunochronu. Instalacja odgromowa w pełni zdała egzamin już 5 sierpnia 1922 r., gdy w maszt uderzyły bezpośrednio po sobie dwa pioruny.

Komunikację z Krakowem (to nie były czasy telefonów!) zamierzano wykonywać za pomocą tzw. telegrafu świetlnego, w którym sygnalizacja

¹⁷„Urania” tom XIV No 3, s. 54 (1936).

¹⁸T. Banachiewicz *Pierwsze miesiące Stacji Astronomicznej w Beskidach* RAOK t. II, s. 79 (1923).

polegała na wysyłaniu krótszych i dłuższych błysków światła według alfabetu Morse’a. W nocy były to błyski specjalnych lamp, w dzień źródłem światła były tzw. *heliotropy*, czyli przyrządy, w których zwierciadło kierowało promień światła słonecznego w danym kierunku. Niestety ta metoda porozumiewania się była mało skuteczna, gdyż z Krakowa rzadko można było dostrzec Łysinę.

W obserwacjach astronomicznych, szczególnie dotyczących zakryć gwiazd przez Księżyc, podstawową rolę odgrywała dokładna znajomość czasu, którą zapewniał chronometr firmy „Dent”. Do kontroli jego wskazań służył specjalny radioodbiornik przeznaczony do odbierania rytmicznych sygnałów czasu z Nauen w pobliżu Berlina oraz z Paryża. Niestety znaczna odległość od wymienionych radiostacji powodowała, że sygnał radiowy był bardzo słaby i dopiero wykonanie właściwego uziemienia i dobrej anteny rozwiązało problem. Odbiornik był zasilany z akumulatora, który należało co pewien czas zawozić do Krakowa celem naładowania.

Obserwacje wizualne gwiazd zaćmieniowych

Przez cały okres działania Stacji na Łysinie/Lubomirze główny program obserwacyjny obejmował gwiazdy zmienne zaćmieniowe. Jak odnotował Banachiewicz¹⁹ (pisownia oryginalna): *Rozważywszy różne pro i contra postanowiliśmy skoncentrować długotrwałą atak wszystkich naszych lunet na mało poprzednio wyzyskaną część z obszernej dziedziny gwiazd o zmiennem natężeniu blasku, a mianowicie na gwiazdy tak zwane typu Algola (oraz β Lyrae), które ulegają zaćmieniom na skutek zasłaniania przez obiegających je ciemnych satelitów. (...) Obserwacje nad natężeniem blasku gwiazd czynione są na oko, bez fotometrów, według tak zwanej metody Argelandera, co wprawdzie nie daje maksimum dokładności co jednak pozwala na zaobserwowanie maksymalnej ilości gwiazd w minimum czasu (...). Dokładność jednej obserwacji wynosi ok. 5%. Celem obserwacji krakowskich jest możliwie nieprzerwana i pełna kronika zaćmień gwiazd: dotychczasowa historia wielu gwiazd zmiennych wykazała bardzo znaczne luki, nie pozwalające na racjonalną ich teorię.*

Obserwacje gwiazd zaćmieniowych rozpoczęto w Krakowie w 1920 r. a począwszy od 1922 r. prowadzone były równolegle na Łysinie (Lubomirze). Wykonywano je stosując zmodyfikowaną metodę Argelandera

¹⁹T. Banachiewicz *Obserwatorium Astronomiczne UJ w Krakowie (1919-1927)* RAOK t. V s. 116 (1928).

(ściślej: metodę Argelandera–Nijlanda–Błażko). Jej istotą było wybranie w bliskiej odległości od obserwowanej gwiazdy zmiennej (v) dwóch tzw. gwiazd porównania: jednej nieco jaśniejszej (a) i drugiej mniej jasnej (b) od gwiazdy zmiennej, a następnie porównanie jasności gwiazdy zmiennej z jasnościami gwiazd porównania. Zapisywano to w następującej postaci:

$$a \ m \ v \ n \ b,$$

gdzie m oraz n określały liczbę tzw. „stopni” pomiędzy jasnościami gwiazd: $a - v$ oraz $v - b$. Przyjmowano, że jeśli m lub n jest równe zero, to gwiazdy mają dokładnie tę samą jasność. Gdy m przypisywano wartość 1, to oznaczało, że gwiazda „ a ” bardzo nieznacznie („*z trudem to można było zauważyć*”), świeci jaśniej niż gwiazda v . Gdy gwiazda a była nieznacznie, ale wyraźnie jaśniejsza od gwiazdy zmiennej v przyjmowano, że $m = 3$. (Analogicznie postępowano dla gwiazd v i b). Skalę „stopni” rozszerzano w rozsądnych granicach i zależała ona głównie od doświadczenia danego obserwatora oraz ostrości jego wzroku.

Znając katalogowe jasności gwiazd „ a ” oraz „ b ” można było wyrazić w wielkościach gwiazdowych (*magnitudo*) jasność gwiazdy zmiennej v w chwili obserwacji. Doświadczeni obserwatorzy obdarzeni dobrym wzrokiem (np. Kazimierz Kordylewski) potrafili wyznaczyć jasność gwiazdy zmiennej z dokładnością nawet 0.1 magnitudo.

Zadaniem obserwatorów na Lubomirze (podobnie jak w Krakowie) było wykonanie w ciągu nocy serii obserwacji jasności badanej gwiazdy zmiennej (notując każdorazowo czas) i gdy to było możliwe, wyznaczyć moment minimum jasności. W przypadku dłuższych serii obserwacji z wielu nocy można było uzyskać pełną krzywą zmian jasności danej gwiazdy.

W przypadku gwiazd zaćmieniowych istotne było przygotowanie programu obserwacji na daną noc, aby przede wszystkim obserwować te gwiazdy, które będą w pobliżu minimum jasności. By to ułatwić, począwszy od roku 1923 Tadeusz Banachiewicz rozpoczął wydawanie *Dodatku Międzynarodowego Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego* (SAC = *Supplemento ad Annuario Cracoviense*), w którym publikował efemerydy, czyli przewidywane momenty minimów gwiazd zaćmieniowych w danym roku, obliczane na podstawie znanych elementów: P (okresu zmian jasności gwiazdy zaćmieniowej) oraz wybranego momentu M_0 , w którym ostatnio zaobserwowano minimum jasności. Przewidywany moment minimum M_{calc} obliczano według wzoru:

$$M_{calc} = M_0 + P \cdot E,$$

gdzie E (tzw. epoka), była liczbą całkowitą określającą wielokrotność okresu P pomiędzy epoką początkową M_0 i kolejnymi przewidywanymi minimami w danym roku.

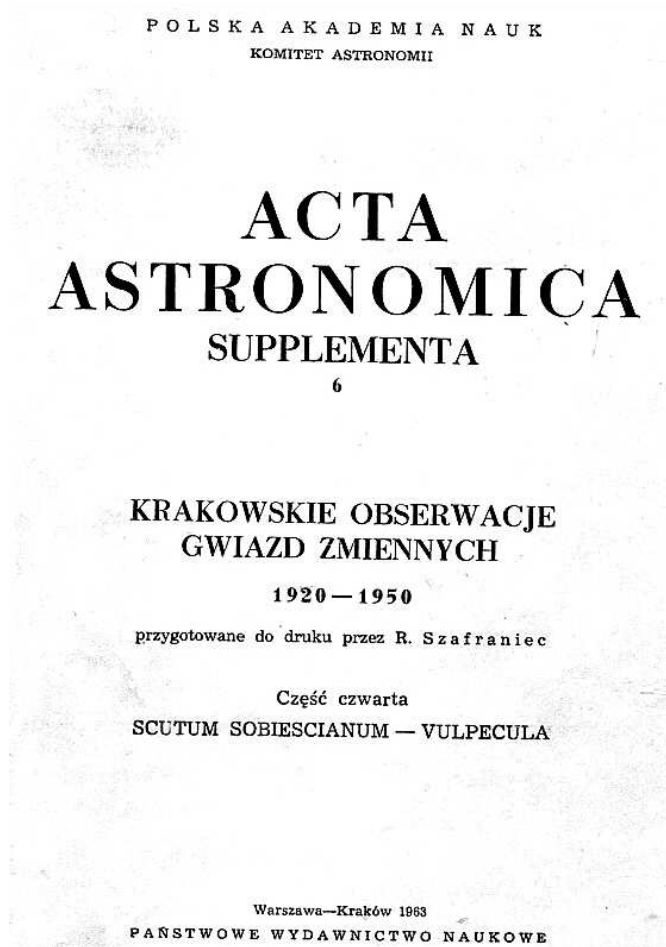
Wyznaczanie momentów minimów z obserwacji na Lubomirze (oraz w Krakowie) miało bardzo istotne znaczenie przy redakcji kolejnego „*Dodatku*”, gdyż pozwalało na uaktualnianie wartości okresu danej gwiazdy (P) oraz ewentualne przyjęcie nowej wartości M_0 , aby przewidywane momenty minimów niewiele się różniły od faktycznie obserwowanych. Warto zaznaczyć, że wydawanie „*Dodatku*” zostało z uznaniem przyjęte przez Międzynarodową Unię Astronomiczną, która na ten cel przeznaczała corocznie niewielką dotację. Efemerydy publikowane w „*Dodatk*” częściowo były obliczane przez dyżurnych obserwatorów na Łysinie/Lubomirze.

Oryginalne obserwacje wizualne z lat 1920-1950 wykonane zarówno w Krakowie jak też na Stacji Zamiejskiej, zostały wstępnie opracowane i opublikowane przez dr Rozalię Szafraniec w czterech tomach „*Acta Astronomica Supplementa*” (tomy 3 – 6)²⁰. Ponadto, poszczególni obserwatorzy publikowali (najczęściej w „*Acta Astronomica*”) momenty minimów oraz wizualne krzywe zmian jasności wyznaczone z własnych obserwacji. Niestety część dzienników obserwacji prowadzonych na Lubomirze w latach wojennych uległa spaleni w czasie likwidacji Stacji przez okupanta niemieckiego. Warto zaznaczyć, że wyniki obserwacji wykonanych na Łysinie/Lubomirze (mimo niższej dokładności obserwacji wizualnych) mają do chwili obecnej unikatową wartość naukową i nadal są cytowane.

Pierwsze obserwacje²¹ wizualne gwiazd zaćmieniowych wykonał na Łysinie Jan Gadowski w nocy 8/9 czerwca 1922 r. Korzystał wtedy z niewielkiego refraktora Fraunhofera o średnicy obiektywu 76 mm o ogniskowej 67 cm, a obserwowanymi gwiazdami były TV Cas oraz RZ Cas. Jak wspomniano, obserwacje te były podstawowym obowiązkiem astronomów pełniących dyżury na Stacji. Obserwacje prowadzili także pracownicy Obserwatorium Krakowskiego, którzy pełnili dyżury w zastępstwie osób przebywających na urloпах. Łącznie w latach 1922-1944 wykonano ponad 21700 ocen jasności gwiazd zaćmieniowych, nie licząc ocen wykonanych w latach wojennych i zapisanych w dziennikach obserwacyjnych spalonych podczas likwidacji Stacji.

²⁰R. Szafraniec *Krakowskie Obserwacje Gwiazd Zmiennych 1920-1950* „*Acta Astronomica Supplementa*” t. III-VI, PWN Kraków – Warszawa, (1959), (1961), (1962), (1963).

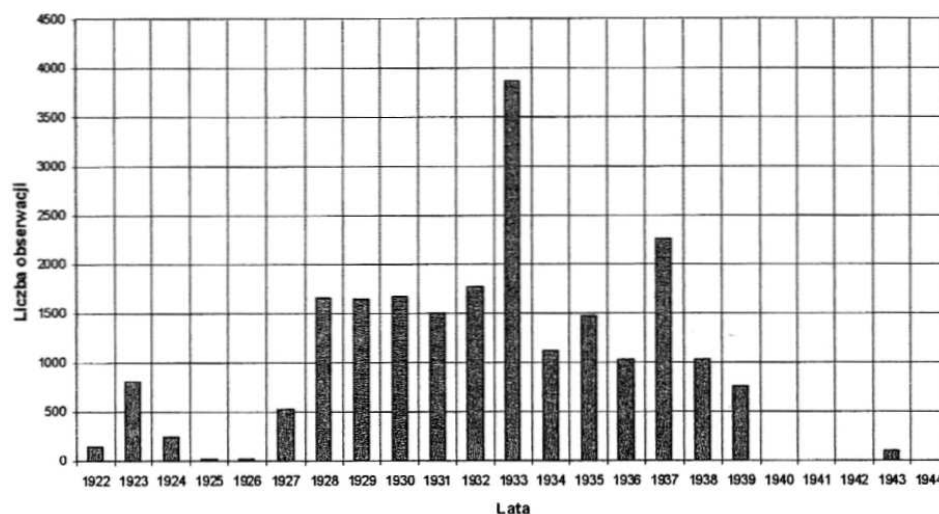
²¹Elżbieta Guzik *Naukowa działalność Stacji Obserwacyjnej na Lubomirze w latach 1922-1944*, praca magisterska, maszynopis, Akademia Pedagogiczna w Krakowie, (2001).



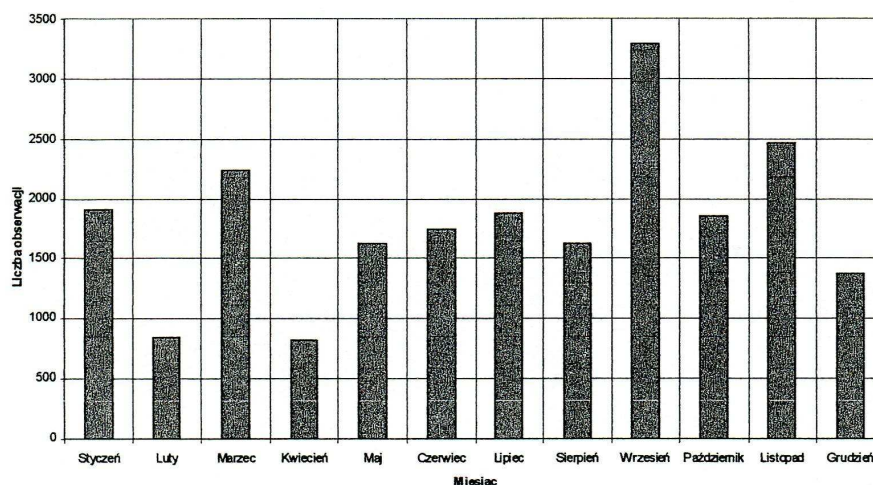
„Acta Astronomica Supplementa” vol. 6 – strona tytułowa.

Największy udział w obserwacjach miał Jan Mergentaler, który łącznie wykonał ok. 11700 ocen jasności 109 gwiazd, co stanowiło niemal 54% wszystkich zanotowanych ocen. Duży udział w obserwacjach gwiazd zmiennych miał również Władysław Tęcza, który w latach 1938-1944 odnotował ok. 4400 ocen, czyli ponad 20% dorobku obserwacyjnego Stacji, przy czym podana liczba nie uwzględnia części obserwacji wykonanych w czasie okupacji. Ostatnie zachowane obserwacje W. Tęczy pochodzą z nocy 3/4 sierpnia 1943 i dotyczyły gwiazd U Sge, Z Vul, AB And, BE Vul oraz RZ Cas. W obserwacjach gwiazd zmiennych zdarzały się dłuższe przerwy, (np. od maja 1924 do stycznia 1926, od marca 1926 do sierpnia 1927) wynikające z braku personelu na Stacji. Były to urlopy pracownicze, wyjazdy zagraniczne, przerwy w zatrudnieniu, priorytet innych obserwacji, prace porządkowe, a także brak pogody. Liczbę obserwacji wykonanych w poszczególnych latach przedstawia diagram²²:

²²tamże s. 33.



Natomiast liczbę obserwacji wykonanych w poszczególnych miesiącach roku przedstawia kolejny diagram²³, z którego wynika, że najbardziej sprzyjającymi miesiącami w roku były wrzesień, listopad i marzec, zaś najmniej obserwacji wykonywano w lutym i kwietniu. W ogólnym zarysie wynik ten potwierdza wcześniej omówione oceny wieczornego zachmurzenia.



Odkrycia komet

Stacja na Łysinie największy rozgłos uzyskała dzięki odkryciom dwóch komet. Pierwszą z nich odkrył wiosną 1925 r. Lucjan Orkisz (1900-1973), o czym doniosła niemal cała ówczesna prasa, tym bardziej, że było to

²³ *tamże* s. 32.

pierwsze odkrycie komety po uzyskaniu przez Polskę niepodległości²⁴. Drugą kometę odkrył na Lubomirze w 1936 r. Władysław Lis (patrz niżej). Odkrycie Orkisz m. in. zachęciło Antoniego Wilka (1876-1940), profesora gimnazjalnego współpracującego z Obserwatorium Krakowskim, do zintensyfikowania poszukiwań komet. Prowadzone przez niego w Krakowie systematyczne obserwacje nieba zaowocowały odkryciem czterech komet²⁵.



Lucjan Orkisz (1900-1973)



Władysław Lis (1911-1980)

W dzienniku Stacji na Łysinie Lucjan Orkisz zanotował: *Na godzinę przed świtem [w nocy 2/3 kwietnia 1925 r.], po zachodzie Księżyca przeszukiwałem wschodnią część nieba za kometami. Niebawem, gdy już noc się kończyła, znalazłem w gwiazdozborze Pegaza nieznaną mgławicę, b. jasną, kształtu okrągłego, której współrzędne zdołałem jeszcze w blaskach świtu wyznaczyć. [...]. W katalogu mgławic i gromad Dreyera nie znalazłem dla tego położenia żadnej mgławicy, charakter więc owego ciała niebieskiego pozostaje aż do jutrzejszej obserwacji nierozstrzygnięty. [...]*

Następnej nocy, [3/4 kwietnia] o 2 $\frac{1}{2}$ po północy stanąłem przy lunecie²⁶. Księżyc już miał się ku zachodowi. Lunetę wyciągnąłem w kierunku

²⁴Wcześniej, w latach 1863 – 1864 trzy komety niezależnie odkrył Franciszek Karliński, dyrektor Obserwatorium Krakowskiego, a w 1903 r. w Zakopanem kometę niezależnie odkrył Tadeusz Banachiewicz. Jednak wszystkie te komety były już wcześniej odkryte przez innych obserwatorów [RAOK t. IV, s. 177, (1925)]. Kilka komet odkrył również Jan Heweliusz.

²⁵W Krakowie kolejne odkrycia komet przez Antoniego Wilka nastąpiły: 19 listopada 1925 [C/1925 V1 Peltier-Wilk], 20 grudnia 1929 [C/1929 Y1 Wilk], 21 marca 1930 [C/1930 F1 Wilk] oraz 27 lutego 1937 [P/1937 D1 Wilk-Peltier]

²⁶Była to luneta Merza o średnicy obiektywu 115 mm i ogniskowej 199 cm, obserwacje prowadzono przy powiększeniu 46 razy.

wczorajszej mgiełki. Nietrudno zrozumieć nastrój obserwatora, oczekującego zjawiska, które w jednej chwili ma rozstrzygnąć niecodziennej wagi zagadnienie. Podczas zachodzenia Księżyca dostrzegam w lunecie słabe gwiazdki, sąsiadujące z wczorajszą mgiełką i szukam wśród nich rozwiązania zagadki. W dobrą chwilę później z prawdziwym wzruszeniem, ale bez wielkiego zdziwienia, stwierdzam brak tajemniczej mgiełki na miejscu widzianej wczoraj. Przeszukawszy bezpośrednio sąsiadujące okolice nieba, znajduję nieopodal mgiełkę okrągłą, której obraz dobrze utkwiał mi w pamięci, [...] Jest pewnem, że obiekty wczorajszy i dzisiejszy są te same, istnieje ruch, a więc charakter komety stwierdzony.

Lucjan Orkisz próbował 3 kwietnia przesłać wiadomość do krakowskiego Obserwatorium za pomocą „telegrafu świetlnego”, jednak bez powodzenia. Dopiero 4 kwietnia popołudniu dotarł do Krakowa telegram nadany w Kasinie Wielkiej z informacją o odkryciu komety. Wiadomość tę niezwłocznie przekazano do centrali telegramów astronomicznych w Kopenhadze, a także poinformowano telegraficzne polskie obserwatoria we Lwowie, Poznaniu, Warszawie i Wilnie. Depesza z Kopenhagi potwierdziła, że wcześniej komety nie zauważono. W kolejnym dniu do Krakowa zaczęły nadchodzić informacje potwierdzające odkrycie oraz gratulacje dla odkrywcy i Obserwatorium Krakowskiego.

Odkryta przez Orkisz kometa otrzymała prowizoryczną nazwę: Orkisz 1925c (litera „c” oznacza trzecią kolejną kometę odkrytą w danym roku). W chwili odkrycia kometa miała jasność ok. 8^{mag} , a płaszczyzna jej orbity była niemal prostopadła to ekliptyki. Kometa miała niewielki warkocz (ok. 1°), który mógł być dostrzeżony jedynie na fotografiach wykonanych z dłuższym czasem ekspozycji. W kolejnych tygodniach po odkryciu kometa początkowo nieznacznie jaśniała (do ok. 7^{mag}), ale nadal mogła być obserwowana jedynie przez lunety lub większe lornetki. Na niebie przemierzała gwiazdozbiory Jaszczurki, Kasjopei i Cefeusza zmierzając w kierunku gwiazdozbioru Małej Niedźwiedzicy. Wczesną jesienią kometa można było jeszcze obserwować w gwiazdozbiorze Wielkiej Niedźwiedzicy, ale jej jasność była istotnie mniejsza.

Już wkrótce po odkryciu, gdy zaobserwowano kilkanaście położeń komety, obliczono w Krakowie elementy jej orbity oraz efemerydę na najbliższe tygodnie stosując po raz pierwszy do obliczeń wynaleziony przez Tadeusza Banachiewicza rachunek krakowianowy („wzory nowego rodzaju”)²⁷.

²⁷ „Okólnik Obserwatorium Krakowskiego” nr 16 oraz 17 (1925).

Z końcem maja 1925 Kazimierz Kordylewski mając do dyspozycji blisko 100 obserwacji położenia komety wyznaczył następujące elementy orbity²⁸:

- przejście przez peryhelium: 1.4782 kwietnia 1925 UT;
- nachylenie orbity do płaszczyzny ekliptyki: $100^{\circ}00'.8$;
- długość węzła wstępującego: $36^{\circ}03'.2$;
- odległość peryhelium od tego węzła: $36^{\circ}09'.2$;
- odległość od Słońca w peryhelium: 1.1093 au;
- mimośród orbity $e = 1.00048 \pm 0.00092 \approx 1.0$

co wskazywałoby na orbitę paraboliczną. Wartości te niewiele odbiegają od przyjmowanych współcześnie.

Gdy poznane zostały parametry orbity i można było obliczyć datę przejścia komety przez peryhelium, otrzymywała ona ostateczną nazwę „Orkisz 1925 I”. Cyfra „I” (*rzymskie*) oznaczała, że kometa jako pierwsza w danym roku przeszła przez peryhelium swojej orbity.

We współczesnej literaturze naukowej kometa Orkisha ma nazwę C/1925 G1 (Orkisz), przy czym symbol G1, oznacza, że odkryto ją w pierwszej połowie kwietnia 1925 r., a litera C wskazuje na komętę jednopojawieniową.

Lucjan Orkisz przez blisko rok obserwował ruch komety, a także zgromadził wyniki obserwacji prowadzonych w innych placówkach astronomicznych na całym świecie. Opracowanie obszernego materiału obserwacyjnego było podstawą do uzyskania przez niego w 1931 r. w Uniwersytecie Jagiellońskim stopnia doktora filozofii, na podstawie rozprawy *Definitywna orbita komety 1925 I (Orkisz)* [*Die definitive Bahn des Kometen 1925 I*]. Promotorem pracy był prof. Tadeusz Banachiewicz.

Drugą komętę na Stacji Zamiejscowej Obserwatorium Krakowskiego na Lubomirze (wtedy już stosowano nową nazwę) odkrył wieczorem 17 lipca 1936 roku Władysław Lis (1911-1980) pochodzący z pobliskiej Węglówki. W wieku 19 lat został zaangażowany przez Tadeusza Banachiewicza w charakterze pomocnika „do wszystkiego”, a ponieważ do jego obowiązków, (podobnie jak poprzednio pomocnika Jana Drabika) należało m. in. częste chodzenie na pocztę oraz robienie zakupów, dyżurni astronomowie nadali im przydomek „Astronoga”.

Władysław Lis pomimo braku wykształcenia, bardzo interesował się pracą astronomów, a ci przekazywali mu podstawy orientacji na niebie

²⁸T. Banachiewicz *Kometa Orkisha (1925 c)* RAOK t. IV, str. 183 (1925).

gwiazdowym oraz elementy wiedzy astronomicznej. Po kilku miesiącach dopuszczono go również do pomocy przy obserwacjach, a poza tym chętnie udzielał elementarnych objaśnień turystom odwiedzającym Lubomir.

W połowie lipca 1936 r. Lubomir odwiedziła Lidia Stankiewiczówna (1911-1949), której towarzyszyła młodsza siostra Zofia, nazywaną w rodzinie „Dutką”. Kilkudniowy pobyt w Obserwatorium, a także spotkania z pracującymi tam astronomami były dla niej dużym przeżyciem, co znalazło odzwierciedlenie na kartach opublikowanego później pamiętnika²⁹: *Któregoś dnia wieczorem chciałam zobaczyć niebo. [Władysław Lis] zaprowadził mnie do pawilonu, gdzie stała luneta. Była to raczej budka drewniana z rozsuwanym dachem. Pokazał mi Wenus, Jowisza. [Ale nagle stwierdził, że] na pewno tej gwiazdy nie było i pobiegł do siostry mojej, by jej [to] powiedzieć. Siostra, która znała niebo lepiej od domu, w którym mieszkała, stwierdziła, że to jest kometa i zaraz zabrała się do obliczania jej położenia. Władkowi kazała się ubrać i oznajmiła mu, że musi iść na pocztę do Kasinki³⁰, nadać depezę do Banachiewicza. Niebo zaczęliśmy obserwować około 22-giej, toteż było już po północy, kiedy Władek zaszedł na pocztę. Długo musiał się dobijać do domu, w którym spał radiotelegrafista. Dużo czasu stracił, zanim tamten zrozumiał o co mu chodzi. Wreszcie depeza była wysłana.* Dostrzeżona przez Władysława Lisa kometa znajdowała się w gwiazdozborze Małego Lwa i miała jasność ok. 6 mag., więc w sprzyjających warunkach mogła być (choć z trudem) dostrzeżona nieuzbrojonym okiem.

Prof. Banachiewicz niezwłocznie zawiadomił centralę w Kopenhadze, która potwierdziła odkrycie i równocześnie poinformowała, że tej samej nocy kometa była niezależnie dostrzeżona w Japonii przez Shigeru Kaho (1909-1981) i w Aszchabadzie w Turkmenii (ZSRR), gdzie odkrycia komety dokonał Rosjanin polskiego pochodzenia Stefan Kozik (1902-1979), pracujący w tamtejszym Obserwatorium Geofizycznym. Odkrycie komety przez Kozika potwierdził³¹ prof. Borys Pietrowicz Gerasimowicz, dyrektor Obserwatorium w Pułkowie kontaktując się z Taszkientem, gdzie znajdowało się jedno z obserwatoriów południowej części ZSRR. Stefan Kozik odnotował, że jego odkrycie nastąpiło o 17^h30^m UT. Jasność głowy komety wynosiła 6 mag, a jej bardzo słaby warkocz miał długość ok. 1.5°.

²⁹Zofia Bromowicz *Pamiętnik Dutki* Oficyna Literatów i Dziennikarzy „Pod Wiatr”, Warszawa, (2008).

³⁰Nie wykluczone, że chodziło tu o stację kolejową w Kasinie Wielkiej.

³¹B.P. Gerasimowicz *Astronomische Nachrichten* t. 260, s. 171 (1936).

Ponieważ kometa tej samej nocy odkryło niezależnie trzech badaczy, otrzymała ona nazwę prowizoryczną *Kaho-Kozik-Lis 1936 b*, a gdy poznano elementy jej orbity w katalogach figuruje jako *Kaho-Kozik-Lis 1936 III*. Jej współczesna nazwa to: *C/1936 O1 (Kaho-Kozik-Lis)*. Na podstawie ponad stu obserwacji komety wyznaczono jej orbitę, która ma kształt bardzo wydłużonej elipsy o wielkiej półosi równej 92.3905 au, mimośrodzie równym 0.9944 i okresie orbitalnym 888 lat. W peryhelium zbliża się do Słońca na odległość 0.5184 au, a kąt nachylenia płaszczyzny orbity komet względem ekliptyki wynosi $121^{\circ}.94$

Zgodnie z tradycją, Orkisz i Lis otrzymali pamiątkowe medale *Astronomical Society of the Pacific*, ufundowane specjalnie dla odkrywców komet przez Josepha A. Donohoe w 1889 r. i wręczane odkrywcom począwszy od 1890 r. Medal otrzymany przez Lucjana Orkisz miał numer 110, medal Władysława Lisa – nr 158. Doceniając znaczenie odkryć dokonanych na terenie gminy Wiśniowa, lokalne władze umieściły symboliczne przedstawienie komet Orkisz i Lisa w herbie gminy. W Szkole Podstawowej i Gimnazjum w Węglówce 2 czerwca 2004 roku odsłonięto tablicę pamiątkową poświęconą pamięci Władysława Lisa, dawnego mieszkańca Węglówki.



Herb gminy Wiśniowa.

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

Księżyc przemieszczając się na sferze niebieskiej w ciągu roku zakrywa (i odkrywa) od kilkunastu do kilkudziesięciu jaśniejszych gwiazd. Obserwacje tych zjawisk miały duże znaczenie w śledzeniu ruchu naszego

naturalnego satelity i polegały na rejestracji z dokładnością 0.1–0.2 sekundy momentu zakrycia (lub odkrycia) gwiazdy. Najistotniejszą sprawą w obserwacjach (oprócz znajomości dokładnych współrzędnych geograficznych) było wyznaczenie tzw. poprawki zegara (chronometru), aby moment zakrycia gwiazdy można było podać w czasie uniwersalnym. Na Lubomirze wielokrotnie zdarzało się, że wskutek trudności z odebraniem specjalnych radiowych sygnałów czasu wyznaczenie poprawki zegara było bardzo utrudnione, lub wręcz niemożliwe, toteż wyniki obserwacji zakryć nie były publikowane.

W latach: 1927-1939 na Lubomirze zaobserwowano łącznie 48 zakryć/odkryć gwiazd przez Księżyc³². Obserwatorami byli: Jan Mergentaler (27 zjawisk), Jan Piegza (6) Władysław Tęcza (11) oraz Stefan Szczyrbak (4). Zakrycia gwiazd przez Księżyc były też obserwowane przez inne osoby np. 6 listopada 1922 Jan Gadomski obserwował kilka zakryć, w tym również zakrycie Aldebarana³³. Niestety wyniki tych obserwacji zaginęły.

Pozostałe spostrzeżenia naukowe

Jakkolwiek podstawowym programem obserwacyjnym na Stacji były obserwacje wizualne gwiazd zaćmieniowych oraz pomiary meteorologiczne, dyżurni astronomowie odnotowywali inne interesujące zjawiska astronomiczne oraz atmosferyczne.

Na stacji kilkakrotnie obserwowano zorze polarne, które w umiarkowanych szerokościach geograficznych ($\varphi \approx 50^\circ$) są zjawiskiem rzadkim i mogą być widoczne niemal wyłącznie w czasie dużej aktywności Słońca, jakie odnotowano około roku 1928 oraz w latach 1938-1939.

Okazała zorzę polarną, która pojawiła się 2 grudnia 1927 r. obserwował Józef Witkowski. Miała ona formę jedenastu barwnych „słupów” sięgających wysokości 60° nad północną częścią horyzontu. Zorza była skutkiem pierwszego ze wspomnianych powyżej maksimów aktywności słonecznej.

Jednak szczególnie spektakularna była zorza polarna widoczna 25 stycznia 1938 r., obserwowana na Lubomirze przez Władysława Tęczę³⁴.

³²Zestawienie obserwowanych zjawisk na podstawie oryginalnych dzienników obserwacyjnych podała Elżbieta Guzik w pracy magisterskiej *Naukowa działalność stacji Obserwacyjnej na Lubomirze w latach 1922-1944*, Akademia Pedagogiczna w Krakowie, (2001).

³³T. Banachiewicz *Pierwsze miesiące Stacji Astronomicznej w Beskidach*, RAOK tom II s. 94 (1923).

³⁴*Obserwacje zorzy polarnej „Urania”*, No 2/1938 s. 28 (1938).

Rozciągała się nad północnym widnokregiem chwilami do wysokości ok. 60° i była widoczna przez 6 godzin. W zorzy wyróżniały się świetlne słupy zmieniające barwy od białej do purpurowej. Chwilami niebo w rejonie zorzy było tak jasne, że nie widać było gwiazd 2-3 wielkości gwiazdowej. Pod koniec występowania zjawiska, barwne słupy utworzyły widowiskową draperię. Władysław Tęcza obserwował zorze polarne również 24 lutego oraz 17 i 24 kwietnia 1939 r.³⁵

Wspomniana wysoka aktywność słoneczna mogła być również czynnikiem, który sprawił, że 17 lutego 1938 r. Władysław Tęcza obserwował wyjątkowo jasne światło zodiakalne, pisząc: *światło było tak silne, że żadnych gwiazd wewnątrz słupa nie było widać. (...) Ogólnie określić można, że światło było dużo jaśniejsze od najjaśniejszych miejsc w Drodze Mlecznej*³⁶. W. Tęcza obserwował także światło zodiakalne wieczorem 23 lutego 1938, ale miało ono znacznie mniejszą jasność.

Inne niecodzienne zjawisko odnotował w nocy 2/3 grudnia 1927 r. Jan Mergentaler. Był to tzw. „Zielony błysk” („Zielony promień”) od zachodzącego Księżyca. W sprzyjających warunkach można czasem zaobserwować to zjawisko przy zachodzącym Słońcu, natomiast nie były znane doniesienia o obserwacji „zielonego błysku” od zachodzącego Księżyca. Wspomina Jan Mergentaler³⁷: *W nocy 2/3 grudnia 1927 skierowałem w czasie zachodu Księżyca na niego lunetę. Powietrze było nadzwyczaj czyste, spokojne, przy niewielkim mrozie. Księżyc chował się za zbocze górskie na zachód od Babiej Góry. Ostatni niknący jasny punkt tarczy zabłysnął rubinowym światłem, które w przeciągu 2-3 sekund przeszło całą skalę widma, najsilniej rozjarzając się niebiesko-zielonym kolorem.*

Do bardzo rzadkich zjawisk należą również przeloty bardzo jasnych meteorów (bolidów). Takie zjawisko odnotowano 12 września 1935 r. ok. godz. 21.52. Niezwykle jasny meteor przebiegał bardzo powoli wielkim łukiem po zachodniej części nieba, po czym zniknął nad północną częścią widnokregu. Był obserwowany przez 47 sekund pozostawiając widoczny przez kilkadziesiąt sekund czerwonawy ślad. Informację o tym zjawisku podała nawet codzienna prasa³⁸. Warto wspomnieć, że pół roku wcześniej (12 marca 1935) zauważono w wielu miejscach w Polsce przelot bardzo jasnego meteoru, który spadł w pobliżu Łowicza. Tak się złożyło, że na Stacji prowadziła obserwacje Rozalia Szafraniec, ale ponieważ

³⁵W. Tęcza *Das Polarlicht* „Acta Astronomica” ser c vol. 4, s. 48 (1939).

³⁶W. Tęcza *Światło zwierzyńcowe* „Urania” nr 4/1938 s. 70 (1938).

³⁷Jan Mergentaler *Impresje z Łysiny* RAOK na rok 1928, t. V s. 41 (1928).

³⁸*Wielki meteor nad Polską* „Ilustrowany Kurjer Codzienny” nr 267 (26 IX 1935).

temperatura tej nocy wynosiła -15°C , zrobiła krótką przerwę w obserwacjach i meteoru nie widziała, o co miał pretensje prof. Banachiewicz. Inny bardzo jasny meteor zaobserwował Władysław Tęcza 21 X 1936³⁹.

Uklejna

Jakkolwiek dane klimatologiczne uzyskane na Łysinie potwierdzały właściwy wybór miejsca do prowadzenia obserwacji astronomicznych, prof. Banachiewicz nadal poszukiwał miejsca o podobnym klimacie, lecz znacznie łatwiej dostępnym z Krakowa. Wybór padł na Uklejnę (zwaną również Oklejną), wzniesienie o wysokości 680 m n.p.m., położone blisko Myślenic. Jak wspomina dr Rozalia Szafraniec⁴⁰, wszystkie prace organizacyjne związane z budową prowizorycznego miejsca obserwacji na Uklejnie prowadził dr Kazimierz Kordylewski. Do niego również należały wstępne uzgodnienia z władzami administracyjnymi Myślenic, a także rozmowy z inż. Janem Hołujem (młodszy)⁴¹ dotyczące założeń architektonicznych przyszłego obserwatorium Narodowego Instytutu Astronomicznego.

Celem sprawdzenia, czy warunki terenowe są odpowiednie dla budowy przyszłego obserwatorium, na Uklejnie zbudowano prowizoryczny pawilon drewniany na ściętych szczytach kilku dużych drzew. Znajdował się on na wysokości ok. 8 m nad gruntem, a do wejścia prowadziła początkowo drabina, zastąpiona później stromą „kładką”. W pawilonie, na pniu grubego drzewa, wystającego ponad podłogę umieszczono lunetę Zeiss-Heyde o średnicy obiektywu 109 mm ($f=187$ cm), którą po obserwacjach chowano do niewielkiej skrzyni. Wokół pawilonu był niewielki ganek z poręczami, a dach pawilonu odchylano na boki. Gdy zapowiadała się dobra pogoda, z Myślenic pieszo (ok. $1\frac{1}{2}$ godz.) podchodzono na Uklejnę. Miejsc noclegowych na Uklejnie, ani w bliskiej odległości nie było.

Stacja działała od marca 1931 do jesieni 1934 r. Głównym celem wykonywanych tam obserwacji była ocena przejrzystości powietrza i jakości obrazów ciał niebieskich poprzez obserwacje pierścieni dyfrakcyjnych gwiazd.

³⁹W. Tęcza „Acta Astronomica” ser c. vol. 4 s. 38 (1939).

⁴⁰Rozalia Szafraniec *Stacje Astronomiczne Lubomir i Oklejna (wspomnienia)* Maszynopis, Kraków, (1974-1977).

⁴¹Rodzina Jana Hołuja dzierżawiła od Lubomirskich tereny leśne na Uklejnie.



Uklejna ok. 1931 (z lewej) i ok. 1932, z wygodniejszym wejściem na pomost.

Na Uklejnie prowadzono również w niewielkim zakresie obserwacje wizualne gwiazd zaćmieniowych⁴². Jan Piegza w czasie 5 nocy wykonał tam 182 obserwacje dla 20 gwiazd, natomiast Stefan Szczyrbak obserwował w trakcie 16 nocy zapisując 115 ocen dla 18 gwiazd, m. in. MY Cyg UZ Lyr oraz V Tri⁴³. Poszukiwano również komet, ale bez rezultatu. Na podstawie wstępnej analizy zgromadzonych obserwacji nie stwierdzono wyraźnej różnicy w warunkach obserwacji pomiędzy Lubomirem i Uklejną.

Brak funduszy sprawił, że z końcem 1934 r. lunetę przewieziono do Krakowa, a drewniany pawilon z biegiem czasu uległ zniszczeniu. W chwili obecnej (2022) miejsce to jest zarośnięte lasem.

Plany rozbudowy

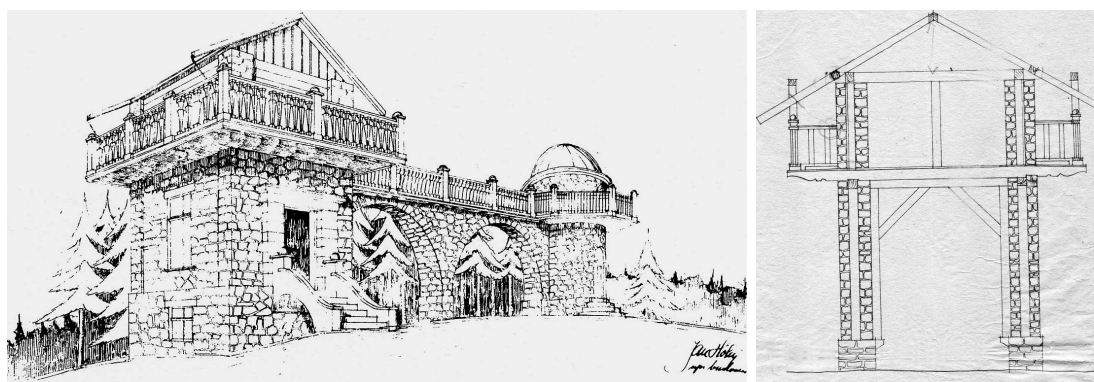
Mimo, że z końcem lat 20. przebudowa dawnego domku myśliwskiego istotnie poprawiła warunki bytowe na Lubomirze, T. Banachiewicz rozważał budowę nowoczesnego obserwatorium astronomicznego, z charakterystycznymi kopułami na instrumenty astronomiczne, pracowniami naukowymi i komfortowymi pomieszczeniami dla obserwatorów. Wstępny projekt takiego budynku wykonał w 1931 r. myślenicki architekt - budowniczy Jan Hołuj (młodszy)⁴⁴. Do realizacji tego projektu jednak nie doszło.

⁴²Rozalia Szafraniec *Stacje Astronomiczne Lubomir i Oklejna (wspomnienia)* Maszynopis, Kraków, (1974-1977).

⁴³S. Szczyrbak "Acta Astronomica" ser c. vol. 4, s. 54 (1939).

⁴⁴Jacek Kruk *Dawne stacje astronomiczne Obserwatorium Krakowskiego na Ziemi Myślenickiej* wyd. PTMA, (1998).

Nieco później, w 1933 roku Jan Hołuj zaproponował znacznie skromniejsze rozwiązanie, w którym pawilon (z ruchomym dachem) mieszczący lunetę znajdowałby się na prostokątnym tarasie umieszczonym kilka metrów nad gruntem, a w zabudowanej części dolnej (poniżej tarasu) byłoby niewielkie pomieszczenie („składzik”) na przyrządy. Projekt przewidywał, że całość byłaby wykonana z lokalnego kamienia i betonu. Jak pisze Jan Hołuj w zachowanym liście do prof. Banachiewicza z 4 sierpnia 1933 r.: *Plany są tak pomyślane, że wszystkie podesty, tarasy, schody wykonane są z betonu gdyż drewniane trzeba ciągle wymieniać, bo się szybko niszczą na polu. Pod schodami na taras górny można urządzić składzik z wejściem z pokoju, który by się bardzo przydał, a ułatwiłby bardzo wykonanie schodów.*



Projekty obserwatorium i wysokiego pawilonu. Opracował je Jan Hołuj (mł.), odpowiednio w latach 1931 i 1933.

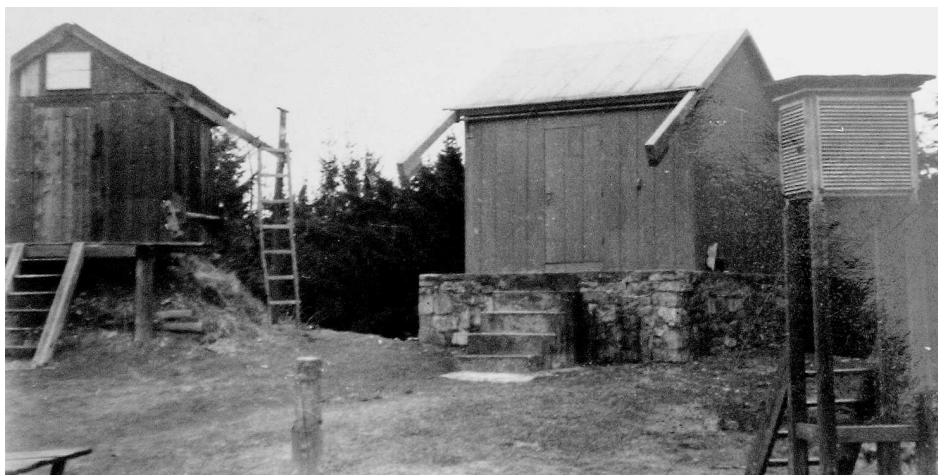


Nieukończona budowa wysokiego pawilonu (ok. 1935 r.).
Od prawej: T. Banachiewicz i Antoni Wilk.

Przesłany prof. Banachiewiczowi kosztorys opiewał łącznie ma kwotę 5834.17 zł + 10% dodatkowych kosztów związanych z planami, sporządzeniem kosztorysu, kierownictwem budowy, i „odpowiedzialnością”, łącznie 6417.57 zł. (Kwota ta była w przybliżeniu równa wynagrodzeniu pracownika Stacji przez 32 miesiące).

Należy sądzić, że opisany projekt budowy murowanego pawilonu został przyjęty przez Tadeusza Banachiewicza i około połowy lat 30. rozpoczęto prace budowlane, o czym świadczy zachowana fotografia. Nie wiadomo, dlaczego prace te nie zostały ukończone, a ślady tej budowli nie zachowały się na Lubomirze.

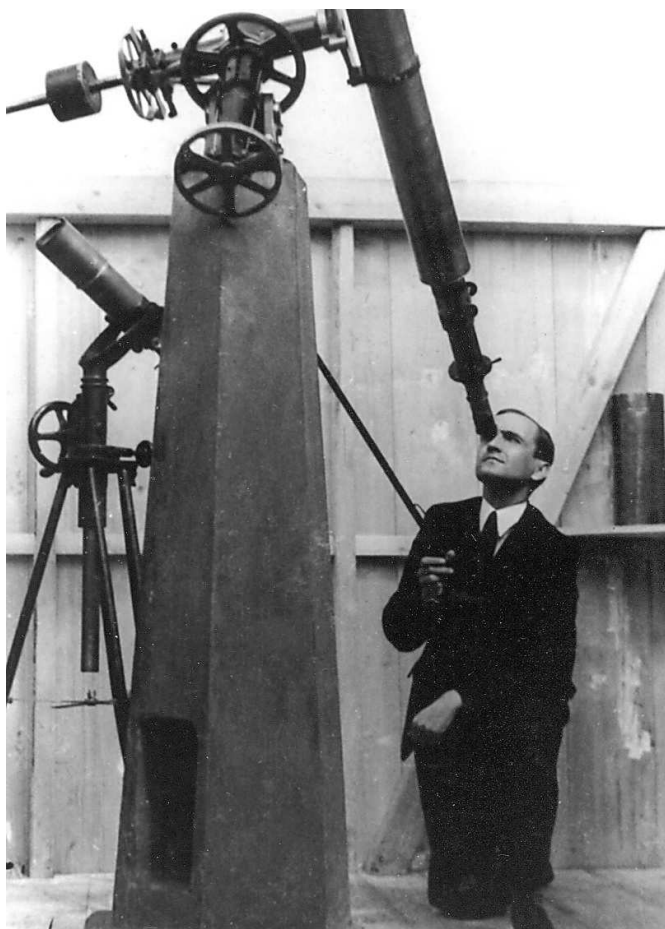
Inną „inwestycją” była budowa kolejnego pawilonu, początkowo przeznaczonego na nową lunetę Narodowego Instytutu Astronomicznego, nazywaną „ekspedycyjną”⁴⁵. Jednak później okazało się, że wygodniej montować lunetę na oddzielnym słupie betonowym, a w nowym pawilonie zamontowano jedną z dotychczasowych lunet. Luneta „ekspedycyjna” miała obiektyw o średnicy 203 mm i ogniskową 227 cm. Była ona zakupiona w firmie Carl Zeiss (Jena), a duraluminiowy tubus został wykonany w własnym zakładzie N.I.A. Lunetę „ekspedycyjną” używano na Lubomirze jedynie sporadycznie, a najczęściej prowadzono obserwacje jedną z dotychczasowych lunet.



Nowy pawilon zbudowany ok. 1937 r.

Nowy pawilon został wykonany bardzo starannie według wskazówek inż. J. Rodkiewicza oraz Kazimierza Kordylewskiego. Pawilon miał drewnianą konstrukcję na betonowej podstawie, pozostałością po nim są zachowane do dziś betonowe schody oraz częściowo uszkodzony słup.

⁴⁵Tadeusz Banachiewicz *Nowa luneta Narodowego Instytutu Astronomicznego „Urania”* t. XIV, No 3 s.54 (1936).



Jan Szczymbak przy lunecie w nowym pawilonie.

Likwidacja Stacji na Lubomirze

W roku 1944 w rejonie Beskidu Myślenickiego aktywnie działały oddziały partyzanckie Myślenickiego Obwodu Armii Krajowej „Murawa”. Działania okupanta zmierzające do likwidacji partyzantki nasiliły się we wrześniu 1944 r i objęły również rejon Stacji na Lubomirze, gdzie wówczas przebywali: kierownik Stacji Władysław Tęcza z żoną, Władysław Lis z żoną Antoniną i ich trzyletnią córką Jadzią oraz Marek Tęcza (powstaniec z Warszawy) z babcią.

Wczesnym popołudniem w dniu 15 września od strony Węglówki zbliżyli się Niemcy i po gwałtownej wymianie ognia grupa ok. 20 partyzantów stacjonujących na Lubomirze wycofała się przez grzbiet Łysiny. Gdy ustała strzelanina mieszkańcy Stacji wyszli z budynku z białymi chustami. Wspomina⁴⁶ Władysław Lis: *Niemcy przestali strzelać, podszli i rozpoczęło się badanie. Niektórzy domagali się natychmiastowego rozstrzelania wszystkich mieszkańców Stacji. Inni wzywali do rozwagi,*

⁴⁶T. Ślósarz, M. Żaba *Węglówka – Lubomir 15 września 1944 R.* [w] *Nastaly krwawe dni - Kronika lat wojny rejonu Wiśniowa, Raciechowice*, ZBoWiD, Wiśniowa, (1981).

argumentując, że to pracownicy naukowej stacji (wielu mówiło po polsku). Los nasz zresztą zależał od tego, jakie podejrzane materiały zostaną znalezione na Stacji (broń, radio itd.). Na polanie było ok. 300 Niemców. Jedna grupa dostała polecenie wymontowania lunet. (...) Po zapakowaniu w pokrowce odstawili je na bok. Z pancerfaustu Niemcy wysadzili pawilon lunet, oblawszy go poprzednio naftą. (...) Inna grupa rozpoczęła przeszukiwanie budynku mieszkalnego (fotografie, pisma, dzienniki obserwacyjne itd.) (...) Około 16-tej podpalili budynek stacyjny nie pozwalając nic zabrać. Spaliła się biblioteka, dzienniki obserwacyjne z dwudziestu lat, pewne zapasy żywności itd. Faszysti czekali dość długo, aż wytworzyła się kupa żaru i popiołu. Zabrali następnie lunety i mieszkańców Stacji do Węglówki, do decyzji komendanta grupy operacyjnej. (...) Puszczono nas wolno, gdy odmówiliśmy zawieszenia lunet do Myślenic tłumacząc się brakiem pieniędzy.

