

## STACJA BOLIDOWA PFN 76 ZS NR 1 KOZIENICE

**K**ażda dodatkowa stacja bolidowa w sieci PFN jest szansą na polepszenie statystyk meteorowych i poprawę jakości zbieranych danych. Umieszczenie nowej stacji w Kozienicach było planowane już od dłuższego czasu. Chcieliśmy, żeby nasz projekt oprócz wartości naukowej miał też charakter dydaktyczny.

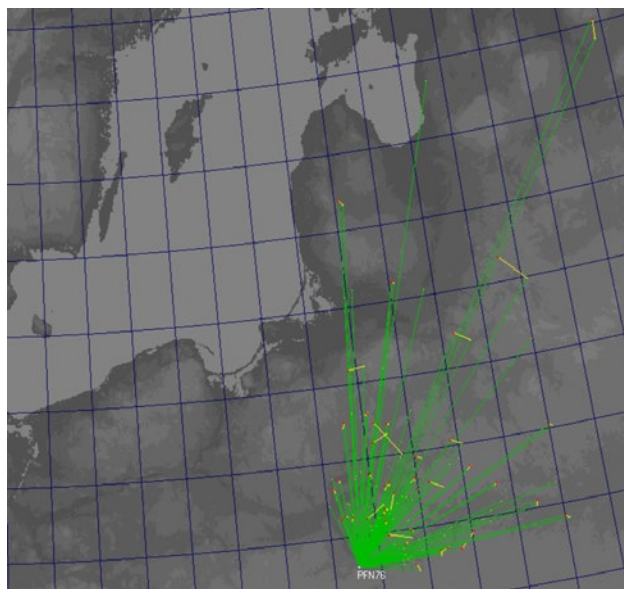
Włączenie się w projekt naukowy realizowany od 2004 r. przez Pracownię Komet i Meteorów (PKiM) oraz Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN (CAMK) w Warszawie, który służy do rejestrowania meteorów, wyznaczania orbit oraz przede wszystkim miejsc potencjalnych spadków meteoroidów, ma kilka swoich powodów. Przede wszystkim chcieliśmy zachęcić młodzież do oderwania się od smartfonów i spojrzenie w niebo. Naszym celem jest propagowanie astronomii poprzez nietypowe, bo wideoobserwacje nocnego nieba z wykorzystaniem kamer sprzężonych z komputerem oraz rejestracji meteorów za pomocą specjalnego programu wykrywającego meteory. Stacja PFN76 powstała na terenie Zespołu Szkół nr 1 w Kozienicach i była owocem innego wydarzenia, a mianowicie 35-lecia Technikum Mechanicznego. Wówczas, podczas spotkania absolwentów, powstała propozycja założenia stacji na dachu budynku szkoły. Na początek postanowiono zbudować niskobudżetową stację testową z jedną kamerą tak, aby zachęcić młodzież do obsługi i analizy rejestrowanych meteorów. W 15-letniej historii PFN założono 5 stacji bolidowych na terenach szkół i do dnia dzisiejszego tylko jedna jest obsługiwana przez kolejne pokolenie uczniów. PFN76 wyposażono w analogową kamerę firmy Tayama C3102-01A1 z obiektywem Computar TG3Z2910FCS-IR o parametrach  $f = 2,9-8,2$  mm (ustawiony na ok. 3,8 mm)  $F = 1,0$ , komputer z systemem Windows 7, procesorem 2-rdzeniowym Intel, dyskiem twardym 580 GB i pamięcią RAM 2 GB. Do rejestracji zjawisk zakupi-



**Zdj. 1. Montaż stacji, od lewej Mirosław Mazur i Zbigniew Tymiński, fot. Artur Jaśkiewicz**

no program UFOCaptureHD2 (Sonotaco, [www.sonotaco.com](http://www.sonotaco.com)), a do wyznaczania i analizy orbit zainstalowano darmowy software UFO Analyzer V2. Montaż i uruchomienie stacji nastąpiło 1 grudnia 2018 r., po 3 tygodniach od powstania pomysłu.

Wysokość budynku oraz jego położenie pozwoliło na uzyskanie znacznego pola widzenia kamery sięgającego aż do 1500 km na północny wschód i obejmującego kraje nadbałtyckie oraz tereny za stolicą Rosji — Moskwą. Początkowo operatorami tymczasowymi zostali pomysłodawcy projektu (Mirosław Mazur — nauczyciel geografii w ZS nr 1, Artur Jaśkiewicz — absolwent) oraz Zbyszek Tymiński, który „ożywił” stację PFN76. W ciągu pierwszych dwóch miesięcy, grudzień-styczeń, zarejestrowano w sumie aż 97 zjawisk meteorowych, w tym kilka bolidów.



