

NOWE MOŻLIWOŚCI OBSERWACYJNE STACJI BOLIDOWEJ PFN 76 ZS 1 KOZIENICE

✎ Artur Jaśkiewicz, Zbigniew Tymiński, Mirosław Mazur

Zespół Szkół nr 1 im. Legionów Polskich w Koźienicach (ZS 1) był organizatorem seminarium poświęconego badaniom nad meteorami i meteoroidami. Współorganizatorem była Pracownia Komet i Meteorów (Polska Sieć Bolidowa — PFN) a partnerem wydarzenia Enea Wytwarzanie. Wykłady były częścią realizowanego przez szkołę projektu pod nazwą „W poszukiwaniu meteorów z Eneą” i odbyły się 17 września br. w Centrum Kulturalno-Artystycznym w Koźienicach. Wydarzenie zorganizowano z okazji rozbudowy stacji bolidowej PFN76, która działa od 2018 r. w ZS 1.

W spotkaniu uczestniczyło ponad 100 uczniów szkół podstawowych i średnich z Koźienic i okolic. Obecni byli przedstawiciele władz samorządowych, lokalne media oraz wiceprezes ds. pracowniowych Enea Wytwarzanie Marcin Łukasiewicz.

Seminarium rozpoczęli Mirosław Mazur z Zespołu Szkół Nr 1 oraz Artur Jaśkiewicz z Polskiej Sieci Bolidowej, przy okazji również absolwent ZS 1. Przywitani oni uczestników oraz przedstawili zaproszonych gości i prelegentów. Podziękowali również Enea Wytwarzanie za wsparcie

finansowe, dzięki któremu można było zrealizować projekt modernizacji stacji.

Część naukową seminarium otworzył prof. Arkadiusz Olech z Centrum Astronomicznego Mikołaja Kopernika w Warszawie (CAMK). W wykładzie pod tytułem „Polowanie na spadające gwiazdy” przedstawił historię bazowych obserwacji meteoroidów i Polskiej Sieci Bolidowej — PFN.

W drugiej prezentacji, pod tytułem „Stacja bolidowa PFN76 Koźienice — nowe otwarcie”, została zaprezentowana historia powstania, działalność, osiągnięcia i planowana rozbudowa stacji działającej w ZS 1. Opowiadali o tym absolwenci szkoły, a zarazem pierwsi operatorzy stacji: Dominika Kowalska, Mateusz Krokora i Ignacy Szymanowski. Mirosław Mazur zaprezentował dotychczasowe statystyki obserwacji meteoroidów. Od grudnia 2018 r. do października 2021 r. jedna kamera zarejestrowała 3614 detekcji meteoroidów, co daje średnio ponad 103 detekcje na miesiąc. Oczywiście wyróżniającym miesiącem był sierpień 2020 r., kiedy odnotowano w szczycie aktywności Perseidów blisko 500 meteoroidów.

Przeciętnie, stacja miała 18 dni w miesiącu z detekcjami w pogodne noce. Kilukrotnie było to ponad 25 dni. Dużej

efektywności stacji sprzyja lokalizacja kamery na wysokim budynku szkoły, z daleka od źródeł intensywnego oświetlenia.

Artur Jaśkiewicz przedstawił parametry techniczne nowej stacji. PFN76 od momentu założenia pracowała wyposażona 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) $F=1.0$.

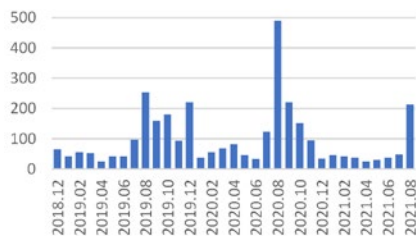
Dzięki pozyskanemu wsparciu finansowemu od ENEA Wytwarzanie, zakupiono cztery kamery przesyłające sygnał cyfrowy do rejestratorów o rozdzielczości 1920×1080 p (AHD-H). Kamery bazują na przetwornikach CMOS StarVis Sony IMX327 o min. czułości 0,001 luxa (przy $f5.7$). Trzy z nich wyposażono w manualne obiektywy o ogniskowej 4,0 mm (pole widzenia: $88,4^\circ \times 47,0^\circ$, po przekątnej $105,2^\circ$), a jedną w obiektyw o ogniskowej 6,0 mm (pole widzenia: $53,4^\circ \times 30,0^\circ$, po przekątnej $61,3^\circ$). Wszystkie obiektywy posiadają przysłonę $F=0,95$. Użycie tego typu kamer pozwala przesyłać sygnał wizyjny na odległość do 400 m z wykorzystaniem tańszej infrastruktury monitoringu analogowego. Jest to ogromną zaletą, ponieważ obniża koszty oraz pozwala na podłączenie kamer do komputera PC



Seminarium meteoroidowe



Wykład prof. Arkadiusza Olecha



Liczba detekcji rejestrowanych przez PFN76 wg miesięcy

znajdującego się w znacznej odległości od nich. Takie rozwiązanie wymusza niestety zastosowanie karty do odczytu i konwersji strumienia video Ultra Video Cap (UVC). Karty wyposażone są w jednokierunkowe wejście video AHD 720p/1080p, a przechwytywanie wideo następuje w formacie YUV4:2:2, gdzie nieskompresowany obraz wysokiej jakości jest przesyłany do rejestratora.