Niepowetowaną stratą dla Obserwatorium Krakowskiego były spalone dzienniki obserwacyjne. Na szczęście nie uległy zniszczeniu lunety, które po pewnym czasie wróciły do Krakowa. Również ocalał chronometr i radioodbiornik ukryte w lesie rankiem 15 września przez Władysława Lisa, który też po pewnym czasie odnalazł w popiele nadpalony pamiątkowy medal Astronomicznego Towarzystwa Pacyfiku za odkrycie komety. Olbrzymi słup dymu powstały przy pożarze Stacji był podobno widoczny z tarasu Obserwatorium przy ul. Kopernika.

Epilog

Po wojnie Tadeusz Banachiewicz zastanawiał się nad odbudową Stacji na Lubomirze. Prosił o opinię w tej sprawie m. in. Różę Szafraniec⁴⁷, która przez kilkanaście miesięcy w 1934/1935 r. prowadziła obserwacje na Lubomirze. Jej zdaniem *należałoby wcześniej postarać się o przeprowadzenie prądu na górę i zrobienie drogi dojazdowej na szczyt. To byłyby warunki konieczne, aby myśleć o postawieniu pawilonu obserwacyjnego i domu mieszkalnego, co umożliwiłoby utrzymanie ciągłych obserwacji na tej placówce.*

Po zebraniu kilku podobnych opinii Prof. Banachiewicz nie podjął starań związanych z reaktywowaniem Stacji na Lubomirze, natomiast

⁴⁷R. Szafraniec *Lubomir i Oklejna (wspomnienia)* Maszynopis, (1974-1977).



Teren dawnej Stacji na Lubomirze ok. 1980 r. Z lewej niewielki pagórek, gdzie stał pierwszy pawilon, z prawej pozostałości drugiego pawilonu (schodki i fragment uszkodzonego słupa).

w dalszym ciągu poszukiwał miejsca pod budowę Obserwatorium w pobliżu Krakowa. Wybór padł na zaniebany fragment dawnych austriackich umocnień wokół Krakowa – Fort Skała, znajdujący się na wzniesieniu po zachodniej stronie Lasu Wolskiego. Stosowna umowa o przekazaniu tego terenu przez władze wojskowe na rzecz Uniwersytetu Jagiellońskiego miała miejsce 24 maja 1953 r. Pierwsze obserwacje radioastronomiczne wykonano z okazji częściowego zaćmienia Słońca 30 czerwca 1954, a nowe Obserwatorium Astronomiczne otwarto w dniu 5 maja 1964 r, z okazji jubileuszu 600-lecia Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Natomiast idea odbudowy Stacji na Lubomirze pojawiła się w kręgach Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. 27 września 1980 r. na sesji popularno-naukowej w Myślenicach podjęto rezolucję w sprawie upamiętnienia i odbudowy Stacji Naukowej na Łysinie, jednak ówczesna sytuacja polityczno-gospodarcza w Polsce nie sprzyjała tej inicjatywie.

Ponownie sprawa „odżyła” w roku 2003 r., gdy odbudowę Stacji zainteresował się zarząd gminy Wiśniowa. W dniu 22 marca 2003 r. powstał Komitet Odbudowy Obserwatorium Astronomicznego na Lubomirze, któremu przewodniczył Julian Murzyn, wójt gminy Wiśniowa. Komitet wyłonił ze swego grona zespół programowy, któremu przewodniczył prof. Jerzy Kreiner z Akademii Pedagogicznej, (obecnie Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie) oraz zespół organizacyjno-finansowy, z przewodniczącym mgr. Ryszardem Leśniakiem, dyrektorem Zespołu

Placówek Oświatowych w Węglówce. Zadaniem zespołów było przygotowanie m. in. założeń techniczno-użytkowych przyszłego Obserwatorium oraz zaopiniowanie projektu architektonicznego, który opracował mgr inż. arch. Wiktor Kielan.

Wysiłki władz gminy Wiśniowa i Komitetu doprowadziły do uzyskania środków na realizację przedsięwzięcia „Odbudowa przedwojenne-go Obserwatorium Astronomicznego – Miasteczko Gwiazdne Lubomir” w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego (ZPORR) (środki Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego). Część środków pozyskano również z budżetu państwa oraz z budżetu gminy Wiśniowa. Generalnym wykonawcą została firma Budostal-5 S.A. z Krakowa.

Po kilka lat usilnych starań, w dniu 17 lipca 2006 r. wmurowano kamień węgielny, natomiast uroczyste otwarcie nowego Obserwatorium, któremu nadano imię Tadeusza Banachiewicza, nastąpiło 6 października 2007 roku. W uroczystości wzięli udział przedstawiciele uniwersyteckich obserwatoriów astronomicznych z Krakowa, Warszawy i Torunia, działacze Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii oraz reprezentanci władz lokalnych.

W uznaniu zasług związanych z odbudową Obserwatorium na Lubomirze, decyzją Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Astronomicznego wójt gminy Wiśniowa Julian Murzyn został uhonorowany w 2009 roku medalem im. Włodzimierza Zonna za popularyzację wiedzy o Wszechświecie.



Autor z Rozalią Szafraniec w Ogrodzie Botanicznym UJ (1998, *fot. G. Kruk*)

Lubomir

Jacek Kruk

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

(W artykule zostały wykorzystane obszerne fragmenty książki autora: „Dawne stacje astronomiczne Obserwatorium Krakowskiego na Ziemi Myślenickiej”, PTMA, Kraków 1998)

Pomysł utworzenia pierwszej zamiejskiej stacji Obserwatorium Krakowskiego zrodził się wkrótce po przybyciu profesora Tadeusza Banachiewicza do Krakowa. Obserwatorium Krakowskie przy ul. Kopernika już w latach 20. nie mogło spełnić wymogów nowoczesnej astronomii. Znajdowało się zbyt blisko centrum miasta, które w dodatku szybko się rozrastało, a powstający przemysł zanieczyszczał atmosferę nad miastem. Stacja zamiejska miała być organizacyjnie niezależna od Uniwersytetu Jagiellońskiego, podlegała bowiem ogólnopolskiemu Narodowemu Instytutowi Astronomicznemu. W intencji twórcy miała być załączkiem dużego i nowoczesnego obserwatorium o znaczeniu europejskim. W praktyce przez cały okres działalności pozostała skromną filią Obserwatorium Krakowskiego.

Rozważano wiele możliwych lokalizacji tej placówki. Chodziło o miejsce położone możliwie wysoko, a zarazem niezbyt odległe od Krakowa, toteż poszukiwania koncentrowały się na Beskidach, Gorcach i Górach Świętokrzyskich. Po rekonesansie przeprowadzonym latem 1921 roku na kilku szczytach wybór padł na Łysinę (zwaną wówczas także Przygoleź), położoną w Beskidzie Średnim 33 km na południe od Krakowa. Wysokość góry obliczano wówczas na 912 m n.p.m. (współczesne pomiary dają wartość 904 m), jest ona przy dobrej widoczności dostrzegalna bezpośrednio z Krakowa. Okoliczność ta miała pewne znaczenie przy wyborze szczytu, zamierzano bowiem używać sygnalizacji świetlnej do kontaktowania się z Obserwatorium Krakowskim. Pierwotnie cały rejon Łysiny należał do dóbr księcia Kazimierza Lubomirskiego, który 10 ha

lasu wokół szczytu przekazał na rzecz nowopowstałego Narodowego Instytutu Astronomicznego. Oddał też do dyspozycji krakowskich astronomów drewnianą leśniczówkę, która następnie służyła za dom mieszkalny pracownikom stacji. W uznaniu zasług ofiarodawcy szczyt został w roku 1932 przemianowany na Lubomir. Równocześnie państwowy urząd geodezji i kartografii przypisał nazwę Łysina jednemu z niższych wierzchołków tego pasma (891 m n.p.m.), położonemu około kilometra na północny zachód od Lubomiru. Należy to wyraźnie podkreślić, by nie mylono Łysiny z lat 20. z Łysiną współczesną.

Przygotowania do uruchomienia stacji rozpoczęły się jesienią 1921 roku zarówno w terenie, jak i w Krakowie. Na Łysinę przetransportowano leśniczówkę, położoną pierwotnie 1.5 km od szczytu, zaś w najwyższym punkcie polany szczytowej usypano kopiec pod pawilon obserwacyjny. W Krakowie tymczasem gromadzono sprzęt i zapasy dla przyszłorocznej ekspedycji.

Wyprawa wyruszyła w czerwcu 1922 roku, kierował nią Jan Gadowski, wówczas asystent Obserwatorium Krakowskiego, z pomocą praktykanta Antoniego Czemiery. Dzięki skrupulatnie prowadzonemu dziennikowi można dziś dokładnie odtworzyć początki tej placówki astronomicznej. Poniżej zamieszczamy obszerne fragmenty *Dziennika Stacji Astronomicznej na Przygolezi* z roku 1922, prowadzonego w większości przez Jana Gadowskiego (zachowano oryginalną pisownię):

2 czerwca, piątek. O godz. 14 1/2 (czasu uniwersalnego) dwa ładowne wozy opuściły stary gmach Obserwatorium krakowskiego wioząc resztę rekwizytów ekspedycji astronomicznej. (...) O godz. 23 przy sprzyjającej pogodzie dotarto do leśniczówki w Pcimiu, gdzie wyładowano bagaże i zanocowano.

3 czerwca, sobota. Przygoleź. O godz. 5 3/4 pierwszy wóz ładowny wyruszył na szczyt po żmudnej, kamienistej, górskiej drodze. O godz. 8 3/4 osiągnięto polanę szczytową, na której stoi już domek mieszkalny dla obserwatorów. Budka astronomiczna pod duży szukacz komet Steinheila jeszcze bez dachu wznosi się na sporym kopcu, usypanym na najwyższym punkcie polany szczytowej, zaznaczonej na mapach sztabu generalnego austriackiego cyfrą 912 m. Górale szczyt ten zowią Przygoleź. W godzinach popołudniowych przetransportowano końmi drugą partię rekwizytów wyprawy (...) O godz. 17 umówionych sygnałów świetlnych z Krakowa nie zauważono: Kraków widać wyraźnie przez lornetkę Zeissa. Wieczorem chmurno. O północy Greenwich podano ze szczytu budki

sygnały świetlne do Obserwatorium krakowskiego przy pomocy ręcznej latarki acetylenowej. Światła miasta widać wyraźnie gołym okiem.

4 czerwca, niedziela, Zielone Świątki. Rankiem wczesnym drobny deszcz; rozmontowano z powrotem Steinheila, postument pozostawiono w budce, gdyż okazał się za ciężki na siły dwóch ludzi, dobrze zmęczonych wyteżającą pracą poprzednich dni.

W południe burze z piorunami i ulewą. Ustawiono prowizorycznie termometry: suchy, wilgotny, maksymalny oraz minimalny. W godzinach popołudniowych odwiedził Stację prof. T. Banachiewicz (...)

6 czerwca, wtorek. Rano piękna pogoda, Tatry widać doskonale, wieczorem niebo mętne. Robotnik wykopał dół pod słup piorunochronu i pod słup telegrafu świetlnego.

W południe przyjęto sygnały z Krakowa, światło heljotropu dobrze widoczne, lecz drgające, stąd trudno odróżnić znaki długie od krótkich. Odcyfrowano słowo „astronomowie”.

W przedwieczorowych godzinach długotrwały koncert słowików, gniezdzących się na górze.

8 czerwca, czwartek. Przeważnie pogodnie, chłodno, wiatr zimny północny, powietrze bardzo czyste, Tatry widać doskonale. P. Czemierko odbył wyprawę do stóp góry do Wiśniowej po chleb i atrament. W dolinach upał +27C – na Przygolezi termometr maksymalny wskazywał zaledwie +15C, zatem różnica temperatur jest duża.

18 czerwca, niedziela. Dla zilustrowania, z jakimi trudnościami mam do czynienia przy zakładaniu stacji, zaznaczę, że prac właściwych, tj. astronomicznych, nie mogę rozpocząć przed ustawieniem Steinheila, dla którego brak dotąd pokrycia dachem. Środków materialnych na zakup nowych desek, przywiezienie ich na szczyt oraz opłatę robotników nie posiadamy, gdyż na tę jedną rzecz musiałbym przeznaczyć całą rozporządzalną gotówkę... Pan Czemierko dnia poprzedniego, po powrocie z Myślenic, nie mogąc po nocy wyszukać drogi na Przygoleź, musiał zanoć w lesie. Dziś otrzymałem pocztę, datowaną przed 12-u dniami, oraz paczkę zaległych gazet.

20 czerwca, wtorek. Wyprawa po prowianty do Mszany należy do najdalszych i najuciążliwszych (9 godzin marszu), i dla astronomów dosypiających rankiem – nie da się odbyć za jasnego dnia w jednym dniu. Część drogi odbywa się nocą, przyczem można łatwo zabłądzić po ciemku w lasach Łysiny.

Pod wieczór wypogodziło się, nastąpiła wspaniała noc o przejrzystym, kryształowym powietrzu, jakiego w dolinach nigdy nie widziałem. Mimo silnego zmęczenia (...) obserwowałem Fraunhoferem do jasnego świtu

(przenośnym poszukiwaczem komet o otworze 76 mm). Zaobserwowałem minimum RZ Cassiopeae oraz część krzywej TV Cass i U Cephei. 21 czerwca, środa. (...) W południe otrzymaliśmy sygnały czasowe świetlne z Krakowa, wyznaczyłem z nich poprawkę chronometru Denta, który pośpieszył o 1 minutę w ciągu 18 dni pobytu na Przygolezi ponad zwyczajny chód. Prawdopodobnie rzadsze powietrze na szczycie góry stawia mniejszy opór wahaniom kotwicy zegara. Zaczynamy odcyfrowywać depesze świetlne Obserwatorium krakowskiego.

22 czerwca, czwartek. (...) Zamontowano gromochron i ustawiono go na 15-metrowym słupie w pobliżu domku. W twardy skalisty teren zapuszczono go 2 m w głąb. W dół, w którym słup pod gromochron został umocowany, wkopano siatkę z miedzianej plecionki, odprowadzającą elektryczność do ziemi. Grot gromochronu błyszczy w słońcu, prawdopodobnie słup i grot będzie widzialny przez lunetę z Krakowa. (...) Słup gromochronowy dźwigało 10 ludzi.

24 czerwca, sobota. Przed wieczorem, idąc po wodę, spotkałem około źródła dzika.

29 czerwca, czwartek. (...) Polanę naszą odwiedzają gromady chłopców i dziewcząt ze Pcimia, Węglówki, Trzemeśny, Kobielnika, by oglądać stację. Pokazały się w dużych ilościach grzyby. Również pokazały się już borówki.

30 czerwca, piątek. O północy Greenwich wyraźnie usłyszałem sygnały Onogo z Nauen. Była to pierwsza depesza radjotelegraficzna, przyjęta na Przygolezi.

1 lipca, sobota. P. Czemiérko ponownie spędził noc w lasach Przygolezi, nie mogąc, ogarnięty nocą, wśród ciemności wyszukać drogi do Stacji.

5 lipca, środa. Noc ciepła, spokojna, księżycowa. Świateł Krakowa nie widać wcale. W dolinie Wisły zapewne chmurno. Zatem jest to jedna z nocy „in plus” dla Przygolezi. Obserwowałem Fraunhoferem zstępującą gałąź U Cephei.

8 lipca, sobota. Z leśnym zbadałem źródła w pobliżu domku. Jest ich trzy. Prawdopodobnie źródło zachodnie byłoby najodpowiedniejsze dla uziemienia anteny. Późnym wieczorem zawitali na stację goście: prof. T. Banachiewicz oraz p. S. Szeligowski, asystent Obserwatorium w Wilnie.

16 lipca, niedziela. Popołudniu zgłosiły się do p. Czemiérki 4 kobiety z okolicznej wsi, które specjalnie przyszły na szczyt góry, prosząc o „wróżbę”.

17 lipca, poniedziałek. Dzień pochmurny, chłodny i wietrzny. Poraz pierwszy zmuszeni byliśmy zapalić w obu izbach.

18 lipca, wtorek. Onegdajsza wichura trwa nadal. (...) Temp. +6.6 C.

Palimy powtórnie w piecach.

26 lipca, środa. Niepogoda trwa dalej. Z powodu niepogody budowa Stacji stanęła w miejscu.

4 sierpnia, piątek. Stacja otrzymała heljotrop, używany dotychczas w Obserwatorium krakowskim. Osadzono specjalny słup do pracy fotometrem.

16 września, sobota. Rankiem zjawił się na Stacji p. Rybka z żoną, celem zastąpienia mnie przez szereg tygodni. Stacja definitywnie została założona: radjostacja jest uporządkowana (przyjmuje się paryskie sygnały naukowe), pawilon astronomiczny ukończony, Steinheil odczyszczony oczekuje pogody, domek mieszkalny w znacznej mierze został uporządkowany – wymaga jeszcze zaopatrzenia na zimę i pewnych dodatkowych adaptacji. Stacja meteorologiczna funkcjonuje kompletnie od paru miesięcy.

Następne zapisy w Dzienniku roku 1922 dokonane zostały przez Eugeniusza Rybkę. Oto jeszcze kilka przykładów, charakteryzujących warunki na Łysinie. 17 września, niedziela. Przejąłem kierownictwo Stacji od p. Gadomskiego. W kasie niema nic pieniędzy. Noc bardzo pogodna.

2 października, poniedziałek. Przez cały wieczór padał śnieg z deszczem; zaczyna się wytwarzać biała pokrywa śniegowa.

20 października, piątek. Szron zerwał wschodnią antenę. Stan radjostacji jest teraz beznadziejnie zły.

22 października, niedziela. W nocy spadł znaczny śnieg.

27 października, piątek. Przez cały dzień padał śnieg. Mróz trwa.

28 października, sobota. Pokrywa śnieżna dosięgła grubości 17 cm.

30 października, poniedziałek. Szalony wiatr SW. Podmuchy wiatru dochodzą do 17 m/sek.

W przyszłości wiatr okazał się jednym z największych utrapień obserwatorów na Łysinie. Gdy wiał halny, niemożliwe było w ogóle otwarcie dachu pawilonu (dach składał się z dwóch płaszczyzn, które należało obrócić przy pomocy drewnianej korby o kąt mniej więcej 140 stopni). Wiatr powodował także drżenie instrumentów, niekiedy całkowicie uniemożliwiając pracę astronoma. Charakterystyczny zapis dokonany został w tym okresie przez Antoniego Czemierkę: „2 listopada, czwartek. Dowiedziałem się, jakiego zdania są górale węglowscy o naszej wyprawie: mówią, iż my jesteśmy winni, że rok ten taki marny. Mówią, że luna ta przyciąga deszcz i niepogodę. Obiecują, iż jeżeli następny rok będzie z taką pogodą, jak bieżący, przyjdziemy i wypędzimy ich”.



Pawilon lunet w trakcie budowy.

Jan Gadomski powrócił na Łysinę 6 listopada 1922 roku by kontynuować swe pierwsze kierownictwo do końca kwietnia 1924 roku. Antoni Czerniecki towarzyszył mu tylko do 20 grudnia 1922 roku, bowiem źle znosił surowe warunki na Stacji. W notatce pod datą 19 listopada znajdujemy takie zdanie: „P. Czerniecki, jako mieszkaniec dolin, jest zniechęcony ciężkimi warunkami mieszkania w górach.” Gadomski jednak potwierdza zanotowaną przez niego opinię miejscowej ludności o stacji, pod datą 18 grudnia znajdujemy taki zapis: „Chłopi winią „astronomów” o złą pogodę i śniegi, grożą, że przyjdą do nas i wypędzą nas.” Wbrew obawom astronomów stacja nigdy nie ucierpiała od miejscowych górali, wręcz przeciwnie – zyskała spośród nich cennego współpracownika Władysława Lisa, o którym będzie mowa nieco dalej.

W końcu roku 1922 wyposażenie stacji astronomicznej obejmowało następujące elementy:

- pawilon obserwacyjny z otwieranym dachem, który mieścił dwa wielkie refraktory: *Steinheila* z 135-mm obiektywem i *Fraunhofera* z 76-mm obiektywem, oba na monturze azymutalnej,
- glorię, czyli otwarty taras do obserwacji obiektów leżących nisko nad horyzontem,
- stację meteorologiczną zawierającą klatkę angielską z termometrami,

barometr rtęciowy, aneroidy *Fuess* i *Goldschmidta*, deszczomierz *Hellinanna* i wiatromierz *Wilde'a* umieszczony na słupie,

- radiostację odbiorczą z 300-metrową anteną rozwieszoną na słupach i drzewach,
- heliotrop, czyli urządzenie do sygnalizacji świetlnej z Krakowem,
- piorunochron umieszczony na 15-m maszcie,
- domek mieszkalny z niewielką biblioteką astronomiczną, chronometrem *Denta*, maszyną liczącą *Thales* i innym niezbędnym wyposażeniem do życia i pracy z dala od cywilizacji, do którego należała także wypożyczona broń palna.

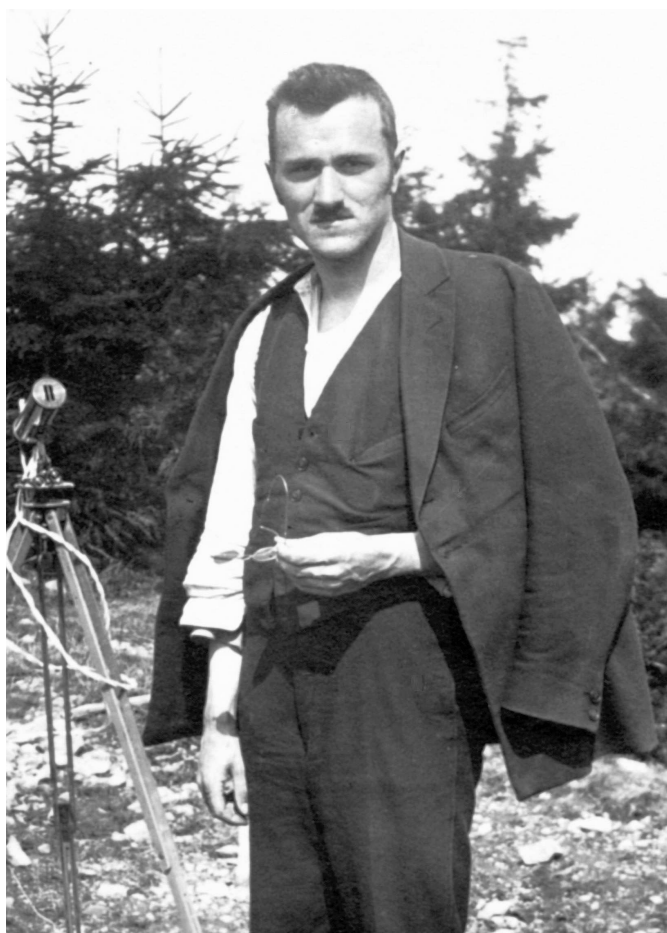
Wielką niedogodnością w pracy stacji był brak prądu elektrycznego i telefonu. Ten ostatni miał wprawdzie zastępować heliotrop, ale – jak widać z przytoczonych zapisów *Dziennika* – bywał on skuteczny jedynie sporadycznie, wymagał bowiem doskonałej przejrzystości powietrza zarówno na Łysinie, jak i nad Krakowem, co w praktyce zdarza się bardzo rzadko. Brak prądu nie tylko utrudniał życie obserwatora, ale ograniczał użycie radiostacji, która musiała być zasilana z akumulatorów. Dlatego właśnie była ona radiostacją jedynie odbiorczą, przy czym dla oszczędności energii ograniczano się do odbioru sygnałów czasu, niezbędnych dla poprawek chronometru. Ponadto zamiast głośnika używano słuchawek, w przeciwnym bowiem razie akumulator wyczerpywał się w przeciągu kilku godzin.

Stacja zatrudniała chłopca spośród miejscowej ludności, który początkowo pełnił funkcję gońca – stąd przyjęło się na niego określenie „astronoga”. Pierwszym gońcem na Łysinie był Jan Drabik, służył od początku istnienia stacji do 1929 roku.

Koszty uruchomienia stacji i jej funkcjonowania do stycznia 1923 roku wyniosły ok. 1.5 mln polskich marek. W owym czasie była to stosunkowo skromna kwota. W dużej części pochodziła ona ze składek społeczeństwa, w tym Polonii amerykańskiej. Fundusze pochodziły także z Wydziału Nauki Ministerstwa Oświecenia Publicznego, ale – jak pisał Jan Gadomski – „mieliśmy sobie za punkt honoru, aby jak najmniej czerpać ze Skarbu.”

Jan Gadomski kierował stacją do końca kwietnia 1924 roku. 1 maja tegoż roku przybył na placówkę Lucjan Orkisz, młodszy asystent Obserwatorium Krakowskiego. Okres jego „rządów” na Łysinie trwał do końca września 1927 roku i przyniósł stacji światowy rozgłos, dzięki odkryciu przez Orkiszę nowej komety. Stało się to 3 kwietnia 1925 roku

podczas przeglądu nieba przy pomocy lunety *Merza* – nowego, ale również niewielkiego instrumentu z obiektywem 115-mm i 46-krotnym powiększeniem (lunety *Steinheila* nie było na Łysinie w tym okresie). Oto historyczny zapis w *Dzienniku* dokonany przez samego odkrywcę pod datą z dnia poprzedniego: „2.IV. 1925 (...) Na godzinę przed świtem, po zachodzie księżyca przeszukiwałem wschodnią część nieba za kometami. Niebawem, gdy już noc się kończyła, znalazłem w gwiazdozbiorze Pega-za nieznaną mgławicę, b. jasną kształtu okrągłego, której współrzędne zdołałem jeszcze w blaskach świtu wyznaczyć (...). Dalszym obserwacjom przeszkodził świt. W katalogu mgławic i gromad gwiazd Dreyera (N.G.C.) nie znalazłem dla tego położenia żadnej mgławicy, charakter więc owego ciała niebieskiego pozostaje aż do jutrzejszej obserwacji nierozstrzygnięty.”



Odkrywca pierwszej polskiej komety Lucjan Orkisz.

Mimo braku pewności Orkisz próbował przesłać informacje o swoim odkryciu do Obserwatorium Krakowskiego przy pomocy heliotropu,

w Krakowie jednak sygnałów nie odebrano. Tymczasem przesłanie komunikatu było niezwykle pilne, mogło przecież decydować o pierwszeństwie odkrycia. Orkisz musiał się jednak uzbroić w cierpliwość, ale jednocześnie miał okazję do potwierdzenia swej obserwacji następnej nocy. Sięgnijmy znowu do jego zapisów w *Dzienniku*: „(...) Nie kładąc się na spoczynek, o 2 1/2 po północy stanąłem przy lunecie. Księżyc już miał się ku zachodowi. Lunetę wyciągnąłem w kierunku wczorajszej mgiełki. Nietrudno zrozumieć nastrój obserwatora, oczekującego zjawiska, które w jednej chwili ma rozstrzygnąć niecodziennej wagi zagadnienie. Podczas zachodzenia księżyca dostrzegam w lunecie słabe gwiazdki, sąsiadujące z wczorajszą mgiełką i szukam wśród nich rozwiązania zagadki. W dobrą chwilę później z prawdziwym wzruszeniem, ale bez wielkiego zdziwienia, stwierdzam brak tajemniczej mgiełki na miejscu widzianej wczoraj. Przeszukawszy bezpośrednio sąsiadujące okolice nieba, znajduję nieopodal mgiełkę okrągłą, której obraz dobrze tkwił mi w pamięci. Rozpoczął się świt, więc nie tracąc chwili, wyznaczam położenie tej, chyba że już komety, w sposób jak wczoraj (...). Rzut oka do katalogu Dreyera okazuje brak w tej pozycji mgławicy lub gromadki gwiazdnej. Jestem pewnym, że obiekty wczorajszy i dzisiejszy są te same, istnieje ruch, a więc charakter komety stwierdzony.”

4 kwietnia 1925 roku o godz. 12.00 Orkisz wysłał z Kasiny Wielkiej telegram do Obserwatorium Krakowskiego, skąd wieść natychmiast przekazano dalej — do innych polskich obserwatoriów, a także do Centrali Astronomicznej w Kopenhadze. W Krakowie nie udało się potwierdzić obserwacji z powodu złej pogody, za to następnego dnia delegacja Obserwatorium Krakowskiego z prof. Banachiewiczem na czele dotarła na Łysinę, gdzie mimo chwilowej nieobecności Orkisza mogła zapoznać się ze szczegółami odkrycia w *Dzienniku Stacji Astronomicznej na Przygolezi*.

5 kwietnia 1925 roku do Obserwatorium Krakowskiego dotarły z Wilna i Warszawy telegramy potwierdzające odkrycie, a także ten najważniejszy — z Kopenhagi. Centrala Astronomiczna podawała pozycję komety Orkisza, potwierdzając tym samym pierwszeństwo odkrycia polskiego astronoma.

Kolejnym kierownikiem stacji na Łysinie był Jan Mergentaler. Prof. Banachiewicz po zapoznaniu się z pierwszą pracą naukową młodego absolwenta astronomii Uniwersytetu Warszawskiego zaproponował mu

asystenturę na Uniwersytecie Jagiellońskim i kierownictwo stacji astronomicznej. Mergentaler przybył na placówkę 26 września 1927 roku i kierował nią formalnie do końca 1933 roku, a w praktyce do kwietnia 1934 r., dopóki nie znaleziono zmiennika. Mergentaler przywiózł ponownie lunetę *Steinheila*. Już na początku jego kadencji domek mieszkalny zyskał przybudówkę, przez co warunki mieszkaniowe poprawiły się, nadal jednak były dalekie od komfortowych. Jak zanotował astronom po kilku miesiącach pobytu na stacji, „pozostaje pewien minus w związku z trudnościami komunikacyjnymi, trudnościami prowiantowymi, oświetleniem naftowym, brakiem biblioteki i.t.p. Marzenia o porządnym domu, elektryczności, kopule astronomicznej – chroniącej od wiatrów i łatwej do otwierania, szosie i.t.p. – to marzenia dalekiej przyszłości.”

Owe marzenia o elektryczności na początku lat 30. bliskie były spełnienia: przymierzano się bowiem do zainstalowania na stacji agregatu prądotwórczego napędzanego wiatrakiem. Dynama takie, używane m. in. do oświetlenia wagonów kolejowych, wytwarzała w owym czasie fabryka „Era” pod Warszawą. Później rozważano możliwość zastosowania agregatu napędzanego silnikiem benzynowym, który pozwalał wytwarzać prąd o wyższym napięciu, ale z kolei agregat wymagał fachowej obsługi. Niestety, żaden z projektów nie został wdrożony i stacja aż do końca swej działalności w roku 1944 nie zaznała dobrodziejstwa elektryczności.

Były także projekty zainstalowania kopuły – tego nieodłącznego atrybutu każdego szanującego się obserwatorium. Sporządzony na początku 1931 roku projekt znanego myślenickiego architekta Jana Hołuja (młodszego) przewidywał wzniesienie dwóch murowanych budynków, z których jeden był zwieńczony klasyczną kopułą astronomiczną. Wprawdzie nie doczekał się on realizacji, ale do sprawy kopuły powracano jeszcze w latach 1936-37, tym razem według projektu inż. Rodkiewicza z Obserwatorium Krakowskiego. Ostatecznie sprawa upadła wobec braku środków.

Po odejściu pierwszego „astronogi” Drabika jego funkcję przez rok pełnił wychowanek klasztoru z Miejsca Piastowego, którego personalia nie zachowały się. W 1930 roku Mergentaler zatrudnił na tej posadzie Władysława Lisa, 19-letniego mieszkańca pobliskiej wsi Węglówka. W ocenie Mergentalera był on „porządnym chłopcem, zdolnym, pracowitym i chętnym do nauki”, toteż pozostał na Łysinie do końca działalności stacji. Kilka lat później jego siostra Katarzyna objęła tam funkcję gospośi.

Poszukiwania następnego kierownika trwały kilka miesięcy i zakończyły się pomyślnie w kwietniu 1934 roku przyjęciem Rozalii Szafraniec. Przybyła ona na Lubomir w dniu 28 kwietnia 1934 roku. Szczegóły tego angażu odnajdziemy w jej wspomnieniach o Lubomirze: „W lutym 1934 roku uzyskałam stopień magistra matematyki na Uniwersytecie w Warszawie i do końca roku akademickiego właściwie nie miałam stałego zajęcia (...). Wtedy to prof. T. Banachiewicz poszukiwał studenta matematyki na zastępstwo obserwatora na Lubomirze. Moja koleżanka ze studiów, Jadwiga Gajęcka, do której zwrócił się profesor jako dawnej znajomej, dała ogłoszenie w Instytucie Matematycznym o wolnym miejscu obserwatora (chodziło o mężczyznę) na Stacji Lubomir. Żaden jednak z naszych kolegów matematyków nie chciał jechać aż gdzieś tam za Kraków (...). Aby koleżanka miała jakiś wybieg, poradziłam jej, aby zaproponowała profesorowi koleżankę chętną na wyjazd, bo żaden kolega się nie zgłosił. Po prostu myślałyśmy, że Profesor nie będzie chciał się zgodzić na płec żeńską.”

Profesor Banachiewicz zaangażował młodą absolwentkę i po jej przybyciu do Krakowa osobiście odwiózł na górską placówkę. W Obserwatorium Krakowskim wiedziano, że na Lubomirze jest nowy kierownik, nie przypuszczano jednak, że jest nim kobieta. Sięgnijmy jeszcze raz do wspomnień Rozalii Szafraniec: „Tajemnica się wydała, gdy przyjechałam do Obserwatorium dla naładowania akumulatorów. Inż. Rodkiewicz i inż. Jasnorzewski, których najpierw spotkałam, nie dowierzali mi, że ja jestem na Lubomirze – mówili: «Przecież tam jest pan Szafraniec» ”.

Zaangażowana początkowo na 3 miesiące pozostała Rozalia Szafraniec na stacji przez 1.5 roku – do 1 października 1935 roku. Wyszkolona przez Kazimierza Kordylewskiego wykonała w ciągu swej kadencji 1474 obserwacje gwiazd zaćmieniowych, prowadziła także obliczenia momentów zakryć gwiazd przez Księżyc, poprawki chronometru oraz rutynowe obserwacje meteorologiczne. Ówczesny stan stacji obserwacyjnej oraz warunki życia następująco przedstawiła w swych wspomnieniach:

„Na szczycie góry na małej polance, otoczonej lasem, znajdował się domek drewniany o 4 izbach i małym pokoiku na poddaszu. Jeden pokój – pracownia był wyposażony w niewielką bibliotekę, chronometr, odbiornik radiowy na akumulatory, arytmometr, biurko, stół, krzesła. Drugi pokój z łóżkiem, stołem i krzesłem – był pokojem mieszkalnym obserwatora. Sień oddzielała trzecie i czwarte pomieszczenie, z których jeden pokój zajmował pomocnik obserwatora – Władysław Lis, czwarte pomieszczenie – kuchnię – Katarzyna Lis, siostra wyżej wymienionego, która prowadziła gospodarstwo. (...)



Rozalia Szafraniec na schodkach pierwszego pawilonu lunet.

Prócz domku mieszkalnego stał na polanie pawilonik obserwacyjny, zrobiony z drzewa z otwierającym się na zewnątrz dachem. Mieściły się w nim dwie lunety: refraktor Merz o średnicy obiektywu $O = 116$ mm i ogniskowej $f = 199$ cm oraz Fraunhofer $O = 76$ mm, $f = 67$ cm). Była jeszcze duża lornetka Zeissa – szukacz komet ($O = 80$ mm, $f = 50$ cm), która służyła do szukania komet i obserwacji jasnych gwiazd z glorietyki, wystawionej obok pawilonu na wysokich słupach (...).

Na polanie stała też budka z instrumentami meteorologicznymi i deszczomierz. Był też murowany słupek dla ustawienia refraktora ekspedycyjnego ($O = 203$ mm, $f = 227$ cm) (refraktor z obiektywem Zeissa został skompletowany dopiero w kwietniu 1936 roku, na Lubomirze bywał od jesieni tegoż roku – J.K.).

Stacja (...) była odosobnioną pustelnią, otoczoną lasem. Najbliższa wieś u południowego stoku góry – Wiśniówka (powinno być raczej: Węglówka, wieś Wiśniowa położona jest na pn.-wschód – J.K.) odległa była

o około 2 km.

Wydawało mi się, że pies przydałby się dla bezpieczeństwa. Nie był jednak konieczny. Obserwator miał zezwolenie na posiadanie rewolweru, ale nie było potrzeby korzystania z niego. Nocą nikt na szczyt nie przychodził, czasem tylko było słychać dalekie śpiewy. Wycieczki turystyczne odwiedzały nas rzadko, nie był wytyczony wówczas szlak turystyczny przez Lubomir.

A życie na stacji nie było łatwe. Trudne warunki pracy, trudne warunki bytowania, trudna aprowizacja żywności, bo dojazd na górę tylko furmanką i tylko dopóki śnieg nie zasypał drogi. Później w zimie żywność wynosiło się na górę w plecakach. Należało przed zimą zaopatrzyć się w najpotrzebniejsze zapasy żywnościowe: ziemniaki, mąkę, wędliny. W lecie i jesieni żyliśmy częściowo ze zdobyczy leśnych jak grzyby, maliny, jeżyny.”

Skoro okazało się, że kobiety nie gorzej radzą sobie w „lubomirskiej samotni”, profesor Banachiewicz zatrudnił tam kolejną niewiastę na okres roku. Od października 1935 do września 1936 roku stacją astronomiczną kierowała Maria Makowiecka. Za jej kadencji doszło tu do drugiego odkrycia komety. Dokonał go Władysław Lis, który pod wpływem kontaktów z pracownikami naukowymi zainteresował się astronomią i często obserwował niebo. Wieczorem w dniu 17 lipca 1936 roku dostrzegł on gołym okiem w gwiazdozbiorze Małego Lwa wolno przemieszczający się obiekt 6 wielkości gwiazdowej. Kiedy upewnił się, że musi to być kometa, postanowił niezwłocznie zawiadomić Kraków. Nocą dotarł na stację w Kasinie Wielkiej, ale zawiadowca nie zgodził się na uruchomienie telegrafu. Telegram do Obserwatorium Krakowskiego wysłano dopiero nazajutrz rano, profesor Banachiewicz niezwłocznie zawiadomił centralę w Kopenhadze i jeszcze tego samego dnia przybył na Lubomir. Okazało się wkrótce, że kometę równocześnie z Lisem zaobserwował Japończyk Sigeru Kaho oraz pracujący w Aszchabadzie astronom polskiego pochodzenia Stefan Kozik. Otrzymała ona nazwę komety Kaho-Kozika-Lisa lub 1936 III.

Ostatnim kierownikiem stacji astronomicznej na Lubomirze był Władysław Tęcza. Kończący właśnie studia matematyczne w Uniwersytecie Jagiellońskim kandydat wyłoniony został w wyniku konkursu i objął stanowisko 1 października 1936 roku. Pod jego kierownictwem jeszcze tej jesieni przystąpiono do budowy nowego pawilonu obserwacyjnego zaprojektowanego przez niego oraz J. Rodkiewicza i K. Kordylewskiego. Nowy

pawilon z przeznaczeniem dla lunety ekspedycyjnej stanął w sąsiedztwie dawnego pawilonu obserwacyjnego, który został wkrótce rozebrany. Nowy pawilon był również drewniany, ale solidniejszy i wzniesiony na kamiennej podmurówce, wewnątrz mieścił bardzo solidny żelbetowy fundament instrumentu. Luneta ekspedycyjna bywała na Lubomirze jedynie sporadycznie, służył on zatem głównie starym lunetom *Merza* i *Fraunhofera*.

Władysław Tęcza był kierownikiem stacji do końca jej działalności w 1944 roku. Jednak w czasie okupacji nie przebywał stale na Lubomirze, stacją opiekował się wówczas Władysław Lis, który zamieszkiwał tam z żoną i córką. W tym okresie kilkakrotnie przebywał na stacji poznański astronom Fryderyk Koebecke dla przeprowadzenia obserwacji.

Także przed wojną z obserwatorium na Lubomirze korzystali inni badacze – obok wspomnianego już Eugeniusza Rybki obserwowali tam: Kazimierz Kordylewski, Stefan Szczyrbak, Lidia Stankiewiczówna, Tadeusz Olczak, Józef Witkowski, Janusz Pagaczewski, Jan Piegza, Edward Stenz. Niejednokrotnie spędzali oni na stacji nawet po kilka tygodni, szczególnie w okresie „bezkrólewia”, czyli po odejściu jednego kierownika, a przed przyjściem następnego.

Ludność miejscowa po początkowym okresie nieufności życzliwie przyjmowała kolejne załogi stacji astronomicznej. Mieszkańcy Węglówki czy Kobielnika mogli ponadto zarobić wypożyczając konie lub częściej woły do transportu sprzętu i ludzi na górę lub wykonując prace budowlane. W pracach ciesielskich specjalizował się Wojciech Gawęł z Węglówki, wuj Władysława Lisa. Wprawdzie niekiedy narzekano na pracę beskidzkich górali, ale ostatecznie musieli się sprawdzić, skoro zamierzano ich zatrudnić jeszcze w czasie okupacji do wznoszenia pawilonu obserwacyjnego w Mogilanach. Astronomowie nie zawsze natomiast spotykali się z przychylnością miejscowego proboszcza. Rozalia Szafranec naraziła się mu na przykład jeżdżeniem na nartach w spodniach. Jak wspomina: „ani księdzu proboszczowi, ani parafianom nie przypadło to do gustu i zaczęły się rozchodzić uwagi, że kierowniczką Stacji sieje zgorszenie, wchodząc do kościoła w spodniach. Ksiądz, aby mi pokazać, że można jeździć w spódnicy, sam jeździł na nartach w sutannie. Ale te jazdy odbywał po równej drodze. Nie przekonał mię, bo ja z góry i pod górę musiałam się zawsze windować.” Ponadto panna Szafrancówna nie dopełniła zwyczajowej formy przedstawienia się proboszczowi jako nowa parafianka z Lubomiru. Nie był miejscowy ksiądz zadowolony również z ostatniego kierownika Stacji, donosząc profesorowi Banachiewiczowi

w liście, że „Tęcza jest niedowiarkiem, komunistą i rozpustnikiem.”

Stacja astronomiczna na Lubomirze została spalona 15 września 1944 roku. Stało się to w trakcie akcji pacyfikacyjnej, którą żandarmeria niemiecka przeprowadziła w dniach od 12 do 18 września przeciwko silnym oddziałom partyzanckim działającym na Ziemi Myślenickiej. 12 września 400-osobowy oddział żandarmerii zaatakował stanowiska partyzanckie od strony Trzemeśni, został jednak wyparty. Następnego dnia Niemcy zwiększyli siły do 6000 ludzi i okrążyli całe pasmo Lubomira i Łysiny. Obławę prowadzili od strony Węglówki i Przełęczy Wierzbanowskiej, ostrzeliwując jednocześnie z dział grzbietową część masywu. Oddziały partyzanckie nie podjęły walki wobec znacznej przewagi liczebnej wroga i wycofywały się w rejon Kamiennika, gdzie ostatecznie udało im się przebić z okrążenia. 15 września w godzinach popołudniowych Niemcy opanowali szczyt Lubomira po krótkiej wymianie ognia z wycofującymi się partyzantami. Załoga obserwatorium złożona z rodziny Władysława Tęczy i Władysława Lisa (łącznie 7 osób) poddała się Niemcom, którzy po przeszukaniu stacji i wymontowaniu lunet spalili wszystkie zabudowania. Spłonęła biblioteka oraz dzienniki obserwacyjne z lat 20. nie mówiąc już o całym dobytku rodziny Lisa. Ocalało natomiast radio i chronometr, które Lis zdążył ukryć w lesie jeszcze przed nadejściem Niemców. Załoga stacji została sprowadzona do Węglówki do dyspozycji komendanta grupy operacyjnej, ostatecznie puszczono ją wolno.

Do Obserwatorium Krakowskiego informacja o dramacie na Lubomirze dotarła nie od razu. Wprawdzie zauważono słup dymu nad szczytem, ale telefoniczne próby połączenia się z Wiśniową przez kilka kolejnych dni nie dały rezultatu. Ostatecznie wiadomość dotarła 19 września wraz z funkcjonariuszem SS, który przywiózł lunety z Lubomiru. Informacja była krótka: „Die Bude wurde abgebrannt im Kampf mit Banden” (Buda została spalona w walce z bandami).

Po wojnie rozważano możliwość odbudowy stacji, ale wkrótce zaniechano tego pomysłu. Jak wspomina Rozalia Szafraniec: „Duży koszt i trudności powojenne uniemożliwiły odbudowę obserwatorium na Lubomirze. Profesor Banachiewicz poszukiwał miejsca położonego bliżej Krakowa i wybór padł na Fort Skała. Nikt z Obserwatorium Krakowskiego nie interesował się dalej Lubomirem. Ale zanim nadleśnictwo Pcim przejęło 10 ha lasu na Lubomirze, własność Narodowego Instytutu Astronomicznego, znalazł się człowiek (...), ówczesny prezes Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, który zainteresował się, ale nie odbudową Stacji, tylko bukami w lesie Lubomirskim. Prywatnie sprzedawał buki

z lasu na Lubomirze.”

Pieniądze z ich sprzedaży nie wpłynęły na konto Towarzystwa ani żadnej innej instytucji astronomicznej, zresztą i tak nie wystarczyłyby na sfinansowanie odbudowy stacji astronomicznej. Projektowano natomiast postawienie w tym miejscu schroniska turystycznego. W roku 1957 zawiązał się Społeczny Komitet Budowy Schroniska Górskiego na Łysinie-Lubomirze, ale projekt ten nie doczekał się realizacji. Dopiero w 1991 roku oddano do użytku niewielkie schronisko na polanie Kudłacz (ok. godziny drogi od szczytu).

Obecnie przez szczyt Lubomiru biegnie szlak turystyczny (znakowany czerwono) z Myślenic do Kasiny Wielkiej. Można tam dotrzeć także przez polanę Kudłacz wychodząc od Poręby szlakiem zielonym lub od Pcimia szlakiem czarnym. W 1996 roku wytyczono nowy szlak (znakowany zielono) zaczynający się na Lubomirze i prowadzący północno-wschodnim zboczem góry do Kobielnika i dalej ku Wiśniowej.

Epilog

Rozalia Szafraniec spisując swoje wspomnienia w roku 1974 nie mogła przewidzieć, że Lubomir zostanie odbudowany. Nic nie wskazywało na to również w roku 1997, kiedy zbierałem materiały do swojej książki o przedwojennych stacjach astronomicznych Obserwatorium Krakowskiego. Jednak w 2003 roku inicjatywę odbudowy podjęły władze lokalne i ostatecznie w 2007 roku na Lubomirze stanęło obserwatorium astronomiczne. Nie ma ono jednak żadnego formalnego związku z Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego, a jest administrowane przez Szkołę Podstawową im. św. Józefa w Węglówce. Nie była to zatem odbudowa sensu stricto, lecz powstanie zupełnie nowego obiektu w tym samym miejscu.

Inicjatorem powstania nowego obserwatorium na Lubomirze był wójt gminy Wiśniowa Julian Murzyn, który kierował gminą w latach 2000-2010. Dzięki jego wielkiemu zaangażowaniu pozyskane zostały odpowiednie fundusze i budowa pięknego obiektu wg projektu Wiktora Kiela została sprawnie sfinalizowana. Kamień węgielny został wmurowany w ścianę frontową obserwatorium w 70. rocznicę odkrycia komety przez Władysława Lisa – 17 lipca 2006 roku. Niespełna 1.5 roku później, w dniu 6 października 2007 roku, nastąpiło uroczyste otwarcie obiektu. A w roku 2009 Julian Murzyn został uhonorowany Medalem im. Włodzimierza Zonna.

Dwukondygnacyjny budynek zwieńczony dwiema białymi kopułami stanął na polanie na południowym stoku Lubomira, w miejscu pomiędzy dawnym domkiem astronomów (po którym pozostała sklepiona piwniczka) i nowym pawilonem lunet, z którego pozostał z kolei betonowy fundament instrumentu i kamienne schodki. Charakterystyczne kopuły firmy Jacka Uniwersała były łatwo dostrzegalne z okolicznych szczytów Beskidu Wyspowego (Lubonia Wielkiego, Szczebła czy Śnieżnicy), a nawet z odległych Gorców. Z czasem jednak otaczające budynek drzewa wyrosły zawężając polankę podszczytową – obecnie dostrzeżenie obserwatorium jest możliwe z nielicznych miejsc i tylko dla wprawnego oka. Plastikowe kopuły, choć efektowne, nie okazały się szczęśliwym rozwiązaniem dla górskiego obserwatorium. W początkowym okresie sprawiały użytkownikom sporo kłopotów, zwłaszcza w okresie zimowym.

W momencie otwarcia wyposażenie obserwatorium, które otrzymało imię Tadeusza Banachiewicza, stanowiły teleskopy podarowane przez Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu i Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie (wówczas Akademię Pedagogiczną). Szkoła w Węglówce zatrudniła młodego astronoma, który oprócz nauczania matematyki i fizyki w szkole został kierownikiem obserwatorium. Wraz z innym nauczycielem tej szkoły na przemian prowadzili weekendowe dyżury w obserwatorium, podczas których turyści w niewielkich grupach mogli zwiedzić placówkę, wysłuchać historii przedwojennej stacji astronomicznej, a także spojrzeć w niebo przez wystawiony na tarasie teleskop. Ponieważ dyżury odbywały się za dnia, do obejrzenia były najczęściej plamy na Słońcu. Z czasem zaczęto organizować wieczorne pokazy nieba, na które chętni mogli się zapisywać przez Internet.

Dodatkową atrakcją dla turystów wędrujących pasmem Lubomira i Łysiny stała się ścieżka dydaktyczna pod nazwą „Wielcy astronomowie znani i mniej znani”. Rozpoczyna się ona przy parkingu na osiedlu Paryłówka i wiedzie czerwonym szlakiem do obserwatorium. Oferuje kilkanaście tablic informacyjnych o polskich astronomach, głównie krakowskich (Tadeusz Banachiewicz, Kazimierz Kordylewski, Lucjan Orkisz), ale nie tylko (Aleksander Wolszczan) oraz o zjawiskach i obiektach astronomicznych. Przy tablicach umieszczono ławki, a na początku i na końcu ścieżki – wiaty dla turystów. W 2015 roku na tej trasie otwarty został „Gościniec pod Lubomirem” – gustowny hotelik górski projektu Wiktora Kielana wraz z restauracją. Wokół samego obserwatorium pojawiły się elementy przypominające o dawnej placówce: najpierw miniaturowe modele przedwojennych budynków, potem drewniany pawilon obserwacyjny z odsuwającym dachem – nowoczesny, a jednocześnie nawiązujący

do pierwszych pawilonów lunet.

Obserwatorium na Lubomirze cieszy się wielką popularnością wśród turystów – w pogodne weekendy gromadzą się tam spore grupy chętnych na spotkanie z astronomią. Sam Lubomir, jako najwyższy szczyt Beskidu Makowskiego, należy do korony gór Polski i także z tego powodu jest odwiedzany przez coraz liczniejszych „kolekcjonerów” owej korony. Lubomir stał się wreszcie wizytówką Wiśniowej, która ponadto do swego herbu przygarnęła dwie odkryte tu komety. Ale w przeciwieństwie do przedwojennej placówki współczesny Lubomir nie stał się, przynajmniej na razie, ośrodkiem naukowym. To się może jednak wkrótce zmienić, bowiem w 2021 roku w obserwatorium zainstalowano nowy zautomatyzowany teleskop zakupiony z budżetu gminy Wiśniowa, który pozwoli tej placówce włączyć się w badania prowadzone przez ośrodki akademickie. Czy szansa ta zostanie wykorzystana, pokaże przyszłość. Na pewno współczesnemu Lubomirowi trudno będzie dorównać sławie swego poprzednika.