**Zdj. 2. Zarejestrowane położenia meteorów z dwóch miesięcy pracy stacji, fot. Zbigniew Tymiński**

W lutym nastąpiło uroczyste otwarcie stacji PFN76, okraszone wykładami oraz prezentacjami meteoroidów, w których uczestniczyła młodzież nie tylko ZS nr 1, ale i innych lokalnych szkół. Podczas spotkania można było obejrzeć, a nawet dotknąć meteoroidów polskich: żelaznego Morasko, kamiennego meteoroidu pułtuskiego, meteoroidów przywiezionych z wypraw na afrykańskie i arabskie pustynie oraz meteoroidów marsjańskiego i księżycowego. W sumie w wydarzeniu uczestniczyło ponad 160 uczniów.

Całe wydarzenie zostało utrwalone przez lokalne portale internetowe i telewizję — Kronikę Kozienicką. Po uroczystym otwarciu zorganizowaliśmy warsztaty dla młodych operatorów, którzy zapoznali się z podstawową obsługą oprogramowania do detekcji i analizy. Opiekun stacji Mirosław Mazur zaprosił do współpracy pięcioro uczniów ZS nr 1, a byli to: Dominika Kowalska, Mateusz Krekora, Ignacy Szymanowski, Grzegorz



Zdj. 3. Wywiad dla lokalnej telewizji, fot. Mirosław Mazur

Kacperek i Jakub Kęska. Istotą szkolenia była obróbka już zgromadzonych danych oraz wyznaczanie trajektorii na tle gwiazd i orbit meteorów. Wszystkie przeanalizowane dane w początkowej fazie są poddawane weryfikacji przez doświadczonych operatorów innych stacji. Po prostu chodzi o sprawdzenie poprawności wyznaczonych wyników przez nabierających dopiero wprawy młodych operatorów stacji PFN76. Należy pamiętać o tym, że aby projekt mógł przetrwać, trzeba pozwolić uczniom zgromadzić doświadczenie w zakresie obsługi stacji, które później powinno być przekazane ich następcom. Dane ze stacji PFN76 po analizie trafiają na serwer PFN-u znajdujący się w NCBJ POLATOM, w którym są gromadzone wyniki analiz ze wszystkich stacji bolidowych.

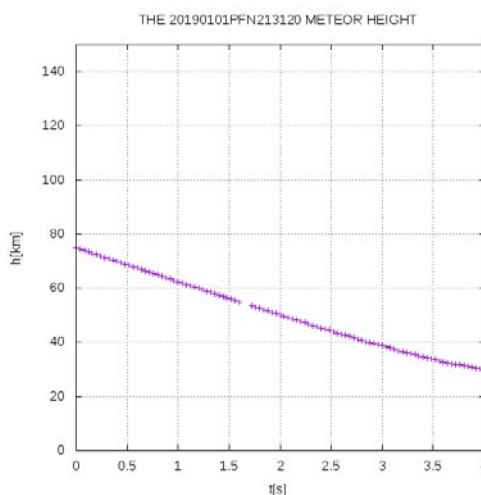
Wieczorem 1 stycznia 2019 r. stacja PFN76 zarejestrowała powolny przelot bolidu. Fakt ten został zgłoszony do prezesa PKiM Przemysława Żołądka, który jest również główną osobą odpowiedzialną za wyznaczania pola ewentualnego spadku meteoroidów. Również dzięki detekcjom z innych stacji (MDC07 Siedlce) zjawisko to zostało dokładnie policzone.

Był to całkiem ciekawy bolid wyróżniający się małą wyso-

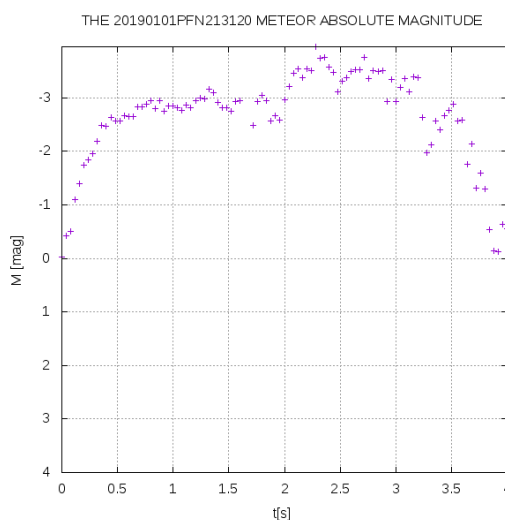


Zdj. 4. Ujęcie bolidu ze stacji MDC07 Siedlce (operator Maciej Myszkiewicz)

