

Jerzy M. Kreiner, Bartłomiej Zakrzewski

25 lat działalności Obserwatorium Astronomicznego na Suhorze

Inicjatywa budowy nowego obserwatorium astronomicznego wypłynęła od jednego z autorów niniejszego artykułu (JMK) z początkiem 1983 roku. Ideę tę podjęły Władze krakowskiej Wyższej Szkoły Pedagogicznej (obecnie: Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej), które w planowanym Obserwatorium dostrzegły szansę nie tylko na prowadzenie prac badawczych w nowej, nieobecnej dotąd, dyscyplinie naukowej, ale także miejsce dla ambitnego kształcenia przyszłych nauczycieli fizyki i astronomii.

Prace projektowe poprzedziła wizja lokalna w kilku pasmach górskich, m. in. w Beskidzie Śląskim, Beskidzie Małym, Beskidzie Sądeckim oraz w Gorcach. Wykluczono rejon Tatr i Babiej Góry, ze względu na częste występowanie w tych partiach górskich, szczególnie latem, lokalnego zachmurzenia i burz. Ostateczny wybór padł na Suhorę, wzniesienie w Gorcach, w pobliżu Koninek i Poręby Wielkiej, na północny zachód od najwyższego szczytu gorceńskiego - Turbacza.

Wybrana lokalizacja spełniała podstawowe warunki niezbędne do prowadzenia profesjonalnych obserwacji astronomicznych: Suhora była wystarczająco oddalona od pobliskich miejscowości (Poręba Wielka, Poręba Górna, Niedźwiedź, Olszówka, Rabka Zdrój, Skomielna Biała, Nowy Targ), aby światła nie przeszkadzały w obserwacjach. W promieniu kilkudziesięciu kilometrów nie było również większych zakładów przemysłowych. W otoczeniu wierzchołka nie zauważono tzw. świerków sztandarowych, co świadczyło o braku silnych wiatrów wiejących z jednego kierunku. Ponadto Suhora jest górą na tyle wysoką (1000 m n.p.m.), że w okresie jesienno-zimowym jej wierzchołek bardzo często wznosi się ponad warstwę inwersji temperatury, występującej w tym rejonie Gorców na wysokości około 700 - 800 m n.p.m. W wyniku analizy danych z lat 1960-1974 ze stacji meteorologicznych położonych w tej części Gorców (Mszana Dolna, Obidowa, Turbacz) oraz, po porównaniu tych danych z wynikami obserwacji meteorologicznych w Krakowie, stwierdzono, że, średnio rzecz biorąc, na Suhorze należy się spodziewać aż około 60% większej liczby bezchmurnych nocy niż w Krakowie. Wyniki tych badań zostały potwierdzone w trakcie ponad 25 lat działalności Obserwatorium.

Za wyborem miejsca pod przyszłe Obserwatorium przemawiała również zbudowana już kolej linowa na pobliski Tobałów (934 m n.p.m.) oraz leśna droga pozwalająca na transport samochodem terenowym materiałów budowlanych i sprzętu na szczyt Suhory.

W górnej stacji kolei znajdowała się stacja transformatorowa, co znacznie ułatwiło doprowadzenie do Obserwatorium energii elektrycznej. Kilkaset metrów od dolnej stacji kolei linowej był przystanek PKS, z którego kilka razy dziennie odjeżdżały autobusy bezpośrednim kursem do Krakowa.

Lata 1984-85 poświęcone były głównie na załatwienie skomplikowanych spraw związanych z zakupieniem działki od prywatnego właściciela. W tym czasie zaprojektowany został budynek i wybrany wykonawca. Prace budowlane na szczycie rozpoczęły się wiosną 1986 roku i do jesieni postawiono budynek w stanie surowym. Po długiej i śnieżnej zimie, w maju 1987 roku, rozpoczęto montaż kopuły, a we wrześniu ekipa z firmy Carl Zeiss Jena zmontowała teleskop zwierciadłowy w układzie Cassegraina o średnicy 600 mm i ogniskowej 7500 mm. Pierwsze spojrzenie na niebo i ostateczne wyregulowanie teleskopu miało miejsce 4 października 1987 r. Wtedy też wykonane zostały pierwsze zdjęcia (Jowisza i Księżyca).