Obserwatorium z lotu ptaka (2009, fot. Ł. Ślusarczyk)

Istota i znaczenie krakowianów Tadeusza Banachiewicza

Jan Koroński

Katedra Matematyki Stosowanej Politechniki Krakowskiej



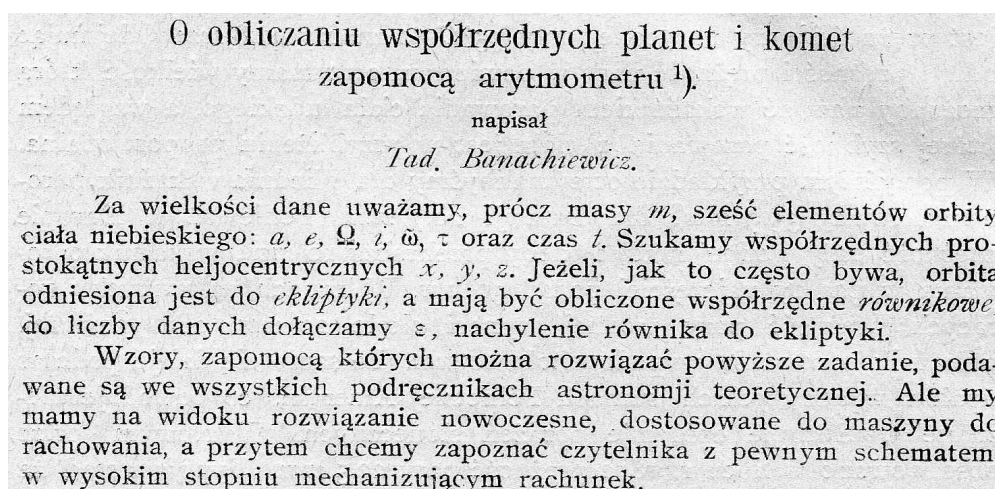
Tadeusz Julian Banachiewicz (13 II 1882 Warszawa – 17 XI 1954 Kraków)
(Fotografia ze zbiorów Jerzego Kreinera)

„Każdy, kto zapozna się z krakowianami i przystąpi do ich praktykowania, stanie się ich przyjacielem, często dalej rozwijając ich podstawowe idee.” [T. Banachiewicz, 1955, *The rôle of Cracovians in Astronomy*, Vistas in Astronomy, 1, 200]

Wstęp

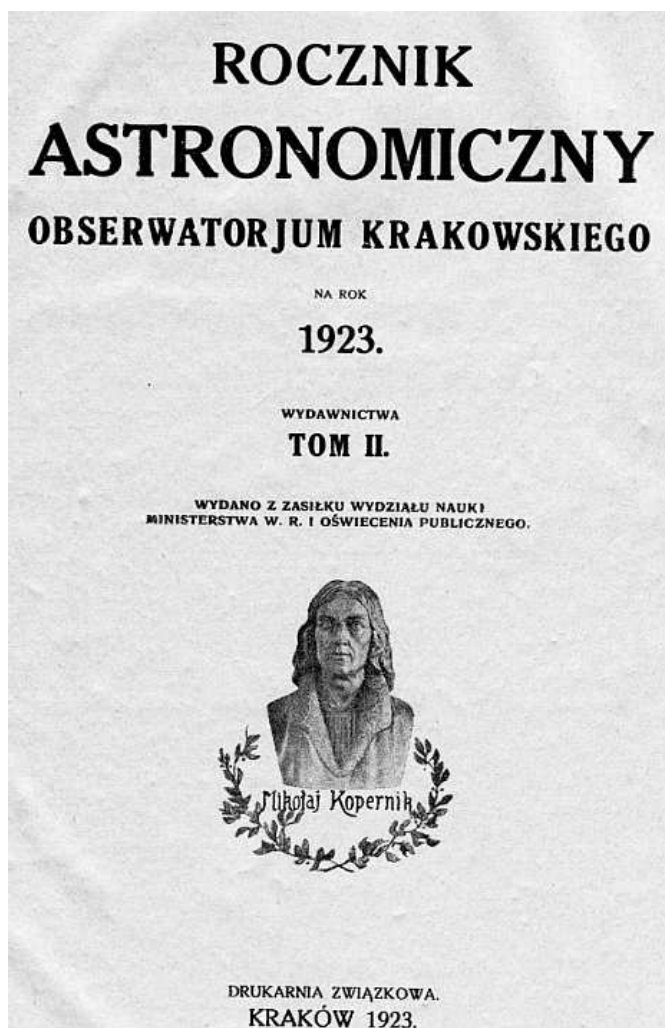
Rachunek krakowianowy został sformułowany przez Tadeusza Banachiewicza, wybitnego polskiego astronoma w 1922 roku. Rachunek ten

poprzez uproszczenie rachunków wykonywanych macierzowo znacznie usprawnił pracę obliczeniową na arytmetrach, co było zasadniczym jego celem [3], [5], [6] i [7]. Po raz pierwszy termin *krakowjan* został wprowadzony przez Banachiewicza w 1924 roku w tomie III „Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego” w artykule *O obliczaniu współrzędnych planet i komet za pomocą arytmetru (artykuł drugi)* na str. 147. Rok wcześniej w tomie II z roku 1923 ukazała się część pierwsza artykułu *O obliczaniu współrzędnych planet i komet za pomocą arytmetru*, która jest streszczeniem wykładów Banachiewicza prowadzonych w UJ w pierwszym trymestrze roku akademickiego 1922/23.

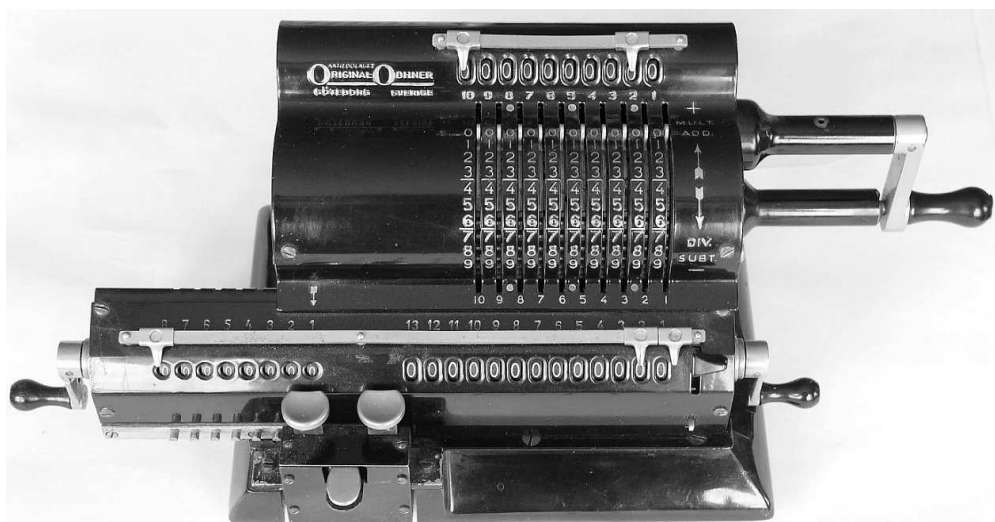


Fragment artykułu *O obliczaniu współrzędnych planet i komet za pomocą arytmetru* z tomu II „Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego” z 1923 roku.

Idea rachunku krakowianowego na początku nie była doceniana przez matematyków w kontekście rachunku macierzowego. Jednak idea ta niosła coś więcej poza teoretycznym sformułowaniem [5]. Gdy powstawał rachunek krakowianowy nie było jeszcze komputerów. Był to czas, gdy do obliczeń naukowych masowo używano suwaków logarytmicznych i wchodziły do użytku arytmetry. Krakowiany były specjalnie przystosowane przez ich twórcę do obliczeń na arytmetrach. Dzięki wprowadzeniu krakowianów Banachiewicz mógł rozwiązać wiele bardzo trudnych, skomplikowanych i szczegółowych problemów astronomii teoretycznej, mechaniki teoretycznej, geodezji, geofizyki i innych dziedzin, w których wymagane są obliczenia naukowe. Banachiewicz opublikował około 110 oryginalnych prac naukowych w tym ok. kilkadziesiąt (około 50) prac na temat krakowianów [3], [5] i [6]. Ponadto Banachiewicz opublikował ponad 130 prac o charakterze naukowym i prawie 200 prac o charakterze



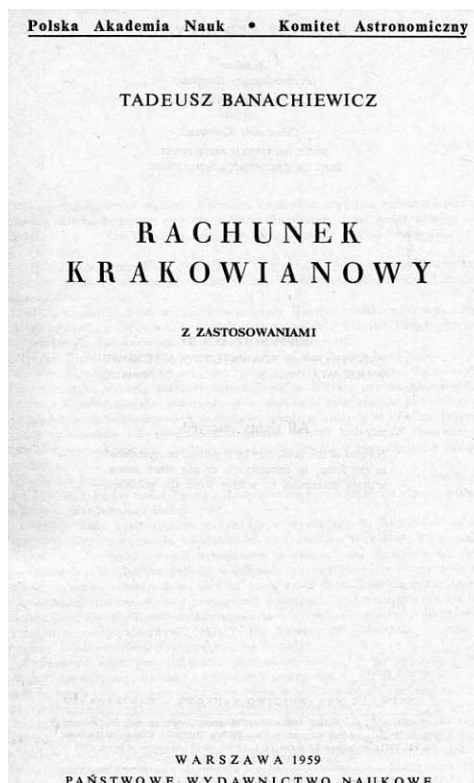
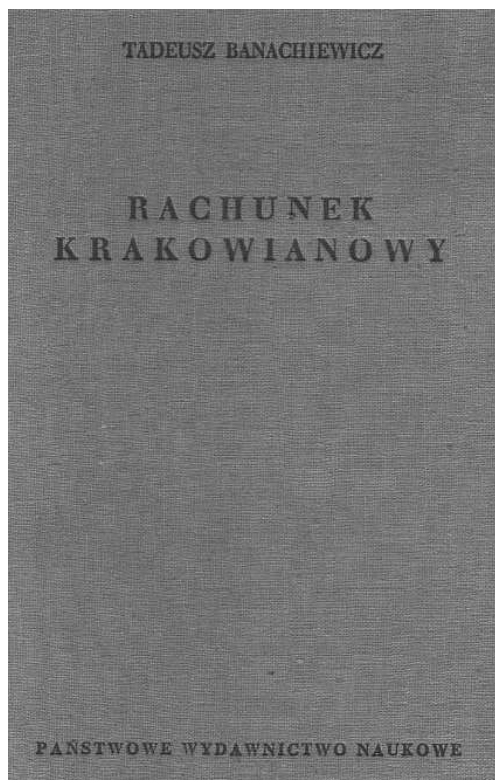
Strona tytułowa t. II „Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego”.



Arytmometr korbkowy (fotografia z prywatnej kolekcji J. Kreinera).

popularnonaukowym. W 1959 roku wyszła drukiem monografia Tadeusza Banachiewicza *Rachunek krakowianowy* [1], w której autor zebrał najistotniejsze osiągnięcia swoje i swoich współpracowników w zakresie

krakowianów i ich zastosowań. Monografia została wydana przez PWN 5 lat po śmierci autora, który zmarł w 1954 roku.



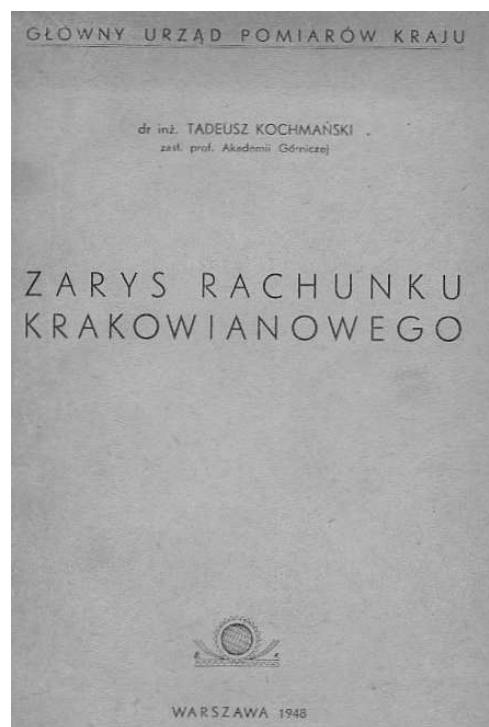
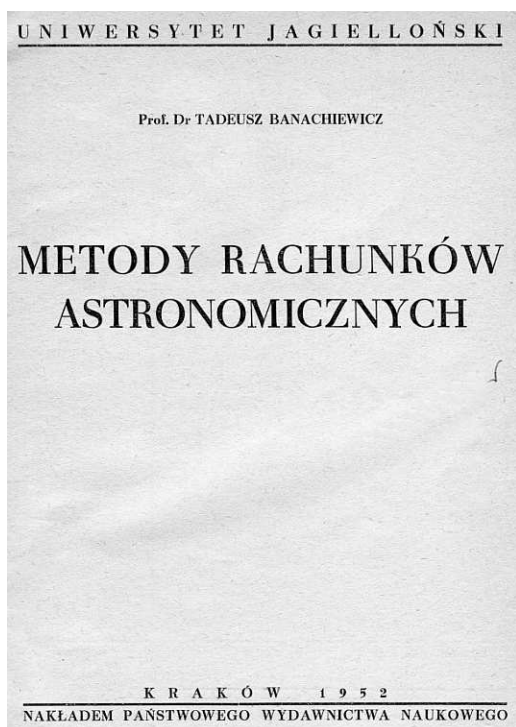
Wcześniej Banachiewicz wydał w 1952 roku książkę pt. *Metody rachunków astronomicznych*, w której również znajdują się podstawy rachunku krakowianowego.

Rachunkowi krakowianowemu jest poświęcona również książka współpracownika T. Banachiewicza, a mianowicie książka T. Kochmańskiego pt. *Zarys rachunku krakowianowego* [2], wydana nakładem Głównego Urzędu Pomiarów Kraju w 1948 roku.

Wybitny matematyk polski W. Sierpiński zamieścił podstawy rachunku krakowianowego z zastosowaniem tego rachunku do rozwiązywania równań liniowych w swojej książce pt. *Zasady algebry wyższej* [8], wydanej w Drukarni Uniwersytetu Jagiellońskiego w 1946 roku.

Poglądy Tadeusza Banachiewicza na temat matematyki

Tadeusz Banachiewicz często wypowiadał się na zebraniach naukowych na temat matematyki. Niejednokrotnie wyrażał swoje poglądy na temat istoty twierdzeń i dowodów matematycznych. Jednocześnie jako praktyk podkreślał, że przesadnie wymagana ścisłość dowodów jest niewłaściwa,



Pierwsze opracowania teorii krakowianów Banachiewicza przez T. Kochmańskiego z 1948 roku i T. Banachiewicza z 1952 roku.

bo studenci zatracają przez to zdolność do matematycznego i przybliżonego opisu realnej rzeczywistości, co jest nieodzownym warunkiem rozwiązania wielu konkretnych i trudnych problemów (prot. zebr. nauk z dn. 3 XI 1950 r.). Zauważał także relatywność treści matematycznych, jakby przeczuwając idee matematyki konstruktywnej, która rozwinęła się kilkadziesiąt lat później. Obrazują to następujące słowa Banachiewicza wypowiedziane na zebraniu naukowym w dn. 8 XI 1941 r.: „Gdyby na Ziemi pojawił się matematyk z Marsa, to pewnych naszych twierdzeń nie mógłby wcale zrozumieć, dla większości zaś udowodniłby ich błędność już z tego powodu, że zwyczajnie twierdzenia matematyczne wymagają całego szeregu założeń.”

Banachiewicz wielokrotnie postulował utworzenie Międzynarodowej Unii Matematycznej. Projekt ten został urzeczywistniony w 1950 roku. Wcześniej na zjeździe UNESCO w Kopenhadze Sierpiński pod wpływem Banachiewicza mówił o projekcie utworzenia Międzynarodowej Unii Matematycznej (prot. zebr. nauk. z dn. 11 XI 1949 r.).

Matematyka i Banachiewicz

Rok 2022 był rokiem jubileuszu stulecia istnienia rachunku krakowianowego jako teorii matematycznej, która tak jak i inne teorie powinna

zatem wobec (11) oraz wobec określenia macierzy I :

$$(MN)^*(MN) = (N^*M^*)(MN) = N^*(M^*M)N = N^*IN = N^*N = I,$$

co dowodzi, że macierz MN też jest ortogonalną. Mamy zatem

Twierdzenie 4. *Iloczyn dwóch macierzy ortogonalnych (o jednakowej liczbie elementów) jest macierzą ortogonalną.*

§ 7. Krakowiany. Tak zwane *krakowiany*, wprowadzone i stosowane przez prof. T. Banachiewicza, tym się różnią od macierzy, że mnożenie ich odbywa się przez mnożenie kolumn przez kolumny.

Iloczynem dwóch krakowianów

$$\begin{pmatrix} a_{1,1} & \dots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & \dots & a_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m,1} & \dots & a_{m,n} \end{pmatrix} \quad \text{i} \quad \begin{pmatrix} b_{1,1} & \dots & b_{1,p} \\ b_{2,1} & \dots & b_{2,p} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{m,1} & \dots & b_{m,p} \end{pmatrix},$$

mających jednakową liczbę wierszy, jest krakowian

$$\begin{pmatrix} c_{1,1} & \dots & c_{1,n} \\ c_{2,1} & \dots & c_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots \\ c_{p,1} & \dots & c_{p,n} \end{pmatrix},$$

którego elementy $c_{k,l}$ dla $k=1,2,\dots,p$ i $l=1,2,\dots,n$ wyznaczone są wzorem:

$$c_{k,l} = a_{1,l}b_{1,k} + a_{2,l}b_{2,k} + \dots + a_{m,l}b_{m,k}.$$

Przez $k(M)$ oznaczajmy ogólnie krakowian, utworzony z macierzy M .

Łatwo stwierdzić, że jeśli macierze M i N mają jednakową liczbę wierszy, to

$$(14) \quad k(M) \cdot k(N) = k(N^*M).$$

W szczególności przyjmijmy dla macierzy kwadratowej M o wyznaczniku różnym od 0:

$$N = (M^{-1})^*.$$

Będziemy mieli $N^*M = M^{-1}M = I$. Wzór (14) daje więc

$$k(M)k((M^{-1})^*) = k(I).$$

Krakowiany w monografii „Zasady algebry wyższej” Wacława Sierpińskiego z 1946 roku.

być ściśle określona. W takiej sytuacji zapytajmy co to jest matematyka; jak ją określić? Jak ją dzisiaj rozumieć? Dalej zapytajmy co to są krakowiany? Jak je ściśle zdefiniować?

Współcześnie matematykę można określić jako zbiór definicji, twierdzeń i dowodów twierdzeń (w tym również problemów – hipotez), które przeprowadza się zgodnie z regułami logiki matematycznej oraz wzajemnych relacji, jakie zachodzą pomiędzy wyżej wyszczególnionymi kategoriami matematycznymi. Jest rzeczą od dawna wiadomą, że nauki fizyczne i techniczne korzystają z metod matematyki w istotny sposób. Od jakiegoś czasu utrzymuje się podział na matematykę „czystą” i „stosowaną”. W odróżnieniu od matematyki czystej, gdzie można dowolnie manewrować założeniami, tak aby coś tam wyszło, w badaniach związanych z zastosowaniami matematyki rozważanego problemu nie można

swobodnie modyfikować lub pomijać. Należy uzyskać wiarygodne rozwiązanie. Jednakże niejednokrotnie zanim do tego dojdzie, bywa tak, że trzeba zastosować wyrafinowany abstrakcyjnie aparat matematyczny z czystej matematyki (pozornie niestosowny w praktyce), który ukaże jak rozważany problem przeformułować, aby uzyskać model matematyczny odpowiadający opisywanej rzeczywistości lub by otrzymany model był lepszy w kontekście trudności związanych z otrzymaniem rozwiązania rozważanego problemu.

Niekiedy należy zdefiniować nowe obiekty matematyczne, aby osiągnąć wyżej sformułowany cel. Przykładem takiej sytuacji jest rachunek krakowianowy Tadeusza Banachiewicza, który pozwolił jego twórcy rozwiązać wiele trudnych problemów. Większość z wybitnych osiągnięć tego wybitnego polskiego uczonego stało się możliwe dzięki wynalezionemu przez niego rachunkowi krakowianowemu (pewnej odmianie rachunku macierzowego).

Czy zatem Tadeusz Banachiewicz był formalnie także matematykiem? Owszem, tak – również i formalnie był matematykiem, bo istnieje stosowny dokument (zaświadczenie) potwierdzający uzyskanie przez Tadeusza Banachiewicza stopnia doktora nauk matematycznych.

W 1953 roku w wieku 71 lat, niespełna rok przed swoją śmiercią Banachiewicz uzyskał, z mocy ustawy doktorat nauk matematycznych (na UJ). Sprawę wyjaśnia następujące pismo sygnowane: CK-III-3b-2/53 z dnia 22 XII 1953 r., znajdujące się w Archiwum UJ, które brzmi następująco:

„Z a ś w i a d c z e n i e

Centralna Komisja Kwalifikacyjna dla Pracowników Nauki zaświadcza, że Obywatel BANACHIEWICZ Tadeusz, profesor zwyczajny na katedrze astronomii Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie uzyskał stopień naukowy –

DOKTORA NAUK MATEMATYCZNYCH

z mocy art. 71 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 1951 r. o szkolnictwie wyższym i o pracownikach nauki / Dz. URP z 1952 r, Nr 6 poz. 38 / oraz na zasadzie § 1 ust. 3 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 26 kwietnia 1952 r. w sprawie warunków i trybu nadawania stopni naukowych / Dz. URP Nr 24 z 1952 r., poz. 164 /.

Przewodniczący Centralnej Komisji Kwalifikacyjnej

Dla Pracowników Nauki

A. Rapacki”

Po upływie stu lat od wprowadzenia krakowianów przez Tadeusza Banachiewicza nastąpił już najwyższy czas, aby skomentować rachunek krakowianowy w kontekście rachunku macierzowego. Macierze odkryli Hamilton w 1854 roku i Caley w 1853 roku. Banachiewicz rachunek krakowianowy wprowadził w 1922 roku. Przed laty, za życia Tadeusza Banachiewicza, w środowisku naukowym krakowskim żywo dyskutowano wzajemne relacje między macierzami i krakowianami. Dyskusja ta odbywała się na posiedzeniach Polskiego Towarzystwa Matematycznego i posiedzeniach seminaryjnych Instytutu Matematycznego PAN i w innych miejscach. Niekonwencjonalna czasem forma dyskusji i żywiołowość dyskutantów ściągały szerokie rzesze słuchaczy, niekoniecznie zainteresowanych matematyką. Niektórzy wspomniane dyskusje traktowali jak darmowy program kabaretowy. Z jednej strony przeciwnicy krakowianów, na czele z Tadeuszem Ważewskim, atakowali sensowność krakowianów, a z drugiej strony zwolennicy krakowianów pod przewodnictwem ich twórcy wykazywali zalety krakowianów w porównaniu do macierzy. Matematycy forsowali pogląd, że teoretycznie krakowiany nie wnoszą nic nowego, gdyż wszystko, co uzyskuje się krakowianowo można uzyskać poprzez macierze. Z kolei zwolennicy krakowianów uważali je za lepsze narzędzie od macierzy. Wydaje się, że doszło do sytuacji braku porozumienia, gdyż nie dostatecznie ściśle doprecyzowano pojęcie macierzy z jednej strony i pojęcie krakowianu z drugiej strony. Było to przyczyną licznych nieporozumień. Zresztą definiowanie macierzy we współczesnych podręcznikach nadal pozostawia wiele do życzenia. Otóż do tej pory w prawie wszystkich podręcznikach akademickich definiuje się macierze liczbowe rzeczywiste jako odwzorowanie przyporządkowujące parom liczb naturalnych liczby rzeczywiste, czyli macierze traktowane są w definicji jako tabliczki liczb. Następnie osobno wprowadza się definicje działań na macierzach (tak samo traktowano krakowiany – jako tabliczki liczb). Jest to ewidentny błąd dydaktyczny o głębokich konsekwencjach merytorycznych, gdyż zbiór samych prostokątnych tabliczek liczb nie stanowi macierzy (ani nie stanowi krakowianów). Zbiór macierzy posiada określoną strukturę działań (również określoną strukturę działań posiada zbiór krakowianów). Dlatego w definicji macierzy należy zawrzeć definicje (aksjomaty) działań na macierzach, czyli należy podać definicję aksjomatyczną macierzy, z której wynikną wszystkie podstawowe własności macierzy. Podobnie należy postąpić w przypadku krakowianów.

Dzisiaj po wielu latach od opisanego wcześniej sporu o krakowiany można dociekać, gdzie tkwiło źródło nieprzychylności współczesnych

Banachiewiczowi matematyków krakowskich do rachunku krakowianowego. Przypuszczalnie istota sprawy tkwiła w polemice na temat teorii względności jaką wcześniej prowadzili m.in. S. Zaremba i T. Banachiewicz. Zaremba poddał krytyce teorię względności, a Banachiewicz skrytykował krytykę Zaremby. Z czasem okazało się, że rację miał Banachiewicz. Powyższe przypuszczenie uzasadnia własnoręczne pismo S. Zaremby do Dziekana Wydziału Filozoficznego UJ w związku z wnioskiem Banachiewicza o częściowe zwolnienie go z obowiązku wykładów, a datowane: Kraków, dnia 24 II 1932 r., znajdujące się w Archiwum UJ, którego treść cytujemy w całości:

„Wielce Szanowny Panie Dziekanie.

Z uwagi na mój osobisty stosunek do Prof. Banachiewicza nie mogę żadną miarą uczestniczyć w Komisji, mającej przygotować wniosek w sprawie zwolnienia Prof. Banachiewicza od wykładów, bo gdybym na podstawach najobiektywniejszych, przyszedł do przekonania, że Go od wykładów zwolnić nie należy, to naraziłbym się na zarzut, że stanowisko moje zająłem jedynie pod wpływem mojej niechęci do Prof. Banachiewicza. Upraszam tedy najuprzejmiej Wielce Szanownego Pana o zamianowanie kogoś innego zamiast mnie do powyższej Komisji.

Parę słów teraz o innej sprawie. Polskie Towarzystwo Matematyczne zamianowało mnie swoim przedstawicielem na obchód Jubileuszu Kasy Mianowskiego. Wobec tego zamierzam wyjechać do Warszawy w najbliższy piątek o ile Pan Dziekan nie oświadczy, że moja obecność na najbliższym posiedzeniu Rady Wydziałowej jest konieczną.

Łączę wyrazy głębokiego poważania i bardzo serdeczne pozdrowienia.

S. Zaremba”

Pomimo wspomnianej nieprzychylności środowiska matematyków do krakowianów jeden ze współczesnych Banachiewiczowi i najwybitniejszych matematyków polskich, kolega z lat studenckich Banachiewicza, a mianowicie Wacław Sierpiński od razu docenił wprowadzony przez Banachiewicza rachunek krakowianowy. Potwierdza to między innymi uwzględnienie elementów rachunku krakowianowego w jego *Zasadach algebry wyższej* z 1946 roku. W rozdziale V poświęconym macierzom Sierpiński dwa ostatnie podpunkty poświęcił krakowianom i krakowianowej metodzie rozwiązywania algebraicznych równań liniowych odpowiednio.

Tadeusz Banachiewicz początkowo wprowadził krakowiany głównie po to, aby usprawnić obliczenia na arytmometrach. Interesował się najnowszymi osiągnięciami nauki, zwracając szczególną uwagę na usprawnienia w technice obliczeniowej. W czasach, gdy większość rachunków

astronomicznych wykonywano jeszcze za pomocą suwaków logarytmicznych, Banachiewicz przewidział rozwój techniki obliczeniowej. Swymi wiadomościami o budowie i działaniu maszyn liczących, zaczerpniętymi z książek, wyniesionymi z konferencji naukowych, dzielił się z innymi na zebraniach naukowych Obserwatorium Astronomicznego (prot. zebr. nauk. z dn. 25 VI 1937, 23 VI 1937 r. i inne). Profesor Banachiewicz był entuzjastą liczenia za pomocą „mózgu stalowego” i propagował to w Polsce. W swoim jubileuszowym przemówieniu, mówiąc o ostatnich osiągnięciach astronomii rachunkowej, wypowiedział następujące zdanie:

„Dzieło, o którym mowa (pozycje wielkich planet w okresie 1653 - 2060) zawiera przeszło półtora miliona cyfr, dla otrzymania których potrzeba było użyć około 200 milionów cyfr. Leverrier z posiadanymi przez się środkami musiałby pracować nad nim 300 lat... . Otwierają się nowe horyzonty przed rachunkami wielkiej wagi dla ogółu”.

Wielokrotnie Banachiewicz wskazywał na potrzebę konstruowania maszyn do liczenia dla celów astronomicznych, bowiem stosowanie ich dałoby wielkie uproszczenia w różnego rodzaju rachunkach (prot. zebr. nauk. z dn. 25 VI 1937, 20 XI 1953, 2 IV 1954, 4 XI 1949, sprawozdanie PAU, t. XLII (1937), Nr 7, str. 191). Kiedy prof. Kochmański wygłosił referat o swoim projekcie nowej automatycznej maszyny rachunkowej, dostosowanej do operacji krakowianowych, prof. Banachiewicz stwierdził, że: „naprzód należałoby skonstruować jedną maszynę dla celów próbnych i dydaktycznych i zainteresować nią młodych, którzy następnie uzupełniliby swoje wykształcenie za granicą i po powrocie mogliby zająć się realizacją maszyn rachunkowych” (prot. zebr. nauk. z dn. 14 III 1952).

Na zebraniu PAN w dn. 15 III 1954 roku prof. Banachiewicz mocno zaznaczył zawrotną szybkość wykonywania pracy rachunkowej, którą nazywał „muzyką przyszłości” (prot. zebr. nauk. 8 VII 1949). Przewidywał on nadejście nowej ery maszyn liczących, sprawniejszych i szybszych od myśli ludzkiej. (Nastąpiło to w drugiej połowie XX wieku. Określenie Banachiewicza „muzyka przyszłości” na określenie zawrotnej szybkości obliczeniowej zmaterializowało się w niedługim czasie po jego śmierci).

Zanim formalnie zdefiniujemy macierze i krakowiany, przedstawiamy poniżej określenie krakowianów według Banachiewicza w tomie III „Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego” z 1924 roku (str. 147):

§ 2. *Krakowjanem* nazywamy zespół liczb, w ogólnej ilości $m \cdot n$, ułożonych w n »kolumnach« i m »wierszach«

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1m} & a_{2m} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix},$$

spełniający następujące definicje:

1) Dwa *krakowjany* są sobie równe wtedy, i tylko wtedy, jeżeli wszystkie ich wyrazy o jednakowych wskaźnikach są sobie równe. Będzie więc, na przykład,

$$(I) \quad \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{21} & b_{31} \\ b_{12} & b_{22} & b_{32} \\ b_{13} & b_{23} & b_{33} \end{pmatrix}$$

wtedy, i tylko wtedy, jeżeli dla wszystkich wskaźników i i k zachodzi równość

$$a_{ik} = b_{ik};$$

krakowjan z lewej strony równania (1) oznaczamy przez a , z prawej strony przez b .

2) Przez iloczyn $a \cdot b$ (że mówić będziemy, dla uproszczenia, tylko o *krakowjanach* trzykolumnowych i trzywierszowych) rozumiemy taki *krakowjan* $c = a \cdot b$, iż ogólny wyraz tego *krakowjanu*, c_{ik} , oblicza się ze wzoru

$$(2) \quad c_{ik} = a_{i1} b_{k1} + a_{i2} b_{k2} + a_{i3} b_{k3},$$

a więc, na przykład

$$\begin{aligned} c_{11} &= a_{11} b_{11} + a_{12} b_{12} + a_{13} b_{13} \\ c_{21} &= a_{21} b_{11} + a_{22} b_{12} + a_{23} b_{13}. \end{aligned}$$

Ogólnie więc, nazywając wyrazami *odpowiedniami* dwóch *krakowjanów*, wyrazy, należące do jednego i tego samego wiersza, powiedzieć możemy, iż wyraz znajdujący się w i -ej kolumnie i k -ym wierszu iloczynu dwóch *krakowjanów* jest sumą iloczynów odpowiednich wyrazów i -ej kolumny pierwszego *krakowjanu* i k -ej kolumny drugiego. Wyrażamy to krócej, iż dla uformowania iloczynu *krakowjanów* mnożymy »kolumny przez kolumny«.

Aksjomatyczna definicja macierzy

Definicja ([4])

Niech: $N_m = \{1, 2, \dots, m\}$, $N_n = \{1, 2, \dots, n\}$.

Każde odwzorowanie $A: N_m \times N_n \rightarrow R$ nazywamy macierzą prostokątną o wymiarach $m \times n$, jeżeli zachodzą następujące aksjomaty określające działania w zbiorze wszystkich takich odwzorowań (macierzy):

1) równość macierzy

$$[a_{ij}]_{m \times n} = [b_{ij}]_{m \times n} \Leftrightarrow \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}, \forall j \in \{1, 2, \dots, n\} \quad a_{ij} = b_{ij}$$

2) dodawanie macierzy

$$[a_{ij}]_{m \times n} + [b_{ij}]_{m \times n} = [c_{ij}]_{m \times n} \Leftrightarrow \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}, \forall j \in \{1, 2, \dots, n\} \quad c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$$

3) mnożenie macierzy przez liczbę

$$\lambda \cdot [a_{ij}]_{m \times n} = [c_{ij}]_{m \times n} \Leftrightarrow \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}, \forall j \in \{1, 2, \dots, n\} \quad c_{ij} = \lambda \cdot a_{ij}$$

4) mnożenie macierzy przez macierz

$$[a_{ij}]_{m \times n} \cdot [b_{jk}]_{n \times p} = [c_{ik}]_{m \times p} \Leftrightarrow \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}, \forall k \in \{1, 2, \dots, p\} \quad c_{ik} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot b_{jk}.$$

Uwaga:

Mnożenie macierzy jest wykonalne tylko wtedy, gdy ilość kolumn mnożnej, czyli pierwszej z mnożonych macierzy, jest równa ilości wierszy mnożnika, czyli drugiej z mnożonych macierzy.

Odwzorowanie $\mathbf{A}: N_m \times N_n \rightarrow R$, czyli macierz prostokątną, oznaczamy symbolicznie następująco:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n}$$

Często oszczędzając zapis macierz zapisujemy skrótowo tak: $\mathbf{A} = [a_{ij}]_{m \times n}$.

Odejmowanie macierzy definiuje się za pomocą dodawania i mnożenia przez liczbę (-1) w następujący sposób:

$$\mathbf{A} + \underbrace{(-1 \cdot \mathbf{B})}_{-\mathbf{B}} = \mathbf{A} + (-\mathbf{B}).$$

Zachodzą następujące własności działań na macierzach:

1. $\mathbf{A} + \mathbf{B} = \mathbf{B} + \mathbf{A}$
2. $\mathbf{A} + (\mathbf{B} + \mathbf{C}) = (\mathbf{A} + \mathbf{B}) + \mathbf{C}$
3. $\mathbf{A} + 0 = 0 + \mathbf{A} = \mathbf{A}$
4. $\forall \mathbf{A} \exists (-\mathbf{A}) : \mathbf{A} + (-\mathbf{A}) = 0$
5. $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} \neq \mathbf{B} \cdot \mathbf{A}$
6. $\mathbf{A} \cdot (\mathbf{B} \cdot \mathbf{C}) = (\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}) \cdot \mathbf{C}$.

Aksjomatyczna definicja krakowianu

Poszczególne elementy krakowianu oznaczane są symbolem a_{ij} z dwoma wskaźnikami, z których pierwszy oznacza numer kolumny, w której znajduje się dany element, a drugi numer wiersza. W macierzach przyjmuje się odwrotną konwencję, tj. pierwszy wskaźnik oznacza numer wiersza, w którym znajduje się dany element, a drugi numer kolumny. (Krakowiany w odróżnieniu od macierzy na ogół (choć nie zawsze) oznaczają się małymi pogrubionymi literami).

Definicja ([5], [6])

Niech: $N_m = \{1, 2, \dots, m\}$, $N_n = \{1, 2, \dots, n\}$.

Każde odwzorowanie $\mathbf{a}: N_m \times N_n \rightarrow R$ nazywamy krakowianem prostokątnym o wymiarach $m \times n$, jeżeli zachodzą następujące aksjomaty

określające działania w zbiorze wszystkich takich odwzorowań (krakowianów):

1) równość krakowianów

$$\{a_{ij}\}_{m \times n} = \{b_{ij}\}_{m \times n} \Leftrightarrow \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}, \forall j \in \{1, 2, \dots, n\} \ a_{ij} = b_{ij}$$

2) dodawanie krakowianów

$$\{a_{ij}\}_{m \times n} + \{b_{ij}\}_{m \times n} = \{c_{ij}\}_{m \times n} \Leftrightarrow \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}, \forall j \in \{1, 2, \dots, n\} \ c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$$

3) mnożenie krakowianu przez liczbę

$$\lambda \cdot \{a_{ij}\}_{m \times n} = \{c_{ij}\}_{m \times n} \Leftrightarrow \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}, \forall j \in \{1, 2, \dots, n\} \ c_{ij} = \lambda \cdot a_{ij}$$

4) mnożenie krakowianu przez krakowian

$$\{a_{ij}\}_{m \times n} \cdot \{b_{kj}\}_{p \times n} = \{c_{ik}\}_{m \times p} \Leftrightarrow \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}, \forall k \in \{1, 2, \dots, p\} \ c_{ik} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot b_{kj}$$

Odwzorowanie $\mathbf{a}: N_m \times N_n \rightarrow R$, czyli krakowian prostokątny oznaczamy symbolicznie następująco:

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}_{m \times n}$$

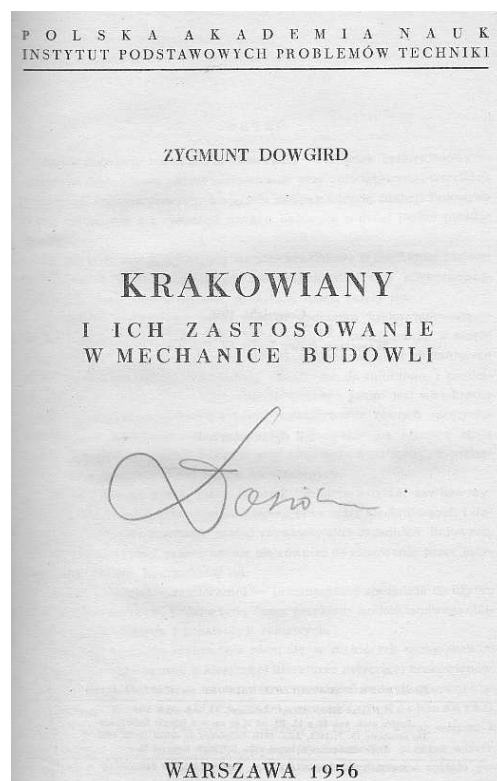
Często, oszczędzając zapis, krakowian zapisujemy skrótowo tak:

$$\mathbf{a} = \{a_{ij}\}_{m \times n}.$$

Mnożenie krakowianów jest wykonalne tylko wtedy, gdy ilość wierszy mnożnej, czyli pierwszego z mnożonych krakowianów, jest równa ilości wierszy mnożnika, czyli drugiego z mnożonych krakowianów, (można więc mnożyć dwa krakowiany o tej samej ilości wierszy). Mnożenie dwóch krakowianów polega na mnożeniu każdej kolumny pierwszego krakowianu przez każdą kolumnę drugiego krakowianu (tak jak skalarnie mnoży się dwa wektory), przy czym wskaźnik kolumny pierwszego krakowianu wskazuje w jakiej kolumnie ma być zapisany wynik (odpowiedni „sumoiloczyn”), a wskaźnik kolumny drugiego krakowianu wskazuje w jakim wierszu ma być zapisany wynik mnożenia kolumn tych krakowianów. Zatem w wyniku mnożenia dwóch krakowianów otrzymuje się krakowian o tylu kolumnach, ile miał pierwszy krakowian i o tylu wierszach, ile kolumn miał drugi krakowian.

Dla krakowianów definiuje się jeszcze inne operacje określane przy pomocy mnożenia krakowianowego, a mianowicie dzielenie krakowianów, kwadrat i pierwiastek krakowianów oraz odwrotność krakowianu. Operacje te mają ściśle praktyczne uzasadnienie.

Rachunek krakowianowy Banachiewicza oprócz zastosowań do zamiany współrzędnych, rozwiązywania równań liniowych, metody najmniejszych kwadratów, okazał się także użyteczny w wielu innych, czasem bardzo skomplikowanych zagadnieniach. Koncepcja krakowianowa pozwoliła Banachiewiczowi sformułować i rozwiązać wiele szczegółowych problemów astronomii teoretycznej, mechaniki, geodezji i geofizyki. W szczególności rachunek krakowianowy został z powodzeniem zastosowany do rozwiązywania problemu dowolnej liczby obrotów ciała sztywnego dookoła różnych osi, eleganckiego i bezpośredniego rozwiązywania wielokątów sferycznych (przed metodą Banachiewicza wielokąty sferyczne rozwiązywano w bardzo skomplikowany sposób, rozkładając je na trójkąty sferyczne). Dzięki krakowianom po odkryciu Plutona w 1930 roku przez Clyde'a Tombaugh'a Banachiewicz wyznaczył elementy orbity Plutona pomimo bardzo skąpych danych obserwacyjnych i potwierdził jego planetarny charakter. [Nie tak dawno, jak wiemy, w wyniku zaskakującego głosowania podczas zgromadzenia ogólnej Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Pradze w 2006 roku, Plutona zakwalifikowano do planetoid pozbawiając go statusu planety, gdyż nie spełnia nowej definicji planety]. Na rachunku krakowianowym opiera się praca doktorska Lidii Stankiewiczówny (później Stankiewicz-Piezugowej) z 1947 roku i jej publikacja *Wyznaczenie orbit planetoid 1262 (Sniadeckia) i 1263 (Varsavia)* w *Astronomija – Roczniku Wydziału Filozoficznego UJ*, T. I, z. II, 1930-1934, która w oparciu o wykłady Tadeusza Banachiewicza z roku ak. 1931/32 oraz w oparciu o jego rozprawę *Méthodes arithmométriques de la correction des orbites*, *Acta Astronomica Sér. C. Vol. 1*, 71-86, 1929, wyznaczyła elementy orbity dwóch planetoid 1933 FE i 1933 FF nazwanych później 1262 (Sniadeckia) i 1263 (Varsavia). Także rachunek krakowianowy znalazł liczne i ważne zastosowania w zagadnieniach geodezyjnych (w poligonometrii) oraz w innych dziedzinach nauki, jak np. w mechanice budowli. Świadczy o tym np. książka Zygmunta Dowgirda *Krakowiany i ich zastosowanie w mechanice budowli*, Wyd. PAN Instytut Podstawowych Problemów Techniki, Warszawa 1956, czy też Zeszyty Naukowe AGH, zatytułowane *Krakowiany oraz ich zastosowania w nauce i technice*, Kraków 1972.



Przykłady publikacji o zastosowaniach krakowianów w nauce i technice, a w szczególności w mechanice budowli (*Krakowiany oraz ich zastosowania w nauce i technice*, Zeszyty Naukowe AGH, Kraków 1972 oraz *Krakowiany i ich zastosowanie w mechanice budowli*, Wyd. PAN Instytut Podstawowych Problemów Techniki, Warszawa 1956).

Krakowiany a macierze

Porównując podstawowe własności struktur algebraicznych wynikających z definicji aksjomatycznej macierzy i krakowianów, zauważmy, że mnożenie macierzy jest łączne, a mnożenie krakowianów nie jest łączne. Zatem krakowiany z mnożeniem krakowianowym nie stanowią półgrupy algebraicznej, a macierze z mnożeniem macierzowym stanowią półgrupę algebraiczną. Zatem krakowiany mają inną strukturę algebraiczną niż macierze. Są to dwa odrębne rachunki o różnej strukturze algebraicznej i na pewno nie są to struktury izomorficzne, bo izomorfizm przenosi strukturę działań, a działanie mnożenia jest inne w krakowianach i inne w macierzach. Działanie mnożenia ma wręcz inne własności w przypadku krakowianów i inne w przypadku macierzy. Z powyższego wynika, że krakowiany i macierze są dwoma różnymi autonomicznymi rachunkami z odmienną strukturą rozróżnialną algebraicznie (nie izomorficzną).

Banachiewicz od roku 1923 opublikował ponad 50 prac dotyczących krakowianów i ich zastosowań. W roku 1952 został wydany jego skrypt

pt. *Metody rachunków astronomicznych*, w przeważającej części poświęcony krakowianom i ich zastosowaniom w astronomii.

W roku 1959, staraniem Komitetu Astronomii i Komitetu Geodezji, Polska Akademia Nauk doprowadziła do pośmiertnego wydania obszernej monografii Tadeusza Banachiewicza pt. *Rachunek krakowianowy*, gdzie na 404 stronach zawarto owoc przeszło dwudziestoletniej pracy samego twórcy krakowianów, który zmarł pięć lat wcześniej. (Rękopis Banachiewicz ukończył w 1949 roku). Monografia Banachiewicza składa się z dwóch zasadniczych części, z których każda liczy po pięć rozdziałów. Część pierwsza dotyczy podstaw rachunku krakowianowego i jego zastosowań, a część druga poświęcona jest metodzie najmniejszych kwadratów w ujęciu krakowianowym.

Uwaga. Prezentowane opracowanie odpowiada treści wykładu: *Istota i znaczenie krakowianów Tadeusza Banachiewicza*, jaki autor tego opracowania wygłosił w czasie konferencji naukowej poświęconej pamięci Tadeusza Banachiewicza: „Observe ergo sum – pamięć i rozwój”, Kraków, 28-29 maja 2022. Z tego powodu w niniejszym opracowaniu autor wykorzystał w pewnej mierze fragmenty swoich wcześniejszych prac [3], [5], [6] i [7] traktujących o Tadeuszu Banachiewiczu i jego krakowianach.

Referencje

- [1] Banachiewicz T., 1959, *Rachunek krakowianowy*, PWN, Warszawa
- [2] Kochmański T., 1948, *Zarys rachunku krakowianowego*, Główny Urząd Pomiarów Kraju, Warszawa
- [3] Bujakiewicz-Korońska R., Koroński J., 2016, The life of Tadeusz Banachiewicz and his scientific activity, *Studia Historiae Scientiarum*, 15, 275
- [4] Koroński J., 2018, *Wykłady i ćwiczenia z matematyki*, (Wydanie szóste) Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, str. 313
- [5] Koroński J., Bujakiewicz-Korońska R., 2010, Matematyczne idee Tadeusza Banachiewicza w kontekście ich zastosowań, *Czasopismo Techniczne*, z.1, str. 3
- [6] Koroński J., Bujakiewicz-Korońska R., 2012, Matematyczne idee Tadeusza Banachiewicza, w: *Tadeusz Banachiewicz (1882-1954)*, Materiały z sesji naukowej w dniu 29 października 2004 r. (red. A. Strzałkowski), wyd. PAU (Kraków), 20 poz. w bibliografii „W Służbie Nauki”, str. 63
- [7] Koroński J., Bujakiewicz-Korońska R., Matematyczny dorobek naukowy Tadeusza Banachiewicza, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Matematyka-Fizyka*, Vol.76, 1996, str. 23, Kraków 2009
- [8] Sierpiński W., 1946, *Zasady algebry wyższej*, Warszawa-Wrocław

Lorcja Banachiewicz

Leszek Kordylewski

Kraków/Chicago

Tadeusz Banachiewicz został upamiętniony w rozmaity sposób. Jego nazwisko noszą ulice nie tylko w Krakowie, lecz także w kilku innych miastach (takich jak Częstochowa, Białystok, Łódź, Susz, Zabrze, Imielin, Jaworzno). Jego imieniem nazwano również nowoczesne górskie Obserwatorium Astronomiczne w Węglówce na Lubomirze. Obecne obserwatorium zbudowano w 2007 roku, w tym samym miejscu, w którym Banachiewicz niegdyś założył stację obserwacyjną, później całkowicie zniszczoną przez hitlerowców podczas wojny. Tablica pamiątkowa z jego popiersiem znajduje się obok wejścia do zabytkowego Obserwatorium Uniwersytetu Jagiellońskiego przy ul. Kopernika 27 w Krakowie, w którym pracował i mieszkał. W założonym przez Banachiewicza nowym krakowskim Obserwatorium UJ „na Skale” znajduje się też jego gipsowe popiersie. Istnieje kilka malowanych portretów Banachiewicza, w tym także autorstwa słynnej malarki Ireny Weissowej, znanej pod pseudonimem Aneri. Aby uhonorować Banachiewicza, Poczta Polska w 1983 r. wyemitowała znaczek z jego portretem. Oczywiście, jego nazwisko pojawia się także na mapach ciał niebieskich. „Banachiewicz” to jeden z kraterów na długo nieznanej, niewidocznej z Ziemi, odwrotnej stronie na Księżycu. Nazwisko uczonego nadano też planetoidzie numer 1286 (wcześniej 1933QH).

Wśród wielu innych jest jeszcze jedna planetoida, związana z Banachiewiczem, chociaż nie nosi jego imienia. Odkrywcy drobnych ciał niebieskich zwyczajowo sami wybierali ich nazwy honorując w ten sposób celebrytów, przyjaciół, miejsca, lub wydarzenia. Planetoida, o której mowa, nazywa się „Lorcja”. Została odkryta 25 sierpnia 1933 r. przez belgijskiego astronoma Sylvaina Arenda w podbrukselskim Obserwatorium w Ukklo. „Lorcja” otrzymała numer 1287 (początkowo 1933QL). To niewielkie ciało niebieskie jest głazem o średnicy prawie 22 km. Profesor



Obserwatorium im. Banachiewicza na Lubomirze, w miejscu po zniszczonej przez Niemców Stacji, założonej przez Banachiewicza.



Obserwatorium UJ. Na pierwszym piętrze widoczne okna dawnych mieszkań Banachiewiczów i Kordylewskich.

Arend był znanym odkrywcą obiektów astronomicznych, w tym komety nazwanej nazwiskami jego i drugiego współodkrywcy Arend-Roland. Sylvain Arend odwiedzał Polskę i był bliskim współpracownikiem Tadeusza Banachiewicza. Arend był także zaprzyjaźniony z Kazimierzem Kordylewskim.



Tablica pamiątkowa Banachiewicza w budynku Obserwatorium UJ przy ul. Kopernika 27 w Krakowie oraz Polski znaczek pocztowy z podobizną Banachiewicza.



Z lewej: krater „Banachiewicz” na Księżycu (Średnica 99 km, położenie: $5^{\circ}.2$ N, $80^{\circ}.1$ E). Z prawej: fragment portretu Banachiewicza autorstwa Ireny Weissowej – Aneri.



Banachiewicz (w środku) na górnym tarasie Obserwatorium Krakowskiego z astronomami Arendem (z prawej) i Wilkiem (z lewej).



Jadwiga i Kazimierz Kordylewscy.