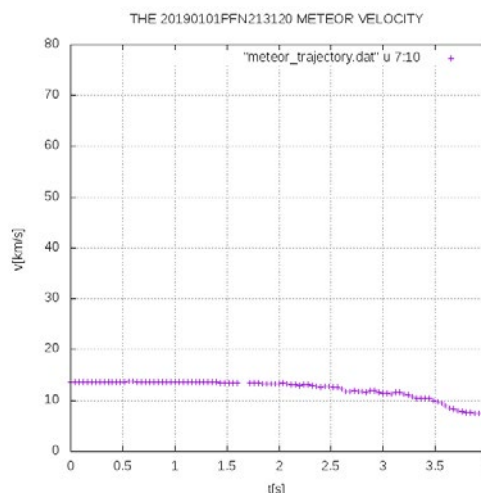
kością początkową sięgającą 74,8 km. Prędkość początkowa bolidu wynosiła 13,6 km/s i mieściła się w skrajnym obszarze wykresów opisujących zależności prędkości początkowej i wysokości początkowej dla różnych typów meteoroidów dających spadki. Można przypuszczać, że mieliśmy do czynienia z me-



Zdj. 5. Zmiana wysokości od wejścia bolidu w atmosferę aż po jego zgaśnięcie w funkcji czasu



Zdj. 6. Rejestrowana jasność bolidu w M (magnitudo) w funkcji czasu

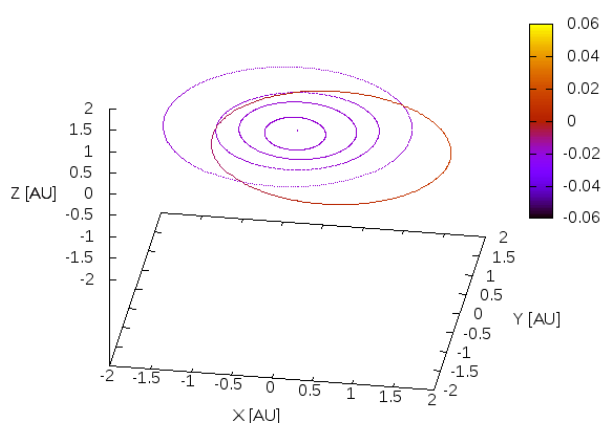


Zdj. 7. Zmiana prędkości bolidu w czasie

teoroidem żelaznym, choć potwierdzenie tego faktu wymagałoby poważniejszych analiz z wykorzystaniem spektrometrów analizujących widmo. Wysokość końcową bolidu określono na 30 km, a prędkość końcową na 7,4 km/s.

Niestety, obiekt ten najprawdopodobniej nie dotarł do powierzchni Ziemi, wobec czego nie możemy mówić o spadku meteorytu. Bolid zakończył swój lot nad miejscowością Sobienie-Jeziory. Wyznaczona orbita była ciasna, w płaszczyźnie ekliptyki.

THE 20190101PFN213120 METEOR ORBIT



Zdj. 8. Wyznaczona orbita bolidu


Rejestracja takich spektakularnych zjawisk zachodzących w naszej ziemskiej atmosferze pobudziła koziennicką młodzież do zainteresowania się astronomią. W marcu tego roku wszyscy zaangażowani w projekt stacji PFN76 zostali zaproszeni na uroczyste seminarium z okazji 15-lecia PFN zorganizowanego w CAMK-u. W trakcie seminarium, zgromadzonym została przedstawiona prezentacja dotycząca młodej stacji PFN76.

Plany. Po udanym starcie projektu doszliśmy do wniosku, że rozbudujemy stację i wyposażymy ją w nowocześniejsze, cyfrowe kamery o większej rozdzielczości. To pozwoli na uzyskiwanie lepszej jakości rejestracji przelatujących meteorów, dokładniejsze wyznaczanie orbit i ewentualnych pól spadków meteorytów. Dodatkowo zamontujemy kamerę typu All-Sky (z obiektywem o polu widzenia 180°), która będzie miała za cel rejestrację najbardziej spektakularnych przelotów bolidów nad terytorium Polski.

Zachęcamy wszystkich czytelników „Uranii – PA” do wzięcia udziału w projekcie PFN i założenia własnej stacji bolidowej. Tym bardziej że obecnie istnieje możliwość pozyskania sprzętu za przysłowiowe „nic”, a zainwestować należy tylko własną, włożoną w projekt pracę.

#### Bibliografia

Pobrano z lokalizacji [https://pl.wikipedia.org/wiki/Polska\\_Sie%C4%87\\_Bolidowa](https://pl.wikipedia.org/wiki/Polska_Sie%C4%87_Bolidowa)

 **Artur Jaśkiewicz, Zbigniew Tymiński, Przemysław Żołądek, Mirosław Mazur**