Oficjalne otwarcie Obserwatorium nastąpiło w dniu 5 listopada 1987. W uroczystości tej uczestniczyła liczna grupa przedstawicieli niemal wszystkich polskich instytucji astronomicznych, wykonawców, miejscowych władz oraz pracowników Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Krakowie. - *Niech ten obiekt będzie spojrzeniem w XXI wiek* - tymi słowami Rektor Uczelni Profesor Mieczysław Rozmus przekazał obiekt w użytkowanie zespołowi pracowników ówczesnego Zakładu (obecnie Katedry) Astronomii-

Pierwsze miesiące pracy w Obserwatorium to przede wszystkim szczegółowa kontrola pracy teleskopu, w szczególności jego mechanizmu prowadzącego. Równocześnie kończono prace związane z konstrukcją jednokanałowego fotometru fotoelektrycznego. Wstępne informacje na jego temat zostały zaprezentowane jeszcze przed uroczystym otwarciem. W maju 1987 roku Zakład Astronomii WSP zorganizował dwudniową konferencję *Fotometry fotoelektryczne, rejestracja i opracowanie danych fotometrycznych*, podczas której przedstawiono m. in. zarysy projektu przyszłego fotometru dla Suhory (Zakrzewski, 1987). Pierwsze obserwacje fotometryczne na Suhorze przeprowadzono 15 lutego 1988 roku. Detektorem był fotometr jednokanałowy z fotopowielaczem EMI 9865B. Rejestracja danych odbywała się za pomocą komputera Commodore 64 i, równolegle, na taśmie papierowej samopisu. Jeszcze w tym samym roku ukazała się pierwsza publikacja opracowana na podstawie tych obserwacji (Pajdosz, Zoła, 1988).

Po zaledwie kilku miesiącach, od lipca 1988 roku, na Suhorze nastąpił znaczny postęp w dziedzinie aparatury. Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego użyło dwukanałowy fotometr fotoelektryczny, otrzymany wcześniej z ESO dzięki inicjatywie prof. Edwarda H. Geyera z Uniwersytetu w Bonn. Równolegle rozpoczęte zostały

prace nad projektowaniem i budową własnego fotometru dwukanałowego (Kreiner et al. 1993). Mniej-więcej w tym samym czasie podjęte zostały starania o zakup pierwszej kamery CCD. Dzięki dofinansowaniu przyznanemu przez Komitet Badań Naukowych zakupiona została kamera Star I firmy Photometrics (Krzysiński, 1992). Latem 1991 roku nowy fotometr wraz z wbudowaną kamerą CCD rozpoczęły pracę. Pierwsze zdjęcia CCD wykonano 1 września tego roku. Były to jedne z pierwszych obserwacji CCD w Polsce. Tylko Obserwatorium Astronomiczne UW w Ostrowiku wyprzedziło Suhorę o kilka tygodni. Do precyzyjnego prowadzenia teleskopu opracowany i wdrożony został oryginalny system autoguidingu działający w oparciu o system analizy obrazu uzyskiwanego za pomocą czułej kamery telewizyjnej (Krzysiński, Wójcik, 1993).

W następnych latach obserwacje fotoelektryczne prowadzone były zarówno jedną jak i drugą metodą. Aparatura detekcyjna w obydwu przypadkach była regularnie unowocześniana. Kolejny fotometr (trójkanałowy) zbudowany został w 2002 roku przez zespół z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu w Wilnie. Następne, coraz bardziej nowoczesne kamery CCD zostały kupione kolejno w 1999 r. (PixelView), 2003 (SBIG ST10XME), 2007 (Apogee Alta U47) i 2013 (Apogee Aspen). Ważnym wydarzeniem była modyfikacja konstrukcji teleskopu wprowadzona w 2011 roku. Dzięki niej możliwe było przeniesienie kamery CCD do ogniska głównego. Uzyskano w wyniku tego powiększenie pola widzenia oraz zwiększenie zasięgu teleskopu. W tym samym roku wprowadzono system automatycznego obrotu kopuły podnoszący znacznie komfort pracy obserwatora.

Równocześnie z rozwojem aparatury miał miejsce szybki postęp w dziedzinie komputeryzacji Obserwatorium. Pierwszy komputer PC XT pojawił się we wrześniu 1988 roku. Fotometr dwukanałowy połączony z kamerą CCD wymusił rozdział pracy na kilka komputerów. Jeden z nich nadzorował działanie teleskopu, w tym gromadzenie danych z fotometru. Drugi sterował pracą kamery CCD i służył do rejestrowania danych. Kolejny przeznaczony był do współpracy z autoguiderem. Podział taki jest, w zarysie, zachowany do chwili obecnej. Do tego dochodzi komputer służący do opracowywania danych obserwacyjnych oraz kolejny, który dzięki sygnałowi z systemu GPS, pełni rolę wzorca czasu.

Podstawową tematyką badawczą Obserwatorium na Suhorze, realizowaną od początku jego funkcjonowania, jest fotometria gwiazd zaćmieniowych. Dzięki analizie numerycznej zebranych danych powstał m. in. zestaw kilkudziesięciu modeli układów kontaktowych, co przyczyniło się do lepszego poznania zagadnień ewolucyjnych takich układów. Dane z obserwacji fotometrycznych wykorzystywane były i nadal są do wyznaczania momentów

minimów gwiazd zaćmieniowych (Kreiner, 2004). Stanowią one ważne uzupełnienie bazy danych minimów takich gwiazd gromadzonych w Katedrze Astronomii od ponad 20 lat.