K. Kordylewski i T. Banachiewicz

Znana jest anegdota, że Kazimierz Kordylewski, jako młody astronom – asystent Tadeusza Banachiewicza, szalenie zawiódł swojego szefa, gdy oznajmił mu, iż zamierza się ożenić. Banachiewicz uważał bowiem, że naukowiec powinien oddać się całkowicie Nauce i nie powinien marnować czasu na sprawy prywatne, takie jak rodzina, dlatego aż do śmierci z trudem „tolerował” żonę Kordylewskiego – Jadwigę, ona sama była studentką astronomii i często brała udział w zajęciach w Obserwatorium. Banachiewicz prawdopodobnie obawiał się, że straci cennego pomocnika, gdy ten zamiast astronomią zajmie się sprawami żony i dzieci. Chociaż Banachiewicz nigdy nie miał potomstwa i był przeciwny małżeństwom, choć sam był żonaty! Jego żona miała na imię Lorcja.



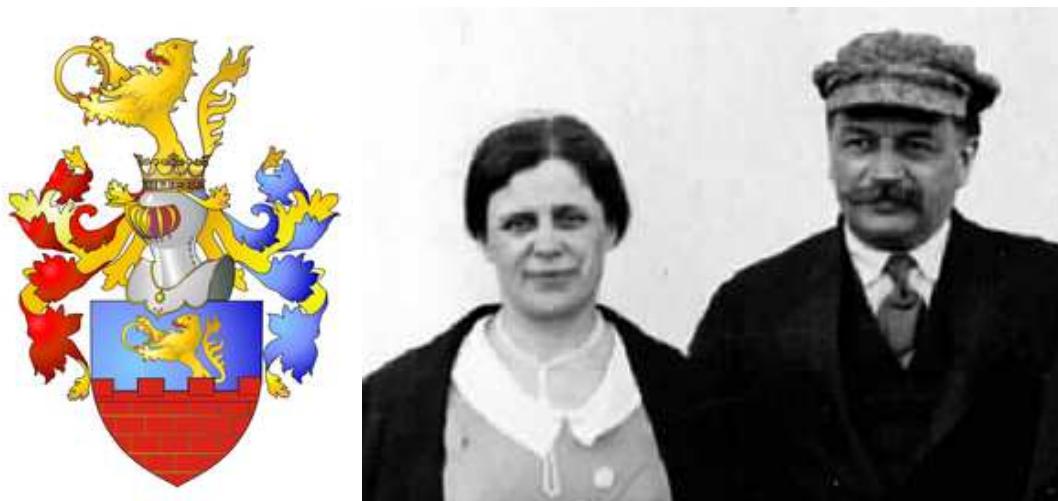
Laura vel Larissa *de domo* Solohub, Lorcja – żona Banachiewicza (1888-1945).

Lorcja Banachiewicz jest zazwyczaj wymieniana w biograficznej literaturze astronomiczno-matematycznej jedynie jako żona słynnego Tadeusza Banachiewicza. Można ewentualnie o niej znaleźć lakoniczne informacje, że była „ukraińską artystką i poetką”. Jednak niewiele słyszano o niej również w Ukrainie – jej ojczyźnie. Profesor Arend zapewne znał ją osobiście i cenił, stąd też niebezpiepodstawnie wybrał jej imię, aby nazwać

odkrytą właśnie przez siebie planetoide. Niestety, trudno dziś znaleźć więcej informacji o Lorci i jej dziełach.

Nawet jej imię budzi wątpliwości. Chociaż w domu znana była jako Lorcja, prawdopodobnie oficjalnie używała dwóch innych imion: Laura oraz Larissa. Być może pierwsze imię było polskim odpowiednikiem drugiego – ukraińskiego. Jej panieńskie nazwisko Solohub może wskazywać na jej szlacheckie pochodzenie. Wiadomo, że nazwisko to jest związane z herbem „Prawdycz”.

Czasami pojawia się informacja, że pełne nazwisko żony Tadeusza Banachiewicza brzmiało Laura vel Larissa de domo Solohub, primo voto Dykyj. Nazwisko Dykyj jest dość powszechne we wschodnioeuropejskich rodzinach słowiańskich. Można więc wnioskować, że przed Tadeuszem, Lorcja miała innego męża – pana Dykyja, o którym brak jakichkolwiek informacji.



Herb „Prawdycz” przypisywany rodzinie Solohub oraz Lorcja i Tadeusz Banachiewiczowie.

Według polskiego dowodu osobistego Lorci, wydanego w Krakowie, Laura urodziła się 15 marca 1888, jako córka Grzegorza i Anny. Była więc o 6 lat młodsza od swojego męża Tadeusza. Jej miejsce urodzenia podane jest jako Kapitołówka w obwodzie Charkowskim, ale w literaturze brak jakiegokolwiek informacji jak trafiła do Krakowa. Dr Jan Mietelski w szczegółowej biografii Banachiewicza, (*Banachiewicz i jego Krakowianie*”, J. Mietelski, *Prace Komisji Historii Nauki PAU*, IV, 5-32, 2002.), wspomina, że Tadeusz poślubił Laurę 17 marca 1931 roku. Było to zatem w niecałe dwa lata po tym jak Kazimierz Kordylewski poślubił Jadwigę i zapewne zdążył już pokazać swojemu szefowi, że *matrimonium* nie stoi na drodze naukowej kariery, a wręcz przeciwnie – zgodne małżeństwo może sprzyjać sukcesom zawodowym.



Polski Dowód Osobisty Laury Banachiewicz.

Przywołując wspomniany dowód osobisty Lorci warto zwrócić uwagę na rubrykę „zawód”. Wpisane tam jest „Żona Profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego”. Dowód osobisty wydany był w roku 1931. W dzisiejszych czasach chyba nikt by się nie odważył wpisać kobiecie w jakimkolwiek dokumencie zawodu „żona”. Nawet jeśli byłaby to żona szanowanego profesora poważanej powszechnie uczelni.



Tadeusz Banachiewicz z żoną Lorcją.

Ślub Państwa Banachiewiczów odbył się w kościele św. Mikołaja przy ul. Kopernika w Krakowie – parafii mieszkańców krakowskiego obserwatorium. Mówiono, że Banachiewicz pojął za żonę swoją koleżankę Laurę, ale nie wiadomo, jak się poznali i jak się zaprzyjaźnili. W momencie

zawierania małżeństwa, oboje byli już dosyć dojrzałymi, w piątej dekadzie życia. W młodości oboje byli obywatelami tego samego Imperium Rosyjskiego, w którego skład wchodziły wówczas w większości Polska i Ukraina. Językiem urzędowym imperium był język rosyjski. Ponadto Banachiewicz dużo podróżował, studiując i pracując na uniwersytetach w Warszawie, Dorpacie i Kazaniu. Prawdopodobnie gdzieś na Wschodzie poznał swoją przyszłą żonę.

Lorcja Banachiewiczowa nie była powszechnie widoczna jako życiowa partnerka znanego profesora. Wolała raczej być dla niego wsparciem w codziennych obowiązkach domowych. Jako nie-Polka, mieszkająca w tradycyjnie konserwatywnym Krakowie, z pewnością nie miała łatwego życia. „Krakówek” zawsze miał tendencję do patrzenia „z góry” na osoby spoza „naszego miasta”. Pomimo posługiwania się biegłą polszczyzną, co potwierdzają pisma Lorci, jej wschodni zaśpiew na pewno zwracał uwagę na jej „nie-krakowskość”.

Chciałbym przytoczyć tu pewien epizod, o którym opowiadali mi moi rodzice, który obrazuje kłopoty osoby z innego kręgu kulturowego w nie do końca zrozumiałych dla niej realiach. 18 stycznia 1945 r. Armia Czerwona wypędziła hitlerowców z Krakowa i triumfalnie wkroczyła do miasta. Ku zaskoczeniu środowiska, aby powitać „wyzwolicieli” ze Wschodu Lorcja uznała za stosowne ozdobić kwiatami i tradycyjnymi ukraińskimi dekoracjami swoje okno na frontowej fasadzie Obserwatorium. Powiesiła tam również ikonę. Była to prawdopodobnie jej szczerza i spontaniczna reakcja na długo oczekiwany koniec hitlerowskiego ucisku. Mało kto zdawał sobie wtedy sprawę, że wkrótce nadejdzie nowy ucisk ze strony komunistów. Mój ojciec Kazimierz Kordylewski obawiał się tego i nie podobały mu się przejawy entuzjastycznego witania Sowietów. Kiedy słyhać było jeszcze oddalające się wystrzały, z magazynu Ogrodu Botanicznego pospiesznie wy dobył długą drewnianą drabinę, po której wspiął się do udekorowanego otwartego okna Lorci. Szybko usunął ozdoby wrzucając je pod parapet okna wewnątrz jej pokoju. Nigdy nie dowiedzieliśmy się jak zareagowała zapewne zaskoczona Lorcja, gdy zobaczyła zdemontowane dekoracje. Prawdopodobnie jednak zrozumiała, że krakowianie nie byli szczęśliwi z przybycia sowieckich „gości”.

Paradoksalnie – nie trwało długo, zanim sama Lorcja ucierpiała z powodu nowego reżimu. Jak wspomina Dr Jan Mietelski, już 15 kwietnia 1945 r. została nagle aresztowana przez UB. Jako „obcy element” została fałszywie oskarżona o współpracę z Niemcami w czasie hitlerowskiej

okupacji. Przez wiele tygodni była dręczona przesłuchaniami w niesławnym więzieniu na Montelupich. Ostatecznie została zwolniona 7 maja 1945 roku. Wróciła do domu bardzo wyczerpana i chora. Cierpiała na obustronne zapalenie płuc. Próbowano ją ratować w pobliskim szpitalu uniwersyteckim, ale niestety zmarła po trzech tygodniach w dniu 28 maja 1945 r. Miała 57 lat.

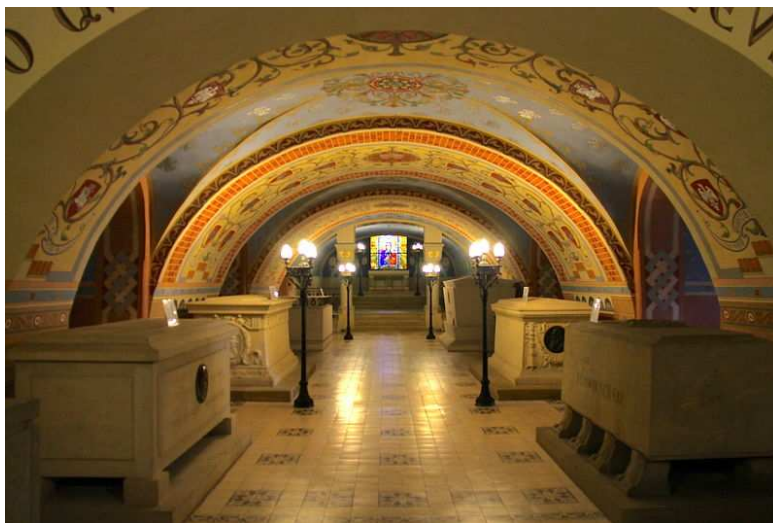
Pogrzeb Lorci odbył się na Cmentarzu Rakowickim w Krakowie. Na tablicy nagrobnej pojawił się napis:

Tu spoczywa
ś. p.
Laura – Larissa Banachiewicz
żona profesora Uniwersytetu Jag.
poetka ukraińska
ur. 15 .III.1888 zm. 28.V.1945

**„Gwiazdka twego imienia błyszczy hen na niebie,
Na ziemi mało szczęścia zaznałaś dla siebie.”**

Jej grób nr 11 w kwaterze L Południe na Cmentarzu Rakowickim posłużył później do tymczasowego pochówku jej męża Tadeusza Banachiewicza, po jego śmierci 17 listopada 1954r. Jak powszechnie wiadomo, Banachiewicz spoczywał obok żony niecały rok, gdyż już 11 listopada 1955r. został ekshumowany i przeniesiony staraniem swego wiernego ucznia Kazimierza Kordylewskiego, na przekór komunistycznym władzom, do Panteonu Narodowego w krypcie Kościoła Ojców Paulinów na Skałce. Opowieść o tym dlaczego naukowiec-astronom spoczął wśród artystów oraz sama historia ekshumacji i przeniesienia jego zwłok na Skałkę, zasługują na osobny referat, który daleko wykracza poza niniejsze wspomnienie o Lorci.

Dzieła stworzone przez Lorcię Solohub-Banachiewicz, w tym rękopisy jej nigdy niepublikowanych ukraińskojęzycznych wierszy, zasługują na większą uwagę i publikację w kręgach ukraińskich i nie tylko ukraińskich. Zaprzyjaźniony znawca kultury ukraińskiej oraz tłumacz ukraińskiej literatury, po niedawnym zapoznaniu się z kilkoma rękopisami Lorci, wyraził opinię, że jej wiersze są całkiem udane i zgrabne. Zwrócił też uwagę na ładny charakter pisma oraz pewne ciekawostki w sposobie pisania liter.



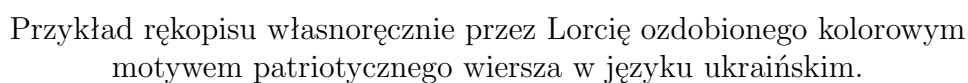
Polski Panteon „Na Skałce” w Krakowie. Grób Banachiewicza pierwszy po lewej.



Sarkofag Banachiewicza w krypcie „Na Skałce”, z medalionem przedstawiającym profil Banachiewicza.

Laura Banachiewicz powinna zostać powszechnie zapamiętana jako utalentowana poetka „Lorcja”, a nie tylko jako żona Tadeusza Banachiewicza, której historia, podobnie jak jego, również została zapisana w gwiazdach.

Notka. Pod nieobecność autora tekst został odczytany i zaprezentowany podczas konferencji „Obserwo ergo sum – pamięć i rozwój” poświęconej Tadeuszowi Banachiewiczowi z okazji 140 rocznicy urodzin, przez syna autora, Marka Kordylewskiego, w dniu 28 maja 2022r. w Krakowie. Przy opracowaniu tekstu pomogła wnuczka autora Ewa Kordylewska, a prezentacji ilustracji podczas odczytu dokonała synowa autora Anna Kordylewska.



Dodatek: Jak Banachiewicz trafił na Skałkę

[Tekst poniższy nie był wygłaszany podczas konferencji „Observe ergo sum ...” w maju 2022r. w Krakowie. W trakcie dyskusji po którymś z referatów, ktoś z sali stwierdził, że szkoda, że wątek pochówku Tadeusza Banachiewicza na Skałce nie został podczas konferencji poruszony. Zdaniem wypowiadającego się, starsi wiedzą jak to było, natomiast młode pokolenie może nie wiedzieć dlaczego i skąd Banachiewicz wziął się na Skałce. Chcąc wyjść naprzeciw tej sugestii pozwalam sobie przedstawić tę krótką, przygotowaną przeze mnie wcześniej notkę na ten temat.]

Tadeusz Banachiewicz zmarł 17 listopada 1954r. Spoczął obok swojej żony Lorci na Cmentarzu Rakowickim w Krakowie. Już niecały rok później został ekshumowany i przeniesiony staraniem Kazimierza Kordylewskiego, na przekór komunistycznym władzom, do Panteonu Narodowego w krypcie Kościoła Ojców Paulinów na Skałce. Dlaczego i jak do tego doszło.

Pierwszy pogrzeb Banachiewicza dobrze pamiętam, gdyż uczestniczyłem w nim jako siedmioletni chłopiec. Trumna z ciałem słynnego polskiego astronoma-matematyka została zabezpieczona specjalną przykrywą, aby jakakolwiek przyszła ekshumacja mogła się odbyć w bezpieczny sposób. Mój ojciec Kazimierz Kordylewski, wierny uczeń Banachiewicza, darzył swego wybitnego mistrza i nauczyciela tak wielkim podziwem i szacunkiem, że uważał go za godnego szczególnego pośmiertnego wyróżnienia. Kordylewski już wówczas planował późniejsze przeniesienie Banachiewicza do ostatecznej lokalizacji, by jego mistrz spoczął wśród zasłużonych polskich twórców w krakowskim Panteonie „Na Skałce”. Jako jedyny naukowiec wśród humanistów, Banachiewicz w założeniu miał być symbolem jedności Nauki i Sztuki.

Niestety w chwili śmierci Tadeusza Banachiewicza oficjalne stanowisko władz stwierdzało, że panteon na Skałce jest już zamknięty, pod pretekstem, że wszystkie wolne miejsca na pochówek zostały zajęte. Jednakże, gdy miesiąc po Banachiewiczze zmarł znany aktor Ludwik Solski, który w uznaniu zasług został pochowany na Skałce, Kordylewski przystąpił do działania. Mimo trudności czynionych ze strony komunistycznych władz, udało mu się zorganizować drugi pogrzeb Banachiewicza na Skałce. Uzyskał na to zezwolenie od władz kościelnych i Ojców Paulinów, gospodarzy Skałki. Władze cywilne w końcu dały się przekonać,

że krypta zasłużonych jest przecież pod kościołem, czyli poza budynkiem kościoła i wobec tego nie jest miejscem religijnym. Kordylewskiemu przyzwolono na przygotowywanie miejsca dla Banachiewicza, pod pretekstem remontu centralnego ogrzewania.

Data ekshumacji i ponownego pochówku przypadła na dzień 11 listopada – to dziś najważniejsze polskie święto narodowe – rocznica odzyskania przez Polskę niepodległości po przeszło stu latach zaborów. Niestety w czasach komunizmu jej świętowanie, a nawet wspomnianie takiego dnia, było surowo zabronione. Kordylewski prawdopodobnie specjalnie wybrał ten dzień, by potajemnie zaaranżować coś patriotycznego wbrew znienawidzonym władzom. W zakazane przez komunistyczny reżym święto, krakowianie ze zdumieniem mogli zobaczyć trumnę Banachiewicza okrytą polską flagą, przewożoną ulicami miasta. Czy to przypadkiem, czy też planowo, karawan przejechał m.in. ówczesną ulicą Józefa Stalina (obecnie Westerplatte).

W kilka dni później przy nowym sarkofagu Banachiewicza na Skałce odbyła się oficjalna ceremonia o charakterze religijnym, przy licznych udziale Ojców Paulinów – gospodarzy tego miejsca. Choć bez wyraźnych symboli religijnych, które były wówczas zakazane przez władze państwowe oraz uniwersyteckie, Kordylewski przygotował i wydrukował zaproszenia, których tekst ułożony został w kształcie krzyża, czego cenzorzy nie zauważyli.

Tym głośnym wydarzeniem Kazimierz Kordylewski szczególnie uhonorował swego mistrza Tadeusza Banachiewicza, jednocześnie torując drogę do późniejszych pochówków na Skałce. Swoim niekonwencjonalnym działaniem bardzo naraził się ówczesnym władzom, które do końca życia szykanowały go, utrudniając mu pracę naukową, blokując awanse i kontakty zagraniczne.

Banachiewicz and the Importance of Accurate, Appropriate Timing; the Myriad Motions of the Moon, with Appendices on Radio Astronomy, Astronomical Societies, and Astronomical Journals

Virginia Trimble^{1,2}

¹ Department of Physics & Astronomy, University of California, Irvine, USA

² Queen Jadwiga Astronomical Observatory, Rzepiennik Biskupi, Poland

Introduction

Tadeusz Banachiewicz was concerned with the behavior of our Moon at several times during his career: timing lunar occultations of stars from 1901, when he was still a student at Warsaw University; during an assistantship (1910-1915) at the Engelhardt Observatory near Kazan, Russia, where he carried out great many measurements of the angular distance between crater Mösting-A and the limb to determine lunar librations; and later, about 1930-1953, when he returned to the importance of occultation measurements, and made the point that when everything else had been exhausted in the way of Newtonian or even Einsteinian perturbations, what was left, given the time standards then in use, was that one was also measuring the rotation of the Earth (1930) and probably the shape of the Moon and perhaps the Earth as well. He found that none of these was quite what one might have expected.

The final sorting out came with: (1) the application of digital computers and numerical integration to the problem, (2) the adoption of time measured by very accurate caesium (etc.) clocks rather than by Earth rotation time, and (3) the emplacement of corner reflectors on the surface of the Moon by Apollo astronauts, which added distance, a third

spatial dimension, to the two measured on the sky. Only the beginnings of the first of these happened during Banachiewicz's lifetime.

I propose to start with the likely answer, then bounce back to “the ancients” and come forward in steps passing through the epoch of Banachiewicz's involvement in the research, when there were definite, sometimes aggressive, disagreements.

Using the facilities of the Jet Propulsion Laboratory, “Skip” Newhall et al. (1983) carried out a numerically integrated ephemerides of the Moon and planets spanning forty-four centuries, 1411 BCE to 3002 CE. The terminus ad quem is the first reliable Babylonian eclipse report (meaning a day and a location). Their conclusions include linking historical optical data to modern ephemerides will provide valuable information on the irregularities in the Earth's rotation on long time scales slowing. Indeed it does! Morrison et al. (2020) report: (1) the well-known slowing of day and month and retreat of the Moon due to tidal friction (credited to George Darwin), (2) some partially compensating acceleration, (3) variations on a centennial scale with some periodicity, and (4) something else either secular or part of a period around 1400 year. The likely cause of the residual non-gravitational behavior, say Stephenson and Lieske (1988) is electromagnetic coupling between the Earth's core and mantle. Of the authors, Morrison is now retired from the Royal Greenwich Observatory, Hohenkirk from HM Nautical Almanac Office, Lieske is part of the American JPL team, Stephenson a distinguished historian of astronomy, and Zawilski an amateur astronomer headquartered in Poland. We imagine that Banachiewicz would have been pleased by this sort of international collaboration on a problem long close to his scientific heart. There is, incidentally, now a sizable literature focused on the tidal slowing and its geoscientific implications.

Once Upon a Time

Those of us who are native speakers of some language reduced to writing long ago probably claim that we can read, with reasonable understanding (and possibly a glossary of technical terms) most of the things written in that language since about 1600. Two examples will have to suffice – Shakespeare for those of us bred in English, and the slightly-pre-Galilean patent application in Dutch for an optical telescope read to a group by Adriaan Blaauw at a quatracentenary celebration in Holland. He said the language was not a problem, only the handwriting, of which he had had to make a special study.

But another comparable step back in time takes us to the realm of the expert who has to be trusted. Here are two examples, pertaining to the motion of the Moon. The first (Sokol 2020) comes from a discussion of achievements of Mayan astronomers during, probably, the first millennium CE. “Generations of Maya lavished attention on calculating the dates of new and full Moons, sorting out the challenging arithmetic of the lunar cycle’s ungainly 29.53 days. At Copan, in modern day Honduras, and surrounding cities, early 20th century archaeologists found engravings that record one “formula” for tracking the Moon that is only off by about 30 seconds per month from the value measured today.”

Now, that 29.53 days is the average synodic month (full phase to full, or new phase to new) to four significant figures (0.01 day is 864 seconds), but the real synodic period varies by almost 13 hours from its average of 29 days, 12 hours, 44 minutes, 2.78 seconds (29.53059....days), owing primarily to orbital eccentricity. Does the author mean that the Mayan writing records the correct numerical value for the average to within 30 seconds? Or does the mention of a “formula” mean that they could calculate the precise time of a specific past or future superior or inferior conjunction to within 30 second, or is there some third possible meaning that makes the achievement seem more likely? Oh. The number in this paragraph is the average synodic period about a century ago, and predates atomic clock calibrations, because I took it from Russell, Dugan, and Stewart (1926).

The second example is Dante’s *Divina Commedia* (Alighieri and Cappioli 2022). Written in the early 1300s, it has at least 17 mentions of the Moon, its phases, and motions, connected with a time or day or night or with the time interval required for something. Here is a small bit of *Purgatorio*, Canto X, lines 13-16:

E questo fece i nostri passi scarsi
 tanto che pria lo scemo de la luna
 rigiunse al letto suo per ricorcarsi
 che noi fossimo fuor di quella cruna.

This ignorant, monolingual reader notes that a few of the words look like things in opera libretti or familiar Latin quotes and that the lines seem to rhyme. We turn the page to find the authors’ translation: “And this made our steps so slow that the hollow of the Moon had reached its bed to lie down again, before we came forth from that needle’s eye.”

Well, OK. Next step, I asked a colleague who has fluent Italian as his second language (on the grounds that a first-language Italian would have studied Dante in school and already know what it meant). He came back with: “And this is what our recent steps achieved. While the fool in the Moon was praying, and went back to his bed to refresh himself.” Above and beyond the call of duty, he hunted up an on-line translation: “And this our footsteps so infrequent made, that sooner had the Moon’s decreasing disk regained its bed to sink again to rest.” Some glimmering of sense, along the lines that they walked so slowly that it took a few hours to go a distance that should have been traversed much faster.

Time to leave well enough alone? Well, no, because the authors want to extract some more accurate timing (remember our theme!), and so go on to explain: “In fact since three days had passed from the full Moon, the dark edge was facing west, in accordance with the rule of thumb “hump to the east, waning Moon, hump to west, crescent Moon.” In Italian it rhymes: “gobba a levante, luna calante, gobba a ponente, luna crescente”, where the hump is the luminous edge. Try to compare this with your own experience of seeing a sliver of a Moon setting just after the Sun (in the west or rising just before it in the east), and, perhaps harder to recall, appearances of gibbous phases somewhat less than 12 hours out of synch with the Sun. Struggling? It will help a bit to realize that they use “crescent” to describe all phases from new to full, while standard English usage (Russell et al. 1926 page 157) is to call both of those sliver-phases crescent, waxing or waning.

Anyhow, three days after full Moon, one expects a waning gibbous, which should rise, very roughly, 3 hours after sunset (Sun to west, Moon to east), and set three hours after sunrise (Sun in east, Moon in west). Now, quick, which way will the hump face? And the hollow? But wait til you meet “evection” in our next section!

On another occasion (Purgatorio Canto XVIII, lines 76-81) a rising Moon makes the stars seem fewer, which is why old fashioned observatories divided months into “light time” and “dark time.” But if you want one more puzzle to take back to Banachiewicz in Cracow, Alighieri and Capaccioli (2022) continue: “The nocturnal astro is in the constellation of Scpio...” and deduce that “it is possible that Dante in early October 1301 was in Rome, where he had been sent as ambassador of the White Guelphs, shortly before the arrival of Charles of Valois in Florence on November 1 of the same year.”

A signature of the complexity is that there are five different kinds of

“month”, depending on what you want to have happen during such an interval. Most familiar is the synodic month, the time from one new (or full) Moon to the next. It is also the longest, because the Moon has to keep moving to make up for the Earth going around the Sun (or the other way around in the good old Ptolemaic days). It is also the one whose incommensurability with any sort of year (or day) has caused calendric quarrels for as far back as we have records, with Moslems Moon-winners, Christians Sun-winners with leap years, and Jews “both please,” with occasional intercalated whole months).

The other months are the sidereal (repeating the position of the Moon with respect to the “fixed” stars; the tropical (return to the same ecliptic longitude); anomalistic (from periapse to periapse); and the oddly-named draconic or nodal (between successive crossings of the Moon across the ecliptic from south to north). Those crossing points are called nodes. The name “nodal” is then obvious, but why draconic? In honor, the Wikis tell us, of that mythological dragon that supposedly eats the Sun or Moon during an eclipse, and which can be frightened away by going outdoors and banging on washtubs and dish pans. This method, incidentally, has never been known to fail.

The lengths of the draconic, tropical, sidereal, and anomalistic months differ by tenths of a day. Each can, of course, be measured, in atomic clock or Earth rotation days as you wish, but “past performance is no guarantee of future behavior,” as our stockbrokers wish they didn’t have to tell us; thus for any of the prediction functions one needs a “theory of lunar motion.”

Once it was all done with geometric drawings. Later it meant a conglomerate of equations, applied sequentially, starting with the ideal case and treating each of the deviations therefrom as a perturbation, going from the largest to smaller ones, and seeing how much difference is left over between your model and observations of known accuracy.

At this point, I am going to turn to Russell, Dugan, and Stewart (1926) for several reasons. First it represents the state of the art at about the time Banachiewicz was collecting observations and thinking about them; second it seems a bit easier to understand than a good many of the web-based explanations. Let us be clear that the sizes and causes of the perturbations are the same whether the Sun goes around the Earth or conversely; and whether you describe the perturbations by epicycles, by a succession of sines and cosines of differences between angles, or by cracovians in the style of Banachiewicz. The larger perturbations in

longitude have names:

1. The elliptic terms, functions of the Moon's distance from perigee, representing the difference between a Keplerian ellipse and a circle, known to the ancients.
2. Evection, discovered by Ptolemy or perhaps by Hipparchus before him, with an amplitude of about 1° . It is the dominant solar perturbation, due to the Sun's (non-parallel) lines of force on either side of its vector to Earth, distorting the ellipse and speeding or slowing lunar motion.
3. Variation, discovered by Tycho, amplitude $40'$ in longitude (less in latitude); puts the Moon ahead between new and first quarter and between full and last quarter; and behind the other two quarters.
4. Annual equation, arising from changes in the Sun's disturbing force due to changes in its distance from the Earth-Moon system.
5. Parallax inequality (amplitude $125''$), one of very many smaller terms.

There are also perturbations both directly on the Moon and on Earth's solar orbit caused by the other planets, some with amplitudes exceeding seconds of arc. Most are periodic (271 years for the Venusian). The non-sphericity of the Earth comes in here with multiarcsecond increases in the motion of perigee and nodes of the lunar orbit.

Now About That Crater

At this point, however, your author got distracted from the precise measurements made by Banachiewicz and others, because so many of them seemed to involve a lunar crater called Mösting-A, leading to puzzlement about why that crater, who was Mösting, and why should he have a crater named for him? The measurements seemed to be of three types: locations on the visible lunar disk to produce selenographic maps; measurements of the angular distance from Mösting-A to the limb in various directions to trace out lunar libration in both longitude and latitude (caused by the Earth, Sun, and all); and absolute position measurements designed to locate the Moon in ecliptic coordinates or RA and declination. The case led me through BEA articles (Hockey et al. 2014) on Heinrich Christian Schumacher (1780-1850), Wilhelm Beer (1797-1850), Johann Heinrich von Mädler (1794-1874), Julius Heinrich Franz (1847-1913), and Wilhelm Gotthelf Lohrmann (1896-1940).

Johan Sigismund Mösting (1759-1843) was a Dane, who held various official positions under Kings Frederick VI and Christian VIII, including

finance minister. He provided financial as well as intellectual support toward the founding of *Astronomische Nachrichten* (AN) by Schumacher in 1821. Indeed the specific idea of a single weekly sheet of astro-news may have been his, [(Dreyer 1911), quoting a letter from Schumacher to Gauss]. John L. E. Dreyer was also danish-born, published his first paper in AN, and compiled the *New General Catalog* (NGC) of diffuse celestial objects.

The main crater is Mösting, which has a handful of smaller ones around it, given letter names, starting with A. These are conveniently near the center of the lunar disk as seen from Earth, and A is nice and round, with sharp edges, providing a convenient origin for a coordinate system, though in modern terminology it has lunar latitude and longitude a few degrees different from zero.

As for who named the main crater and chose the little one, Karol Koziel (1967) in: “The constants of the Moon’s physical libration derived on the basis of four series of heliometric observations from the years 1877-1915” says that the use is “customary.” One more plunge into the Wiki-verse uncovers “Johan Sigismund von Mösting und der Mondcrater Mösting-A”, 1942, *Die Sterne* 22, 12, by Friedrich Peter Max Gondolatsch (1904-2003) of Berlin and Heidelberg, a very long term member of *Astronomische Gesellschaft*, who was its *Schriefführer* 1953-59. He says credit for the choice and name belongs to Mädler. Notice that Gondolatsch lived into the 21st century, has a BAAS (*Bulletin of the American Astronomical Society*) obituary, and was an IAU member in 1958, as was Aleksandr Dmitrievich Dubiago or Dubyago (1903-1959), director at Engelhardt (Kazan) Observatory, and son of the founder Dmitri Dubyago who was director when Banachiewicz observed there 1910-15. Whether they chatted at the Moscow IAU GA or in what language is not recorded in the *Transactions*, but this brings us conveniently back to the main topic of Banachiewicz, his observations, and the issue of irregularities in rotation of the Earth.

Always Read the Fine Print!

The last lines of Banachiewicz 1934 “On the prediction...” are interesting for at least two reasons. First, the author provides as his submitting address Mount Lubomir Observatory rather than Cracow or the University. Second, he acknowledges that “Dr. L. J. Comrie has kindly revised the translation of this paper.” It was submitted on 1934 April 24, a Tuesday in case you wondered.

Now Leslie John Comrie (1883-1950) was a near contemporary of Banachiewicz, who received a 1923 Cambridge PhD (under Eddington) for a thesis on the occultation of stars by planets (Hockey et al. 2014 p. 451). From 1930 to 1936 he was superintendent of the *British Nautical Almanac*, very much concerned with the use of tables and early calculating machines for production of ephemerides, including for positions of the Moon. He was also dismissed from the *Nautical Almanac* office for spending too much time on outside work and in assisting colleagues with their numerical methods problems.

Comrie was at least as much of a wanderer as Banachiewicz – he lost a leg in the field during World War I, and spent most of three years in the US (1922-25). One naturally wonders whether in the early spring 1934 Banachiewicz was in England, Comrie in Poland, or both someplace else!

It was also Comrie who persuaded Cecilia Payne to join the computing section of the British Astronomical Association, which carried out predictions of stellar occultations. And Comrie introduced Payne to Harlow Shapley, who was lecturing in London and said she would be welcome at Harvard and could perhaps take over Cannon’s responsibilities for the plate collection. Indeed she went to Harvard about the same time as Comrie went to Swarthmore.

In any case, given the near-overlap of their interests, Banachiewicz and Comrie must surely have discussed the importance of stellar occultations and the best ways of predicting them, as well as the translation. Perhaps it was all done by letters!

The Recognition of Residual Irregularities in Earth’s Rotation

Progress was in the direction of better approximations giving better fits to observations of lunar positions and occultations by adding more and more semi-empirical terms to the equations for lunar ecliptic longitude vs. time (perhaps 25-30 in 1750 and 1400 by 1900), but there were always some residuals larger than the expected errors of the observations. Here is a roughly chronological list with authors’ names and a few comments. All are real papers/books to be found on the Astrophysics Data System, and they extend from before Banachiewicz was observing at Engelhardt in Kazan to after his retirement and death. The authors make use of data from the Royal Greenwich Observatory, Paris, and the US Naval Observatory, with no mention of work from Eastern Europe or Russia:

- Philip Herbert Cowell 1903-05. Twenty-some relevant papers, including one in 1904 analyzing 145 terms needed for the Moon’s longitude; – Hermann Glauert 1915. Author (a Cambridge research student) thanks Eddington for suggesting the research and “for his continual interest and advice during the course of the work;” attributing his results to “rather irregular variation in the rate of rotation of the Earth.”;
- Frank Elmore Ross 1915. The minor residuals in the Moon’s mean longitude have counterparts in the Sun’s longitude from US Nautical Almanac Office;
- Robert T. A. Innes 1925. Variability of the Earth’s rotation is shown from three independent sources, transits of Mercury, fluctuations of the Moon’s motion, and eclipses of Jupiter’s satellites 1 and 2, observed from Johannesburg;
- Frank W. Dyson, Andrew C. Crommelin, Harold S. Jones. Several papers, authors assorted, from 1930s, for instance tables of (O–C) corrections from Brown’s theory;
- Harold E. Krumm 1942. He is probably the last (Brown probably the first) to suggest changes in Earth’s overall effective radius as the cause. He was an amateur in South Africa, observing and writing through WWII;
- Dirk Brouwer 1952. The title firmly says changes in the rotation rate of the Earth;
- Jose Antonio Madeira 1953. A book published in Lisbon, of which I give the title to indicate that if you can read English you can read whatever he wrote in: *Les occultations d’etioles par la lune dan l’etude de irregularities a courte period de rotation de la terra.*

Bridging across WWII and the death of Banachiewicz are papers by Wallace John Eckert, beginning in 1934 (AJ 44, 177) on “The computation of special perturbations by the punched card method”, in which he thanks Dr. Thomas J. Watson, president of the International Business Machines company (IBM) and Dr. Leslie J. Comrie (I knew we would meet him again). Eckert (1902-1971, Hockey et al. 2014 p 634-635) was a student of Ernest Brown, director of a Nautical Almanac Office (the US one 1940-45), and head of an IBM team (1947-48) whose Selective Sequence Electronic Computer “on January 27, 1948 became the first electronic computer to accomplish the difficult task of calculating the Moon’s position,” updates of which sufficed to permit the Apollo Moon landings. Eckert (1958 AJ 62, 41) said he was improving by numerical methods Brown’s expressions for the coordinates of the Moon, and (1965 AJ 70, 78) added a determination of the distribution of mass in

the Moon.

We are fast approaching the present. but jump back to note that Banachiewicz's 1930 "Coordonnees" paper listed the Polish observatories then doing occultation work as "l'Observatoire de Cracovie et de la Station Mont Lysina", plus Poznan, Cracovie, Varsovie, Lwow (Leopol) and Wilno. None of these data fed in any obvious way into the analytic or numerical work going on in Western Europe or the USA. The *Transactions* from the Moscow (1948) IAU General Assembly includes a report on heliometer measurements of crater Mösting-A from Engelhardt observatory, covering about 50 years, with Banachiewicz in the middle of a list of observers, the presentation given by S.T. Habibulin of Kazan. The last of those observations had been made by Yury A. Nefediev, then director.

Two important technological advances come here: the widespread availability and use of atomic clocks from about 1965, so that Earth's rotation is taken out of most definitions of time, and the emplacement of the first lunar corner reflector by Apollo astronauts in 1969.

Jumping beyond those and no longer making any attempt at completeness, we find that irregularities in Earth rotation are fully accepted though not entirely understood and that lunar occultations remained important for a good long while to locate and map structures of, first, radio sources, then X-ray and gamma-ray sources until angular resolution caught up with and even exceeded optical resolution.

Two more recent papers worth glancing at to see "how things came out:" Leslie V. Morrison (1979, MNRAS 187, 41) "An analysis of lunar occultations in the years 1943-1974 for corrections to the constants in Brown's theory, the right ascension system of the FK4, and Watt's lunar profile datum." And one keeping up the non-digital side of things: Jean Chapront & Michele Chapront-Touze (he was President of IAU Commission C4, Ephemerides at the Sydney 2003 General Assembly) 1996 *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy* 66, 31 "Lunar Motions: Theory and Observations." The theory is called ELP 2000-82B, and they were at the Bureau des Longitudes in Paris.

The End Game

The good news is that, for several decades (1) stellar occultations by the Moon were an essential part of both lunar motion studies and of various aspects of positional astronomy, (2) that with the definitions of

time then in use any change in rotation speed of the Earth would affect the apparent lunar (plus solar and planetary) motions in the sky, and (3) that there were indeed variations in that rotation speed on several different time scales. Banachiewicz was right about these essential points.

The bad news is that his work has gone very nearly uncited and uninfluential, except in the work of his younger Polish friends, especially of Karol Koziel (1910-1996) who was President of the IAU Commission 17 (Motions and Figure of the Moon) 1958-1964 (Moscow to Hamburg), VP 1964-67 (Hamburg to Prague), and a member of the C17 Organizing Committee 1973-79 (Sydney/Warsaw to Montreal) and of Jan Mietelski (b. 1930) who wrote the BEA article on Banachiewicz (Hockey et al., 2014 p. 153-155, on which I have drawn for this article) and who reduced the 1910-1915 Englehardt Observatory observations (Mietelski 1968). Both were primarily associated with Cracow. And if the whole story needs a punch line, it is the obvious one that international cooperation and collaborations are good for science and should be good for the people who engage in them.

Appendix I: When was the right time for a country to get involved in radio astronomy?

The International Astronomical Union established its Commission 40, Radio Observations (later Radio Astronomy) at the first post-World-War II General Assembly in Geneva in 1948, with Joseph Pawsey (1908-1962, Hockey et al. 2014, p. 1157-59) of Sydney, Australia as its first president. The field had taken off very quickly after the War, particularly in Australia and Britain because of radar dishes and other equipment, no longer needed to look to the horizon and so available to loop up, and people who knew how to use and modify the equipment. By 1946, both Pawsey and Martin Ryle (1918-1983, Hockey et al. 2014, p. 1890-92) at Cambridge were publishing in *Nature* about radio radiation from the Sun (the brightest source, as it is of visible light). By 1958, there were 62 radio observatories in 21 countries (Sadler 1960, p. 605). Several of these locations had made use of captured or abandoned German Würzburg 7.5 meter radar dishes, though not all of them were as clear about this as the Netherlands (spear-headed by Jan Oort) with an early Würzburg-Riese at Kootwijk (van der Kruit 2019, p. 407-408).

What about radio astronomy in Poland? According to Jan Mietelski (Hockey et al. 2014, p. 154), Banachiewicz “was the first in Poland

to recognize the importance of the early field of radio astronomy and inaugurated the first Polish radio telescope in Cracow in 1954.” And indeed Józef Masłowski (1957) reports radio observations of the solar eclipse of June 30, 1954, made with existing equipment at the Military Academy of Technology and also with the Cracow Observatory radio telescope at Fort Skała.

The topic moved forward with the September 1958 construction, for the International Geophysical Year, of a 12-meter paraboloid radio dish at Piwnice for the University of Torun. And Torun has since become the leader in Polish radio astronomy. By the “Eocene” (“Dawn of the Recent”), for instance the IAU General Assembly in 2003 in Sydney, Australia, there were 127 IAU members with addresses in Poland (of whom I knew about 15) and nearly 900 members of Commission 40, with non-zero overlap. (Engvold Oddbjorn 2007).

Appendix II: When is the right time to found a national astronomical society?

Having a national astronomical society (or one whose name shares astronomy with physics or mathematics) is clearly a Good Thing! The web site of the European Astronomical Society (itself dating back only to 1990) lists associated societies. A subset includes those of Austria, Bulgaria, Finland, Poland, Romania, Estonia, Latvia, Lithuania, the Czech Republic, Slovakia, Croatia, Slovenia, and Serbia. Some of the others are older even than your present writer; and some are closely associated with the names of one or a few founders. And, as is often the case for all kinds of new organizations, a frequent motive for creating the new structure is discontent with the existing ones. This last was true of the Royal Astronomical Society (UK), whose second centenary celebration had to be delayed from 2020. It appeared in time to have William Herschel as its first president, though he was not among its aggressive founders, whose discontent was with the Royal Society. Others dating back to the 19th century include:

A. The Astronomische Gesellschaft (AG), born in 1863 and thus older than its present host country – 1867 or 1871, depending on which of the actions of Otto von Bismark you count as formative. AG did not, however, in fairness, set out to be a purely German organization. Its first vorsitzender, Julius August Christoph Zech (1821-1864) does not command instant recognition. This could be partly because he died the

next year, and some of the other founding officers, F.W.A. Argelander and Otto Struve. are probably better known. John Couch Adams (1819-1892) joined AG later that same year, in a group that included astronomers from more than a dozen countries (Schielicke 2013).

B. The Italian Astronomical Society, originally the *Societa degli Spettroscopisisti Italiani*, owes its existence to Angelo Secchi S. J. (1818-1878, Hockey et al. 2014, p. 1972), with 1871 support from Lorenzo Respighi and Piero Tacchini. It was the first organization focused on astronomical spectroscopy.

C. Camille Flammarion (1842-1925, Hockey et al. 2014, p. 729) founded the *Société Astronomique de France* in 1887 and served as its first president and the founding editor of its publication, *l'Astronomie*, which still flourishes and has just asked for a review copy of *The Sky is for Everyone*. His widow, Gabrielle Renaudot Flammarion, was still general secretary of the society at the time of her death in 1962.

At the other end of the time line come the societies representing countries that achieved independent identities only after the post-cold-war dissociations of larger parent countries and of larger astronomical societies. I have not attempted to trace all of these, but Czechoslovakia joined the IAU in 1922, Yugoslavia in 1935, and the USSR also in 1935. Two others belong in between, to the immediate post-World-War I period, the Netherlands and the Polish astronomical societies. The Dutch one was founded on October 5, 1918 as the Netherlands Astronomy Club (NAC) and was intended also to include the Flemish astronomers from Belgium. It eventually became a Society, and on its centenary, Royal, so that it is now KNAS. The idea that there should be such an organization had been brought back from the United States by Jan van der Bilt (1876-1962), reader of astronomy at Utrecht, who had spent 1916-17 at Mt. Wilson Observatory and some time teaching at Vassar College, when his travel planes were disrupted by the war. He had encountered the American Astronomical Society during that visit and suggested the founding of a Netherlands Astronomical Club to the then Utrecht director, Albertus Antonie Nijland (1868-1936, an AG member from 1894 onward). The first NAC meeting was at Utrecht, so I suppose we must count Nijland as a, if not the, founder of RNAS (Royal Netherlands Astronomical Society). He was, in 1922, part of the Dutch delegation to the first IAU General Assembly in Rome. And van der Bilt played an important part in the planning of the second Dutch astrometric Expedition to Kenya around 1947 (Van der Kruit 2019, Van der Kruit and van Berkel 2020).

This brings us to 1923 and the founding of the Polish Astronomical Society, for which Tadeusz Banachiewicz was undoubtedly a prime mover, serving as its president for the first 10 years (Hockey et al. 2014, p. 154). It continues to do the five things that such organizations need to do – encourage new members to join, collect dues, elect officers, hold meetings, and give prizes – and thus counts as a major success! Because the European Astronomical Society has a dues structure merged with those of affiliated societies and the IAU imposes no individual membership charges, membership in the Polish Astronomical Society is highly compatible with participation in the larger organizations. Banachiewicz himself was a foreign associate of the Royal Astronomical Society and a member of the *Astronomische Gesellschaft* from 1904 to 1945.

Appendix III. When is the right time to found (and sometimes merge or terminate) an astronomical journal?

Once upon a time, when astronomers wanted to announce¹ what they had learned, they wrote books like Copernicus’s *De Revolutionibus* (1543), Kepler’s *Astronomica Nova* (1609), Galileo’s *Starry Messenger* (1610) and *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems* (1632), and Newton’s *Principia* (1687), for which the printer and publisher were often the same, or they wrote letters, with copies to a few colleagues. Both these mechanisms have continued down to the present, now mostly e-things and less often archived.

It was the letter-writing habit that gave rise to the first purely astronomical journal. Heinrich Christian Schumacher (1780-1850), having wandered amount Göttingen, Mannheim, Hamburg, and Copenhagen, settled down at Altona (Hockey et al. 2014, p. 1955) to produce ephemerides, calendars, and so forth, but also to exchange letters with many other astronomers and share their content. The idea that the distribution should come as one weekly sheet of information, as well as some financial support for the project, may well have come from van Mösting of the crater (Dreyer 1911, Hockey et al. 2014).

By 1821 this had evolved into the journal *Astronomische Nachrichten* (AN), with regular publication in multiple languages of all the interesting news Schumacher had received (at least 15 000 letters to him seem to have survived). He was editor for the first 30 volumes and 30+ years,

¹Or, occasionally, not to announce, as when Galileo wrote “Haec immatura a me iam frustra legantur: o.y.”, an anagram whose letters can be rearranged to say “Cynthiae figuras aemulatur Mater Amorum,” meaning “The Mother of Love (Venus) imitates the phases of Cynthia (the Moon).” (Russell, Dugan, and Stewart 1926, p. 316)

being succeeded by Christian August Friedrich Peters (1806-1880). The undertaking was also supported by Danish kings Frederik VI and Christian VIII, with Johann Sigismund von Mösting as finance minister. AN remains the oldest astronomical journal still in continuous publication. It was apparently the model Benjamin Apthorp Gould had in mind in founding the *Astronomical Journal* (AJ) in 1849, though publication of AJ was not continuous, but resumed in 1896.

In between, as it were came the national science academies and their publications that included astronomy, plus some of the earlier specialized societies (Appendix II) and their journals. “La Connoissance des Temps, ou Calendrier et Ephemerides de lever & coucher du Soleil, de la Lune, & des autres Planets” (Hoskin p. 254) came annually starting in 1679 from the staff of the Paris Observatory under Jean Picard (1620-1682) with permission from king Louis XIV. It was declared free of astrology and all ridiculous things, and the title has changed from time to time.

The Royal Society of London dates from 1660 (reign of Charles II), and its *Philosophical Transactions* began appearing in 1665, followed by *Proceedings of the Royal Society*. Not to be outdone, the French established their Academy of Sciences in 1666, founded by Louis XIV at the suggestion of Jean-Baptiste Colbert and began their *Memoires* the same year. the better known *Comptes Rendus* goes back only to 1835.

Almanacs were specifically annual, the *British Nautical* from 1767 and the *Berliner* from 1778. Not apparently connected with anything else is the *Almanac cracoviense ad annum 1474*, published at Cracow in 1473 by Kasper Straube (?) and possibly the first document printed in Polish from movable type.

Some national societies began their publications almost immediately: the Astronomical Society of London (later Royal), born in 1820, published *Memoires* from 1820/21 and then the *Monthly Notices* (which has over the years been published at many different intervals, but hardly ever monthly) from 1827. In France, both the *Societe Astronomique de France* and *l’Astronomie* were founded in 1887 by Camille Flammarion. Additional French publications bore the names *Bulletin Astromique*, *Journal des Observateurs*, and *Annales d’Astrophysique*. Germany also added its *Zeitschrift für Astrophysik*.

This brings us to the immediate post-World-War-I period. You don’t need to be told here that Banachiewicz was instrumental in founding *Acta Astronomica* in 1925 and remaining its editor until his death, as well as in founding the Polish Astronomical Society and serving as its

first president 1923-1932/33.

Almost contemporaneous was the founding of the *Bulletin of the Astronomical Institutes of the Netherlands* (BAN) in 1921, in effect uniting the publications of a number of observatories. Individual observatory publications were once (especially in the 19th century) yet another way for astronomers to get the word out. Several other journals followed that pattern of uniting several of them, including the *Bulletin of the Astronomical Institute of Czechoslovakia* (in 1947) and in 1992 *Baltic Astronomy* (founding editor Vytautas Straižys of Vilnius), with the Tartu publications going back to 1817 under various names, Riga (1974-93), and Vilnius (1960-92). *Baltic Astronomy* is now called *Open Astronomy*, an on-line only publication edited by Beatriz Barbuy in Brazil, so this is the moment when we must look at what has become of all the others.

The national academies, including the Royal Society, French Academy, and the US National Academy of Science (with its *Proceedings* from 1863) soldier on. Astronomy now plays a rather minor part in their pages, though not in the competition for membership! World War II and its aftermath mattered, leaving (most conspicuously) the editorial office of *Zeitschrift für Astrophysik* in West Germany and that of AN in East Germany.

The International Astronomical Union once had a Commission (5) on *Abstracts and Bibliography*, founding president Benjamin Baillaud (1848-1934), later called *Documentation* (1957-70) and *Documentation and Astronomical Data* (1979-1015), on which Witkowski represented Poland. C5 was generally very good about providing reports in *Transaction* volumes A & B (before and after the General Assemblies). They noted that both *Astronomische Jahresberichte* and *Referativny Zhurnal* (the Soviet equivalent) ceased publication in 1969 when their task of indexing the entire astronomical literature was taken over by *Astronomy and Astrophysics Abstracts* in 1969.

But the east-west division became a handicap the same year when *Zeitschrift*, BAN, and three of the French Journals (*Annales*, *Bulletin*, and *J. des Obs.*) merged to form *Astronomy and Astrophysics*, joined by BAC in 1991 (the same year a separate Romanian journal started publication). It was clear by 2002 (Woltjer 2006, pp 254-256) that A&A, with some help from the European Southern Observatory, would be able to hold its own against the American behemoth. *Astronomical Journal* and *Astrophysical Journal* have unified their submission and reviewing processes in recent years, while *Publications of the Astronomical Society*

of the *Pacific* (dating from 1889) has resisted occasional suggestions that it ought to be the educational, outreach, pro-am, or whatever arm of the AJ/ApJ consortium. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* remains a significant venue; it, A&A, and AJ/ApJ have only partially overlapping scientific foci and author communities.