Koniecznością stał się zakup nowoczesnego komputera z dużą przestrzenią dyskową, co najmniej 5 TB oraz 4-rdzeniowym procesorem, a także wyposażonym w wydajne porty USB 3.0.

Do rejestracji przelotów meteorów będzie nadal stosowany program UFOCaptureHD2 (Sonotaco, www.sonotaco.com), a do analizy danych niezbędnej przy wyznaczaniu orbit i miejsc spadków meteoroidów, UFO Analyzer V2. Dane ze stacji PFN76 po analizie będą trafiać na serwer PFN-u znajdujący się w NCBJ — POLATOM, w którym są gromadzone wyniki analiz ze wszystkich stacji bolidowych.

Jednym z celów Pracowni Komet i Meteoroidów jest zarejestrowanie zjawiska,

po którym podjęty zostanie me-teoryt. W naszym kraju tego typu okaz został już odnaleziony nieopodal miejscowości Antonin pod Ostrowem Wielkopolskim (po bolidzie z dn. 15 lipca 2021 r.). Spadek nastąpił po wschodzie Słońca. W Polsce było wtedy pełne zachmurzenie i PFN nie mogła mieć swojego udziału w tym sukcesie (zostanie on przypisany Europejskiej Sieci Bolidowej EFN i znalazcy). Dlaczego PFN ma „na celowniku” tego typu zjawiska i z jakiego powodu meteoroidy są tak ważne dla nauki, opowiadał Zbigniew Tymiński z Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku (NCBJ). Wykład zatytułowany „Od meteoroidów do planetoid” przybliżył słuchaczy do zagadnień pochodzenia meteoroidów, które są stosunkowo łatwo dostępnymi próbkami pozaziemskich skał. Utrzymanie sieci bolidowej jest dużo tańsze od misji kosmicznych eksplorujących nasz Układ Słoneczny (US), takich jak np.: *Voyager 1*, który jako pierwszy opuścił US czy *Magellan*, wystrzelony w kierunku Wenus albo *Mars Reconnaissance Orbiter*, mapujący czerwoną planetę, także *MESSENGER* (Merkury), *DOWN* (asteroidy) a kończąc choćby na sondach *Hayabusa 1* i *2*, które pobrały materiał planetek Ito-kawa i Ryugu. Misje kosmiczne przyniosły nam ogromną wiedzę na temat Układu Słonecznego. Dodatkowo obserwacje bliskiego kosmosu z Ziemi miały swój udział w rozwoju wiedzy o Układzie Słonecznym. W 1970 r. McCord po raz pierwszy powiązał charakterystyki spektrum planetoidy 4 Vesta (od-



Meteor zarejestrowany przez stację PFN 76 (kamera Tayama C3102-01A1, rozdzielczość 720×576)



Meteor zarejestrowany w trakcie testów kamer (kamera AHD, rozdzielczość 1920×1080, obiektyw 6mm

Fot. Artur Jaśkiewicz



Fot. Mirosław Mazur

Zdj. 2. Wystawa meteoroidów z kolekcji Pawła Zaręby i Zbigniewa Tymińskiego

biciowe VIS/IR) z odpowiednim typem meteoroidów (HED). Współczesne przełomowe odkrycia, takie jak rejestracja pierwszej asteroidy 2008 TC3 przed zderzeniem z Ziemią czy Oumuamua pierwszego poza słonecznego przybysza, uświadomiły nam, gdzie jest nasze miejsce w kosmosie.

Polska Sieć Bolidowa także miała swój mały sukces, o którym opowiadał na spotkaniu obecny Prezes PKiM Przemysław Żołądek. Chodzi oczywiście o potwierdzenie źródła meteoroidów z roju Taurydów powstałego prawdopodobnie w wyniku rozpadu istniejącej wcześniej komety Enckego na istniejący dziś obiekt oraz kilka mniejszych zaliczanych do planetoid. Jego wykład „Przewidzieć zagrożenie z kosmosu” uświadomił nam jak blisko możemy być od znaczącej dla całego globu katastrofy. Dodatkowe badania dziennej gałęzi tego strumienia także zostały przeprowadzone w PKiM — zainteresowanych tematem odsyłamy do *Uranii* 03/2019 (Cyrqlarz nr 232 na stronie www.pkim.org).