Kolejna tematyka to fotometria gwiazd pulsujących, która umożliwia wyznaczanie wartości modów pulsacji oraz ich stabilności w długich przedziałach czasu. Od kilku lat prowadzone były i nadal są obserwacje obiektów pozagalaktycznych (aktywnych jąder galaktyk i kwazarów) (Valtonen, M. J. et al., 2008) wykazujących zmiany jasności w zakresie optycznym. Na Suhorze prowadzono również kilkakrotnie obserwacje komet. W ostatnim czasie rozpoczęto też fotometrię planetoid.

Program naukowy Obserwatorium na Suhorze jest szeroko znany w świecie, m. in. dzięki udziałowi w różnych międzynarodowych programach badawczych. Od 1990 roku Obserwatorium zostało włączone do sieci The Whole Earth Telescope (WET), która niedawno zmieniła nazwę na DARC (np. Provencal, J. L., 2012). W tym programie bierze udział około 20 placówek astronomicznych z całego świata. Najważniejszym obiektem zainteresowań są tam gwiazdy zmienne na późnych stadiach ewolucji, przede wszystkim pulsujące białe karły, ale także podkarły i jądra mgławic planetarnych. W kilku tego typu międzynarodowych programach Obserwatorium na Suhorze pełniło lub pełni nadal rolę koordynatora. Tak jest np. z prowadzonym od kilku lat międzynarodowym programem obserwacyjnym aktywnej galaktyki OJ 287 czy zakończoną już kilka lat temu pięcioletnią kampanią obserwacyjną pulsującego podkarła Balloon 090100001 (Baran, A., 2009).

Z końcem sierpnia 2013 roku do programu badawczego Obserwatorium na Suhorze dołączono obserwacje fotometryczne jasnych gwiazd. Dla realizacji tego programu, w pobliżu budynku Obserwatorium ustawiono małą kopułę o średnicy 2 m. Wewnątrz jest w pełni zautomatyzowany teleskop średnicy 20 cm. Jednym z zadań, które ma on realizować jest wielobarwna fotometria gwiazd z programu BRITe (patrz artykuł: Stachowski, G., *„Obserwacje jasnych gwiazd przez szary filtr”* w niniejszej publikacji)

Oprócz działalności naukowej Obserwatorium jest miejscem, gdzie jest prowadzona działalność dydaktyczna i edukacyjna. Studenci fizyki Uniwersytetu Pedagogicznego odbywają tam część zajęć Pracowni Astronomicznej oraz prowadzą obserwacje do prac licencjackich i magisterskich. W lecie na Suhorze odbywają się specjalistyczne praktyki astronomiczne dla studentów astronomii innych polskich uniwersytetów. W wolnym czasie dyżurni obserwatorzy oprowadzają po budynku umówione wcześniej grupy gości (głównie młodzieży szkolnej), dla których wizyta w Obserwatorium Astronomicznym na Suhorze jest jedyną możliwością zetknięcia się z nowoczesnym warsztatem pracy astronoma.

1. Baran, A. et al. The pulsating hot subdwarf Balloon 090100001: results of the 2005 multisite campaign. *MNRAS*, 392, 1092, (2009)
2. Kreiner, J. M. et al. *Dual-channel Photometer - CCD Camera Systems at the Mt. Suhora Observatory* Poster Papers on Stellar Photometry, Poster Proceedings of the IAU Colloquium No. 136 held in Dublin, Ireland, 4-7 August, 1992. Edited by I. Elliott, and C. J. Butler, p. 80, (1993)
3. Kreiner, J. M. Up-to-Date Linear Elements of Eclipsing Binaries. *AcA* 54, 207, (2004)
4. Kreiner, J. M. et al. The W UMA-type Stars Program: First Results, Current Status and Perspectives. *Ap&SpSci* 304, 71, (2006)
5. Krzesiński, J., Wojcik, K. Multi-task guiding system of the Mt. Suhora Observatory. *A&A* 280, 338, (1993)
6. Pajdosz, G., Zoła. New Elements of CK Boo. *IBVS* 3251, 1, (1988)
7. Provencal J. L. et al. Empirical Determination of Convection Parameters in White Dwarfs. I. Whole Earth Telescope Observations of EC14012-1446. *ApJ* 751, 91, (2012)
8. Stachowski, G. „Obserwacje jasnych gwiazd przez szary filtr” , *niniejsza publikacja*.
9. Valtonen, M. J. et al. A massive binary black-hole system in OJ287 and a test of general relativity. *Nature* 452, 851, (2008)
10. Zakrzewski, B. Fotometry fotoelektryczne, rejestracja i opracowanie danych fotometrycznych. Ogólnopolskie Seminarium Fotometryczne, Kraków, 12-13.V.1987 r. *Urania* Vol. 59, No. 7, 194, (1987)