In addition to *Acta Astronomica* and AN, there remain several other more-or-less national journals of astronomy. *Revista Mexicana de astronomia y astrofisica* on average is about half Latin American, but with authors also from China, Egypt, Russia, the US, Saudi Arabia, Turkey, Italy, and Sweden. It even still has a paper version. China and Japan each host one English-language journal, while the two published in India, *Bulletin of the Astronomical Society of India* and *Journal of Astrophysics and Astronomy*, merged under the latter title in 2014. And I have surely missed some.

It was supposedly a gambler, “Nick the Greek” who said, “the race is not always to the swift, nor the battle to the strong, but that’s the way to bet ’em.” And today in astronomical publication the betting has to be on arXiv (the swift) and the behemoths of American and unified European journals (the strong).

It is an additional difficulty that some of the other and smaller journals are not fully represented on the Astrophysics Data System. This includes the first few volumes of *Acta Astronomica*, and I am particularly grateful to its present co-editor, Andrzej Udalski, for finding and scanning to me copies of the relevant Banachiewicz papers from volumes 1-5.

References

(Papers (1) ... (7) by Banachiewicz pertaining to lunar motion and Earth rotation. With hearty thanks to Prof. Andrzej Udalski, current co-editor of *Acta Astronomica*, for providing scanned copies of these.)

- (1) Coordonnees seleographhiques relatives aux occultations d’etoiles. 1930. *Acta Astron.* Series c, Vol. 1, pp 127-142 [selenographiques]
- (2) On the prediction of occultations by the moon. 1934. *Acta Astron.* 3a, 67
- (3) Le these de m. Koziel et un nouveau travail sur la libration physique de la Lune. 1949. *Acta Astron.* 4c, 100
- (4) On the use of Cracovians for theoretical purpose in pure and applied mathematics. 1949. *Acta Astron.* 4c, 97-100
- (5) On the periodicity of the optical geocentric libration of the moon. 1950. *Acta Astron.* 4c, 160
- (6) Sur la determination du profil de la Lune. 1953. *Acta Astron.* 5c, 29

- (7) On the determination of the figure of the earth from occultations. 1953. *Acta Astron.* 5c, 56
- Alighiere Sperello di Serego & Massimo Capaccioli, 2022, *The sun and other stars of Dante Alighiere: A cosmographic journey through the Divina Comedia*, World Scientific
- Dreyer J. L. E., 1911, The origin of the 'Astronomische Nachrichten', *Observatory* 34, 162
- Engvold Oddbjorn (Editor), 2007, *Transactions of the International Astronomical Union*, Vol. XXVB, Astronomical Society of the Pacific
- Hockey Thomas et al. (Editors), 2014, *Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)*, 2nd edition, Springer
- Hoskin Michael (Editor), 1997, *Cambridge Illustrated History of Astronomy*, Cambridge University Press
- Koziel Karol, 1967, *Icarus* 6, 1
- Masłowki J., 1957, *Acta Astronomica* 7, 199
- Mietelski Jan, 1968, The Moon's Physical Librations from the observations of T. Banachiewicz, *Acta Astronomica* 18, pp. 91-147
- Morrison Leslie V., Stephenson F. R., Hohenkirk Catherine Y. & Zawilski Marek A., 2020, "Addendum 2020 to measurements of the earth's rotation": 720 BC to AD 2015, *Proc. Roy. Soc. A* 477, 20200776
- Newhall X. X. ("Skip"), Standish E. Myles & Williams J. G., 1983, "DE 102 A numerical ephemeris of the moon and planets spanning forty-four centuries", 1411 BC to 3002 AD, *Astronomy and Astrophysics* 125, 150
- North John, 2008, *Cosmos: An illustrated history of astronomy and cosmology*, University of Chicago Press
- Russell Henry Norris, Dugan R. S. & Stewart J. Q., 1926, *Astronomy*. Boston: Ginn Co.
- Sadler Donald H. (Editor), 1960, *Transactions of the International Astronomical Union*, Volume X 1958 (Moscow), Cambridge, at the University Press
- Schielicke Reinhard E., 2013, *Wer zählt die Völker – nennt die Namen*. Hamburg: Astronomische Gesellschaft
- Sokol Joshua, 2022, "The stargazers", *Science* 376, 1036
- Stephenson F. Richard & Lieske J. H., 1988, "Changes in the earth's rate of rotation between AD 1672 and 1806 as deduced from solar eclipse timings" *Astronomy and Astrophysics* 200, 218-224
- van der Kruit Pieter, 2019, *Jan Hendrik Oort: Master of the Galactic System*, Springer, pp 407-408
- van der Kruit Pieter, van Berkel K. (Editors), 2000, *The Legacy of J. C. Kapteyn*, Kluwer Academic Publishers
- Voelkel James R., 1999, *Johannes Kepler and the new astronomy*, Oxford University Press
- Voelkel James R., 2001, *The composition of Kepler's Astronomia Nova*, Princeton University Press
- Woltjer Lodewijk, 2006, *Europe's Quest for the Universe*, European Southern Observatory Publication

Tadeusz Banachiewicz w materiałach zebranych przez Piotra Flina

Bogdan Wszolek

Obserwatorium Astronomiczne Królowej Jadwigi w Rzepienniku Biskupim

Wstęp

Profesor Piotr Flin (1945-2018) podarował dla naszego obserwatorium w Rzepienniku swój astronomiczny księgozbiór, a także wiele materiałów źródłowych, które gromadził w związku ze swoją działalnością publikacyjną. Wśród tych materiałów znalazłem całkiem spory pakiet dokumentów dotyczących Tadeusza Juliana Arturowicza Banachiewicza. Wśród nich są liczne kserokopie źródłowych dokumentów, głównie rękopisów Banachiewicza i przeważnie po rosyjsku. Są też publikacje o Banachiewiczu autoryzowane przez dawno zmarłych astronomów: Jan Gadowski (1889-1966), Kazimierz Kordylewski (1903-1981) i Józef Witkowski (1892-1976). Na potrzeby niniejszego artykułu ograniczę się do dwóch źródeł publikowanych przez w/w Autorów oraz do jednego rękopisu Banachiewicza – niedatowanego listu do matki, pisanego w języku niemieckim i w czasie bezpośrednio poprzedzającym zatrudnienie w Uniwersytecie Jagiellońskim.

*

Fragment z „Zarysu historii astronomii polskiej” Jana Gadowskiego

[Jan Gadowski, 1948, Zarys historii astronomii polskiej, Polska Akademia Umiejętności (Kraków), str. 25-28. (W rozdziale „Astronomia w Polsce w latach 1918-1939” podrozdział „Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego”)].

Obserwatorium krakowskie dźwiga się z długiego upadku za dyrektury Tadeusza Banachiewicza, wysuwając się na czoło placówek polskich. Zaraz w pierwszych latach jego kierownictwa podejmuje masową obserwację gwiazd zmiennych zaćmieniowych metodą Argelandera. Pionierem w tej dziedzinie jest dr Jan Gadomski (w latach 1920-1924). Przyłącza się do tych prac z wielką energią dr Kazimierz Kordylewski. Potem pracują w tej dziedzinie wydatnie dr Janusz Pagaczewski, dr Jan Mergentaler, dr Stefan Piotrowski, Stefan Szczyrbak, Jan Piegza, mgr Władysław Tęcza i inni. W znacznej mierze na wynikach uzyskanych przez obserwatorów krakowskich opierają się zapoczątkowane w r. 1923, wydawane systematycznie przez Obserwatorium krakowskie efemerydy międzynarodowe gwiazd zmiennych tego typu.

Z ważniejszych prac teoretycznych i rachunkowych wykonanych w okresie międzywojennym w Obserwatorium krakowskim należy wymienić przede wszystkim szereg prac z mechaniki nieba T. Banachiewicza oraz stworzenie przez niego wzorów krakowianowych, które przynoszą w astronomii rachunkowej duże ułatwienie, pozwalając przy pomocy maszyny do liczenia rozwiązywać w uproszczony sposób wiele zagadnień, głównie z zakresu algebry, astronomii sferycznej (zwłaszcza poligonometrii sferycznej) i metody najmniejszych kwadratów. Astronomowie krakowscy obliczają w tym czasie efemerydę przypadającą na lata 1922-1924 serii zakryć Aldebarana przez Księżyc dla 100 obserwatoriów europejskich oraz 51 Ameryki Północnej. J. Witkowski opracowuje obserwacje zakrycia gwiazdy 6G Librae przez Jowisza i jego satelitę, wyprowadzając poprawioną wartość na średnicę kątową planety. Dr Karol Kozieł wydaje parę prac z zakresu astronomii matematycznej. Dr Stefan Piotrowski wypracowuje nową uproszczoną metodę „rozwiązywania” gwiazd zaćmieniowych, uzyskując rozwiązanie prostsze i dokładniejsze, niż dotychczas. W dziedzinie astronomii praktycznej modyfikuje graficzną metodę Orłowa wyznaczania szerokości geograficznej. Dr Lidia Stankiewiczówna oblicza poprawione orbity oparte na obserwacjach z jednej opozycji kilku odkrytych świeżo w Uccle małych planet, przez co na wniosek odkrywców Obserwatorium krakowskie uzyskuje prawo nadania im nazw. Są to planetoidy: 1262 (Śniadecka), 1263 (Varsavia), 1286 (Banachiewicz), 1287 (Lorca), 1315 (Bronisława) i 1352 (Wawel).

Obserwatorium krakowskie wykazało ponadto dużą ekspansję, zakładając (J. Gadomski) w r. 1922 górską Stację Astronomiczną na szczycie Łysiny (912 m n.p.m.) w Beskidach oraz organizując pod kierunkiem T. Banachiewicza szereg ekspedycji (K. Kordylewski) dla obserwacji całkowitych zaćmień Słońca.

Na Stacji Astronomicznej w Beskidach (dla której książkę Kazimierz Lubomirski ofiarował 10-hektarowy szczyt góry), czynnej nieprzerwanie przez 24 lata, oprócz systematycznych badań klimatologicznych, dla których materiały obserwacyjne spłonęły w r. 1944, szereg astronomów (J. Gadowski, Lucjan Orkisz, J. Mergentaler, W. Tęcza i inni) dokonuje licznych obserwacji gwiazd zaćmieniowych. Tutaj to odkryto pierwszą polską kometę Orkisza (1925 I).

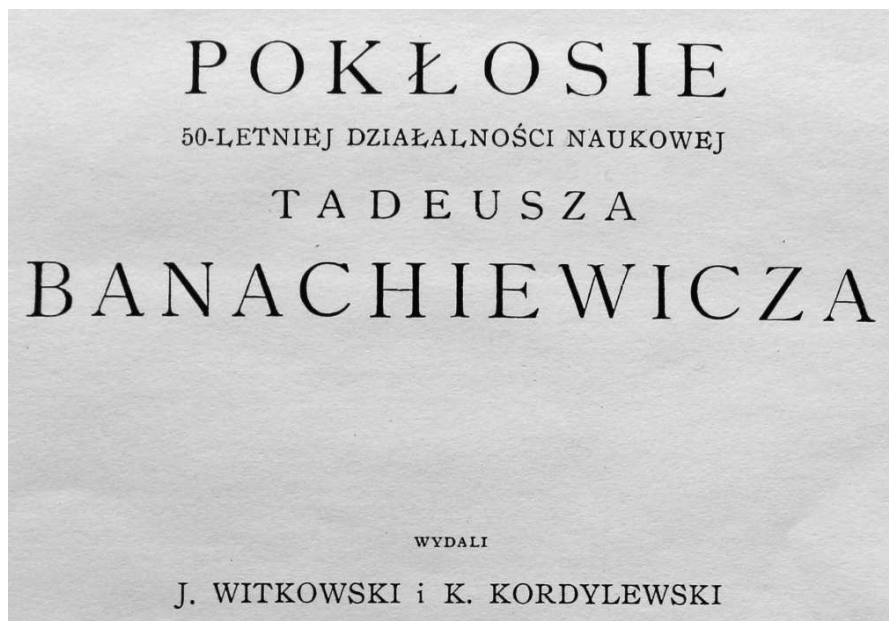
Pierwszą ekspedycję na zaćmienie Słońca, zorganizowaną przez Obserwatorium krakowskie, była zbiorowa wyprawa siedmiu astronomów polskich: z Krakowa (T. Banachiewicz, K. Kordylewski, inż. Stanisław Struzik), Poznania (dr Stanisław Andruszewski), Warszawy (dr Eugeniusz Rybka), Wilna (dr Stanisław Szeligowski) i Gdyni (dr Edward Stenz) do szwedzkiej Laponii na dzień 29 VI 1927. Na trzech stacjach obserwacyjnych (Porjus, Jokkmok, i Skällarim) dokonali oni licznych zdjęć tego zjawiska przy pomocy chronokinomatografów, uzyskując po raz pierwszy ruchomy obraz zjawiska „pereł Baily’ego”. K. Kordylewski wyznaczył z materiału filmowego tych trzech stacji obserwacyjnych kątową średnicę Słońca z o wiele większą dokładnością, niż to robiono przedtem. Podobne wyprawy miały miejsce 31 VIII 1932 do Amesbury w USA (T. Banachiewicz, J. Witkowski) oraz 19 VI 1936 do Grecji (Keratea pod Atenami i wyspa Chios), Japonii (Mombetsa) i Syberii (Omsk), jednakże wyniki ich nie zostały jeszcze opublikowane drukiem.

Wypady dla zebrania materiału obserwacyjnego metodą Argelandera w dziedzinie gwiazd zaćmieniowych robią K. Kordylewski i Jadwiga Kordylewska w r. 1931 do Dalmacji i w r. 1936 na wyspę Chios.

W program obserwacyjny wprowadził T. Banachiewicz poszukiwanie nowych komet. W ciągu 12 lat odkryto w sumie 6 nowych komet, 2 na stacji w Beskidach, 4 w Krakowie. Były to komety: 1) Orkisza (1925 I), 2) Wilka-Peltiera (1925 XI), 3) Wilka (1930 II), 4) Wilka (1930 III), 5) Kaho-Kozik-Lisa (1936b) i 6) Wilka-Peltiera (1937c).

Ożywioną była działalność wydawnicza Obserwatorium. W okresie tym wyszło drukiem: 26 Okólników, 5 Roczników Astronomicznych w latach 1922-1928, 18 *Supplemento Internationale* z efemerydami gwiazd zaćmieniowych, 22 *Cracow Reprint* oraz redagowanych przez T. Banachiewicza 7 tomów (3 dalsze tylko częściowo) *Acta Astronomica*, w których pomieszczane były prace astronomów polskich, niekiedy zaś także zagranicznych.

Fragmenty „Pokłosia ...”, wydane przez Józefa Witkowskiego i Kazimierza Kordylewskiego



Strona tytułowa „Pokłosia...” opublikowanego w Krakowie w 1953 roku.

Przedmowa. Prof. Tadeusz Banachiewicz należy do tej nielicznej grupy uczonych, których działalność naukowa nie może być mierzona miarą dnia dzisiejszego, lecz wymaga innych kryteriów dostosowanych do przestrzeni wieków. W perspektywie czasu postać Tadeusza Banachiewicza urasta do znacznych rozmiarów, wysuwając się w hierarchii astronomii polskiej na drugie miejsce tuż za wielkim Kopernikiem.

Osiągnięcia swe naukowe zawdzięcza Tadeusz Banachiewicz nie tylko swym wielostronnym wrodzonym zdolnościom, lecz w równej mierze swej ogromnej pracowitości i wytrwałości.

Działalność naukowa Tadeusza Banachiewicza na polu astronomii jest niezmiernie wszechstronna i obejmuje liczne działy astronomii.

Największe zasługi położył Tadeusz Banachiewicz bezsprzecznie w dziedzinie teoretycznej, szczególnie w teorii wyznaczania orbit planet i komet. O rozległości teoretycznych zainteresowań Tadeusza Banachiewicza, oraz o głębi myśli, z jaką przywykł rozpatrywać każdy problem, świadczy szereg świetnych rozpraw z mechaniki niebios, z teorii refrakcji, z teorii zaćmień, z teorii błędów, z fotometrii teoretycznej, z geodezji wyższej...

Uwieńczeniem jego prac teoretycznych jest teoria krakowianów, która umożliwiła jej autorowi rozwiązanie szeregu problemów z dziedziny

astronomii, geodezji, mechaniki i matematyki. Wymienimy tu tylko prace nad precesją, nad obliczaniem współrzędnych selenograficznych, nad libracją Księżyca, nad zagadnieniami wyższej geodezji, nad składaniem obrotów, nad metodą najmniejszych kwadratów, nad poligonometrią kulistą. W tej ostatniej pracy zostaje wyprowadzony po raz pierwszy ogólny wzór poligonometrii kulistej, z którego jako poszczególne przypadki wypływają wszystkie wzory trygonometrii kulistej i to w najbardziej ogólnej swej postaci. Stanowi to zakończenie dzieła, nad którym pracowały pokolenia matematyków i astronomów, a wśród których występują uczeni tej miary co Gauss, Euler, Monge, Delambre.

W swej metodzie najmniejszych kwadratów podał Tadeusz Banachiewicz algorytm rozwiązywania równań normalnych, będący pierwszym istotnym postępem w tej dziedzinie od czasów Gaussa. Metoda najmniejszych kwadratów uzyskała w ujęciu krakowianowym nowe zalety teoretyczne, przejrzystość, a także najdalej posuniętą ekonomię rachunku efektywnego. Równolegle z tym nastąpiło zastosowanie krakowianów do teorii interpolacji i rozwiązywania równań liniowych a w związku z tym i do zagadnień statyki (prace inżynierskie i budowlane).

W zagadnieniu wyznaczania orbit komet i planet metoda krakowianowa dała piękne wyniki, zarówno teoretyczne jak i rachunkowe, wnosząc uproszczenia i przejrzystość do problemu, nad którym pracowali liczni i wybitni astronomowie, a w którym od czasów Olbersa i Gaussa faktycznie nic się nie zmieniło. Nie dziw więc, że metoda Tadeusza Banachiewicza weszła do podręczników astronomii teoretycznej.

Tak obszerna i obfita w plony działalność na polu teorii nie przeszkadzała Tadeuszowi Banachiewiczowi pielegnować i rozwijać wrodzonych zdolności obserwacyjnych. Zamiłowany, pilny, wnikliwy i subtelny obserwator, umiał on zawsze łączyć harmonijnie prace obserwacyjne z badaniami teoretycznymi. Widzimy go w młodych bardzo latach bacznie śledzącego zakrycia gwiazd przez Księżyc – to przemawia w nim teoretyk, szukający punktów oparcia dla zawilej teorii ruchów Księżyca. W zrozumieniu wartości tego rodzaju obserwacji dla poznania ruchu Księżyca wyprzedził on o dwie dziesiątki lat Browna, największego znawcę teorii biegów naszego satelity. Równocześnie prowadzi Tadeusz Banachiewicz obserwacje zakryć gwiazd przez planety; nie ogranicza się do samych obserwacji, lecz podejmuje badania teoretyczne nad tymi zjawiskami (studia nad biegiem promieni w atmosferach planet, nad teorią księżyców Jowisza, nad aberracją satelitów planet) oraz ogłasza pierwsze ściśle przepowiednie okultacji gwiazd przez planety.

Dzięki efemerydom Tadeusza Banachiewicza zdołano zaobserwować zakrycie gwiazdy 6G Librae przez Ganimedesa, trzeciego satelitę Jowisza, zjawisko jedyne w swoim rodzaju w historii astronomii. Rozległa seria obserwacji Księżyca dokonana przez Tadeusza Banachiewicza heliometrem Obserwatorium Engelhardta okazała się tak dokładna, iż umożliwiła, po raz pierwszy w dziejach astronomii, wyznaczenie stałych libracji dowolnej Księżyca. W związku z organizacją obserwacji fotometrycznych w Obserwatorium Krakowskim dokonuje Tadeusz Banachiewicz obserwacji nad zmianami blasku gwiazd zaćmieniowych. Łączy się to z badaniami teoretycznymi w tej dziedzinie oraz z podjęciem publikacji efemeryd gwiazd zaćmieniowych o znaczeniu międzynarodowym. Osobne miejsce zajmują obserwacje grawimetryczne. Tadeusz Banachiewicz wyznaczył siłę ciężkości dla szeregu punktów Rosji Europejskiej oraz zainicjował i zorganizował pierwsze pomiary grawimetryczne w Polsce. Te ostatnie stoją w związku z działalnością Tadeusza Banachiewicza w Komisji Geodezyjnej Państw Bałtyckich jako oficjalnego w niej przedstawiciela Polski. Zainteresowanie się zagadnieniami geodezyjnymi przejawia się w całym szeregu prac teoretycznych i polemicznych z tej dziedziny. Do nich odnieść należy niezmiernie ważny dla pomiarów Ziemi pomysł wykorzystania całkowitych zaćmień Słońca do geodezyjnego łączenia kontynentów. Metoda ta pozwala nawiązywać bardzo odległe od siebie punkty na powierzchni Ziemi bez uciążliwej i praktycznie niemożliwej do przeprowadzenia przy wielkich odległościach, lub poprzez oceany, triangulacji geodezyjnej.

Pomysł ten powstał na tle nowej chronokinematograficznej metody obserwacji momentów kontaktów przy całkowitym zaćmieniu Słońca, podanej przez Tadeusza Banachiewicza. Metoda Banachiewicza wykorzystuje w tym celu momenty powstania i znikania tzw. „pereł Baily”, które to zjawisko było do Banachiewicza uważane w astronomii za nieusuwalną przeszkodę przy obserwacji momentów kontaktów. Służący do tego celu przyrząd – chronokinematograf jest pomysłu Tadeusza Banachiewicza. Księżycowo geodezyjna metoda Banachiewicza została zastosowana przez fińskich, szwedzkich i amerykańskich astronomów.

Uzupełnieniem działalności Tadeusza Banachiewicza jako teoretyka i obserwatora są jego prace rachunkowe. Obdarzony wyjątkowym darem w tym kierunku, rachuje On dużo i z zamięłowaniem. W rachunku szuka nieraz sprawdzenia dla swych wywodów teoretycznych; posługuje się nim również dla obalenia błędnych założeń lub teorii i wprowadza metodę eksperymentu liczbowego, czyli metodę fikcyjnych przykładów. Wielkie doświadczenie i biegłość w rachunkach przyczyniły się niemało

do powstania Jego nowych metod rachunku orbit. Rachmistrz dostarczał nici przewodnich dla teoretyka. Z licznych prac rachunkowych, których nie sposób tu szczegółowo cytować, wymienić wszakże trzeba klasyczne obliczenie orbity Plutona, tablicy precesji oraz obliczenie fikcyjnych przykładów w zagadnieniu wielokrotnych rozwiązań w ruchu parabolicznym oraz zagadnienie rozbieżności szeregów w teorii Gylden-Brendel'a.

Gdy mowa o działalności naukowej Tadeusza Banachiewicza, nie można nie wspomnieć o jego pracach krytycznych, które same przez się stanowią już obszerną literaturę, a w których główną cechą jest ich strona twórcza. Wytykając błędy podaje on równocześnie właściwe rozwiązanie, lub wskazuje drogę ku niemu. Wrodzony dar intuicji w rachunkach ułatwia mu stawianie „diagnozy” i pozwala na szybkie umiejscowienie błędów bądź w pracach teoretycznych bądź rachunkowych lub obserwacyjnych. Krytyka jest dla niego czynnikiem stymulującym, tłem, na którym powstają niezmiernie cenne i głębokie własne prace, np. „Über die Anwendbarkeit der Gyldén-Brendelschen Störungstheorie auf die Jupiternahen Planetoiden...”, „Sur un théorème de Legendre relatif à la détermination des orbites cométaires”, „Sur l'ellipticité de l'équateur terrestre” i wiele innych.

Wyjątkowe zupełnie miejsce w historii krytyki zajmuje artykuł „O pracy P. Puiseux nad wazaniem się Księżyca”. Praca Puiseux, owoc dwudziestoletnich dociekań tego uczonego, wykazała nieoczekiwanie wielką wartość libracji fizycznej Księżyca; Wszelkie próby wyjaśnienia zagadki, podjęte przez samego autora oraz kilku innych astronomów francuskich, okazały się bezowocne. Tadeusz Banachiewicz w przeciągu niespełna godziny po otrzymaniu „Annales de l'Observatoire de Paris” t. 32 znalazł już omyłkę rachunkową popełnioną przez Puiseux, omyłkę, która stała się podstawą błędnych wniosków tego autora.

Liczne zasługi naukowe Tadeusza Banachiewicza znalazły uznanie i rozgłos w kraju i za granicą. W roku 1922 został on członkiem korespondentem, a 5 lat później członkiem rzeczywistym Akademii Umiejętności w Krakowie, jak również członkiem Warszawskiego Towarzystwa Naukowego. W r. 1928 Uniwersytet Warszawski nadał mu doktorat honorowy. Dziesięć lat później uzyskuje takiż doktorat Uniwersytetu Poznańskiego, a po wojnie doktorat h.c. Uniwersytetu w Sofii. Był wieloletnim prezesem Polskiego Towarzystwa Astronomicznego. W r. 1926 został wiceprezesem Komisji Geodezyjnej Państw Bałtyckich, a w r. 1932 wiceprezesem Międzynarodowej Unii Astronomicznej. Po śmierci prof. Browna zostaje prezesem Komisji Księżycowej Międzynarodowej Unii Astronomicznej.

W r. 1931 zostaje powołany na członka Akademii w Padwie, po wojnie zaś zostaje członkiem korespondentem Royal Astronomical Society w Londynie. Jest członkiem czynnym różnych Komisji Międzynarodowej Unii Astronomicznej. Z powstaniem Polskiej Akademii Nauk został powołany na członka tytularnego tej Akademii. Za dokonane usprawnienia w rachunku zakryć gwiazd przez Księżyc otrzymał nagrodę Komisji racjonalizatorskiej. Prof. Tadeusz Banachiewicz jest autorem ponad 230 prac naukowych.

Przytoczony tu zarys działalności naukowej Tadeusza Banachiewicza, aczkolwiek pobieżny, wystarcza jednak, gdy chodzi o uczonego tej miary, co on. Zasługi Jego dla nauki w ogóle nie mogą jeszcze być należycie i definitywnie ocenione, raz, że jest On w pełni swej działalności naukowej, po drugie, że konieczna jest perspektywa czasu, by objąć tak wielkie dzieło.

W r. 1953 upływa pięćdziesiąt lat od dnia ogłoszenia przez Tadeusza Banachiewicza zapowiedzi zakrycia przez Jowisza gwiazdy BD $-6^{\circ}6191$. Przepowiednia ta umożliwiła obserwacje zjawiska w wielu Obserwatoriach Europy i zwróciła uwagę świata naukowego na młodego podówczas studenta astronomii. Datę 19 września 1903 roku należy uważać za datę Jego zaślubin z Astronomią, której pozostał wierny w przeciągu dalszych lat swego niezmiernie pracowitego życia.

W rocznicę pięćdziesięciolecia Jego pracy naukowej należą Mu się w pierwszym rzędzie wyrazy uznania i wdzięczności ze strony tych, którzy mieli zaszczyt być Jego najbliższymi współpracownikami.

Wyrazem takiego uznania i wdzięczności ze strony wydawców „Półklosia” niech będzie niniejsze zestawienie ocen i głosów, przeważnie zagranicznych, o pracach naukowych Tadeusza Banachiewicza. W tej postaci zestawienie to staje się wymownym świadectwem osiągnięć naukowych Dostojnego Jubilata i swego rodzaju symbolem pomnika wystawionego przez Niego,

Exegi monumentum aere perennius...

J. W.

Wyciągi z literatury światowej, odnoszące się do prac T. Banachiewicza.

[Rozdział obejmujący ponad 60 szczegółowych cytowań ze wskazaniem publikacji źródłowej. Cytacje podzielono ze względu na obszary astronomii i podaniem również 17

krajów świata, z których pochodzą cytowania. Tu przytoczę tylko przykładowy wpis angielski z 1949 roku].

„A recent issue of *Rocznik Astronom. Obserw. Krakowskiego* (International Supplement No. 20, 1949) edited by T. Banachiewicz and published in Cracow, is devoted primarily to eclipsing binaries... At the end useful formulae with tables are given for various astronomical computations, especially adapted for computing machines. The new method, which deals with the solution of the normal equations, is fully explained and will prove very helpful to computers. Other matters dealt with are the precessional coefficients, the obliquity of the ecliptic and occultations of stars by the moon during 1949 at Poznań, Wrocław, Toruń, Cracow and Warsaw”. (*The Nature*, Sept. 17, 1949, p. 478).

Zwięzła charakterystyka wkładu naukowego T. Banachiewicza.

Tadeusz Banachiewicz pracował w różnych dziedzinach astronomii i matematyki stosowanej.

1. W astronomii teoretycznej uprościł wyznaczanie orbit eliptycznych w przypadku stosowania równania Gaussa. W tym celu ułożył tablice pomocnicze na podstawie rozwinięć na szereg przy użyciu wzoru Hoene-Wrońskiego (rozprawa na stopień magistra astronomii); tablice te zostały samorzutnie przedrukowane w Niemczech. Dla wyznaczania orbit parabolicznych podał wzory arytmometryczne, „metoda Banachiewicza (Olbersa)”, wyłożona przez Strackego w jego podręczniku, oraz zbadał przypadek wielokrotnego rozwiązania, wykazując, że zajść ono może tylko w rzadkim przypadku spełnienia się pewnych warunków geometrycznych, dotyczących położenia komety na sferze i jej ruchów. Zawile zagadnienie współczynników różniczkowych potrzebnych przy wyznaczaniu orbit tzw. definitywnych ujął we wzory krakowianowe; rozwiązanie to znalazło szerokie zastosowanie. Na podstawie teorii precesji Newcomba podał wzory liczbowe na cosinusy kierunkowe, służące do obliczania wpływu precesji na współrzędne prostokątne gwiazd. Odnośne tablice są obliczane na każdy rok i ogłaszane w *Roczniku Obserwatorium Krakowskiego*. W latach 1930-1932 dał nowe rozwiązanie głównego zadania teorii wyznaczania orbit.
2. W astronomii obserwacyjnej, poza dostrzeżeniami gwiazd zmiennych, wykonał na ekwatoriale szereg obserwacji, opublikowanych w *Astronom. Nachrichten*, nad położeniami małych planet i komet. Ponadto

wykonał wielki pięcioletni szereg dostrzeżeń na heliometrze nad wążeniem się (libracją) i postacią Księżyca, opracowany przez A. A. Jakowkina i wielokrotnie cytowany w kazańskiej monografii Belkowicza (1949 r.). Przekształcił tablice refrakcji Radau; odnośne tablice rękopiśmienne były w stałym użyciu w Obserwatorium im. Engelhardta i ostatnio zostały przez nie ogłoszone drukiem. Wykazał omyłki zasadnicze w tablicach refrakcji Harzera.

W związku z badaniami nad refrakcją wyprowadził na podstawie obserwacji własnych i cudzych, zależność pozornego drgania gwiazd od odległości zenitalnej; wynikiem tym można się posłużyć przy badaniu lokalnych warunków atmosferycznych miejsca obserwacji.

Zapowiedział w 1911 r. zakrycie gwiazdy przez III Satelitę Jowisza i przez Jowisza, zjawisko, które wzbudziło takie zainteresowanie, że w kraju, gdzie mogło być widziane, w republice Chile, dla jego obserwacji przygotowano 32 posterunki wzdłuż państwa. Podobne zjawisko zapowiedział w 1952 r. w odniesieniu do II Satelity Jowisza. Zakrycie z 1911 r. zostało opracowane przez F. Ristenparta oraz J. Witkowskiego.

Na szczególne podkreślenie zasługuje modyfikacja sposobu klasycznego Bessela opracowywania obserwacji heliometrycznych nad libracją Księżyca. Została ona wykorzystana w rozprawie K. Koziela (*Acta Astronomica Ser. A, Vol 4, 1948-49*).

3. W astronomii geodezyjnej wysunął pomysł znany zwłaszcza z jego wykładu wygłoszonego podczas konferencji geodezyjnej w Berlinie (1928 r.), a oparty na wynikach polskiej ekspedycji dla obserwacji zaćmienia Słońca w Laponii (1927 r.), dotyczący przerzucania triangulacji poprzez oceany na podstawie ruchów Księżyca. W ostatnich latach szereg ekspedycji (szwedzkich, fińskich, amerykańskich) podjęło odnośne obserwacje, zaś myśl wykorzystania geodezyjnego zasłonięć przez Księżyc stanowi podstawę najnowocześniejszej metody wyznaczania figury Ziemi. Wyświetlił (1929) pewne kwestie grawimetryczne, związane z założeniem eliptyczności równika ziemskiego, prostując mylne poglądy Bossolasco i Bonsdorffa.
4. W astronomii matematycznej, posilkując się krakowianami, odkrył zasadnicze wzory poligonometrii kulistej. Okazało się, że w poligonometrii są dwa zasadnicze wzory, które są dwiema całkiem odmiennymi postaciami tej samej zależności geometryczno-kinematycznej.

Wzorom tym odpowiadają w trygonometrii kulistej dwa układy wzorów: Gaussa–Cagnoli i układ Delambre’a, które przeto uogólniają się na wielokąty kuliste, i które więc również stanowią wyrażenie analityczne tego samego twierdzenia. Wobec istnienia prostych wzorów poligonometrycznych, astronomowie nie będą musieli sprowadzać zagadnień dotyczących wielokątów kulistych do zadań trygonometrii kulistej i rozkładać wielokąty kuliste na trójkąty; podobnie w wiekach średnich bez potrzeby trójkąty kuliste ukośnokątne rozkładano na prostokątne. Nowe wzory znalazły obszerne zastosowanie w rozprawie K. Kozieła o libracji Księżyca; stosuje się też często jako wzory kontrolne.

W rozważaniach nad mechaniką niebios odkrył nowy przypadek całkowalności problemu n ciał (C. R. Paris, février 1906; praca przedstawiona Akademii przez H. Poincaré); punkty opisują w nim krzywe podwójnej krzywizny. Dla rozwinięcia funkcji perturbacyjnej według Gyldéna-Brendla znalazł kryterium rozbieżności (1926 r.).

5. Dla matematyki obliczeniowej stworzył pojęcie i algebrę krakowianów, nowego rodzaju liczb zespolonych, spokrewnionych z macierzami. Krakowiany ułatwiają najrozmaitsze rachunki i upraszczają wywody i wzory, przy czym w wielu wypadkach wzory stają się bardziej przejrzyste, w wyższym stopniu niż przy użyciu macierzy. Krakowiany doprowadziły do nowego rozwiązania liczbowego układów równań liniowych, prostszego i ogólniejszego niż klasyczne rozwiązanie wyznacznikowe Cramera. W rozwiązaniu tym wyznaczniki nie odgrywają żadnej roli; w razie potrzeby zresztą i wyznaczniki mogą być szczególnie łatwo obliczone za pomocą krakowianów („metoda Banachiewicza”). Ogromne uproszczenie otrzymuje się w szczególności w rachunku wyrównawczym, w tzw. metodzie najmniejszych kwadratów. Cenione również za granicą (p. opinie), w Polsce krakowiany zjednały już sobie dla swych zalet praktycznych wielu zwolenników nie tylko wśród astronomów, ale i w kołach geodetów, inżynierów konstruktorów, geologów, ostatnio nawet w przemyśle szklarskim – w ogóle u osób mających do czynienia z rozwiązywaniem układów równań.
6. W astrofizyce, poza obserwacjami jasności gwiazd, zajął się (1917 r.) kwestią jasności sklepienia niebieskiego (temat interesujący również optykę atmosferyczną), jako wstępu do badań nad świeceniem Wenus. Tematy te podjęli ostatnio inni naukowcy w szczególności prof. S. Piotrowski.

7. Zorganizował szereg prac naukowych zarówno w Obserwatorium, którym kierował – a które ze skromnej placówki, zaliczanej do trzeciorzędnych, stało się światowo znanym instytutem – jako też ogólnopolskim. W szczególności:

- a) powołał do życia uwieńczone powodzeniem poszukiwania komet; wszystkie odkryte w Polsce komety w liczbie 6 odkryto w ośrodku krakowskim: 4 w samym Krakowie i 2 na stacji górskiej Lubomir,
- b) powołał do życia systematyczne obserwacje gwiazd zmiennych (zaciemieniowych) na wielką skalę; przy czym dzięki zastosowaniu metod wizualnych, ekonomiczniejszych od fotograficznej, zebrano wielką ilość przeszło 100000 obserwacji (z tego duża część przypada na obecny okres powojenny),
- c) wydał wraz z dr K. Kordylewskim 24 roczniki międzynarodowych Efemeryd dla tych obserwacji, zawierające przeszło 800000 obliczonych momentów (minimów); Efemerydy te oparte w dużym stopniu na materiale krakowskim przyczyniły się do światowego zwiększenia zainteresowania tą dziedziną astronomii.

Pod kierunkiem T. Banachiewicza:

- d) zbadano z punktu widzenia potrzeby założenia w Polsce wielkiego Obserwatorium Narodowego, warunki astronomiczno-atmosferyczne Beskidu, gdzie założono i utrzymywano w ciągu 25 lat naukowo czynną stację górską,
- e) wydawano z prof. J. Witkowskim ogólnopolskie i międzynarodowe czasopismo *Acta Astronomica*, w którym drukowały swe prace wszystkie obserwatoria w Polsce; wyszło około 10 tomów, z czego czwarta część w obecnym okresie powojennym. Wydano również 5 tomów *Rocznika Obserwatorium Krakowskiego* z zespołowo w V tomie opracowanym „Dziewięcioleciem astronomii polskiej (1919-1927)”. Wydano wreszcie 26 drukowanych międzynarodowych *Okólników Obserwatorium Krakowskiego*, poświęconych aktualnym zjawiskom i zagadnieniom, oraz kilka obcojęzycznych „małych okólników”,
- f) obliczono i ogłoszono od 1920 r. zapowiedzi zakryć gwiazd przez Księżyc dla wszystkich obserwatoriów w Polsce (ponad 3000 zjawisk) oraz dokonywano systematycznych ich obserwacji,
- g) zorganizowano pomiary grawimetryczne całej Polski, które później zostały przejęte dla celów geologicznych (i poszukiwania złóż) przez centralne instytucje stołeczne, rozporządzające większymi środkami instrumentalnymi,
- h) gwoili rozwijania również działalności naukowo-praktycznej przez

przyszły Narodowy Instytut Astronomiczny, przeprowadzono pod jego zawołaniem z udziałem prof. B. Piątkowicza i dr K. Kordylewskiego – w braku tymczasem innych środków działania w zakresie geodezji wyższej – ścisłą niwelację na odcinku Kraków–Kielce. Wyniki przysłały się przy zakładaniu Nowej Huty,

i) założono w Krakowie, przeniesiony później do Warszawy, Zakład Aparatów Naukowych, w którym po raz pierwszy w Polsce wykonano szereg instrumentów naukowych astronomicznych i geodezyjnych. Obecnie Zakład ten funkcjonuje w ramach Uniwersytetu Jagiellońskiego,

j) zorganizowano w 1927, 1932 i 1936 roku szereg ekspedycji zespołowych astronomów polskich dla obserwacji całkowitych zaćmień Słońca. Ekspedycje te pracowały wg oryginalnego programu, później przejętego przez astronomów innych narodowości,

k) odbyto w Obserwatorium około 350 posiedzeń naukowych.

[Pod koniec „Pokłosia...” jego Autorzy zamieszczają jeszcze polskojęzyczną literaturę odnoszącą się do krakowianów oraz wybór publikacji Banachiewicza].

Polska literatura krakowianowa w języku polskim.

Wynalazek krakowianów stał się znany przez prace naukowe w cyrkularzach Obs. Krakowskiego, w *Acta Astronomica* i *Biuletynie PAU* i z wykładów ich wynalazcy. O krakowianach piszą lub się nimi posługują w literaturze polskiej m in. następujący autorowie, wymienieni w porządku chronologicznym (prace krakowianowe, które wyszły w Polsce w językach obcych, w poniższym zestawieniu pominęto):

1. Tadeusz Rakowiecki, *Drogi planet i komet*, tom I. Warszawa 1928, str. 289-303; tom II, Warszawa 1930, str. 297-307. Wyd. Kasy Mianowskiego.
2. Fryderyk Koebeke, *O zastosowaniu krakowianów w astronomii* (rozprawa doktorska), Poznań 1937, str. 32, nakł. Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk.
3. L. Stankiewiczówna, *O nowej technice rozwiązywania równań normalnych*, Lwów 1938, *Czasopismo Techniczne*, 1938, str. 302-304.
4. Kasper Weigel, *Geodezja (Miernictwo)*, Warszawa 1938, str. 445-461.
5. Edward Warchałowski, *Zastosowanie krakowianów w rachunku wyrównawczym*, Warszawa 1939, str. 51, wyd. z zapomogi Akademii Nauk Technicznych.
6. E. Olszewski, *Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą krakowianów* (artykuł w „*Politechnice*” 1946r.; parę wydań).
7. Tadeusz Kochmański, *Rachunek wyrównawczy w technice Gaussowskiej i krakowianowej*, Kraków 1946, skrypt, str. 164; II wyd., Kraków 1948, skrypt, str. 184.
8. Wacław Sierpiński, *Zasady Algebry Wyższej*, Warszawa-Wrocław 1946, *Monografie matematyczne*, t. XI, str. 35-36, 76-80.

9. Tadeusz Kochmański, Zarys rachunku krakowianowego, Warszawa 1948, str. 46, wyd. Głównego Urzędu Pomiarów Kraju.
10. Tadeusz Kochmański, Zarys algebry i techniki krakowianowej, Komunikat Nr 39 Biuletynu Instytutu Naukowo-Badawczego Przemysłu Węglowego, Katowice 1948.
11. S. Hausbrandt, Interpolacja bezpośrednia w ujęciu krakowianowym (światłodruk), Warszawa 1947.
12. S. Hausbrandt, Bezpośrednia interpolacja wielomianowa..., Warszawa 1950, str. 117, wyd. Geod. Inst. Nauk. Bad.
13. Mieczysław Pudelewicz, Krakowiany, Poznań 1951, skrypt, str. 85.
14. Zygmunt Dowgird, mgr inż. Roman Dowgird, Krakowianowe metody obliczania konstrukcji ramowych, część I, Warszawa 1952, str. 100, PWN
15. Tadeusz Banachiewicz, Metody rachunków astronomicznych, Kraków 1952, str. 23-112, skrypt, PWN.
16. Tadeusz Banachiewicz, Rachunek krakowianowy (w przygotowaniu, PWN z udziałem Polskiego Tow. Astronomicznego), ok. 23 arkuszy druku.
17. T. Kochmański, Działania ciągami wielowymiarowymi, Gdańsk 1951, Archiw. Mechan. Stosowanej, 3, str. 29-345.
18. J. Jabłkowski i L. Chabowski, Krakowianowe obliczanie zestawów szklarskich, Szkło i Ceramika, Warszawa 1953, 4, str. 114-117.
19. Józef Witkowski, Astronomia sferyczna, Warszawa 1953, str. 175, PWN.
20. Stefan Hausbrandt, Rachunki Geodezyjne, Warszawa 1953, Państw. Przedsięb. Wydawn. Kartograficznych.

Częściowa bibliografia prac T. Banachiewicza

(około 12% ogólnej liczby, tytuły skrócone):

1. Zakrycie gwiazdy BD $-6^{\circ}6191$ przez Jowisza: zapowiedź Astron. Nachr. 3903, 1903 r., obserwacje – tamże Nr 3909, wyniki – Wiadom, mat. 8, 1904 r.
2. Sur un cas particulier du problème des n corps, C. R. Paris, 26. II.1906
3. Occultations de BD $-12^{\circ}4042$ par Jupiter le 13. VIII. 1911, Astr. Nachr. 4508, 1911
4. Sur la méthode d'Olbers et ses solutions multiples, C. R. Paris, 9. VIII. 1915
5. Tri eskiza po teorii refrakcji, Kazań 1915, praca habilitacyjna
6. Ob urawnienji Gaussa $\sin(z - q) = m \sin 4z$, Publ. Obs. Dorpat, 24, 1916, praca na stopień magistra astronomii
7. Tables auxiliaires pour l'équation de Gauss, Paris, Gauthier-Villars 1916
8. Bemerkungen zu Teil V der Photometrie von Lambert, A. N. 207, 113-118, 1918
9. O potrzebie założenia w Polsce Narodowego Instytutu Astronomicznego, Nauka Polska, T. II, str. 6-22, 1919
10. Calcul de la précession en coordonnées orthogonales. Bull. Ac. Pol., 1923
11. Formules de nouveau genre appliquées à la correction d'une orbite, Circ. Observ. Cracovie, 17, 1925
12. Die Anwendbarkeit der Gylden-Brendelschen Störungstheorie auf die jupiternahen Planetoiden... Circ. Obs, Cracovie 22, 1926
13. Les relations fondamentales de Polygonométrie sphérique... Circ. Obs. Cracovie 25, 1927, również C. R. Paris, séance

14. XI. 1927
15. Voies nouvelles dans l'astronomie mathématique, Bull. Acad. Pol., 1927
16. Obserwatorium Krakowskie 1919-1927, Kraków 1928, Roczn. Obs. Krak. V, 116-145.
17. Méthodes arithmométriques de la correction des orbites, Acta Astr. c. 1, 71-86, 1929
18. Coordonnées sélénographiques relatives aux occultations, Acta Astr. c. 1, 127-137, 1930
19. Chronique de l'Observ. De Crac. Concernant Pluton... Circ. Obs. Crac. 26, 1930
20. Quelques points fondamentaux de la théorie des orbites... Acta Astr. a, 3, 53-56, 1933
21. Über die Anwendung der Krakoviane in der Methode der kleinsten Quadrate. Verh. d. 6 Tagung d Balt. Geod. Kommission, 1933
22. On the prediction of occultations by the Moon. Acta Astr. a, 3, 67-76, 1934
23. Divers points de la théorie des étoiles à éclipses, CRM Cracovie, 3, 1936
24. Sur les rotations dans l'espace à 4 dimensions, Bull. Acad. Pol., 127-133, 1938
25. Méthode de la résolution numérique des équations linéaires, Bull. Acad. Pol. 393-404, 1938
26. On the computation of inverse arrays, Acta Astr. c, 4, 26-30
27. An outline of the cracovian algorithm of the method of least squares, Astr. Journ. 50, 38-41, 1942
28. Improvement of a 9 cosine Table by Least Squares and Cracovians, Acta Astr. c, 4, 78-80, 1948
29. La précision d'une orbite provisoire, Acta Astr. a, 5, 37-50, 1950
30. Sur la détermination du Profil de la Lune, Acta Astr. c, 5, 29-32, 1952
31. Metody rachunków astronomicznych (skrypt, PWN), str. 129, 1952.

*

List Tadeusza Banachiewicza do matki

Tadeusz Banachiewicz był najmłodszym z trójki dzieci Artura Banachiewicza i Zofii (de domo Rzeszotarskiej). Rodzice prowadzili gospodarstwo ziemskie (ponad 40 ha) w Cychrach (obecnie woj. mazowieckie), gdzie wzrastał Tadeusz i pobierał pierwsze nauki. Najwyraźniej dwór Banachiewiczów dobrze prosperował i rodzice mogli zadbać o pierwszorzędne wykształcenie swoich dzieci. Młody Tadeusz, z natury rzeczy (pod zaborem rosyjskim), miał od małego opanowywać dwa języki ojczyste, polski i rosyjski. Należy się domyślać, że rodzice zatrudniali prywatnych nauczycieli, którzy postarali się, żeby Tadeusz uzyskał odpowiednie „domowe” przygotowanie ku podjęciu nauki w oficjalnych szkołach. Z domu najwyraźniej wyniósł też wiele cech, które w przyszłości pozwoliły mu skutecznie podejmować duże wyzwania. Do domu rodzinnego najpewniej przyjeżdżał przy różnych okazjach. Wiemy, np. że swoją pracę „magisterską” (odpowiednik dzisiejszej habilitacyjnej) z astronomii pisał jeszcze w Cychrach.

Losy majątku Banachiewiczów się skomplikowały po śmierci Artura Banachiewicza w 1910 r. Tadeusz w tym czasie już robił karierę naukową, ale angażował się też w sprawy majątkowo-spadkowe po śmierci ojca. Przez jakiś czas uszczuplającym się majątkiem zarządzała mieszkająca w nim siostra Tadeusza, Zofia, i jej mąż Stanisław Domaszowski. Po śmierci Stanisława w 1925 roku, dwór został rozsprzedany.

To co mnie najbardziej zaskoczyło w niżej tłumaczonym liście, jest to, że napisany został w języku niemieckim, a nie polskim czy rosyjskim. Zwłaszcza, że wszystkie inne listy, których kopie znalazłem u siebie są pisane po rosyjsku. List jest spisany na pełnych czterech stronach formatu A5. Rękopis jest na tyle czytelny, że daje się go przetłumaczyć; jednak podczas kopiowania zniknęła jedna linia tekstu, której treści domyślić się nie idzie.

Droga Mamo!

Już kilka razy pisałem do Ciebie do Lublina; ostatnia tam adresowana kartka wróciła do mnie. W zeszłym roku, już po wyjeździe od Stasia, zmieniła się moja sytuacja zawodowa. Chociaż „Kurier Warszawski” okrzyknął mnie profesorem (jak mi pisze S. Wilczyński); to prawdę mówiąc byłem jednak tylko prywatnym docentem, i dopiero po obronie jakiejś nowej dysertacji (kazańskiej do tej pory nie dało się wydrukować) zmierzam najpierw do docentury, a dopiero potem będę się rozglądał za możliwością podjęcia etatu dydaktycznego.

Nun möchte ich noch mitteilen (aber bitte
^{so wie möglich} ~~sehr~~ ^{wie möglich} ~~recht~~ wenig ^{erzählen} davon zu ^{sprechen}), dass mir
 ein Ruf zum öffentlichen Professor der Astro-
nomie und Leiter der Sternwarte an der
Krakauer Universität zugekommen ist. Eine
 definitive Antwort habe ich noch nicht
 gegeben. Die Stelle ist sehr ehrenvoll aber
 auch sehr verantwortlich. Ohne ernste
 Gründe zu haben, werde ich sicher dieses Aner-
 bieten nicht ablehnen. ^{Am liebsten würde ich in der Zukunft}
^{auf astronomischem Gebiet als Forscher,}
^{als Professor arbeiten.}

Fragment listu Tadeusza Banachiewicza do matki. Informacja o możliwym otrzymaniu posady w Krakowie została przez Banachiewicza podkreślona.

(...) wywarły znaczący wpływ na odniesienie się do mnie mojego dawnego przyjaciela, E. Schönberga, zwłaszcza że my też politycznie się poróżniliśmy. W tym roku miałem ciekawe doświadczenie; w nocy 9/10 lutego zostałem aresztowany razem z jakimś bałtyckim baronem. Do zesłania do Krasnojarska jednakże nie doszło, bo dzięki wstawiennictwu z Polski wkrótce zostałem uwolniony. Sytuacja była dość napięta: w rzeczy samej omal nie doszło do Nocy św. Bartłomieja. Przy tym, jak też przy wielu innych okazjach, dowiódł swej przyjaźni Prof. Leibenson (żydowskiego pochodzenia). Prof. Leib. (matematyk i mechanik) wraz z Garszyńską (jakie imię ?) bardzo często byli odwiedzani przez mojego kolegę (z gimnazium) A. Browna; ostatnio byliśmy w całkiem bliskich kontaktach.

Trudno mi teraz podjąć decyzję na najbliższą przyszłość. Właściwie najłatwiej od strony urzędowej, byłoby pojechać teraz do Rosji (Woroneż) z pełną profesurą i podjąć tam zatrudnienie w uniwersytecie. W tamtejszym niemieckim uniwersytecie (który, nawiasem mówiąc, jeszcze nie powstał) pod żadnym pozorem nie pozostałbym długo. I choć mój kolega Sch. bardzo chciałby mnie tam, to i on wie, że mam już wyrobione swoje nazwisko w Niemczech. Do Warszawy mógłbym oczywiście wkrótce pojechać, ale tylko tam, jednak co mam zrobić z moimi książkami, które mogą. Że pan Krassowski został profesorem i dyrektorem obserwatorium (o czym mi napisano) jest bardzo smutne dla uniwersytetu; znam wielu znakomitszych polskich astronomów. Zresztą nie trudno stać się tak wydajnym jak pan K.

Teraz chciałbym jeszcze podzielić się informacją (ale proszę tego nie rozpowiadać), że Uniwersytet Krakowski proponuje mi zwyczajną profesurę i dyktorstwo Obserwatorium Astronomicznego. Definitywnej odpowiedzi jeszcze nie udzieliłem. Stanowisko jest bardzo zaszczytne, ale też bardzo odpowiedzialne. Bez poważnych powodów na pewno nie odrzucę tej oferty. Najchętniej chciałbym w przyszłości pracować w astronomii jako badacz, a nie jako profesor.

To są najważniejsze aktualia z mojej strony. Kończą się 4 strony, więc muszę kończyć. Może otrzymam od Ciebie przy okazji informacje rodzinne. Pocałunki i pozdrowienia Tadeusz.

P.S. Nie wiem w jakiej walucie Klein jest mi zobowiązana zapłacić.

Najprawdopodobniej list pisany był w niemieckojęzycznym Dorpacie (Tartu) (latem 1918 r.), kiedy T. Banachiewicz był tam profesorem nadzwyczajnym i dyrektorem obserwatorium. W bardzo niebezpiecznych

czasach po wybuchu rewolucji październikowej, widocznie najbezpieczniej było Banachiewiczowi pisać listy do rodziny w języku niemieckim. Matka Tadeusza, o której biografowie Banachiewicza tak mało wspominają, najwyraźniej też znała język niemiecki.

Wspomniany na początku listu Staś, to najprawdopodobniej Stanisław Domaszowski, mąż siostry Banachiewicza Zofii, właściciel majątku w Cychrach.

Prof. Leibenson to Leonid Samuilovich Leibenson (specjalista od dynamiki płynów).

Odniesienie Banachiewicza do Jana Mariana Krassowskiego, jako dyrektora Obserwatorium Astronomicznego w Warszawie, było, w świetle listu, wyraźnie negatywne. Można się domyślać, że w tym czasie Tadeusz Banachiewicz chętnie by go na tym stanowisku zastąpił.

Informacja zawarta w P. S. staje się zrozumiała, w świetle prośby o delegację na wyjazd do Warszawy i z powrotem z dnia 13 maja 1918 r., adresowanej do Niemieckiej Komendatury w Dorpacie. W uzasadnieniu prośby Banachiewicz podaje, że lokatorka jego kamienicy w Warszawie, Estera Klein, zalega już trzy lata z płaceniem czynszu i ma wobec niego zobowiązanie wynoszące 24 tysiące rubli.

Wystawa towarzysząca konferencji „Observo ergo sum – pamięć i rozwój”

Dorota Antosiewicz

Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

W dniach 28-29 maja 2022 roku odbyła się w Krakowie sesja naukowa organizowana przez Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego (OA UJ) oraz Stowarzyszenie Astronomia Nova z okazji przypadających dwóch okrągłych rocznic: 140-ta urodzin prof. Tadeusza Banachiewicza oraz setna założenia stacji astronomicznej na Lubomirze.



Tadeusz Banachiewicz w prywatnym mieszkaniu. (*Autor fotografii nieznany*)

Konferencji towarzyszyła wystawa przedstawiająca życie i pracę T. Banachiewicza na zachowanych pamiątkach. Wykorzystano między innymi zdjęcia z podobizną Profesora, fotografie dokumentujące uroczystość przejścia w 1953 roku od wojska Fortu „Skała” w celu umieszczenia tam Obserwatorium Astronomicznego UJ, fotografie z Lubomira. Wyeksponowano również pierwsze numery Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Astronomicznego oraz Acta Astronomica, czasopism powstałych z inicjatywy prof. Banachiewicza. Znaczna część wystawy została poświęcona historii stacji obserwacyjnej na Lubomirze. Na wystawie znalazły się również wybrane publikacje T. Banachiewicza oraz liczne prace poświęcone jego działalności zawodowej, kalendarzyki oraz notesiki profesora, a także zawiadomienie o złożeniu zwłok prof. T. Banachiewicza na Skałce i klepsydra pogrzebowa.

Materiały prezentowane na konferencji pochodziły z prywatnej kolekcji prof. Jerzego M. Kreinera, ze zbiorów Biblioteki Głównej Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie oraz z zasobów Biblioteki OA UJ. Zdjęcia zostały zeskanowane i na ich podstawie wykonano powiększenia zaprezentowane na wystawie. Ekspozaty zostały tematycznie pogrupowane i ułożone w kilku przeszklonych gablotach wystawowych, tak aby uczestnicy konferencji mogli je bez trudu obejrzeć. Po zdjęciu z wystawy są one przechowywane w zbiorach Biblioteki OA UJ.



Profesor Tadeusz Banachiewicz. (*Autor fotografii nieznany*)



T. Banachiewicz. Zdjęcie zrobione w Collegium Śniadeckiego, ul. Kopernika 27, Kraków, lata 40.- 50. XX wieku. (*Autor fotografii nieznany*)



Uroczystość podpisania aktu przejęcia Fortu „Skała” przez UJ, 1953 rok.
(*Autor fotografii nieznany*)

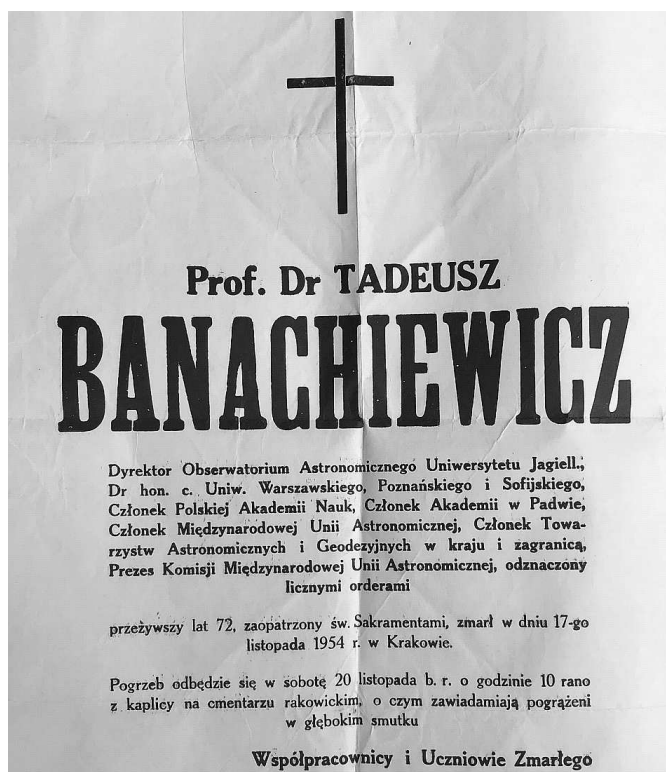


Prof. T. Banachiewicz podpisuje akt przejęcia Fortu „Skała” przez UJ, 1953 rok.
(*Autor fotografii nieznany*)

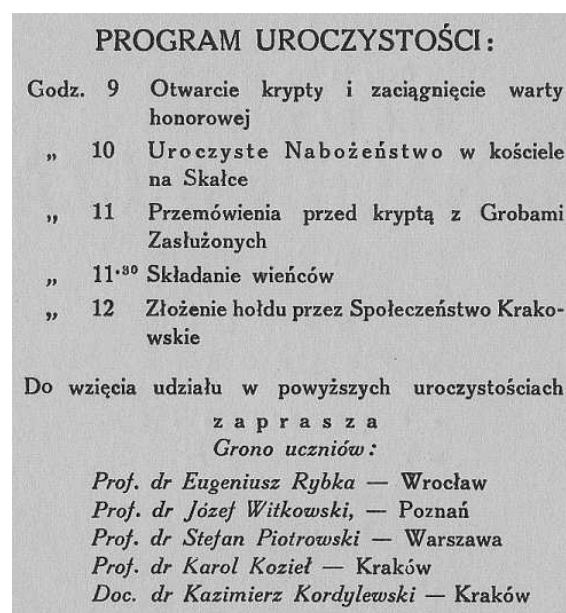
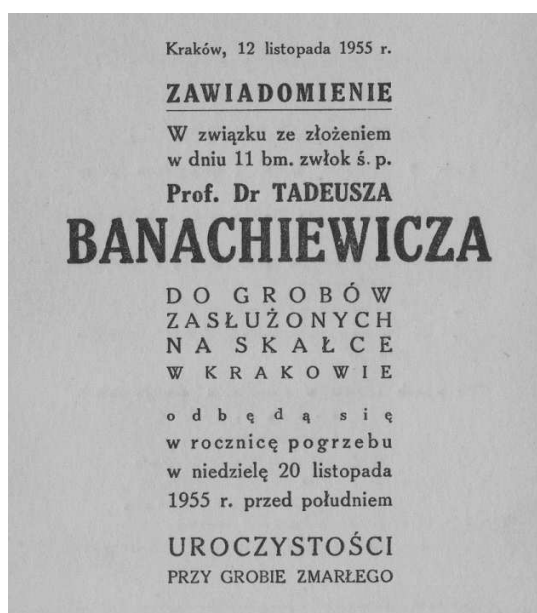


Stara leśniczówka – załóżek Stacji Astronomicznej na Lubomirze.
T. Banachiewicz stoi jako trzeci od prawej. (*Autor fotografii nieznany*)

Pozostałe eksponaty, takie jak np. notesiki czy artykuły autorstwa prof. T. Banachiewicza były wyeksponowane w oryginałach. Jednym z elementów wystawy był też portret olejny przedstawiający prof. T. Banachiewicza, autorstwa malarki Marii Przyborowskiej, sygnowany jej artystycznym pseudonimem R. Marwid. Na co dzień portret znajduje się w galerii obrazów przedstawiających Dyrektorów Obserwatorium Astronomicznego UJ, która zdobi główną salę wykładową w siedzibie Obserwatorium przy ulicy Orlej 171 w Krakowie.



Klepsydra obwieszczająca śmierć Tadeusza Banachiewicza.



Zawiadomienie o złożeniu zwłok prof. T. Banachiewicza na Skałce (przód i tył),
1955 rok.

Nieocenioną pomoc w przygotowaniu wystawy okazał prof. Jerzy Kreiner, nie tylko udostępniając zgromadzone przez siebie materiały, ale również opowiadając o nich z pasją, zarówno w czasie opracowania wystawy, jak również w specjalnej prelekcji konferencyjnej poświęconej zgromadzonym eksponatom. Podziękowania pragnę również złożyć na

ręce Pani Dziekan Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ, prof. dr hab. Ewie Gudowskiej-Nowak oraz Pani Kierownik Biblioteki Wydziałowej FAiS, mgr Marii Pawłowskiej za ich wsparcie w procesie przygotowywania sesji.



Prof. J. Kreiner w czasie prelekcji na temat wystawy. (fot. K. Jarosik).



Uczestnicy konferencji pochyleni nad jedną z gablot ekspozycyjnych.
(fot. K. Jarosik)

Kalendarium życia i działalności prof. Tadeusza Banachiewicza (1882 – 1954)

Anna Karolina Zawada

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Kalendarium zostało stworzone na podstawie danych zawartych w niniejszym tomie oraz w przedstawionej poniżej literaturze i dokumentach. Z racji ogromu spraw podejmowanych przez prof. Tadeusza Banachiewicza, kalendarium poniższe jest wybiórcze, a próba ujęcia najważniejszych wydarzeń z Jego życia staje się mocno niedoskonała.

Nie wszystkie daty i fakty są jednakowo pewne – np. lata kiedy prof. Banachiewicz pełnił funkcję wiceprezesa Bałtyckiego Komitetu Geodezyjnego lub rok gdy został członkiem Akademii w Padwie (1931 lub 1939); zweryfikować należy czas i miejsce śmierci Ignacego Jana Banachiewicza – Dachau czy Mauthausen, listopad 1940 czy przełom 1939 i 1940. Autorka nie zdołała również ustalić dokładnej daty początku nadawania radiowych sygnałów czasu w Obserwatorium Krakowskim.

1882

13.II.1882 w Warszawie urodził się Tadeusz Julian Banachiewicz. Matka Zofia z domu Rzeszotarska (1852 - 6.I.1920), ojciec Artur (1840 - 5.III.1910) był właścicielem majątku ziemskiego w Cychrach pod Warszawą na zachód od Grójca. W Cychrach Tadeusz Banachiewicz spędzał lata dzieciństwa. Miał brata i siostrę. Brat Ignacy Jan (II.1875 - 1940) osiadł w Zawierciu, gdzie był inżynierem w Wytwórni Maszyn. Miał żonę Zofię i dwoje dzieci – Zofię i Jerzego. Zmarł w obozie koncentracyjnym w Dachau. Siostra Zofia Anna (VII.1878-1961) wyszła za mąż za Stanisława Domaszowskiego (-1925) i objęła majątek w Cychrach, po jego sprzedaży w latach 20. wraz z synem kupiła majątek w Pękowie. Mieszkała również w Warszawie a potem w Krakowie. Miała dwoje dzieci – Andrzeja i Renię.

1900

Ukończył z wyróżnieniem V Gimnazjum Warszawskie i uzyskał srebrny medal za postępy osiągnięte w nauce. W trakcie nauki wykazywał wybitne zdolności matematyczne.

Rozpoczął studia astronomiczne na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Cesarskiego Uniwersytetu Warszawskiego.

1901

Od stycznia jako student prowadził systematyczne obserwacje, przede wszystkim zakryć gwiazd przez Księżyc.

1903

19.IX – Pierwsza publikacja w „Astronomische Nachrichten” dotycząca efemerydy zakrycia gwiazdy przez Jowisza. Była to krótka praca pt. „Bedeckung des Sterns BD. $-6^{\circ}6191$ durch Jupiter 1903 September 19.” Praca ta, podpisana „T.Banachiewicz, Student an der Universität”, uważana jest za początek jego działalności naukowej. Zapowiedziane zjawisko obserwowano w wielu europejskich placówkach.

1904

Ukończył studia na Uniwersytecie Warszawskim broniąc pisaną w języku rosyjskim pracę dyplomową „Badania stałych redukcyjnych heliometru Repsolda Obserwatorium Pułkowskiego”. Uzyskał stopień kandydata nauk. Senat uczelni nagrodił pracę złotym medalem i pozostawił jej autora na Uczelni „jako aspiranta do katedry astronomji i geodezji.” [1]

1905

Zaczął wyznaczać orbitę komety 1905a. Polacy chcąc walczyć o polski uniwersytet, ogłosili bojkot rosyjskiej uczelni, w wyniku czego władze zamknęły Cesarski Uniwersytet Warszawski.

Został członkiem Polskiego Towarzystwa Przyrodników Imienia Kopernika we Lwowie.

1906

1906/1907 – studiował w Getyndze pod kierunkiem Karola Schwarzschilda, gdzie zajmował się głównie astrofizyką. Zwiedzał obserwatoria zagraniczne.

1907

1907/1908 – pracował w Obserwatorium Pułkowskim pod kierunkiem Oskara Backlunda. Prowadził obserwacje astronomiczne i studiował matematykę.

1908

19.I został członkiem Towarzystwa Naukowego w Warszawie.

Został członkiem Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

Powrócił do Warszawy, gdzie otrzymał stanowisko młodszego asystenta (do 19.IX.1909) w Obserwatorium w ponownie otwartym Uniwersytecie.

1909-1910

W domu rodzinnym w Cychrach przygotowywał się do egzaminów.

W 1909 r. w Warszawie i w 1910 r. w Moskwie zdał egzaminy na stopień magistra (odpowiednik dzisiejszej habilitacji).

1910

Pilnie powrócił z Moskwy po zdanych egzaminach po otrzymaniu telegramu o ciężkim stanie ojca – Artur Banachiewicz zmarł 5.III.

W latach 1910-1915 pracował jako asystent w Obserwatorium Engelhardta pod Kazaniem. Stanowisko to zaproponował mu profesor Dymitr Iwanowicz Dubiago, widząc jak dużą praktykę ma Banachiewicz w posługiwaniu się heliometrem. Wynikiem prac była pięcioletnia seria obserwacji heliometrycznych Księżyca, nazwana w literaturze kazańskim szeregiem Banachiewicza. Pomiary były tak dokładne, że pozwoliły po raz pierwszy wyznaczyć stałe libracji dowolnej Księżyca. W Rosji przeprowadzał pomiary grawimetryczne, wyznaczył szerokość geograficzną obserwatorium, wartości współczynników refrakcyjnych, zajął się problematyką wyznaczania orbit, analizował teorię ruchu komet, brał udział w ekspedycjach na obserwacje zaćmień Słońca.

1911

Obliczył efemerydę zakrycia gwiazdy 6G Librae przez Ganimedesa – satelitę Jowisza. To rzadkie zjawisko obserwowano w Chile 3.VIII.1911 na 32 posterunkach obserwacyjnych. Było ono również widoczne w Chinach i Australii.

1912

W czasie ekspedycji naukowej na Powołże przeprowadzał pomiary grawimetryczne.

1915

Habilitował się w Uniwersytecie w Kazaniu.

X – przeniósł się do Dorpatu (dziś Tartu w Estonii).

XI – w Uniwersytecie Jurjewskim w Dorpacie (w 1893 r. przemianowano Dorpat na Jurjew) obronił pracę napisaną w języku rosyjskim „Trzy szkice z teorii refrakcji” i ponownie się habilitował. Został docentem prywatnym w katedrze astronomii w Dorpacie.

1916

Prowadził wykład monograficzny „Obserwacje astronomiczne i operacje geodezyjne w ekspedycjach”. Pracował w Uniwersytecie w Dorpacie w latach 1915-1918.

1917

IX – Obronił pracę pisaną w języku rosyjskim „O równaniu Gaussa”, uzyskując stopień magistra astronomii. Został stałym docentem astronomii i uzyskał prawo wykładania na uniwersytecie.

Pracował nad uproszczeniem, jak sam mówił, „zawiłych obliczeń astronomicznych, aby wymagały jak najmniejszego wysiłku umysłowego. Swoją teorię wypracowałem w czasie mojego pobytu w Rosji w 1917 r. i po raz pierwszy zastosowałem w wykładach na uniwersytecie w Dorpacie.” [6]. Teoria ta przyjęła później nazwę rachunku krakowianowego.

1918

7.III – został profesorem nadzwyczajnym astronomii Uniwersytetu Dorpackiego.

III - 31.V.1918 – był dyrektorem Obserwatorium Dorpackiego.

Uniwersytet spod rosyjskiej okupacji trafił pod okupację niemiecką. Latem rozpoczęła się ewakuacja Uniwersytetu do Rosji, do Woroneża. W maju Banachiewicz otrzymał propozycję objęcia stanowiska profesora w Krakowie a w lipcu – w Woroneżu.

X – powrócił do Warszawy.

X.1918 - II.1919 r. pełnił obowiązki zastępcy profesora geodezji w Politechnice Warszawskiej.

XI – Wydział Filozoficzny Uniwersytetu Jagiellońskiego postanowił przedstawić Ministerstwu Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego na stanowisko „zwyczajnego profesora Astronomii i Dyrektora Obserwatorium pana magistra Tadeusza Banachiewicza, b. Docenta Uniwersytetu Dorpackiego” [2].

1919

Przyjechał do Krakowa.

1.III. – został profesorem zwyczajnym Uniwersytetu Jagiellońskiego i dyrektorem Obserwatorium Astronomicznego UJ. Obserwatorium mieściło się przy ul. Kopernika 25 (obecna numeracja 27) i kilka miesięcy po odzyskaniu przez Polskę niepodległości było w bardzo złym stanie. Z przerwą na czas okupacji pełnił tę funkcję do końca życia. Podniósł obserwatorium do rangi ośrodka o międzynarodowej renomie. Główną działalność naukową skupił na obserwacjach gwiazd zmiennych zaćmieniowych i zakryć gwiazd przez Księżyc.

1920

Rozpoczął wydawać „Okólnik Obserwatorium Krakowskiego”. Pisał do dziekana w 1921 r., iż „Wydawnictwo to ułatwia otrzymywanie przez Obserwatorium wydawnictw zakładów siostrzanych zagranicznych.”

28.V – został członkiem korespondentem Polskiej Akademii Umiejętności i aktywnie działał w jej szeregach do czasu stworzenia Polskiej Akademii Nauk. Należał do różnych komisji i komitetów, w wydawnictwach PAU opublikował wiele komunikatów naukowych, był delegatem PAU m. in. w Państwowej Radzie Mierniczej.

1921

Jesienią do budynku Obserwatorium przy ul. Kopernika doprowadzono prąd.

1922

Zaczął wydawać Roczniki Astronomiczne Obserwatorium Krakowskiego. Wydano łącznie 5 tomów.

Sformułował podstawy rachunku krakowianowego.

Reprezentował PAU na Zebraniu Ogólnym Międzynarodowego Związku Astronomicznego w Rzymie. Ten i inne wyjazdy zagraniczne służyły również zakupom przyrządów astronomicznych, upowszechnianiu polskich dokonań naukowych i zacieśnianiu kontaktów zagranicznych [8].

W Beskidach, koło Myślenic założył Stację Astronomiczną na Przygolezi – górską Zamiejscową Stację Astronomiczną na szczycie Łysiny (zwaną także Przygoleź, ówczesny pomiar 912 m n.p.m., dziś 904 m n.p.m.) 33 km w linii prostej od Krakowa. Szczyt był wówczas bez drzew. Prowadzone tam były obserwacje astronomiczne, meteorologiczne, dokonano odkrycia 2 komet (Lucjan Orkisz, 3.04.1925 i Władysław Lis, 17.07.1936). Na cześć ofiarodawcy 10-hektarowego obszaru, księcia Kazimierza Lubomirskiego, w 1932 szczyt nazwano Lubomir. Miał być to początek Narodowego Instytutu Astronomicznego, który był ideą Banachiewicza, ale nigdy nie powstał.

1923

Z inicjatywy Banachiewicza rozpoczęto publikować „Dodatek Międzynarodowy Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego” (SAC = Supplemento ad Annuario Cracoviense), który zawierał efemerydy, czyli przewidywane momenty minimów gwiazd zaćmieniowych w danym roku. Masowa obserwacja gwiazd zmiennych zaćmieniowych (na początku metodą Argelandera) była jednym z głównych działań naukowych Obserwatorium, którą zapoczątkował prof. Banachiewicz. Dodatek wychodził przez wiele lat mimo zaprzestania wydawania RAOK. Do 2003 r. wydawany był w formie papierowej, a w latach późniejszych w formie elektronicznej.

Wypożyczył refraktor o średnicy 203 mm z Harvard College Observatory w Cambridge w USA. Refraktor umieszczono w kopule wschodniej

Obserwatorium UJ i nazywano „Amerykanką”. [Był to wówczas drugi co do wielkości teleskop w Polsce. Pierwszym był reflektor ks. Bonawentury Metlera o średnicy lustra 30 cm. (przyp. Red.)]

W Roczniku Astronomicznym Obserwatorium Krakowskiego (tom II) opublikował podstawy rachunku krakowianowego.

Pomagał w założeniu Polskiego Towarzystwa Astronomicznego i był jego pierwszym prezesem przez 10 lat.

1924

Został wiceprezesem Bałtyckiego Komitetu Geodezyjnego. Pełnił tę funkcję w latach 1924-1926 (w literaturze pojawiają się różne daty sprawowania tej funkcji np. od 1926).

W III tomie Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego opublikował pracę „O obliczaniu współrzędnych planet i komet za pomocą arytmometru (artykuł drugi)”, w którym po raz pierwszy użył terminu „Krakowjany”.

1925

Założył wydawane do dziś czasopismo naukowe „Acta Astronomica”. Sprowadził do obserwatorium czterokamerowy astrograf z prowadnicą. Został wybrany do Narodowego Komitetu Astronomicznego.

1926

Został Komandorem Orderu II klasy Białej Róży Finlandzkiej.

Współorganizował prace grawimetryczne – niwelacja „wzdłuż szosy Kraków-Kielce. Wyprawa ma na celu ściśle wyznaczenie wysokości nad poziom morza różnych punktów powyższej trasy, przyczem, prócz naukowego, posiada bardzo ważne znaczenie praktyczne, gdyż dostarcza pierwszorzędnych punktów oparcia dla wszelkich późniejszych projektów kolejowych, hydrotechnicznych oraz kanalizacyjnych, jako też prac kartograficznych, w szczególności dla potrzeb wojska.” [3]

1927

Jako pierwszy wyprowadził wzory ogólne poligonometrii sferycznej przy pomocy rachunku krakowianowego.

21.VI – Został członkiem czynnym krajowym Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie.

Zaprojektował chronokinematograf. „Przy pomocy chronokinematografu (jest to aparat filmowy, filmujący niebo, sprzężony z chronometrem i chronografem, dokładnie zapisującym moment czasowy obserwacji) można badać całkowite zaćmienia Słońca z nadzwyczajną dokładnością, wykorzystując przy tym tzw. Perły Baily, stanowiące dawniej przeszkodę

w obserwacjach... (Bezpośrednio przed początkiem całkowitego zaćmienia i w momencie jego końca ukazują się na brzegu tarczy Księżyca jasne punkty, zwane perlami Baily – powodem ich są nierówności, góry i doliny na Księżycu).” [4] Cztery prototypy urządzenia wykonano w Krakowie w Zakładzie Aparatów Naukowych, optykę – w Zakładach Zeissa. Postumenty do chronokinematografów wykonano w Wytwórni Maszyn w Zawierciu, gdzie brat Profesora, Ignacy Jan, był inżynierem. Po raz pierwszy rejestrowano dokładnie obraz i czas zjawiska. [7] Organizował wyprawę na obserwację zaćmienia Słońca do Laponii Szwedzkiej (29.VI), gdzie założono 3 stacje (Porjus [tu był prof. Banachiewicz], Jokkmok, Skällarim) i na każdej obserwowano zjawisko przy pomocy chronokinematografów.

1928

Uniwersytet Warszawski przyznał Tadeuszowi Banachiewiczowi doktorat honoris causa.

Na konferencji w Berlinie wygłosił wykład oparty na wynikach obserwacji zaćmienia Słońca w Laponii, który dotyczył przerzucania triangulacji przez oceany na podstawie ruchów Księżyca. Jest to podstawa metody wyznaczania figury (kształtu) Ziemi.

1929

Sprowadził do Obserwatorium UJ, do kopuły zachodniej, refraktor Grubba o średnicy 200 mm.

1930

Po odkryciu Plutona jako pierwszy obliczył jego orbitę korzystając z opracowanego przez siebie rachunku krakowianowego. Inne obserwatoria nie były w stanie podać poprawnych parametrów orbity ze względu na zbyt małą liczbę pomiarów i bardzo małą szerokość ekliptyczną planety.

1931

17.III w wieku 49 lat, w kościele św. Mikołaja przy ul. Kopernika w Krakowie, zawarł związek małżeński z Laurą (Larissą) de Sołohub Dikyj (13.III.1888 - 28.V.1945), ukraińską malarką i poetką. Małżeństwo pozostało bezdzietne.

1932

W latach 1932 - 1938 (przez 2 kadencje) pełnił funkcję wiceprezesa Międzynarodowej Unii Astronomicznej i był członkiem Komitetu Wykonawczego MUA.

Zorganizował wyprawę na obserwacje zaćmienia Słońca (31.VIII.1932)

do USA w Amesbury, koło Bostonu. Współpracujący wówczas z Polakami Amerykańscy astronomowie obserwowali krakowskim chronokinematografem w Brunszwiku w stanie Maine.

Rozpoczął prowadzenie dziennika nazwanego „Notaty Codzienne”. Powstało 5 tomów dziennika prowadzonych aż do śmierci w 1954 r.

1933

Belgijski astronom Sylvain Arend nazwał dwie odkryte przez siebie planetoidy: Banachiewicz (1286) oraz Lorcja (1287). Lorcja to zdrobnienie od Laury, którego używał Banachiewicz do żony.

1934

Kupił dom w Warszawie przy ul. Okuniewskiej, który został „przejedzony w czasie wojny” [ankieta personalna UJ].

W czasie pobytu na Stacji na Łysinie złamał nogę.

1936

Organizował wyprawy na obserwację zaćmienia Słońca (19.VI.1936) do Japonii (Mombetsa), Grecji (Keratea pod Atenami i wyspa Chios), na Syberię (Omsk).

1938

Po śmierci prof. Browna został wybrany na prezesa Komisji Księżycowej – Komisji nr 17 Ruchu i Figury Księżyca Międzynarodowej Unii Astrofizycznej. Pełnił tę funkcję do 1952 r.

Otrzymał doktorat honoris causa Uniwersytetu Poznańskiego. Nadano mu doktorat h.c. jako matematykowi decyzją senatu uczelni 22.V.1936, a uroczystość wręczenia odbyła się 5.VII.1938 w Obserwatorium w Krakowie. Promotorem był prof. Józef Witkowski. [5]

Nagrodzony brązowym medalem za długoletnią służbę w UJ.

1939

Został członkiem Akademii w Padwie.

Otrzymał srebrny medal za długoletnią służbę w UJ.

6.XI.1939 – w czasie Sonderaktion Krakau został aresztowany wraz z innymi pracownikami UJ i wywieziony do obozu w Sachsenhausen. Wrócił 9.II.1940.

1940

V – dr Kurt Walter z Poczdamu przejął kierownictwo Obserwatorium UJ. Prof. Banachiewicz został odesłany na urlop, a następnie na emeryturę z prawem przebywania w pracy.

1944

Na skutek nacisków Kurta Waltera wyprowadził się z mieszkania służbowego na I piętrze Obserwatorium przy ul. Kopernika. Zamieszkał przy

ul. Limanowskiego na Podgórzu w Krakowie.

15.IX.1944 – żandarmeria niemiecka spaliła Stację Astronomiczną na Lubomirze w czasie akcji pacyfikacji partyzantki działającej na Ziemi Myślenickiej. Ocalały lunety, radio, chronometr.

1945

II – powrócił do mieszkania służbowego w Obserwatorium. Objął ponownie obowiązki służbowe w Uniwersytecie. Prowadził prace naprawcze i organizacyjne.

15.IV. – Urząd Bezpieczeństwa aresztował Laure Banachiewicz. Zwolniono ją z więzienia 7.V po tygodniach wyniszczających przesłuchań.

28.V Laura Banachiewicz zmarła na zapalenie płuc w wieku 57 lat. Została pochowana na Cmentarzu Rakowickim (kwatery L pld, grób 11). Został profesorem i kierownikiem Katedry Geodezji Wyższej i Astronomii na Wydziałach Politechnicznych Akademii Górniczej (od 1949 AGH). Pełnił te funkcje w latach 1945-1951.

1946

Został członkiem Royal Astronomical Society w Londynie.

1948 Otrzymał doktorat honoris causa Uniwersytetu w Sofii.

Siostra Zofia, która straciła majątek w Powstaniu Warszawskim, przeprowadziła się do Krakowa, gdzie do śmierci w 1961 r. mieszkała u brata przy ul. Limanowskiego.

1949

Powstaje rękopis „Rachunku krakowianowego”. Do dziś znajduje się w Bibliotece Jagiellońskiej. Monografia „Rachunek krakowianowy” została wydana dopiero po śmierci autora w 1959 r. przez PWN. Krakowianie uważane są za największe osiągnięcie naukowe prof. Banachiewicza.

1952

Zapowiedział zakrycie gwiazdy przez satelitę Jowisza – Europę.

Został członkiem tytularnym powołanej do życia ustawą z dnia 31.X. 1951 r. Polskiej Akademii Nauk.

W Krakowie wyszła jego książka „Metody rachunków astronomicznych”, która zawiera podstawy rachunku krakowianowego.

1953

Od władz wojskowych pozyskał Fort 38 Skała na obrzeżu Krakowa, jako miejsce pod stację zamiejscową Obserwatorium. 24.V nastąpiło oficjalne przekazanie Fortu.

XII – Uzyskał stopień doktora nauk matematycznych UJ.

1954

Zorganizowano sesję PAN z okazji 50-lecia pracy naukowej Profesora.

Otrzymał Order Sztandaru Pracy I Klasy. V – ostatnie zebrania w obserwatorium z udziałem Profesora. W nienajlepszej kondycji zdrowotnej pojechał do Leningradu do obserwatorium w Pułkowie. Przez miesiąc przebywał tam w szpitalu.

30.VI – Z jego inicjatywy w Forcie Skała w czasie zaćmienia Słońca przeprowadzono pierwsze pomiary radioastronomiczne tego zjawiska przy pomocy 5-metrowego radioteleskopu. Z powodów zdrowotnych prof. Banachiewicz nie brał w nich udziału.

VII – wrócił do Krakowa i został przyjęty do Państwowego Szpitala Klinicznego Akademii Medycznej przy ul. Strzeleckiej. Przeszedł operację.

17.XI – Tadeusz Banachiewicz zmarł w wyniku pooperacyjnego zapalenia płuc w wieku 72 lat.

20.XI – został pochowany na Cmentarzu Rakowickim obok żony Laury.

1955

11.XI – staraniem docenta Kazimierza Kordylewskiego (1903 – 1981), szczątki prof. Banachiewicza zostały ekshumowane, przeniesione do Kościoła Ojców Paulinów „Na Skałce” i pochowane tam w Krypcie Zasłużonych.

Referencje

- [1] Zawada A. K., 2004, *Observe ergo sum: Tadeusz Banachiewicz 1882-1954*, Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Collegium Maius
- [2] Archiwum UJ, WF II 164
- [3] Archiwum UJ, DC4
- [4] Pagaczewski S., 1954, „Rozmowa o gwiazdach z profesorem Tadeuszem Banachiewiczem”, *Przekrój*, 07.02.1954
- [5] Sierpowski S., Malinowski J. (oprac.), 2014, *Doktorzy honoris causa Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, T. 1, Okres międzywojenny*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- [6] *Dziennik Zachodni*, 18.09.1949, Teoria krakowianów – Cały świat przyjął polską metodę obliczeń astronomicznych
- [7] Zawada A. K., 2006, Tadeusz Banachiewicz (1882-1954) Inventor of chronocinematograph, *Proceedings of the XXV and West common European heritage*, 10-14 September 2006, Jagiellonian University Museum, Krakow, Poland
- [8] Strzałkowski A. (red.), Tadeusz Banachiewicz 1882-1954, *Materiały z sesji naukowej w dniu 29 października 2004 r.*; Polska Akademia Umiejętności, Archiwum Nauki PAN i PAU. s.92

Mietelski J., 2002, Tadeusz Banachiewicz i Jego krakowianie, *Prace Komisji Historii Nauki*, Polska Akademia Umiejętności

Treści opublikowanych przyczynków w niniejszym tomie AAN

W charakterze epilogu

Gdy z uznaniem pochylamy się dziś nad dokonaniem dawnych mistrzów, to też dlatego, że chcemy zaczerpnąć jakiejś nauki dla swojego „jak żyć?”. Od Banachiewicza płynie przesłanie, że skuteczność działań astronoma jest tym większa, im mocniej zasadza się na umiłowaniu matematyki, jako skutecznego narzędzia dla rozstrzygania problemów przyrodniczych. Ale narzędzie nabiera mocy dopiero w relacji z przedmiotem, na który oddziałuje. Stąd i Banachiewiczowe „observo ergo sum”. Znaczenie obserwacji ma w naukach znaczenie fundamentalne. Widać to u Keplera, widać u Banachiewicza. Mówi się, że „z pustego nawet Salomon nie należy”. Zatem na początek obserwacja. Obserwacja rozumna i rzetelna, która ma się ostatecznie wyrazić liczbami; liczbami nie pustymi, nie oszukanymi, ale brzemiennymi w treść przyrodniczą.

Jeśli Tadeusz Banachiewicz ustalił dla uprawiania astronomii jakiś poziom naukowej przyzwoitości, to nie po to, żeby z tego poziomu schodzić, ale żeby go trzymać i podnosić. W osobach Jana Mietelskiego, Maryli i Macieja Winiarskich, że nie wspomnę wcześniejszych – bezpośrednich współpracowników Banachiewicza, odnajdujemy godnych wyrazicieli tego poziomu. I żadne reformy, kataklizmy, czy systemy finansowania i ewaluacji działalności naukowej, które ostatnimi czasy tak wiele odmieniają, nie są w stanie zrelatywizować w astronomii tego, co w niej najszlachetniejsze, a wskazane nam przez wielkich uczonych, jak Kopernik, Kepler, Banachiewicz i wielu innych.

Od Tadeusza Banachiewicza uczymy się też tego co i od Keplera, że wiedzą i dokonaniem trzeba się ze światem dzielić. A dzielić się darmo, hojnie i z radością! To też wrysowuje się w poziom naukowej przyzwoitości i wyższej kultury człowieka. Takie nastawienie jest budujące. Dopinguje uczonego do pracy; bo żeby móc coś rozdawać, wcześniej trzeba to mieć. A jeśli się do czegoś dojdzie, to sama natura prawdziwego badacza domaga się, żeby to wyszło na jaw.

Jest aczkolwiek problem, szczególnie dokuczliwy w astronomii, „dla kogo pisać?”. Dzielać się wynikami dociekań chcemy, w pierwszym odruchu, żeby trafiły one do wielu. Jest tu jednak zgoła inaczej. Piszemy w astronomii na ogół tylko dla siebie i jeszcze może dla kilku osób w świecie. W świecie na dodatek rozciągniętym w czasie na dziesięciolecie, stulecie, tysiąclecie. Pisał Arystarch dla Kopernika, Kopernik dla Keplera, Kepler dla Newtona...

Wielki Kepler słusznie powie, że okoliczności prowadzące do uzyskania przez badacza wyników są nie mniej ważne ku rozwadze niż same wyniki. Niech badacz nie oczekuje, że trafne spostrzeżenia spadną na niego niczym jabłko z jabłoni. Potrzeba z jego strony dużego wysiłku myślenia i rozumnego działania. Jednak trud ten musi iść w parze z odczytaniem się w literaturze przedmiotu i z dyskusją problemów z innymi. Mówią, że „sukces ma wielu ojców”. I tak właśnie jest. Wysiłki bardzo wielu osób, współczesnych badaczowi oraz żyjących w całym ciągu poprzedzających go pokoleń, składają się na każde odkrycie, na każdy wynalazek. Warto by pamiętać o tym również dzisiejsi młodzi astronomowie, którym przychodzi działać w czasach bardzo trudnych dla nauki.

Czasy jednak czasami, a człowiek człowiekiem. Wielcy ludzie potrafią być wielkimi w każdych czasach. Można tu przywołać dla przykładu zyciorysy Keplera, Marii Skłodowskiej-Curie czy Alberta Einsteina. Nie należy się bać wielkości również dzisiaj. A ta przychodzi z odczytaniem, ze znajomością języków, ze sprawnością matematyczną, z myśleniem konstruktywnym i z ciekawością świata.

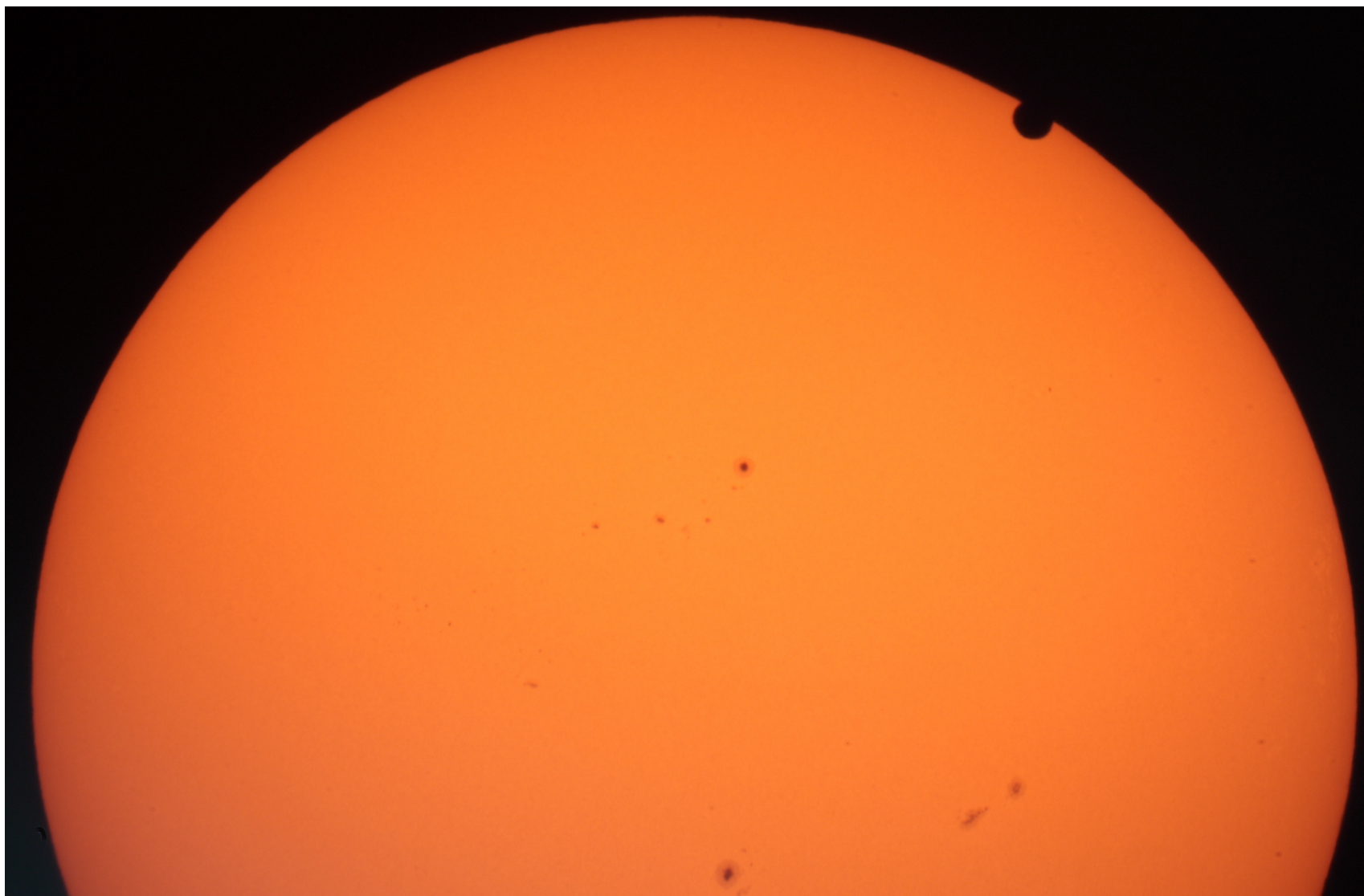
Na koniec dwie refleksje pokonferencyjne. Pierwsza dotyczy biografii Tadeusza Banachiewicza. Istnieje dostateczna ilość rozrzuconych informacji, które wypada zebrać i zamieścić w jednej wyczerpującej monografii w formie książki. Profesor Jerzy Kreiner ma ku napisaniu takiej monografii bogate materiały i najlepiej jakby osobiście podjął się tego zadania. Może nie całkiem sam, ale np. z pomocą jakiegoś odpowiedzialnego doktoranta. Biografia Banachiewicza mogłaby z powodzeniem być tematem rozprawy doktorskiej jakiegoś młodego astronoma.

Druga refleksja tyczy się obserwatorium na Lubomirze. To, że pierwotna infrastruktura obserwatorium uległa zniszczeniu, to zrządzenie losu i astronomowie temu nie są winni. To, że społeczność gminy Wiśniowa poniosła trud odbudowy obserwatorium, jest rzeczą wielce chwalebna. Jednak, ani astronomowie ani lokalni gospodarze nie dali z siebie dosyć, by stworzyć tam obserwatorium astronomiczne na miarę wyobrażeń Tadeusza Banachiewicza. A wystarczy przywrócić 10 ha ziemi na rzecz obserwatorium i wyciąć drzewa. To jest całkiem realne zadanie dla miejscowych władz administracyjnych. Jeśli szczyt góry na powrót stanie się „łyse”, wielu krajowych i zagranicznych astronomów zechce łączyć swoje przedsięwzięcia obserwacyjne z tym miejscem. A nawet turyści znacznie liczniej będą szturmować szczyt, jeśli tam czekać ich będzie nagroda cudownych widoków na okoliczne góry.

Bogdan Wszolek

Część trzecia

(naukowa)



Końcowa faza tranzytu Wenus w dniu 6 czerwca 2012 roku.
Zdjęcie wykonane w Częstochowie przez Artura Leśniczka i Bogdana Wszółka.

A Somewhat Critical Discussion on Archeoastronomy

Noah Brosch

The Wise Observatory and the Raymond and Beverly Sackler School of Physics and Astronomy, Tel Aviv University, Tel Aviv 69972, Israel

Abstract

The last decades have seen a proliferation of scientific and pseudo-scientific articles dealing with astronomical knowledge in pre-historical times. I concentrate here on physical artefacts (i.e., deliberately excluding ethno-archeoastronomy) and focus on the period ending about 2000 years ago, since from about that time written documents exist. I present examples of artefacts interpreted as showing the interest of human-kind in understanding celestial phenomena, using these to synchronize calendars, and predict future celestial and terrestrial events. Considering these, it is clear that there is considerable difficulty of identifying with a high degree of confidence that they do indeed pertain to astronomy.

Introduction and background

I point to artefacts that seem to indicate a human fascination with megalithic stone circles starting from at least 11000 before the current era (BCE, also known as BC), and to other items presented as evidence for Neolithic astronomical interests dating to even 20000 BCE or even before. The geographical and temporal spread of megalithic sites claimed to be associated with astronomy begs questions of synchronicity or of a possible single origin point, followed by extensive diffusion.

The Stone Age started with the first modified stone implements found in Africa and dated to ~ 3.5 million years ago in Ethiopia and North-West Kenya. I stress the word “modified”, since it is well-known that higher primates use tools to enhance their food supply (e.g., chimpanzees use stones to crush nut shells). The end of the Stone Age can be put at 3.3 kilo-years (ky) BCE, when the bronze age started in the Middle East. For Western Europe, the recognized ages are Paleolithic (pre ~ 8800 BCE),

Mesolithic ($\sim 8800 - \sim 4900$ BCE), Neolithic ($\sim 4900 - \sim 2000$ BCE), Bronze Age ($\sim 2000 - 800$ BCE), Iron Age ($\sim$ late 11th century BCE – 1 BCE), etc. Here, since the emphasis is on surviving artifacts, the covered ages will be Palaeolithic, Mesolithic, and Neolithic, since from the Bronze Age numerous written documents exist already on which one can rely when studying ancient astronomy.

It is also interesting to consider the size of the human population with time, since following celestial phenomena does not immediately produce food, lodging, etc. Various estimates listed in the Wikipedia, possibly with considerable errors, put the size of the entire human population to only about three million at 9000 BCE, 10 million around 6000 BCE, and 25 million near 3000 BCE. The world population was probably 100 million individuals when ancient Greece reached its intellectual glory, but the majority of the population was concentrated in a small number of regions (Mediterranean rim and Nile hinterland, the Indus valley and Mesopotamia, the Far East). This is interesting because the population size can determine the fraction that could be “exempted” from the daily struggle of finding or creating food in order to perform astronomical observations, or create, build and maintain astronomical observatories.

At this point one should consider four important questions linked to archaeoastronomy (AA):

- (a) What kinds of artifacts have been associated with AA?
- (b) What dates can one assign to the various artifacts?
- (c) How much effort was required to produce the specific artifact?
- (d) Does this interpretation of an artifact make sense?

From these questions and their answers one can address the even more interesting issue of whether one can argue for synchronicity, i.e., whether the apparition of astronomically-related artefacts took place in a single, relatively short period, or whether there was a slow diffusion of astronomical lore from one or a few culture centres to the rest of the sites. This question was previously discussed by e.g. Atkinson (1974) in the geographical context of northern and western Europe.

Naked-eye astronomy

While modern astronomy now employs large telescopes, mostly ground-based but some space-based, and very sensitive electronic detectors to

record and analyze the light from celestial objects, until the 16-th century all astronomical observations were performed with the oldest available instrument: the human eye.

In ancient times, before clocks were invented, only few methods were used by humans to measure time. Possibly the first method proto-humans used to measure time was the day-night sunrise-sunset cycle, caused by the spin of the Earth around its axis. The second was likely the cycle of yearly seasons: winter-spring-summer-autumn, or perhaps the Moon cycle: Full Moon, sickle-shaped (first and last quarters) and New Moon, repeating every ~ 29 days. The latter is a natural period, since it corresponds approximately with the 28-day ovulation cycle of human and orang-utan females, which is linked to fertility and reproduction. Note though that this is different from the 30-days cycle of gorillas and the 35-day cycle of chimpanzees.

Another phenomenon has to do with the sunrises/sunsets themselves. Observing this phenomenon day after day from a fixed location, throughout the seasons and around the year, one can notice that the rising and setting points of the Sun (and also of the Moon) are not fixed; they move. To see this one requires reference points on the horizon; in ancient times these were likely natural formations (distant mountains, prominent rock formations, etc.). Later, these were supplemented by artificial and carefully-sited structures such as large tree trunks planted in the ground, large and tall stones (megaliths), etc. These defined lines of sight for a specific viewing location.

There are four “special” sunrises during the year that can be used as references for a relatively obvious horizon-linked calendar, those related to the two solstices (for the northern hemisphere the northernmost when the light hours are longest and the southernmost when the light hours are shortest) and the two equinoxes when the Sun rises in the East and sets in the West thus the length of the day equals the length of the night. Noticing these special Sun-related phenomena creates three points on the horizon that mark the seasons and, therefore, the periods when to sow, harvest, or perform diverse agricultural work.

Artifacts linked to AA

In this section I describe a small number of examples of artifacts. I point out that the literature contains a very large selection of artifacts and sites that have been claimed to show ancient interest in observing celestial

phenomena. The examples described here will serve later in evaluating the degree of confidence of statements pertaining to the central question raised here.

One of the more ancient artifacts so claimed is the Thaïs bone. This is part of a bovine rib measuring $87\text{ mm} \times 27\text{ mm}$, engraved on both faces, and with one of its faces almost entirely covered by six rows of tiny parallel incisions (Ruggles and Cotte, 2010) that carry irregular subsets of marks and reverse direction in each subsequent line, which is dated to $12800 \pm 300\text{ BCE}$. It was found in the Thaïs cave in France. Alexander Marshack employed a microscope to examine each mark and concluded that they recorded not only lunar observations, but also solar solstitial events.

The assumption of Marshack was that the sequence of lines and subsets of marks were a non-arithmetic form of lunar/solar observational recording. He based this conclusion on a postulated binning of the notches in groups of 29, corresponding to the number of days between successive lunations. Marshack's analysis showed that the sets of marks were made using various tools at different times (although this was criticized by d'Errico 1989), and that the sequence could be characterized by clustering, variation, and periodicity.

Marshack suggested that the Thaïs bone records day-by-day lunar and solar observations undertaken over a time period as long as $3\frac{1}{2}$ years. The markings, according to Marshack, appear to record the changing appearance of the Moon and, in particular, its crescent phases and times of invisibility. The shape of the overall pattern suggested to Marshack that the sequence was kept in step with the seasons by observations of the solstices. Marshack concluded that "...the Thaïs plaque and similar artifacts reflect a non-arithmetic observational astronomical skill and lore which lasted for 20000 years".

An exciting possibility of even more ancient evidence for astronomical interest was proposed by Gore (1903) in a short letter to the Observatory journal. It was based on one of the Arabic names of Sirius: *al-schira al-abur* (Sirius which has passed across). Gore linked this name with Al Sufi's mention of a mythological explanation that Sirius crossed the Milky Way from North-East to South-West going in the direction of Canopus. The trajectory of Sirius among the stars as seen from the Solar System, calculated by Rob van Gent and shown in Brosch (2008), indicates that the Milky Way crossing started some 50000 to 25000 years ago, about twice the age of the Thaïs bone or more. If this proposition

is correct, it seems to indicate not only an interest in the appearance of the sky some 50 ky ago, but also an ability to map the relative positions of stars and transmit this information throughout the generations. However, this possibility cannot even be debated in the present paper, since no astronomically-related artifact is involved, the Gore paper was not followed up in other publication, and it is not clear whether this “cultural” AA should even be considered here.

Circles of stone and wood

One well-known structure that has been linked to AA is the majestic Stonehenge on Salisbury Plain in England. The megalithic structure consists of an outer ring of vertical standing stones connected by horizontal stones. Each stone masses many tons and it is clear that significant effort was required to erect it. The entire monument is orientated towards the sunrise on the summer solstice. It seems that Stonehenge was constructed from 3000 BCE to 2000 BCE while the surrounding circular earth bank and ditch, which constitute the earliest phase of the monument, have been dated to about 3100 BCE. Astronomical connections with the site were described by e.g., Thom & Thom (1974).

Archaeologists have found four, or possibly five, large Mesolithic post-holes, which date to ~ 8000 BCE, near the well-known Stonehenge site (Exon 2012). These held pine posts of about 0.75-m diameter, which were erected and eventually rotted *in situ*. Three of the posts (and possibly four) were in an East-West alignment. Archaeological excavation has indicated that around 2600 BC, the builders abandoned timber in favor of stone and dug two concentric arrays of holes in the center of the site. The holes held up to 80 standing stones of which only 43 can be traced today. The largest stones were erected between 2600 and 2400 BCE (Pearson et al. 2007). At about the same time, a large timber circle and a second avenue were constructed, with the timber circle orientated towards the rising Sun on the midwinter solstice.

Predating Stonehenge, a structured identified near Goseck in Saxony-Anhalt in Germany has been found to be rather similar. The construction is dated to ~ 4900 BCE, and appears to have remained in use for some 200 years. It consists of circle consists of a concentric ditch 75-m across and two rings containing entrances in places aligned with sunrise and sunset on the winter solstice days, with smaller entrances aligned with the summer solstice. The rings were wooden palisades of standing oak poles standing in deep holes that now contain the remains of the

rotted poles. Some 140 of these structures, known as circular enclosures, have been found but few have been excavated (Literski-Henkel 2017).

Majestic structures

Although not classified as megalithic structures, the three largest pyramids of Egypt, with the largest of the three considered one of the “seven wonders of the world”. These are the pyramids of pharaohs Khufu, Khafre and Menkaure on the plateau of Giza in the outskirts of Cairo. The pyramid of Pharaoh Khufu, also called “Keops” in ancient sources, dates from ~2550 BCE. At construction, the Great Pyramid was 146-m tall. The pyramid was constructed of limestone, basalt, and granite, with ~2.3 million stone blocks, each massing 2-4 tons. The most precisely cut stones were reserved for the exterior of the pyramid. Once in place their corners were smoothened to give an almost shiny outer appearance of the pyramid.

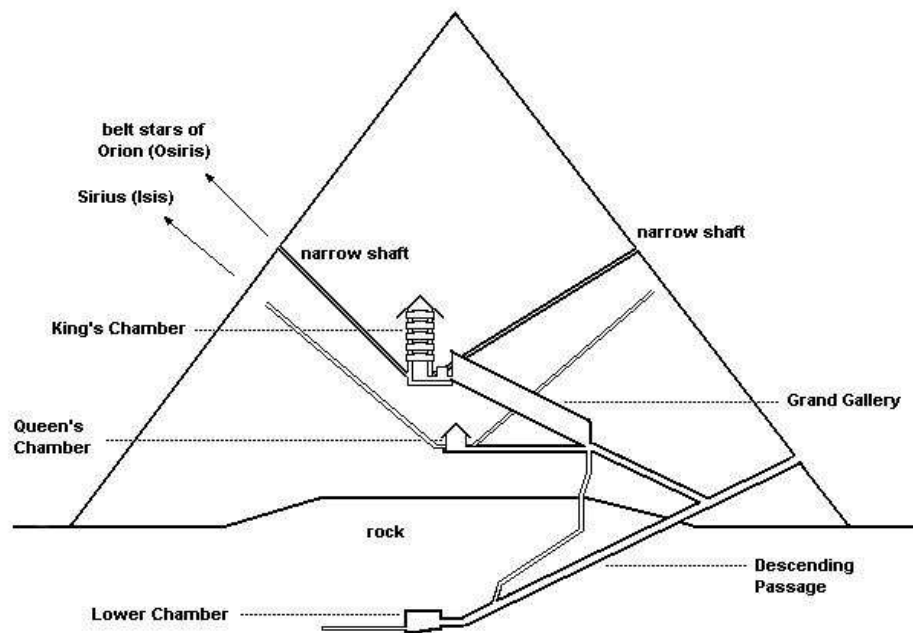
The internal structure of the Khufu pyramid indicates some astronomical interest on the part of its builders. Three chambers, one over another, lie on the internal axis of the pyramid. The pyramid contains access corridors, additional smaller chambers, and “air shafts” (narrow channels (10-30 cm wide) which run through the stone mass of the pyramid at certain angles, connecting the burial chamber of the Pharaoh king with the north and south face of the pyramid outer faces.

Two corridors exit the Pharaoh’s room and two more corridors from the Queen’s room. As the pyramid is almost perfectly oriented with its edges to the cardinal directions, these four corridors point to some specific stars. The northern corridor from the Pharaoh’s room (right corridor in the Figure) points to Alpha Draconis (Thuban), a star that was close to the celestial pole point in 2500 BCE. According to the beliefs of ancient Egyptians, this star was the destination of Pharaoh’s soul after the royal death. The middle corridor from the Pharaoh’s room points to Orion’s Belt and the northern and middle corridors from the queen’s room point to the stars Beta Ursa Minor and Sirius, respectively.

The builders of the Great Pyramid of Khufu aligned the great monument to the cardinal points with an accuracy of better than four minutes of arc, or one-fifteenth of one degree (Belmonte, Polo and Miranda 2009). The Egyptians took great care when building their largest pyramids, both in squaring the corners and aligning the monuments with the cardinal points.



Giza plateau with the three large pyramids (from Google Earth).
North at the top and East at the right.



Diagrammatic section of the Khufu pyramid with astronomically-oriented internal shafts and corridors (image from [http://www.a-1hotels.com/eg/history/html/pyramids of giza.html](http://www.a-1hotels.com/eg/history/html/pyramids%20of%20giza.html))

An interesting and original possibility that ancient peoples paid attention to a completely different astronomical phenomenon has been proposed by André Maucherat (2009). He noticed the similarity in shape of the ancient Egyptian onical crowns with the cone made by the zodiacal light (ZL). Maucherat gives a number of examples where the inclination of the crown as depicted in murals seems to match the tilt of the ZL at the specific latitude of the site. Most of the crowns shown in Maucherat's book can be dated to the middle of the 2nd millennium BCE.

However, Maucherat discusses also the stele of Naram-Sin (or Naram-Suen; ~2254 – 2218 BCE), king of Akkad and grandson of Sargon, who predated by some five hundred years the Egyptian crowns. This stele, exhibited in the Louvre, celebrates Naram Sin's victory over king Satuni of the Lullubi people, and shows Naram-Sin with a godlike appearance near a conical shape interpreted by Maucherat also as the ZL, with two bright stars over the top of the "hill".

Maucherat found a match for the slope of the ZL cone and the presence of two bright celestial objects, the planets Jupiter and Venus, as seen on 8 May 2221 BCE at 16:56 UT from a location at 34°32' N and 45°44' E, which is near Qasr-e Shirin on the Iran-Iraq border. The location of this site, near a mountain pass at the foothills of the Zagros Mountains, matches the description of the mountainous homeland of the Lullubi people. Since the dating of the Akkadian war against the Lullubi is extremely uncertain, Maucherat's fit might serve for a consistency check of Akkadian chronology.

A shallow survey of the literature reveals, therefore, a number of Middle-Eastern artifacts dealing with orientation of monuments: the pyramids were astronomically oriented, either emphasizing the circum-polar northern stars or another celestial feature (perhaps the belt of Orion) on the eastern horizon. At least some temples were oriented to the East (perhaps to view the rising Sun at the equinoxes). And also both Egyptians and Akkadians noted the Zodiacal Light and attached some importance to its inclination to the horizon.

The Nebra disk is a metal artifact found in 1989 by illegal treasure hunters in Germany, near Nebra, in Saxony-Anhalt. The 32-cm diameter disk is considered authentic and dates from ~1600 BCE based on associated finds: two bronze swords, a chisel, axe heads, and bracelets typical for the 16th century BCE. In particular, a wood particle found adhering to one of the swords was carbon-dated to 1600-1550 BCE. As the disk



Victory stele of Naram-Sin from approximately 2254-2218 BCE, exhibited at the Louvre.

was not excavated using accepted archaeological methods, it had to be authenticated from microphotography of the corrosion crystals; these produce images not reproducible by fakers. An initial analysis of trace elements by synchrotron radiation driven X-ray fluorescence (Pernicka et al. 2003) shows that the copper originated in Austria, while the gold and the tin content of the bronze were from Cornwall.

The disk was apparently developed in stages. The earliest version had attached thirty-two small round gold circles (of which only thirty remain visible), a large circular gold plate, and a large crescent-shaped gold plate. The circular plate may be interpreted as either the Sun or the full Moon, the crescent shape as the crescent Moon (or either the Sun or the Moon undergoing eclipse), and the dots as stars, with the cluster of seven dots likely representing the Pleiades. Later, two arcs (constructed from gold of a different origin, as shown by its chemical impurities) were

added at opposite edges of the disk. The two arcs span an angle of 82° , matching the angle between the horizon positions of sunrise and sunset at the summer and winter solstices for the 51°N latitude of the location where the disk was found. Given that the arcs seem to relate to solar phenomena, it is likely the circular gold plate represents the Sun, not the Moon. Finally, another arc was added at the bottom. This arc is called “the Sun boat” and is also made of gold, but from a different origin. When the disk was buried it also had thirty-nine or forty holes around its perimeter, each about 3 mm in diameter.



Nebra disk (image from Wikipedia).

The question is what role the Nebra disk fulfilled; was it a religious artifact, or did it serve to instruct others as to the directions of sunrise and sunset at various seasons? Much has been made of the proximity of the site where the Nebra disk was found and the even older Goseck circle, some 20-km away. The discovery site identified by the disk finders is a prehistoric enclosure encircling the top of a 252-m elevation some 60-km west of Leipzig. The Goseck circle is a set of concentric ditches 75-m across and two palisade rings containing gates, and is presumed to have been a solar observatory. This is because two of the three openings have solar connections: one is directed to the sunrise and the other to the sunset points of the winter solstice (the renewal of the seasons) as seen from the center of the circle. Goseck is one of the 250+ ring-ditches in Germany, Austria and Croatia identified by aerial surveys, with most of them not yet investigated. Potsherds found at the site suggest that the Goseck observatory was built around 4900 BCE (Boser 2006).

If the Nebra disk served some cultist or educational purposes in the same period when the Minoan civilization reached its peak, then another artifact found not too far from Crete and dated from the 2nd century BCE is even more fascinating. This is the Antikythera mechanism found in 1901 among the remains of an ancient shipwreck in the Mediterranean Sea, half-way between Crete and the Peloponnesus. It was possibly looted from Mithridates' capital of Sinopi on the southern shore of the Black Sea (Marchant 2010). Sinopi is a small city at the northernmost edge of the Turkish side of Black Sea coast. It was originally Hittite, but Greeks re-founded it in the 7th century BCE.

Even though only some bronze fragments were found, it is accepted that the Antikythera mechanism was a machine to predict celestial appearances using 30 or more toothed wheels activated by one external handle. Although heavily corroded, and embedded in marine sediments, the mechanism has been studied in detail using extremely high resolution X-ray photographs that allowed also the reading of the Greek letters inscribed in the metal. Originally, the machine was enclosed in a wooden box roughly 30 by 20-cm. On the front was a large circular dial with two concentric scales and pointers. One scale, inscribed with names of the months, was divided into the 365 days of the Egyptian (or Sothic) year; the other, divided into 360 degrees, was marked with the 12 signs of the zodiac. The calendar dial could be turned to compensate for the extra one-quarter day of the solar year (of 365.2422 days) by turning the scale backwards one day every four years.

The pointers on the front dial were probably showing the date and the position at the certain date of the Sun, Moon and probably the five planets known at the time, although the gears for these have not been found. A revolving, half black and half silver ball displayed the phase of the Moon for the date. The back of the device had two spiral dials with pointers, one above the other. The one at the top showed a 235-month calendar, probably because after 235 months (19 years), the distribution of new Moons in the solar year repeats itself; this is the Metonic cycle. The bottom spiral represented the 223-month eclipse cycle (Saros). These two cycles were originally derived by Babylonian astronomers.

X-ray images revealed also that a mechanism within the device's gears modeled the varying motion of the Moon on its elliptical orbit around Earth, which is faster at some points in its orbit than at others. Apollonius of Perga (~262 – ~190 BCE) or Hipparchos (~190 – ~120



Antikythera mechanism model: front panel reconstruction from 2007
(image from Wikipedia).

BCE) proposed in the 2nd century BCE that this variation in the Moon's motion could be explained by superimposing one circular orbit onto another having a different center ('eccentric' or 'epicyclic').

Intriguingly, mechanical gears and astronomical epicycles seem to have appeared at about the same time, with the gears perhaps a little earlier. In the 3rd century BCE Archimedes used simple gears to change the size of an applied force. It is therefore possible that the astronomical epicycles of the Greek cosmology were not a philosophical innovation but a mechanical one, implying that technological development had, in this case, predated the theoretical work on cosmogony. It is also possible that the Antikythera mechanism was not unique, since Cicero refers to similar gear mechanisms made by Archimedes and by Posidonius (~135 – ~51 BCE).

I have shown above indications that early humans became interested in celestial phenomena, noted the cyclical occurrence of some events and their correlation with climatic phenomena that could impact their survival, and developed methods to use these celestial phenomena to “predict” or extrapolate when the future cyclical phenomena will occur. All these developments, as described above, took place in the European and Mediterranean regions from about 6000 BCE to close to the beginning of the Common Era. This begs the question whether other astronomically-related sites exist on other continents, and obviously the

answer is, again, yes.

Not only in Europe

Chankillo in Southern Peru, a site studied by Ghezzi and Ruggles (2007), is dated to about 300 BCE based on carbon dating. The site appears to have been used up until the Spanish conquest. Chankillo consists of two features: a 300-m-long hilltop structure built in a remote location and heavily fortified with massive walls, restricted gates, and parapet called the “fort”, and the “Thirteen Towers”, a row of 13 cuboid constructions between 2 and 6-m tall and spaced from 4.7 to 5.1-m, placed on a North-South line along the ridge of a low hill. Ghezzi & Ruggles identified two structures, one to the East of the 13 towers and the other to the West (in the fort), as possible observation points for the sunrise and sunset positions at certain dates such as the solstices and the equinox, as well as the date of the zenith passage of the Sun.



Chankillo; the 13 towers at the center of the image (from Google Earth).
North at top and East at right.

Alternatively, Georgelin (private communication to NB) proposes that the site was used to observe the rising of the Moon from the “fort”, and the 13 towers served to account for the changing declination of the Moon. The primary function of the site was, according to Georgelin, to

enable the prediction of times when a Solar or Lunar eclipse would be possible.

General remarks

Since it is possible to find astronomically-related sites on Europe, Africa, Asia and the Americas, one can see whether the four initial questions have been answered. I asked first:

- (a) What kinds of artifacts can be associated with archeoastronomy (AA)?
- (b) What dates can one assign to the various artifacts?
- (c) How much effort was required to produce the artifact?
- (d) Does this interpretation make sense?

Apparently many types of artifacts can be associated with AA. These range from monumental structures such as Egyptian temples, megalithic sites from Korea through Europe and Africa, to Peru, to sophisticated instruments used to predict the occurrence of relevant celestial events (Chankillo observatory and the Antikythera mechanism). The dating of the various artifacts shows that the interest in AA started in about the 6th millennium BCE, probably in the south part of Egypt (Nabta Playa). European sites, such as Stonehenge and the earlier Goseck circle, appear later on the world stage. One immediate conclusion is that there does not seem to be any synchronicity between the appearances of megalithic structures that could be associated to astronomy at various sites.

Some sites required very significant labor to design and erect; others were much more modest and could have been completed by a few individuals. For instance, some calculations indicate that to build the Khufu pyramid some 13000 people were employed for about 10 years, for a total cost of 111 million jugs of beer and 126 million loafs of bread (Smith 1999). I tried, unsuccessfully, to search for the size of the Egyptian population in the same period; Smith asserts that the Egypt population was then between one and 1.5 million people. Two other indications show that the entire population was of order one million: Nekhen where the Narmer palette was found, the early capital of Upper Egypt, had at most 10000 inhabitants around 3100 BCE, and Memphis, the new capital of Ancient Egypt after Nekhen, which was founded in that period, had between 6000 and 30000 inhabitants by 2250 BCE. It seems that the

pyramid construction could have been accommodated by the Egyptian economy if it would have been conceived of as a “national project”.

After showing that the synchronicity argument for the construction of the mega-structures is not tenable, it is possible to put the AA sites discussed here on a geographic and time-line plane. This shows what was already stated; the “epidemic” of astronomical inventions and constructions started in the 7-6th millennia BCE from somewhere in northern Africa by people who built stone circles, and in Europe dug circular trenches and built wooden palisades with the same shape.

Despite the abundant indications in the literature of a very early interest in astronomical phenomena since archeoastronomy became a valid topic of scientific interest, I worry whether the different investigators do not try to read too much in the findings thus over-interpreting the archeological evidence.

David Dearborn remarked during an interview available on-line at <http://archaeology.about.com/cs/archaeoastronomy/a/dearborn'2.htm> on the astronomical interpretations of artifacts that “...a well known example of a possibly astronomical image is the petroglyph showing what appears to be a crescent moon and with a large spot nearby. The organization of the two elements is consistent with it being a relatively realistic representation of the 1054 supernova. Visible in the daytime sky, this object was certain to be of interest to anyone familiar with the sky. The uncertainty of date and local uniqueness make it difficult to prove this interpretation...Astronomical “explanations” can be fitted notoriously easily to preexisting alignments... Fortuitous stellar alignments are particularly likely, given the number of stars in the sky and the fact that their positions change steadily over the centuries owing to precession.”

I have shown here that the chronology of the various sites connected with astronomy does not support an idea of synchronicity; similar mega-structure sites appearing as far in the past as ~5000 BCE until as late as the beginning of the Common Era. On the other hand, the geographical distribution of the site combined with their dating seems to indicate an origin in northern Africa or the Middle East, presumably connected with the Fertile Crescent. The various sites did not require extraordinary construction efforts; even the erection of the Great Pyramid, by far the most labor-intensive edifice, could conceivably be accommodated by the population of Egypt at that time if the project would have received a high national priority. I would like to see more statistical support

for the various proposals. I am disappointed that Maucherat's original and intriguing suggestion, of the alignment of Egyptian crowns with the local zodiacal light cone, which is very interesting, has at this time no statistical support. My conclusion is that it seems to me the idea of synchronicity cannot be supported and that more work in this field is warranted.

References

- [1] Atkinson R. J. C., 1974. II. Ancient Astronomy: Unwritten Evidence. *Phil. Trans. R. Soc. London* A276, 123
- [2] Belmonte J. A., Polo M. A. M., Miranda, N., 2009, 'Unveiling Seshat: New Insights into the Stretching of the Cord Ceremony', in J. A. Belmonte and M. Shaltout (eds.), *In Search of Cosmic Order, Selected Essays on Egyptian Archaeoastronomy*, Cairo: SCA Press, 197
- [3] Boser U., 2006, Solar Circle, *Archeology* 59(4), abstract at <http://www.archaeology.org/0607/abstracts/henge.html>
- [4] Brosch N., 2008, *Sirius Matters*. Springer, 58
- [5] d'Errico F., 1989, Palaeolithic lunar calendars: a case of wishful thinking? *Current Anthropology* 30(1), 117
- [6] Exon P., 2012, *The Story of Stonehenge*, Amberley Publishing Limited
- [7] Ghezzi I., Ruggles C., 2007, Chankillo: A 2300-Year-Old Solar Observatory in Southern Peru, *Science*, 315, 1239
- [8] Gore J. E., 1903, The proper motion of Sirius, *The Observatory*, 26, 391
- [9] Literski-Henkel N., 2017, The "solar observatory" of Goseck, *Archäologie in Deutschland in German*. Stuttgart, Germany: Konrad Theiss (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), 70
- [10] Marchant J., 2010, Mechanical Inspiration, *Nature* 468, 496
- [11] Pearson M. at al., 2007, The Age of Stonehenge, *Antiquity*, 811 (313), 617
- [12] Pernicka E. at al., 2003, European Network of Competence at 1600 BC, *BESSY – Highlights 2003 – Scientific Highlights*, 8
- [13] Ruggles C., Cotte M., 2010, *Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the context of the UNESCO World Heritage Convention*. ICOMOS and IAU, ISBN 978-2-918086-01-7 (e-book)
- [14] Smith C. B., 1999, Program Management B.C. *Civil engineering magazine*; on-line at <http://web.archive.org/web/20070608101037/http://www.pubs.asce.org/ceonline/0699feat.html>
- [15] Thom, A. at al., 1974, "Stonehenge", *Journal for the History of Astronomy*, 5 (2), 71

Altered Gravity Experiments During Analog Missions

Agata Kołodziejczyk

Space Technology Centre AGH University of Science and Technology, Kraków, Poland

Abstract

Gravity is omnipresent on Earth; however, organisms in space experience microgravity, which induces multiple morphological and functional changes in gravity-dependent systems, such as skeleton, muscles, circulation, perception and development. Random Positioning Machines (RPMs) are widely used in analog studies on the Earth as tools to simulate microgravity. They consist of two gimbal-mounted frames, which constantly rotate biological samples around two perpendicular axes and thus distribute the Earth's gravity vector in all directions over time. Starting from 2016, several prototypes of RPM machines were used for educational purposes during space analog missions organized by the author. This paper is an overview of basic information critical to understand how to use this type of instrument in the experimentation process in order to obtain relevant data. Adjusting the speed of the RPM machine as well as appropriate reference control samples are crucial to observe biological processes induced in altered gravity experiments during space analog missions.

Introduction

Space analog missions described in this article are defined as activities simulating orbital, lunar or Martian missions in a specially adapted environment called the habitat. Six analog astronauts stay one week in complete isolation and confinement realizing planned tasks controlled by remote mission control center. Among several experiments running in the habitat, analog astronauts monitor their physiological and psychological parameters, realize individual projects using vacuum, glove-box, multiple environmental sensors, dosimeters and EM-field detectors. They cultivate plants in hydroponic and aquaponic systems as well as

in altered gravity conditions. Such activities bring practical knowledge about challenges for life in space but also train in methodology of experimentation.

Gravitational biology is an interdisciplinary, forty years old, branch of scientific research. The main reason for development of this field of study is to understand how to enable sustainable life in changed gravity conditions related with human spaceflight. Additionally, experiments performed in altered gravity often result in new unexpected discoveries, which would never be uncovered in standard conditions of our planet. Development and facilitated access to instruments simulating microgravity conditions attracted researchers from various disciplines of biology, chemistry, medicine, biomedical engineering and pharmacy, making this field even more interdisciplinary and therefore more complex and hard to understand, especially from the fundamental point of view. Despite continuous experiments on the orbit, there are several methods and instruments available on the Earth to simulate the microgravity environment. When we say microgravity it means nearly zero gravity (0g), because gravitational accelerations always exist in space. According to the European Space Agency, microgravity conditions occur between 10^{-2} g and 10^{-6} g, where 1g is defined as a gravitational acceleration of 9.81 m/s^2 [1]. Gravity determines all types of forms existing on our planet and beyond.

Gravity Sensing

Gravity is the main sculptor of nearly all known processes in the cosmos, where we live. Each developmental state of life is more or less related to gravity fields, however still there are many unknowns in this area, mainly, because we still don't know what gravity is. According to theoretical studies presenting calculations of multiple forces acting on cellular level such as surface tension, Brownian movement, chemical energy of hydrogen bonds, contractile force or force of polymerization – the force of gravity is 400000 times smaller and therefore should have no impact on this scale at all [2]. However, since the 1960s, more than 500 astronauts have revealed unpredictable morphological and physiological changes of their body related with the cellular atrophy in muscles, bones, blood and organ tissues [3-9]. The most unexpected was the time of adaptation to the new gravity conditions. This fact implicated several unanswered questions including the fundamental one, if development of

life in other regions in space than planet Earth can be possible, and if yes, how it will be modified and can it be sustainable.

The most well known model to study the influence of gravity on living organisms are plants and fungi exhibiting gravitropism. Gravitropism is a process of growth toward or against the direction of the gravitational pull. Negative gravitropism can be seen in stems, while positive gravitropism is observed in roots. In order to look deeper into the sensory system of this process, so what exactly detects the gravitational pull, morphological analyses, genetic and biochemical studies are implemented. Investigations showed that cross sections of root caps and plant stems visualised under microscope reveal cells containing dense starch granules. Starch granules called statocytes are floating in the cytoplasm of the cell. Because of gravity force, they sediment on one side of the cellular membrane. This phenomenon polarizes signals on the membrane surface. The region with sedimented statocytes gives a DOWN direction signal [10]. Figure 1 presents the general principle of gravity-sensing organs in plants. In genetically modified plants which cannot synthesise starch, gravitropism is significantly reduced but still observed, which suggests that alternative mechanisms of sensing gravity exist. Vacuole, the main organelle of the plant cell, has an effect on traffic inside the cell, which may affect mobility of statocytes. If the vacuole is very big, starch granules cannot sediment properly and therefore the UP and DOWN orientation of the cell can be disturbed.

What happens when statocytes land on the cellular membrane? This is still an unresolved mystery. There are several hypotheses on how sedimentation is perceived. One of them suggests activation of Ca^{2+} (calcium) channels located on the membrane surface. Another hypothesis suggests that not only sedimentation is perceived but also inclination of sedimenting amyloplasts. Increasing the gravity force by using centrifuges does not affect changes in gravity-sensing of tested plants. However, it is clear that there is a link between sedimentation of amyloplasts and signals to change the direction of plant growth induced by hormones called auxins. Sedimented statocytes result somehow in the directional transport of auxins toward the lower side of reoriented organs [11]. Figure 2 presents the actual state of understanding how the gravity force is perceived by plants.

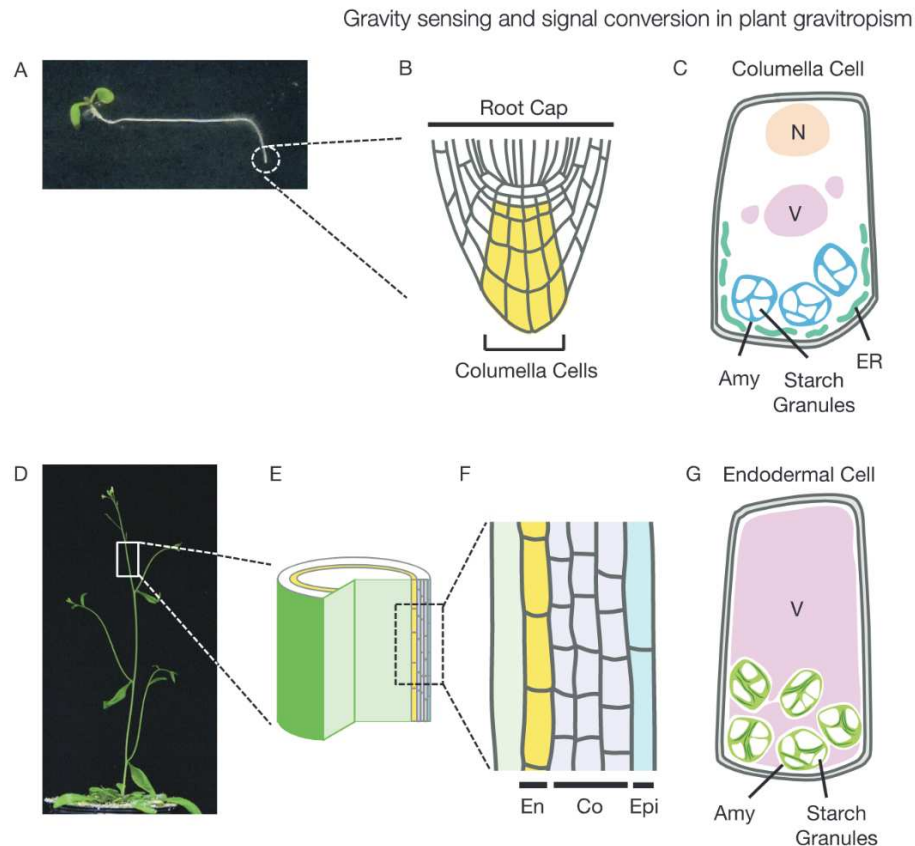


FIGURE 1. Plants “sense” gravity by statocytes (amyloplasts filled with starch granules) located in roots (A,B,C) and stems (D, E, F, G). Gravity force induces sedimentation process on one side of the cell, which implicates topology (localization) of other cellular structures such as endoplasmic reticulum, vacuolas and nuclei in plant cells. Source:[10].

Simulated Gravity

Until now, multiple studies have been performed on the orbit and on the ground. The best answers could be found on the orbit in long-term exposure to weightlessness on the International Space Station (10^{-4} g), but access to such conditions is very limited and expensive. Also robotic missions are costly and last 12-15 days on the orbit, not counting the time of preparations before flight [12]. Therefore several analog conditions have been developed on the Earth: sounding rockets (6-12 minutes of microgravity), parabolic flights (20s of microgravity repeated 30 times, separated by 20 s of hypergravity 1.8 g), drop towers (up till 9.3 s of microgravity) and clinostats.

Clinostats are the most accessible instruments for gravity studies and can be made easily for relatively low price. Materials to create such electronic devices are fully available on the market, and several manuals and construction designs are available on the internet. The first clinostat was

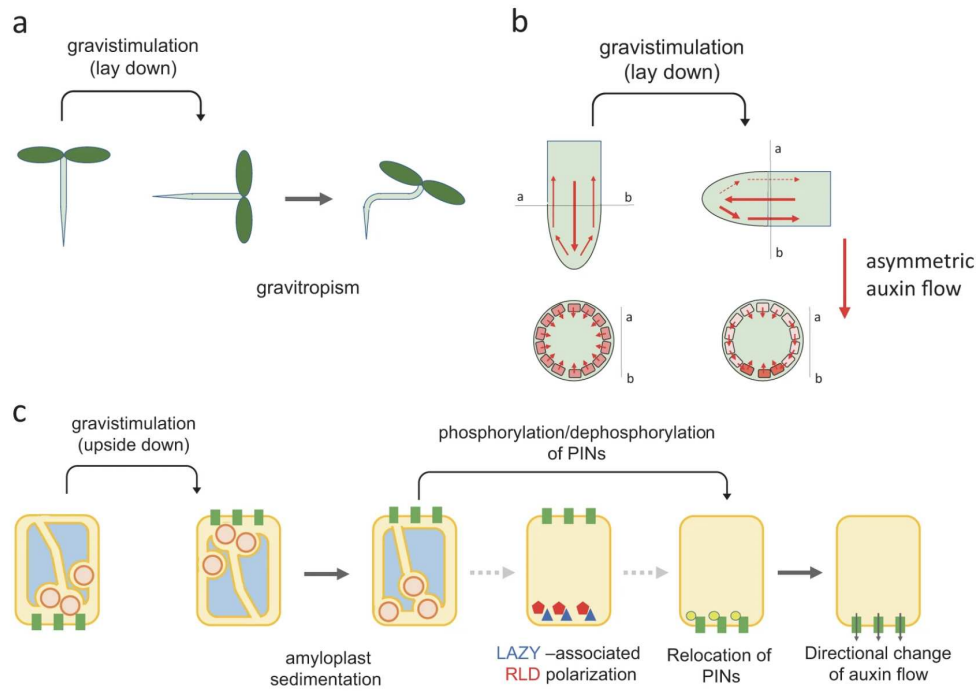


FIGURE 2. Plants evolved positioning mechanisms for vertical orientation based on gravistimulation. When a plant is reoriented, it changes the direction of growth toward the gravity vector (positive gravitropism) (a). Directional growth is modulated by asymmetric flow of plant hormones auxins (b). Source: [11].

described in 1879 by the German botanist Julius von Sachs [13]. It was a construction rotating along the horizontal axis, so it was named 2D clinostat. Later, starting from 1963, more advanced, rotating in two axes 3D clinostats were applied in biological studies [14]. Another type of microgravity simulator is Random Positioning Machine, often mistakenly referred to as 3D clinostat. The difference is based on randomisation of the rotation movement of two axes in case of RPM device in contrast to constant speed of rotation in 3D clinostat [15]. Figure 3 presents the main instruments used for altered gravity studies [16].

Mathematical descriptions of the rotatory movement of RPM's hypogravity instruments [eg. 12,15] are the basis to create appropriate randomised algorithms, where the average vector of gravity force goes to zero.

Materials and Methods for Simulated Gravity Experiments

Prototypes of RPM machines constructed for the purposes of analog missions were based on design described by A. Borst and J. Loon [19]. The first tested machine RPM 1 was constructed in 2016 by Kacper Zieliński and Bartosz Moczala. The machine was working on two stepper

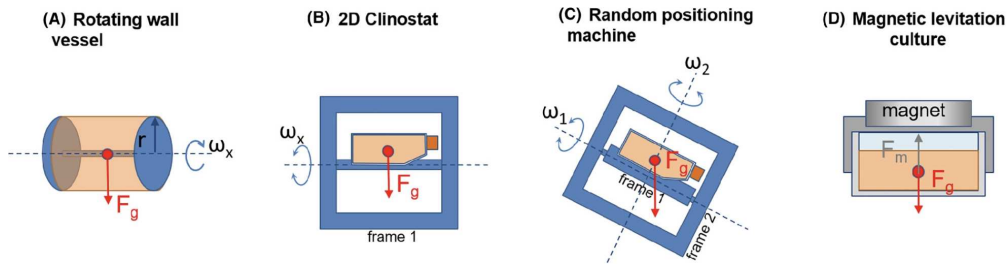


FIGURE 3. Simulated microgravity can be induced in various types of environments depending on which organism is tested. Several devices are used for gravitational biology. Plants can be tested in rotating vessels called 2D clinostats (A and B). Organisms and cellular cultures mounted in stabilizing media such agar, or nutritional fluids can be tested in random positioning machines, or under strong magnetic fields (D). ω = angular velocity, F_g = gravitational force, F_m = magnetic force, r = radius. Source: [16].

motors allowing changes of the rotational speeds of from 0.1 to 1 rotations per minute in a way that for the setting 0.1 rad/min two frames were rotating at the same speed. Frames were mechanically balanced to reduce vibrations. The testing platform allowed adjustment of one 10 cm in diameter Petri dish filled with agar plate. RPM 2 was constructed in 2017 by Paweł Kupsc at the European Space Agency. The main difference from RPM 1 was the much lighter 3D printed construction and larger testing platform, which increased vibrations during the experimentation process. Since 2019 the mostly used RPM machine in the habitat is RPM3 constructed by Krzysztof Urban based on the model built by Dutch Space [17]. This machine is the most advanced, able to run tests for several weeks in laboratory conditions in incubators allowing controlled cell cultures studies. RPM3 enables 4 modes of altered gravity conditions: microgravity (0.1 g), lunar gravity (0.16 g), Martian gravity (0.33 g) and customized speed (0.1-1 rpm), where 0.1 g means averaged vector of gravitational pull acting on the sample. Figure 4 presents three types of prototypes used in the habitat during analog missions.

Accelerations

Before each experiment, a new RPM device is carefully checked for its precision. Mean values and standard deviations from the centre and lateral parts of the testing area are collected. In Figure 5 we show a typical graph obtained using a 3D accelerometer. This test can be easily made using a regular smartphone. Multiple mobile applications available online allow visualization of movement in x, y and z axes.

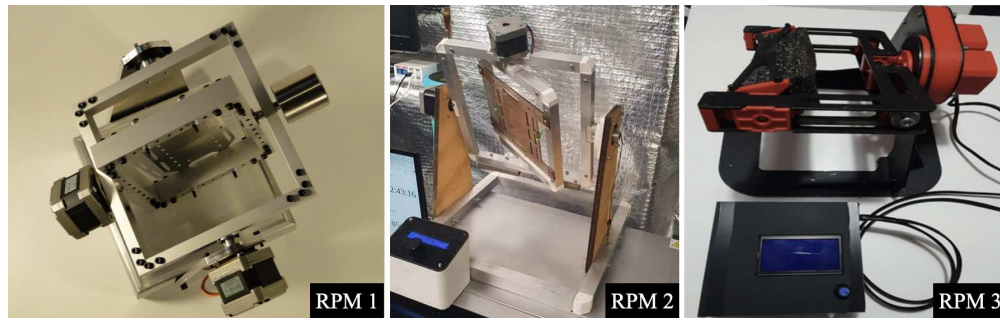


FIGURE 4. Three prototypes of random positioning machines for altered gravity studies. Each instrument provides a range of radiation speeds of sample rotation. Sample platform differs. The largest amount of samples (volume and mass) able to be rotated simultaneously is enabled using the RPM3 machine.

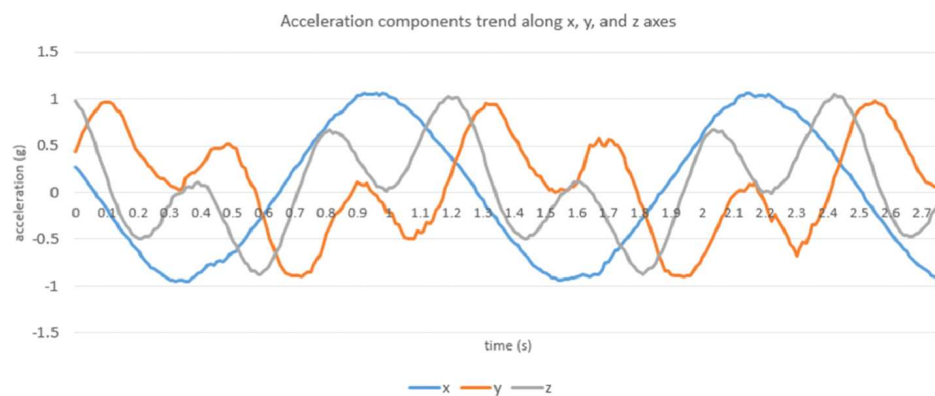


FIGURE 5. A graph of RPM3 rotatory movement in 3 axes visualized by [19].

Controls

Altered gravity is a complex condition introduced to the tested sample, therefore the experimenter needs to understand what effect is going to be tested. The basic procedure is calibration of the machine which concerns calculations of errors and reduction of levels of vibrations (unwanted movements caused by losses in mechanical parts of the rotating device). Very important is the location of the sample on the testing platform. Its center of weight should correlate with the center of the rotation movement. In the case of several samples attached to the testing platform, they need to be balanced like samples tested on the centrifuge.

Mechanical stimuli affect biological samples because they contain multiple types of mechanosensors. Appropriate controls simulating the same mechanical distortions should be added to non-rotating control samples. Additionally, if possible, it is good to stabilize the sample, for example by using agar-based medium.

Different rotation speeds will bring different results, therefore it is good to run experiments in various rotation conditions to optimize the

biological response. An alternative method could be to use a centrifuge with enhanced gravity forces, for example 2 g or 3 g and then extrapolating the data down to microgravity values.

The last but very important control is a stable sample in 1 g located in the same environment (light intensity, humidity, temperature).

Interestingly, there is no protocol for how to adjust rotation speed for specific biological samples. It seems that each type of tested sample has a unique range of rotation speeds, which will simulate microgravity conditions. Each cell contains a different type of organelle, density of cytoplasm, size and metabolic tempo. There are no tables, no characteristics, no standardized methods to determine this parameter, therefore until now the performance and final effect of the altered gravity can be observed after the end of the testing.

Biological Processes

Photosynthesis. Analysis of electromagnetic wavelengths using spectroscopy is one of the most principal methods used in space research. During analog missions spectroscopy is used for educational purposes including monitoring of biological processes. Plant spectra obtained for control and simulated microgravity conditions were obtained using RPM3. Samples were prepared for both experiment and control. 20 seeds of cress *Lepidium sativum* were immobilised in the Petri dish filled with 5% agar medium to sustain humidity and unlimited access to water. Four Petri dishes were placed symmetrically on the testing area of the RPM3, two other Petri dishes were put in 1g next to the rotating machine to obtain similar environmental conditions including vibrations coming from the machine. Photometric analysis was made after 4 days of growth using a mobile spectrometer (Ocean Optics USB 2000 + UV-VIS), covering the wide wavelength ranging from 200-850 nm. Figure 6 visualizes differences in spectra between control and rotated on RPM machine plants.

In plants grown in simulated microgravity conditions we could observe larger concentrations of biomass, in particular chlorophyll and related to the photosynthesis process: oxygen concentration. However, these changes may be induced not by simulated microgravity but by oscillations in light intensity and composition caused by rotation movement.

Gravitropism. Gravity shapes the size and structure of roots. RPM machines influence growth of the gravitropic elements of plants in a very significant way. We used cress on agar-based Petri dishes and after 4 days

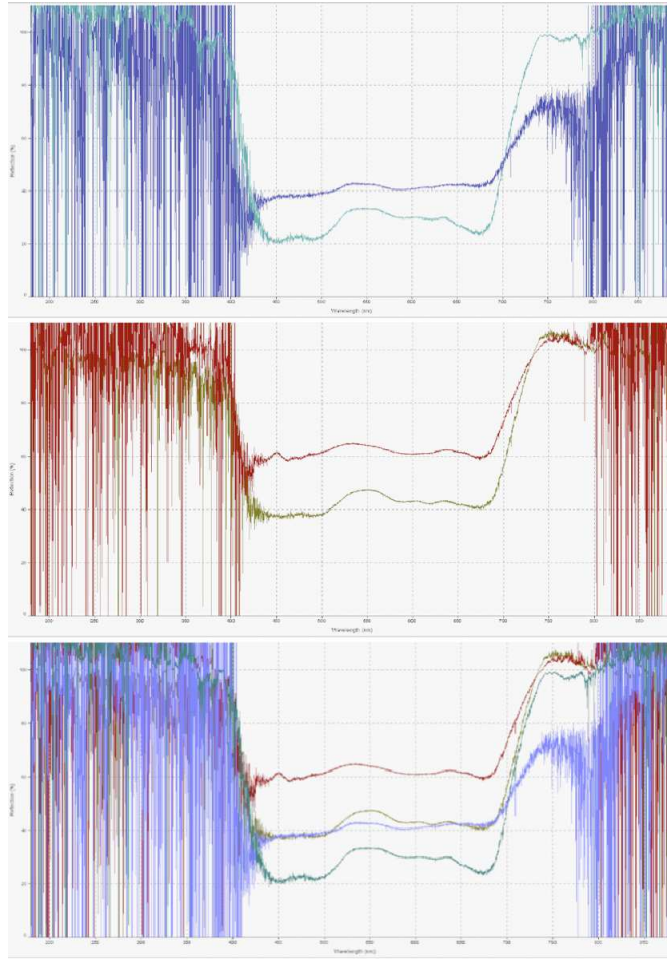


FIGURE 6. Two spectra and their overlap represent measurements of plants: control sample (blue, upper chart) and sample from RPM (red, middle graph). Visible differences in chlorophyll and oxygen concentration (H. Reilly).

of incubation we computed sizes of roots. Control samples revealed short curly roots and stems (averaged sizes: 2.2 cm and 1.9 cm respectively). Interestingly, in case of cress growing in RPM3, roots were clearly sensing gravity in one direction. Figure 7 visualizes this phenomenon.

What is important to note, is that gravity force may not be needed all the time to stimulate growth. Our studies on beet sprouts suggest that gravitropism is needed only to ground the plant, later growth is stimulated only by access to water.

Molecular effects. Simulated microgravity induced on RPM3 can be used to screen molecular changes at cellular level [18]. Rotation movement can be treated as an extremely stressful artificial environment. Using such new conditions to grow cellular cultures can be a way to search for new methods to treat diseases like for example cancer. Observed composition of activated and silenced genes could get an idea of what is crucial for a cell to survive.



FIGURE 7. Effects of different gravity conditions on root development in cress plants observed 4 days after seeding. In order to visualize roots, Petri dishes were put on the other side compared to the experimental setup. Our results confirm that even small gravity forces may have a large influence on matter composition.

Discussion

This work presents an overview of the author's experience with using RPM microgravity simulators for different analytical methods at different scales starting from the most general (spectroscopy), ending on molecular processes. The accuracy of the altered gravity simulating devices were discussed. Even small errors or small technical problems with the machine escalate during long-term observations (more than 24h). Automated control systems measuring 3D accelerations would be one of the solutions to increase the quality of the experimentation process. Interdisciplinary studies like those presented above bring only few answers and far more questions:

In case of malfunction of the device, what would be the time limit critical to observe the effect of “lack of gravity”. Or maybe it is not a gravity issue but the effect of distorted orientation of the body in the gravity field? Then, how often such distortion must occur to activate-/deactivate physiological changes?

Each organism can be considered in multiple scales and dimensions. Actual observations suggest that some cells are more sensitive than others to altered gravity conditions. Proliferating cells in the active growth phase seem to be the most sensitive. Also mobile cells mounted in fluids like for example blood, seem to react stronger to gravity forces. Should the fixation of the sample be exactly the same for control samples, or should be somehow proportional to exposition to movement?

But not only rotation speed seems to be a critical factor in understanding what we are observing in RPM-based research. Another important aspect is related to sample fixation on the rotation platform. Are we sure that stabilization is sufficient to reduce microshakings increasing the stress of the testing sample? On the other hand, if the specimen is fixed too strongly, observed effects may just inhibit any type of reactivity.

How many scientists are taking a microscope and observing a rotating sample in slow-mode video recording? What if most of the gravity-responsive phenomena occur in very short time intervals? Maybe observed effects are just secondary or tertiary responses to the gravity stimuli?

Conclusion

The altered gravity simulating devices became a popular instrument to develop research related to space biology. Actual results bring interesting inspirations to ask what gravity is (or is not) and how it is related to life. Microgravity research in space together with analogs on the Earth and hypergravity studies bring new insights in one of the largest mysteries in the Universe.

Acknowledgements

This work was made thanks to constructors of all prototypes of RPM machines presented in Fig. 1: Kacper Zieliński together with Adam Matusiewicz and Andrzej Chwastek (RPM1), Paweł Kupsc and Mateusz Kraiński (RPM2), Matt Harasymczuk, Agata Kołodziejczyk and Krzysztof Urban (RPM3). Materials for the construction of RPM machines were privately sponsored by AATC. RPMs were used in multiple experiments performed by analog astronauts in AATC habitat during space analog missions (Hannah Reilly, Manuela Raimbault, J.D. Villanueva Garcia and many others). Author thanks them all for their contribution to this project.

References

- [1] [https://www.esa.int/Education/Microgravity'and'drop'towers](https://www.esa.int/Education/Microgravity%27and%27drop%27towers)
- [2] Albrecht-Buehler G., 1991, ASGSB Bull. 4(2), 25
- [3] Riley D. A., Bain J. L. W. et al., 2000, J. Appl. Physiol., 88, 567
- [4] Trappe S. W., Trappe T. A. et al., 2001, J. Appl. Physiol., 91, 57
- [5] Baldwin K. M., Herrick R. E., et al., 1990, FASEB J., 4,79
- [6] Lewis M. L., Reynolds J. L. et al., 1998, FASEB J., 12, 1007
- [7] Williams D., Kuipers A. et al., 2009, CMAJ, 180,1317
- [8] Mehta S. K., Stowe R. P. et al., 2000, IJID, 182, 1761

- [9] Boonyaratanakornkit J. B., Cogoli A. et al., 2005, FASEB J., 2005, 19, 2020
- [10] Nakamura M., Nishimura T. et al., 2019, 70. 3495-3506. 10.1093/jxb/erz158
- [11] Takahashi K., Takahashi H. et al. 2021, npj Microgravity 7, 2
- [12] Brinckmann E., 2007, Biology in Space and Life on Earth. WILEY-VCH Verlag
- [13] von Sachs J., 1879, Ueber Ausschliessung der geotropischen und heliotropischen Krümmungen während des Wachstums. Würzburger Arbeiten. 2, 209
- [14] Scano A., 1963, Effetti di una variazione continua del campo gravitazionale sullo sviluppo ed accrescimento di *Lathyrus Odoratus*. Communication at 6th international and 12th European congress on aeronautical and space medicine. Rome
- [15] Villa S. V. A., Maier J. A., Bradamante S., 2005, Gravit Space Biol Bull.,18, 89
- [16] Poon C., 2020, Engineering Reports. 2020;2:e12242
- [17] <http://www.descsite.nl/RPM`us.htm>
- [18] Kim Y. J., Jeong A. J., et al. 2017, BioMed Eng OnLine 16, 48
- [19] Borst A. G., van Loon J. J. W. A., 2009, Microgravity Sci. Technol. 21, 287
- [20] Calvaruso M., Militello C. et al., 2021, Life (Basel), 11, 1190

Elements of Astronaut Training During THOR Space Analog Mission

Agata Kołodziejczyk^{1,2}, Giovanni Jiménez-Sánchez³

¹ Analog Astronaut Training Center, Poland, e-mail: agata@astronaut.center

² Space Technology Centre AGH University of Science and Technology, Poland

³ Colombian Air Force, Colombia

Abstract

In order to prepare for the demanding and dynamic environment of space travel expected to be available for everyone in near future, analogue astronauts participate in simulated space mission campaigns experiencing isolation and confinement to educate and to conduct science, technology, engineering, and physiology experiments. These analogue astronauts are mostly students and individuals willing to develop a career in space science and industry.

Here we describe the first lunar analogue simulation performed by military professionals from the Colombian Air Force. The Human Operational Research (THOR) analogue mission took place in August 2022, supported by a Mission Control Center (MCC) in Cracow. Seven-day isolation and confinement campaign was organized to promote the development of cognitive, physiology, and technology applications to extend the crew's capabilities, skills, and scientific abilities related to space science. During the assignment period, a series of tests were performed including sensory-motor speed, spatial learning, working memory, concept formation, spatial orientation, emotion identification, abstract reasoning, risk decision making, vigilant attention, team dynamics, sleep quality, quantity and fatigue scores, indirect VO₂, R-R interval, activity via wrist actigraphy, and anthropometrics. Obtained results reflected the speed and quality of training of individual participants as well as the whole crew.

Introduction

Astronaut training has been a common practice since the beginning of human space flight. Usually it was restricted to a very limited number of

specially selected people. In the new space era, mission simulations and commercial astronaut training called analogue astronaut training became an affordable and explorative way to feel like an astronaut, develop a space career and even induce new frontiers of scientific research [1]. The aim of space analogue missions is to simulate a space environment to understand the stresses present during a long duration mission and secondly, to form a psychological chart of the most suitable individuals for deep space exploration missions [2]. Such an environment has been recreated in the habitat Analog Astronaut Training Center (AATC) in Rzepiennik [3]. The THOR mission was based on the crew of five astronauts, who entered the isolated habitat for a duration of seven days with no fresh air, nor natural light. During this time, the crew was subjected to multiple psychological and physiological tests for a better understanding of the effects of isolation on the human body and mind [4]. Meanwhile, two external crew members were providing guidance and remote support from the Mission Control Center (MCC) on ground.

Complexity of the mission and overall overload with experiments on board of the simulated lunar base require crews to divide tasks among each other. Analogue astronauts select specific roles in the preparation phase before the mission supported by MCC's advice. In the case of THOR military mission, soldiers were adjusted similarly to their native roles in the air force environment. The highest ranked soldier became a Commander (C) and Communication Officer (CO). Other soldiers became Space Engineer (SE), Biomedical Engineer (BME), Data Officer (DO), Crew Medical Officer (CMO), Capsule Communicator (CapCom), and Remote Support Officer (RSO), according to mission manual requirements. The THOR mission was composed of three main sections: pre-training phase for all crew members, experiments inside the habitat for the habitat crew (5 participants) and experiments outside the habitat for the external members (2 participants).

Pre-mission Training

In order to build trust, team work skills, and leadership competences, as well as for obtaining preliminary information about physiological and psychological responses, the crew was subjected to the basic tests for physical endurance, behavioral responses, adaptation and body self-perception. Analogue astronaut psychological questionnaires and drawings were carried out with the objective of identifying the behavioral state of the crew, their mental abilities and communication skills [5].

The physiological response to extremely low temperatures was tested in the Cryotherapy Center in Cracow (<http://mck.com.pl/en/>). Data were collected using a chest-oriented multisensor for the acquisition of ECG, 3D acceleration, angular rate, barometric air pressure and temperature (ECGMove4, Movisens Gmbh, Germany). After medical examination and two minutes of calibration of the sensors, analog astronauts were exposed to a liquid nitrogen bath for two-minutes in -120°C [6]. The skin was protected by shorts, T-shirts, socks, and gloves. All participants were asked to walk in the chamber during exposition to cold. After cryotherapy, individuals were reactivated on stationary bicycles through ten minutes of exercising [7]. Movisens data from sensors were visualized in the UnisensViewer Software (Fig.1). Heart rate [bpm], HRV, Baevskii stress index were collected and analyzed for each tested person.

Crew's sensory-motor speed, spatial learning, working memory, spatial orientation, risk decision making, and vigilant attention were obtained via team dynamics in cold water and in nocturnal conditions. During the water activity the crew was assigned to swim 50-m distance in the shortest possible time counting for the whole group. This test was followed by a continuous floating test. The main aim was to float in deep water for ten minutes while holding the hands above the water level. The final test in the water was to complete verbal tasks based on remembering the precise order of the instructions given [8]. During the nocturnal team dynamic the crew ran 7 km under raining conditions starting at an elevation of 210 m and reaching a mid-route peak of 347 MASL. The time used to reach the top of the hill (Piłsudski Mound in Cracow), was measured and compared to other crews from previously organized missions. The THOR crew completed this task in 45 minutes. Physiological data were recorded via Movisens multisensors. No artificial lights were allowed to improve navigation, self-perception and vision in darkness. The final task was to return back to the starting point using spatial memory skills and team work. It took two hours.

Training inside the Habitat

Stress reduction and performance improvement was stimulated using a part of the Vinci Power Nap System [9]. This experiment consisted of using a flexible fabric that allowed measuring body data according to the position and oscillation type (dorsal, lateral, rotatory). Napping was performed just after training in the gym, everyday at the same time. Physiological parameters such as heart rate, blood

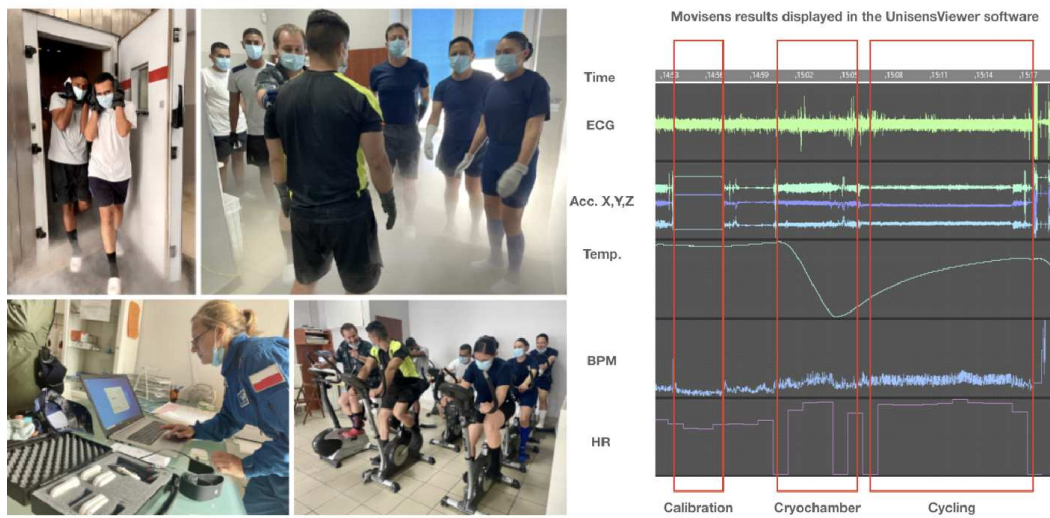


FIGURE 1. Cryotherapy experiment using Movisens sensors on the chest-bands covered by T-shirts. Graphical representation of data from multi sensor ECGMove4. Red squares indicate subsequent phases of the experiment. After 2 minutes calibration of sensors in horizontal position subjects followed 3 minutes in cryotherapy and 5 minutes cycling on stationary bikes.

pressure, pulse oximetry and subjective time perception were collected before and after napping. Additionally, at the end of the procedure each person was asked to solve "sudoku" and cognitive tests using mobile applications (Sudoku and Brainness – Human Benchmark). Comparisons before and after napping were analyzed. The Multi-Attribute Task Battery (MATB-II) NASA was used to evaluate performance and workload of analogue astronauts. This test simulated tasks and activities which aircraft crew-members perform during the flight.

Food production was a practice using a prototype of a hydroponic system installed in the habitat. The crew was trained how to operate the system and grow plants during the time of isolation. Hydroponic device was equipped with a water tank and two trays, a hydraulic system powered by a pump allowing water to flow and keeping plants alive. The water quality and environmental conditions such as carbon dioxide, relative humidity and temperature were checked three times a day. Additionally, water chemistry, such as pH, nitrites, nitrates, phosphates, oxygen, ammonium, carbonate hardness, copper, iron, silicate, and carbonate hardness was measured using a chemical photometric testing kit (JBLProAquaTestLab).

Biomaterials processing in situ. Kombucha is the only one artificially made symbiotic consortium existing on the Earth. It does not exist in the natural environment, and can be only cultivated by humans. Kombucha microbial beverage was based on sweetened tea exposed to

symbiotic fermentation of several bacteria and yeast species [10]. For this experiment, chemical and bacterial properties of kombucha were analyzed for functional uses of this biomaterial in the space environment. The crew was asked to grow a fresh bacterial cellulose material and apply it in various forms: hydrogel, dried cellulose and as food.

Circadian data. Several studies have correlated circadian rhythms with body temperature and other metabolic parameters [11, 12]. During the isolation all crew was exposed to the same controlled conditions therefore more correlations potentially could be seen in this context. The analogue astronauts were asked to eat regularly and to perform regular physical activity, every day at the same time. Body weight, body temperature, respiration rate and mood were monitored for all crew members through all time of the stay in the habitat every 2 h except the time of sleep [13]. Additional regular tests were conducted using several machines and devices allowing the crew to train how to operate non-invasive biomedical equipment. Urine analysis data were collected in the morning and evening of day 1 (beginning), day 4 (middle) and day 7 (end) of the mission via strip tests on Siemens photometric analyzer. Bioimpedance was measured daily in the morning using Bioelectrical Impedance Analysis on the Tanita instrument. The bioimpedance variables included weight, percentage of body fat, lean mass, estimated bone mass, body mass index, daily caloric intake, and percentage of water. The average weight loss in each member of the crew was 1.8 kg during the 6 days of isolation and confinement, body water percentages remained stable, likewise at the beginning of the mission, muscle mass began to be lost, but comparing day 1 in relation to day 6, there was a subtle increase and crew visceral fat decreased by 20% in average. The engagement of physical activity is essential as a countermeasure that allows mitigating the natural loss of muscle mass and bone when being in conditions that are mostly sedentary in the habitat. Cognitive tests such as spatial memory, reflex, number memory and Chimp test using an open-access mobile application Brainess – A Human Benchmark. Time perception test was performed by each crew member twice a day in the morning and evening using a Subjective Time Perception web application. Sleep report revealing such data as sleep duration, light sleep duration, deep sleep duration, REM phase duration was based on data collected on MiFit Band integrated with the open-access mobile application Zepp-Life. The sleep was affected by the circadian shift to the Lunar Standard Time induced in the crew from mission day one and a workload of 16 h of continuous activities. The analog astronauts got from 6-8 h of sleep everyday with

quality of sleep from 5-7 out of 10. Most of the crew had a lighter sleep pattern overall on average 65% of the night and less REM sleep during the mission days. Deep sleep was higher in this population with 21% of time spent in this phase. Each analogue astronaut was requested to run this test 3 times during the mission. Sleep and activity was monitored via Movisens sensors during all periods of stay in the habitat. Heart rate variability (HRV) from the crew was recorded not only by Movisens ECKMove4 sensors but also via a Polar V800 and H7 band during rest and exercise to visualize changes in autonomic nervous system during rest and exercise on a treadmill at 60-80% maximum heart rate.

Hypoxia training. Some studies suggest the benefit of using a mask to improve physical endurance [14]. This test consisted of collecting information on the simple physiological variables such as heart rate variability and oximetry in each of the crew members during physical training as well as in the simulated microgravity conditions in the bed on a negative 6 degree head-down rest [15].

Rover Assembly. Robotic applications are crucial in safety during human space exploration missions, therefore astronauts must be familiarized with the robotic assembly and operations [16]. During the mission astronauts assembled a rover with motion detection and avoidance using Arduino and C++, capable of First Person View (FPV) through 2.4 GHz video to a portable electronic device.

Psychological monitoring. Isolation in extreme environments affects not only physiology but also changes psychology. The analog astronauts were subjected to sleep deprivation and maintained an acceptable performance in critical tasks [17]. Crew members reported excessive daytime sleepiness using the Colombian version of the Epworth Sleepiness Scale [18]. Human spaceflight and extravehicular activities require sustained human attention that may be affected by changes in sleep, circadian rhythmicity and demanding workload [19]. Subjective sleepiness was evaluated via the Karolinska Sleepiness Scale before and during the mission. Subjective fatigue rating has been widely validated in the aviation industry [20]. Analog astronauts estimated levels of ability to perform critical tasks such as emergency simulations during each day of isolation. The most sensitive test to determine reaction time was applied via NASA-PVT+. These data were correlated objectively with the sleep quality and quantity recorded using actigraphy method [17]. Affection is altered during isolation and confinement [21]. The daily impact of isolation was self-reported by crew members using a Likert scale. Emotions were identified through video files using artificial intelligence methods [22-29].

There were days of weakness, disagreement, anger, which was reflected in the increase in the trend of the heart rate. In conditions of happiness or motivation, the HR levels were closer to normal with everyday life.

Environmental monitoring. More than 50 various Netatmo multi sensors were used to monitor habitat environmental parameters visualized in Grafana. Temperature, pressure, light intensity, acoustic noise, electricity consumption and CO₂ levels [ppm] were displayed continuously in the mission control center operations room as well as on the mobile devices of the crew members. Additionally, the analogue astronauts were requested to monitor space weather using available sources, for example www.spaceweather.com.

Emergency simulations. During the mission, different simulations were carried out to test the crew's skills, training, knowledge, and psychology. These emergencies consisted of communication loss, coronal mass ejections and micrometeorite impact that increased the ionizing radiation exposure and depressurization in the habitat. The crew was informed of the limited water supply, recommendations for consumption included a minimum of 2 l/person/day. The average water consumption for the THOR mission was from 1.6 to 2 liters/person/day.

Training outside the habitat. Two Colombian soldiers were observers supporting the THOR mission outside the habitat at the ground station. They were trained not only in mission control but also participated in two types of experiences: accelerations and neutral buoyancy.

Forces and accelerations data were collected on the roller coasters of the Energylandia park located in Zator (<https://energylandia.pl/en/>), Poland. G-force profiling was made using accelerometers of Movisens sensors and additional Arduino accelerometers. Below we present data from the highest and fastest roller coaster Hyperion. Its length is 1500 m, height 77 m, speed: 142 km/h, G-Force 4.8 according to the roller coaster database [30].

Neutral buoyancy is one of the basic training for astronauts to facilitate adaptation to microgravity and Extravehicular activities in outer space (EVAs). In Mszczonów, Poland there is one of the deepest diving simulators on the Earth called Deepspot [31]. Two crew members experienced the dive by assessing pressure and resistance levels in this unique training site.

Discussion

Deep space exploration is a difficult task and many of the established countermeasures to keep the astronauts safe are not enough to prevent medical conditions on the Moon. One of the critical aspects of long and sustained operations on the lunar surface is the emotional and neuropsychological performance on critical tasks that astronauts have to undertake to keep their habitats functional and autonomous for longer periods of time. Keeping astronauts healthy requires vast amounts of liquid water supplies that need to be extracted from lunar craters. Decreased gravity is thought to impact bone catabolism that increases the probability for kidney stones and also puts the astronauts at risk for bone fractures during extravehicular activities which will be required regularly to maintain and repair equipment and life support systems. The THOR mission was able to determine the impact of isolation and confinement on several aspects of physiology such as sleep patterns and neurocognitive performance given the conditions of sustained workload. Overall, humans can engage in longer periods of isolation and independence from the Earth, however neurobehavioural risk management strategies must be developed to keep astronauts safe for longer periods of time.

Conclusion

Analogue astronaut simulations are a suitable platform for research and development in human space exploration missions. Human behavior, physiology and medical support are high priority research topics for planning longer missions on the Moon and Mars, which require a high degree of independence from the Earth and conventional mission support in low Earth orbit operations. Commercial space exploration will enable nonprofessional astronauts to engage in space activities and this will bring challenges for personnel selection and psychophysical requirements for such missions. It can be concluded that exposure to conditions of isolation and confinement in a controlled manner allows the crew member to have an optimal condition that does not involve major health risks. A balanced energy consumption and expenditure plan with the purpose of having healthy food availability is also an important direction for scientific developments to be carried out on a lunar exploration mission. To conclude, the THOR mission brought us deeper understanding about which elements of training should be developed considering future

manned space missions and astronaut training. Analog missions mounted in the controlled environments seem to be important platforms for physiological and psychological training.

Acknowledgements

Support was provided by the Analog Astronaut Training Center and Queen Jadwiga Astronomical Observatory in Poland and funded by the Colombian Air Force. The neuropsychological and physiological experiments were supported by the Direction of Aerospace Medicine, COLAF. Vinci Power Nap was provided by designer and inventor Magdalena Filcek. This work was based on data generated by THOR crew, Colombian air force soldiers: X. Bejarano, C. Campos, D. Cortes, D. Malpica, J. Sequeda, N. Buitrago, G. Jiménez-Sánchez and mission control center crew: M. Harasymczuk and J. Respekta. Many thanks to all who supported this mission from the diplomatic side, especially Ambassador of Colombia, Mr Assad Jose JATER PENA and Honorary Consul of Colombia, Mrs Joanna Natasza Wais.

References

- [1] Cromwell R. L. et al., 2021, Earth-Based Research Analogs to Investigate Space-Based Health Risks, *New Sp.*, vol. 9, no. 4, pp. 204-216
- [2] Inoue N., Tachibana S., 2013, An isolation and confinement facility for the selection of astronaut candidates, *Aviat. Sp. Environ. Med.*, vol. 84, no. 8, pp. 867-871
- [3] Ilaria C., 2020, Classification of analogue missions: A reference for mission design and implementation, *Proc. Int. Astronaut. Congr. IAC*, vol. 2020-Octob.
- [4] Stahn A. C., Kühn S., 2021, Extreme environments for understanding brain and cognition, *Trends Cogn. Sci.*, vol. 26, Issue 1, pp. 1-3
- [5] Selfe J., et al., 2020, Cryotherapy: physiology and new approaches, *A Compr. Guid. to Sport. Physiol. Inj. Manag. an Interdiscip. approach*, vol. 21, no. 6, p. 79
- [6] Steimle H., Norberg C., 2013, Astronaut selection and training, in *Human Space-flight and Exploration*, Springer, pp. 255-294
- [7] Saltin B. et al., 1998, Skeletal muscle blood flow in humans and its regulation during exercise, *Acta Physiol. Scand.*, vol. 162, no. 3, pp. 421-436
- [8] Santy P. A., 1994, Choosing the right stuff: The psychological selection of astronauts and cosmonauts, Praeger Publishers/Greenwood Publishing Group
- [9] Filcek M., 2022, Innovative Vinci Power Nap® Neurotechnology System—To Reset and Reconnect the Senses, Body and Mind; Reducing Stress, Improving Performance, Sleep, Health and Quality of Life, in *Resilient and Responsible Smart Cities*, Springer, pp. 249-264
- [10] Kołodziejczyk et al. 2021. Bacterial Cellulose: Multipurpose Biodegradable Robust Nanomaterial. DOI: 10.5772/intechopen.98880. Chapter in book *Cellulose*
- [11] Te Lindert B. H. W., Van Someren E. J. W., 2018, Skin temperature, sleep, and vigilance, *Handb. Clin. Neurol.*, vol. 156, pp. 353-365
- [12] Mallis M. M., DeRoshia C. W., 2005, Circadian rhythms, sleep, and performance in space, *Aviat. Space. Environ. Med.*, vol. 76, no. 6, pp. B94-B107

- [13] Yusupova A. et al., 2022, Subjective perception of time in space flights and analogs, *Acta Astronaut.*, vol. 196, pp. 238-243
- [14] Arnegard R. J., Comstock J. R. (Jr), 1991, Multiattribute task battery-applications in pilot workload and strategic behaviour research
- [15] Watenpaugh D. E., 2016, Analogs of microgravity: head-down tilt and water immersion, *J. Appl. Physiol.*, vol. 120, no. 8, pp. 904-914
- [16] Brinkmann W. et al., 2019, Space robotic systems and artificial intelligence in the context of the European space technology roadmap
- [17] Wu B. et al., 2018, On-orbit sleep problems of astronauts and countermeasures, *Mil. Med. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 1-12
- [18] <https://www.cdc.gov/niosh/emres/longhourstraining/scale.html>
- [19] Glaros Z. et al., 2021, An Evaluation of Sleepiness, Performance, and Workload Among Operators During a Real-Time Reactive Telerobotic Lunar Mission Simulation, *Hum. Factors*, Dec. 2021
- [20] Bendak S., Rashid H. S. J., 2020, Fatigue in aviation: A systematic review of the literature, *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 76, no. February 2020
- [21] Liu Q. et al., 2016, Acclimation during space flight: effects on human emotion, *Mil. Med. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 1-5
- [22] Hussain S. A., Al Balushi A. S. A., 2020, A real time face emotion classification and recognition using deep learning model, in *Journal of physics: Conference series*, vol. 1432, no. 1, p. 12087
- [23] Pagel J. I., Choukèr A., 2016, Effects of isolation and confinement on human implications for manned space explorations, *J. Appl. Physiol.*, vol. 120, no. 12, pp. 1449-1457
- [24] Gatti M., 2022, Affective health and countermeasures in long-duration space exploration, *Heliyon*, vol. 8, no. 5, p. e09414
- [25] Weber J. et al., 2019, Neurophysiological, neuropsychological, and cognitive effects of 30 days of isolation, *Exp. Brain Res.*
- [26] Man J. et al. 2022, The effects of microgravity on bone structure and function, *npj Microgravity*, vol. 8, no. 1, pp. 1-15
- [27] Smith S. M. et al., 2014, Men and women in space: bone loss and kidney stone risk after long-duration spaceflight, *J Bone Min. Res.*, vol. 29, no. 7, pp. 1639-1645
- [28] NASA, "Human Research Roadmap", Human Research Program, 2022, <https://humanresearchroadmap.nasa.gov/> (accessed Jan. 26, 2022).
- [29] Sides M. B. et al., 2005, The Bellagio Report: Cardiovascular risks of spaceflight: implications for the future of space travel, *Aviat Sp. Env. Med.*, vol. 76, no. 9, pp. 877-895
- [30] <https://rcdb.com/14462.htm>
- [31] www.deepspot.com/en

Big Bang Physics

Boris Ephimovich Zhilyaev, Irina Adamovna Verlyuk

Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

Quantum Gravity

The general theory of relativity was created on the assumption that the continual description of space-time is preserved on arbitrarily small scales. *Planck* and *Heisenberg* guessed from the start that a continuous description of the real world would likely fail due to quantum effects in gravity. Dealing with three fundamental constants - *Newton's* gravitational constant G , the speed of light c and *Planck's constant* h , one can construct a unique combination of the dimension of length, $L_p = \sqrt{(Gh/c^3)}$, its numerical value is $\sim 10^{-33}$ cm. Physics of processes in scales large and smaller L_p should be very different. It is assumed that at distances less than the *Planck length* L_p , quantum effects in the geometry of space and time become important. If we ignore them and continue to use the classical continual approximation, infinities appear in calculations, that is, nonsense.

Causal Horizon. Humanitarian Explanation of Physical Cosmology

The curvature of space limits our vision of the world; we see the world up to *the event horizon*. Travelling into the past of the Universe, we would notice that the size of the horizon is shrinking, because the curvature of space $1/R$ is inversely proportional to the age of the Universe ($R \sim t^{-1/2} \sim (1+z)^{-1}$). The moment would come when the horizon would be reduced to the size of the Galaxy, the Sun, the Earth, the electron.... Hence it is clear that in the history of the Universe there were moments when, *based on causal considerations*, even elementary particles could not exist in it. When the horizon shrinks to the size of an

elementary particle, the gravitational force and “field forces”, which determine the electromagnetic/weak/strong interaction, and, accordingly, the structure of an elementary particle, must equal in size and *something must have happened* to the particle. What? – *phase transition*. The weakest of interactions – gravitational, as it deepened into the history of the Universe, “*gained strength*”, combined with other interactions, until the era of “*Great Unification*” came. Phase transitions were accompanied by symmetry breaking and the appearance of new structures – *strings, textures, monopoles, and branes*. These structures are *topological defects*, a consequence of symmetry breaking during phase transitions in the matter of the Universe.

Quantum-mechanical Description of the Universe at an Early Stage of its Development

From the uncertainty relation $\Delta t \sim \hbar/\Delta E$, it can be argued that for sufficiently small Δt , the uncertainty of the energy ΔE can be so great that the state of the system cannot be regarded as stationary. For stationarity, it is necessary that the uncertainty ΔE be small in comparison with the distances between energy levels in the energy spectrum. Even in the case of a macroscopic body (system) at the initial stage of the development of the Universe, one can find such Δt when this condition is not satisfied. In this case, the description of the state of the body (system) with the help of the wave function becomes impracticable, because there is no data necessary for its construction. Quantum-mechanical description using *a density matrix* allows us to calculate the average value of any quantity that characterizes the system. However, the lack of sufficient data to plot the wave function excludes this possibility. Thus, the quantum-mechanical description of the Universe at the earliest stage of its development becomes impossible *within the framework of a stationary model* [1].

Phase Transitions in the Early Universe

As we move forward in time from the moment of creation, the universe becomes less hot and less dense, until phase transitions begin to occur in matter, changing its shape and properties. Phase transitions are accompanied by symmetry breaking. The familiar phenomenon of phase transitions is associated with water. With a decrease in temperature, its properties change dramatically: the gaseous phase – vapour – passes into

the liquid phase – water – and then into the solid phase – ice. Note that steam is ‘more symmetrical’ than water, which in turn is more symmetrical than ice. The analogy with water can be helpful in understanding the concept of symmetry and symmetry breaking in the universe.

Topological Defects

Phase transitions have many important consequences, including the formation of topological defects – zero-dimensional *monopoles*, one-dimensional *cosmic strings*, two-dimensional *domain walls*, and *textures*. They could also cause a period of inflation¹ (exponential *expansion of the Universe*). The type of the resulting defect was determined by the properties of the symmetry of matter and the nature (temperature) of the phase transition.

Cosmic Strings

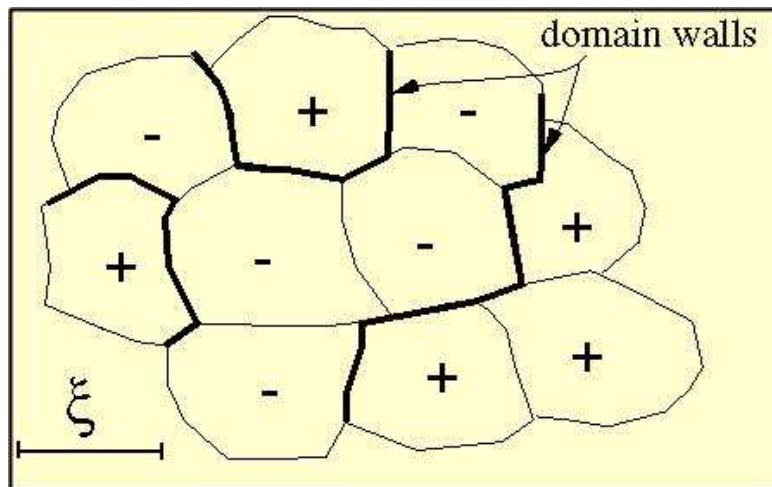
- *Light strings* ($\sim 10^{-33}$ cm long) are associated with some models of elementary particles, in particular, their formation is determined by electroweak interaction. It is assumed that *cosmic strings* arose from these elementary strings during the *expansion of the Universe (inflationary)* at the earliest stage of its development, when the event horizon was comparable to the size of elementary particles.
- *Cosmic strings* are one-dimensional objects that form when axial or cylindrical symmetry is broken. They are very subtle and can extend across the entire visible universe. A typical string is a trillion (10^{12}) times thinner than a hydrogen atom. A segment of such a string 10 km long has the mass of the Earth. The number of such strings in the Metagalaxy is about 40 pieces.
- *Cosmic strings* are hypothetical objects; no one has ever observed them. They can make up a significant portion of dark matter in the universe.

¹Modification of the Big Bang model, which includes a period of exponential expansion at an early stage in the development of the Universe, called ‘inflation’. In a typical inflationary scenario, exponential expansion began at about 10^{-34} seconds after the beginning of time and ended when the universe was a hundred times older (that is, after about 10^{-32} seconds). During this time interval (the ‘Inflation Epoch’), all distances in the Universe have increased approximately 10^{50} times. The event horizon has grown from 10^{-24} cm to 300 million light years. Inflation was more about the expansion of space than the movement of particles through space.

How are Topological Defects Formed?

- In a cosmological context, the process of defect formation is known as the *Kibble mechanism*.
- The fact is that any interactions in the early universe, due to causal relationships, could only propagate at the speed of light c . This means that at time t , the area of the universe, remote distance more than $\xi = ct$, can not know anything with respect to each other. When symmetry breaks down during phase transitions, different regions of the universe will come to different states with the minimum energy from a possible set of states (this set in mathematics is known as a *vacuum manifold*). Topological defects are actually “boundaries” between these areas with different variants of energy minima, and their formation is an inevitable consequence of the fact that different areas cannot agree on their choices.

For example, in a theory with two minimums, adjacent regions (plus + and minus –) separated by more than ct will tend to *randomly* fall into one of two states (as shown below). The boundaries between these different minima are known as *domain walls*. They have a well-known analogue in low-temperature physics – domains in ferromagnets.



The Kibble mechanism for the formation of domain walls.

Domain wall – domain boundary; area border; the border separating the regions of two possible minima of potential energy (vacuum).

Cosmic strings arise in more complex theories in which the «holes» have the lowest energy state. The *strings* correspond to the non-trivial case of «firmware wires» in these «holes» (as shown below).

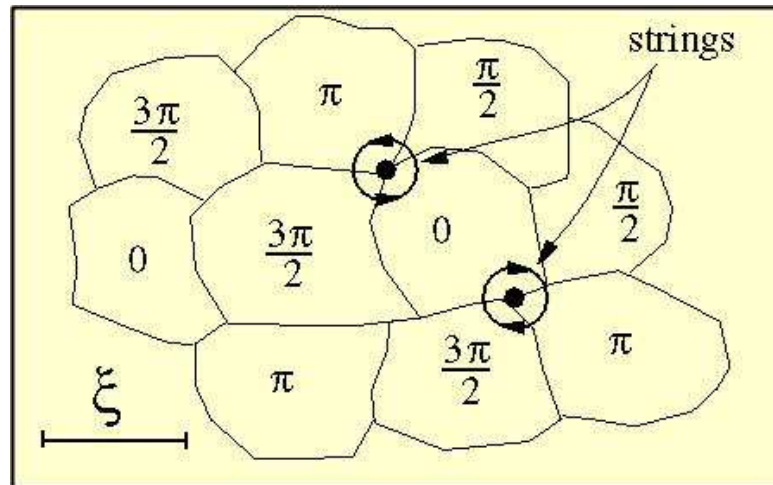


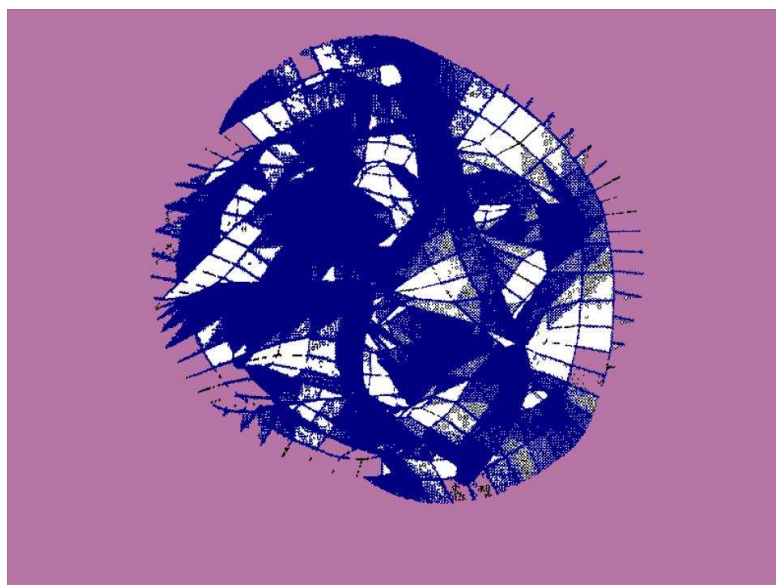
Figure description?

Some Questions of Multidimensional Physics

- The existence of extra spatial dimensions postulated *Kaluza and Klein* in 1919. The 3 D observers have no senses to perceive these dimensions.
- Quantum string mechanics operates with 10 spatial and 1 temporal dimensions. Moreover, 3 spatial and 1 temporal dimensions *turn out to be* infinite, and the rest are collapsed.
- Why 10 measurements? For 11 or more measurements, massless particles with spin 2 appear in theory, which is unacceptable from a theoretical and experimental point of view.
- The masses and charges of *elementary particles* are determined by the vibration modes of the strings. And the vibration modes depend on the size and shape of additional compact dimensions.
- In the real world, the extra dimensions are not folded into cylindrical surfaces, as *Kaluza and Klein* suggested, but into spaces of a more complex nature. In 1984, it was found that the string theory equations were satisfied by a class of 6-D complex geometric *Calabi-Yau manifolds*.

Our Universe Contains Additional Dimensions

According to string theory, at every point in our space, there are six extra dimensions, folded into a bizarre shape of *Calabi-Yau spaces*. *These dimensions are an integral part of the structure of our space, they are*



This is a two-dimensional projection of one of the many 6-dimensional *Calabi-Yau spaces*. This is the structure of our space on a scale of $\sim 10^{-33}$ cm.

present everywhere. They are so small and so tightly twisted that they cannot be detected with modern experimental equipment.



Figure description?

Brane Cosmology

The development of new theories with more than three spatial dimensions gave rise to the concept of «*brane worlds*». It is assumed that ordinary matter is enclosed in a *three-dimensional submanifold* – *brane* – immersed in a *fundamental multidimensional space*. We are confronted with perhaps the most striking result of the revolution in physics, namely the possibility that we live on a hypersurface within a higher dimensional space-time. In the *brane world*, *additional dimensions* can

be extended, and even infinite, they can demonstrate effects directly observed in present or future experiments. From here it is a stone's throw to the idea of a plurality of *brane worlds* – other (parallel) universes [2].

Some Questions of a Multidimensional Physicist

We get the following picture: at large scales (*low energies*), the Universe looks like a $4D(3 + 1)$ object. At energies between 10^{12-16} GeV – as 5D, and at higher energies (smaller *scales*) looks as $11D(10 + 1)$. Because of the uncertainty relation $\Delta t \sim h/\Delta E$ that the energy 10^{12-14} GeV and 10^{19} GeV correspond to the age of the universe $\sim 10^{-(36...38)}$ and $\sim 10^{-43}$ seconds. Hence it follows that near the *Planck age* ($\sim 10^{-43}$ sec) the topology of the Universe changed radically. The number of spatial dimensions has evolved from ten to the present three. The dimensions of the rolled-up measurements are $\sim 10^{-33}$ cm.

Conclusions

- Quantum effects played a decisive role in the *Planck era* ($\sim 10^{-43}$ sec from the moment of the birth of the Universe). They played an important role until the 10-day age of the Universe, when nucleosynthesis and the formation of atoms were completed.
- Quantum effects continue to play a decisive role at the *Planck* spatial scales ($\sim 10^{-33}$ cm). Here space-time acquires an 11-dimensional structure. This is the arena for the existence of elementary particles and exotic matter, hiding under the pseudonyms of “*dark matter*” and “*dark energy*”. On a larger scale, space-time takes on a familiar structure with three spatial and one temporal dimension.
- Quantum effects also play a mysterious role at *Planck energies* of $\sim 10^{19}$ GeV. Such energies, on the one hand, are characteristic of an oscillating string in string theory, and on the other hand, they are observed in the most powerful transients in the Universe – gamma flares.
- Surprisingly, the structure of matter at the smallest scales is associated with the structure of the Universe at global distances.
- The main object in the modern theory of fundamental particles is not a point (zero-dimensional) particle, but an extremely short one-dimensional structure – a ‘*string*’. It is assumed that the

strings are approximately 10^{-33} cm long. The different modes of vibration of the strings correspond to different types of particles. String theory (M-theory) requires 11-dimensional space-time, all of these dimensions except four (length, width, height and time) are *compact*, that is, hidden from us [3].

- In the *Planck era*, all 10 spatial dimensions were approximately the same *Planck size*. Then 3 dimensions began to expand to infinity, the rest (cyclic dimensions) remained collapsed.
- Responsible for the physical properties of the surrounding world is a certain variety of *Calabi-Yau*. The type of *Calabi-Yau* space affects particle masses, properties of interactions and forces in the material world. Thus, the properties of elementary particles and the initial cosmological conditions in the Universe turned out to be related through the geometry of the *Calabi-Yau manifold*.
- A more general type of objects in M-theory is *membranes (branes)*. Branes can be of different dimensions and shapes. For example, *zero-brane* is a particle, *one-brane* is a string, *two-brane* can be a membrane and *three-brane* can be the *universe*. Nobody knows yet what 4-branes can be.

References

- [1] Landau L., Lifshitz E., 1976, Statistical Physics, Part 1, p. 29
- [2] Rubakov V.A., year, Large and infinite extra dimensions, arXiv: hep-ph/0104152, p. 8, 21, 23, 43
- [3] Greene B., year, The Elegant Universe. Superstrings, Hidden Dimensions, and the Quest for the Ultimate Theory, Vintage Books, A Division of Random House, Inc. New York

OpticalFence – an Ultra-wide Angle System for LEO Surveying

Przemysław Żołądek^{1,2}, Arkadiusz Raj¹, Marta Kwiatkowska¹, Franciszek Sawicki¹, Jakub Lipiński¹, Stanisław Kozłowski¹

¹ Cilium Engineering, Cilium Engineering Sp. z o.o. , 87-100 Toruń, ul. Łokietka 5

² Comets and Meteors Workshop, ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa, Poland

Abstract

This is a description of the OpticalFence system, an ultra-wide angle system for optical surveying of the satellites and space debris. The system is designed as an observing network with multiple stations observing a common volume of space. Results are calculated by the means of triangulation with a methodology similar to that used for meteor observations. At the beginning of 2023 two networks are available – OpticalFence owned and operated by the Polish Space Agency and OpticNode operated by Cilium Engineering.

Introduction

Observation of satellites in the Earth's orbit are carried out since the beginning of the space exploration era. With constantly improved methods and equipment such observations are becoming more precise and efficient. Positional measurements of satellites and space debris are possible using various techniques. When it comes to space debris surveying advanced, high power radar systems (i.e. GRAVES, [1]) are the most efficient. With low altitude orbits such systems can detect multiple objects of the centimetre size, is perfectly suited to track products of satellite collisions, small parts of rocket bodies and other objects on low LEO orbit. However, the very high cost of deployment and maintenance is a significant drawback of the radar systems. OpticalFence is a new approach to satellite observations and first attempt to make an efficient, low cost surveying system based on optical methods. Design of the system was possible with new, sensitive, high resolution CMOS cameras

which became available on the market in recent years. This system fill the gap between the telescopic optical observations and radar surveying.

System Overview

OpticalFence is a system similar in form to fireball networks created for observing the meteoroids entering Earth's atmosphere. It is a network of optical detectors with large field of view covering significant part of the sky, observing the common volume of space from various locations. Every object entering the common volume of space is observed simultaneously by two or more stations, for every station the object is visible in a different part of the sky, geographical coordinates of the stations and measured equatorial positions of the object it is possible to use the triangulation approach. This way an exact position of the object can be measured for every pair of simultaneous frames. In other words we can quickly calculate cartesian coordinates of the object for every GPS timestamped frame. With several positions of the object we can create a state vector which can be used for orbital calculations. As compared to fireball network OpticalFence is designed for much higher altitudes, also the altitude range is significant. The system is designed to cover altitudes from 200 to 2000 km, with observing stations deployed at proper distances to maintain proper geometry of the observations. For high LEO orbits proper distance is close to 1500-1700 km, in this case the line of sight between two stations and observed objects intersecting with sufficiently high angle. For low altitude objects the distances should be decreased to 500-800 km, this way we can precisely observe orbiting objects at altitudes above 200 km. The most effective solution is a system with one pair of distant stations and additional two pairs in between to supplement the system with proper low altitude observations. An important features of the network are shape and orientation of the common volume of space which is observed by the stations. With large, narrow vertical fields of view and displacement along the common meridian, all stations observe narrow, north-south oriented volume of space. This volume is roughly 1500 km long, few hundred kilometres wide and reach altitudes up to 6000 km in the middle of the area. This is like a virtual fence created to intercept as much satellites as possible. North-south orientation is important in terms of proper illumination of the objects observed from various locations. With such station and common volume of space placement the observed objects will be observed with the same phase, similar brightness, appearing on the sky close to the celestial

meridian. This is especially true with the fact that most of observations can be done during two observing windows – the first is available after sunset, the second is available before sunrise. In most cases observations in the middle of the night are not possible because of the Earth's shadow, only for higher geographical altitudes observations are possible whole night for some parts of the year. North-south orientation is not critical, some deviation may be accepted. Physically the network consists of autonomous observing stations with multiple cameras creating large, vertical synthetic field of view. Every station is a human size unit composed of a cabinet and observing head. An observing head with optical windows contains six cameras with lenses, heating elements and moving shutter protecting sensor during daylight. Inside the cabinet the PC computers are mounted along with a GPS trigger, communication devices, watchdog, power supply devices and maintenance free air-conditioner. The only requirements for observing site is AC power and network connection. Thanks to internal pre-processing the amount of data sent by station is relatively low, there is no problem with low bandwidth internet connections. OpticalFence is designed using edge-computing paradigm – all data are initially reduced on the stations itself, reduced data are sent to a cloud service which is a central element of the system. The cloud service collects the data and calculates final results. OpticalFence software is composed of two main parts – station onboard firmware and cloud service software. Onboard firmware is responsible for detecting the moving objects, it works on the video stream from the cameras and detects the satellites in real time. The firmware is able to track multiple satellites on the same camera at once. For every set of data classified as a LEO object the FITS file containing cropped object image and the binary table is created. The binary table includes all important data required for further calculations (i.e. precise altitude and azimuth calculated with astrometric solution onboard the station). The cloud service filters incoming data, recognizes possible pairs of detections and initiates the calculations. For every properly identified pair the exact position of the object is calculated (for every pair of time-stamped frames). A set of positions recorded during satellite passage is stored in the database along with orbital elements calculated from state vector using SPICE libraries [1].

Existing Networks

At the moment of writing two OpticalFence based systems are operational. The first and biggest network was built for Polish Space Agency. The second network called OpticNode is owned and operated by Cilium Engineering. Polish Space Agency OpticalFence network consist of three network segments located in various regions of the world. Every segment is a set of four OpticalFence detectors located at three locations, observing the same volume of space along the local meridian. Outer locations are located 1500-1700 km one from the other creating a pair for HLEO observations. Additional two detectors located more or less in the middle creates two additional pairs for efficient observations of low altitude orbits. Such segments are located in Europe (subnetwork no. 1), southern Africa (subnetwork no. 2) and in eastern Australia (subnetwork no. 3). With such wide spread of geographical latitudes and longitudes chances to observe a given object by the network are simply three times higher than for a single system.

European part of the network has been completed at the end of 2021, two other parts became operational at the end of 2022.

OpticNode is a network operated by Cilium Engineering. It is composed of two stations: the northern station, with designation Alpha-1, is located in the western part of Poland, west of Poznań (see fig. 1). The second, southern station, Alpha-2 is located at Kryoneri Observatory, Greece. This network has been deployed in the middle of 2022, it is best suited for HLEO observations. It also serves as a system intended to test new software concepts and validate new ideas.

First Observations and Results

OpticalFence is a very efficient system, typically one network with four stations can observe dozens or even hundreds unique objects per night. With simpler two station configuration the number of observed objects is only a bit lower (additional stations improves the precision at lower altitudes however). Such numbers are related to results obtained with triangulation, for objects simultaneously observed from at least two stations, with precisely calculated positions. Every satellite passage observed using this method leads to the generation of a TDM file [3] containing angular and distance data. There is also large number of passages observed only from one station, for objects passing somewhere behind the common volume of space, such observations (or observations



FIGURE 1. OpticNode station Alpha-1 (left), OpticalFence station 1-A2 (right, in the foreground) and OpticNode Alpha-2 (right, behind the OF station).

from one station when the second station is obscured by cloud) may be used as a side product, for create TDM files with angular data only. Availability of the satellites for observations strongly depends of the system's location and altitudes, it is conditioned by how the Earth's shadow appears during the night. The most typical scenario is presence of two observing windows – one after sunset and the second before sunrise. This is a typical pattern for low latitude systems – OpticalFence A2 located in south Africa and OpticalFence A3 located in Australia. For mid-latitude systems like OpticalFence A1 and OpticNode it is possible to observe satellites during the whole night from late spring to the early autumn. Observing conditions change through the year, near the summer solstice the night is short but even the lowest orbits are available for continuous observations. OpticalFence and OpticNode have proven their high efficiency. Every clear hundreds of unique objects are observed. As an example we describe an evening optical window, 14 January 2023. The observations started just after sunset, before the beginning of nautical night. The first satellite has been observed at 16:05 UT (see fig. 2). During 1 hour and 35 minutes of observations 98 unique satellites have been detected from at least two stations. There is a clearly visible change in the altitudes of the objects detected by the system – at the beginning of the observing window objects at a wide range of altitudes are detected, with the lowest one observed at 429 km. Starlink constellation components has been observed up to 17:26 UT (linear structure on the graph), after 17:30 UT minimum altitude increased because of the

movement of the Earth shadow. The last few objects observed during this example optical window has been observed at altitudes larger than 1400 km, with single object detected at 2045 km.

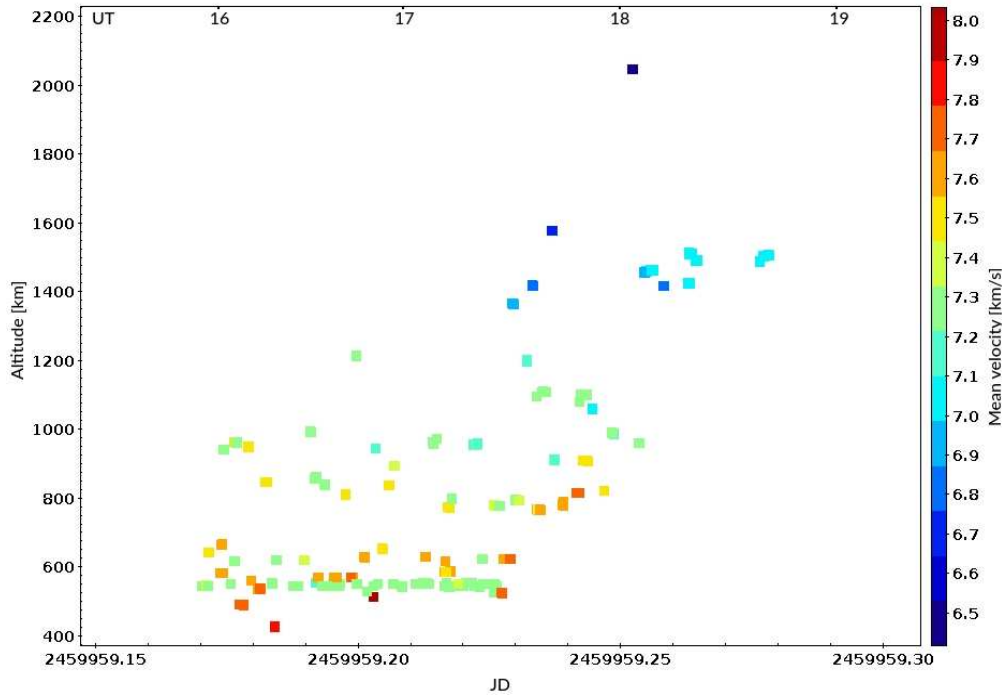


FIGURE 2. An example of the evening observing window, observations done close to the winter solstice using middle latitude observing system. 98 unique satellites has been identified and calculated from 16:05 UT to 17:40 UT.

Another example is a night on 01.09.2022 (see fig. 3). In this case detections are possible throughout the night, with the first object observed at 18:05 UT and the last at 03:16 UT, 178 unique objects have been observed with an altitude range 328 – 2733 km. Low altitude satellites have been observed during the two optical windows as opposed to high altitude objects observable whole night. Stellar magnitude limit of the system is close to +11 mag. For moving objects it is changing with angular velocity, typically limiting magnitude for satellites is between +6 and +8.5 magnitude. It is possible to observe half meter objects on low LEO or one meter objects on HLEO orbits. Typical altitude range is between 200 and 2000 km but sporadically the higher altitude objects are observed, mostly the rocket bodies on highly elliptical orbits with altitudes up to 6000 km. Precision of the OpticalFence/OpticNode is dependent of the altitude and distance of the objects, for lower orbits it is down to several meters, for 2000 km it is close to 150 m.

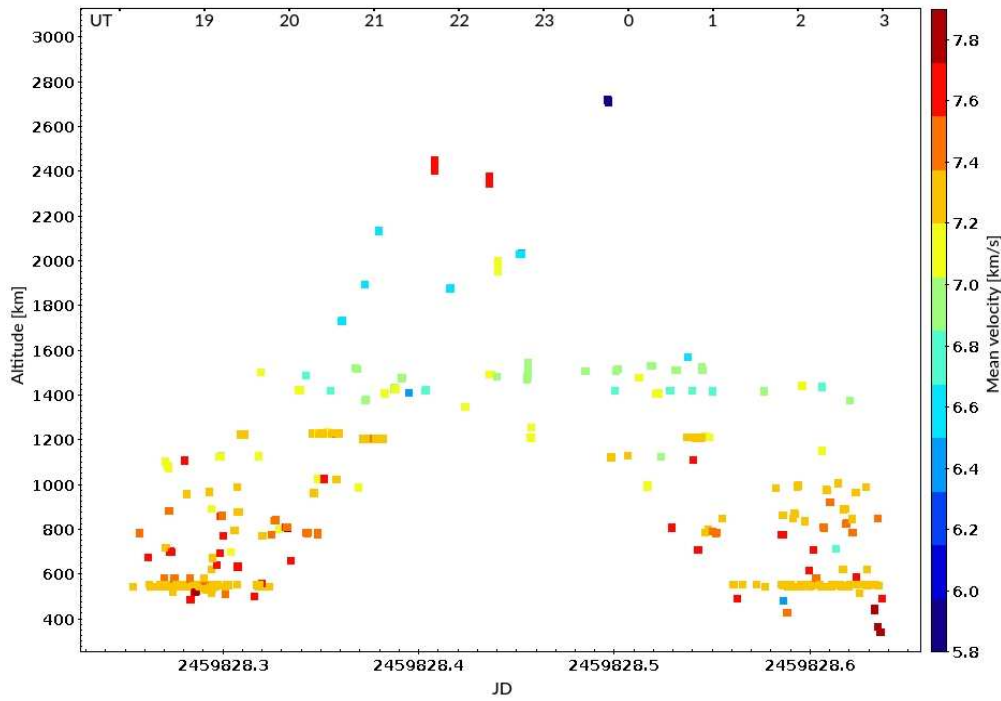


FIGURE 3. Satellites observed by the middle latitude system at the beginning of September 2022. Observations are possible whole night, especially for higher altitudes. Early autumn and late spring brings the highest efficiency.

Summary

OpticalFence is an innovative system for optical surveying, possible to design thanks to advances in modern CMOS technology. Two systems are operational at the beginning of 2023 – OpticalFence belonging to Polish Space Agency and OpticNode operated by Cilium Engineering. Both systems are able to observe 50-200 unique objects per single subnetwork per night. The system may be composed of multiple subnetworks to increase the chance to observe the object. Multiplicating of the system at various part of the world is a simple way to increase the overall efficiency and observability of the object, thanks to modular design and low cost of production the system may be easily produced and deployed. A new solutions and improvements are tested on the OpticNode network including neural-network based image processing and synthetic tracking to increase system sensitivity.

Acknowledgements

Special acknowledgements to all persons and institutions for help with deployment of the system. We want to thank Ian Adams, Christie Menz, Reinhold Schreiber, Robert Szaj, Michael Taylor, Wayne Throw, Bogdan Wszolek and Manolis Xilouris for all commitment in hosting and maintenance of the stations.

References

- [1] Acton C. H., 1996, “Ancillary Data Services of NASA’s Navigation and Ancillary Information Facility”; *Planetary and Space Science*, Vol. 44 pp. 65-70
- [2] Federation of American Scientists (2007). The GRAVES sourcebook, <http://www.fas.org/spp/military/program/track/graves.pdf>
- [3] CCSDS (2007), Tracking Data Message, CCSDS 503.0-B-1, CCSDS, Blue Book, November 2007

ISSN 2719-3616