

## NOWOŚCI ZE ŚWIATA METEORÓW

*W niniejszym artykule chciałbym przedstawić nieco nowości ze świata meteorów. Przed nami przegląd najciekawszych wydarzeń i odkryć związanych z najdrobniejszą materią Układu Słonecznego.*

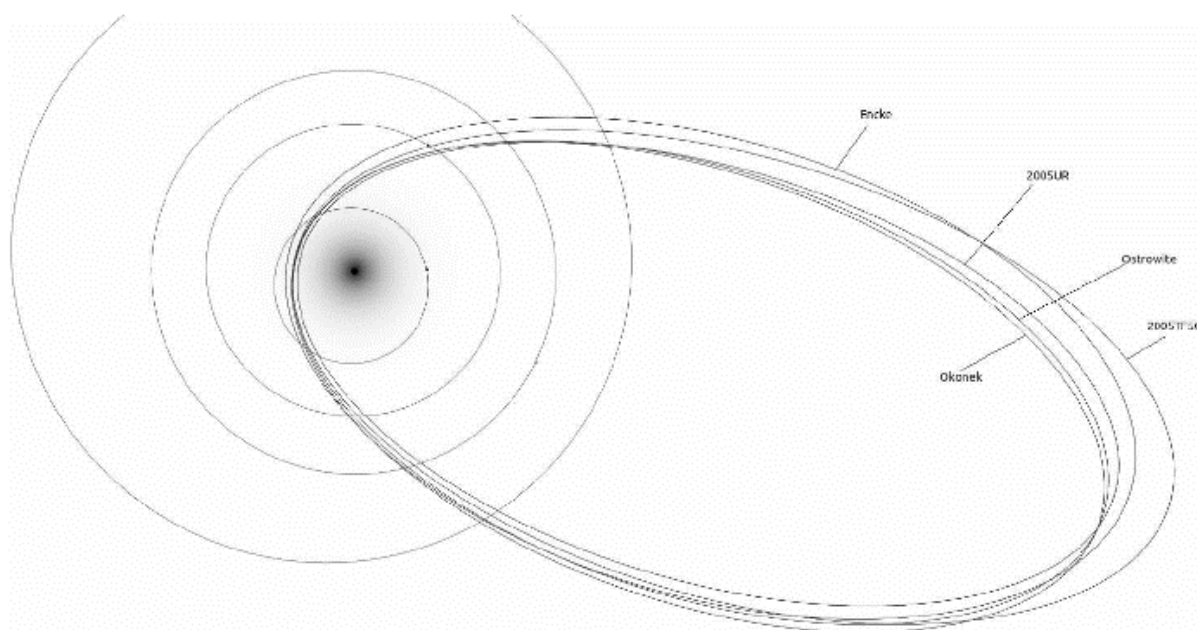
### BETA TAURYDY, CZYLI DZIENNE SPOTKANIE Z TAURYDAMI

W nocy z 31 października na 1 listopada 2015 r. niebo rozświetlały niezwykle jasne bolidy. Zgodnie z przewidywaniami Davida Ashera spotkaliśmy się wówczas z rezonansową częścią strumienia Taurydów. Skutkiem tego było pojawienie się bolidów o jasności wyraźnie większej niż jasność Księżyca w pełni. Dane z maksimum były intensywnie analizowane przez grupy różnych badaczy, w tym także Polską Sieć Bolidową. W 2016 i 2017 r. ukazały się w MNRAS (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society) prace opisujące strumień Taurydów, gdzie oprócz fragmentów materii o mniejszych rozmiarach miały znajdować się także planetoidy o rozmiarach rzędu setek metrów. Według modeli Davida Ashera do ponownego spotkania z Taurydami dojdzie pod koniec czerwca bieżącego roku, w drugim węźle orbity Taurydów. Czerwcowy rój Beta Taurydów bierze swoją nazwę od radiantu położonego w gwiazdozbiory Byka, skąd wydają się wylatywać meteory. Ze względu na porę dnia, w jakiej jest aktywny, nie może być obserwowany w normalny sposób. W przeszłości obserwowano ten strumień metodą radiową, a w latach 70. Zeta Taurydy dały znać o sobie, uderzając w Księżyc i generując możliwe do wykrycia fale sejsmiczne. Tegoroczne spotkanie może być bardzo ciekawe,

gdyż geometria przecięcia strumienia rezonansowego z orbitą ziemską jest wyjątkowo korzystna. Korzystna do prowadzenia obserwacji jest trzecia dekada czerwca, a szczególnie dni pomiędzy 25 a 28 czerwca. W tym czasie spodziewamy się spotkania z dużymi meteoroidami, które mogą powodować zjawiska bolidów dziennych. Możliwe będzie też zaobserwowanie pojedynczych kolizji meteoroidów z Księżycem, który w tym czasie będzie widoczny przed wschodem Słońca, zbliżając się do nowiu. Nadchodzące maksimum to okazja do odkrycia kolejnych dużych składników strumienia — planetoid, które, krążąc po orbicie strumienia meteoroidowego, mogą w przyszłości zagrażać naszej planecie. Strumień Taurydów to jeden z najciekawszych tematów astronomii meteorowej. Choć znany jest on od dawna i od dawna wiązany z kometą o najkrótszym okresie obiegu — 2P/Encke, to współczesne badania zdają się wskazywać na nieco bardziej skomplikowaną ewolucję roju. Sama kometa Encke wraz z Taurydami i krążącymi po ich orbicie planetoidami może być pozostałością po wielkim obiekcie, który uległ dezintegracji.

### WIELKI BOLID NAD BIAŁORUSIĄ

Początek roku zaczął się w PFN (Polish Fireball Network — Polska Sieć Bolidowa) od mocnego uderzenia. W nocy z 6 na 7 stycznia 2019 r. wschodnie niebo rozświetliło potężne zjawisko. Wolno poruszający się bolid osiągnął jasność porównywalną z Księżycem w kwadrze. Po kilkusekundowym locie zniknął niemal nad samym horyzontem. Ze względu na bardzo późną porę, niewielu świadków miało okazję podziwiać to zjawisko.



Rys 1. Orbity komety Encke, bolidów Ostrowite i Okonek z 31.10.2015 oraz planetoid 2005UR oraz 2005TF50

Nieliczni opisali piękną fragmentację bolidu w jego końcowej części. Według przypadkowych obserwatorów przy rozpadzie tym wszystkie fragmenty miały porównywalne jasności i nie wskazywano głównego fragmentu materii. Bolid został zarejestrowany w dwóch stacjach Polskiej Sieci Bolidowej — PFN52 Stary Sielc i PFN40 Otwock. Na nagraniach wideo jest widoczny wolno przemieszczający się bolid o dość stabilnej krzywej blasku (daje się wyróżnić niewielkie wzrosty jasności w miejscach, gdzie doszło do rozpadu na fragmenty). Dość szybko okazało się, że bolid pojawił się u naszych wschodnich sąsiadów, na Białorusi. Rozpoczął się stosunkowo blisko polskiej granicy i przemieszczał się po umiarkowanie nachylonej trajektorii w stronę miasta Prużany. Lokalni świadkowie opisywali mocny rozbłysk, który na moment rozświetlił okolicę. W najbardziej rzeczowej relacji, świadek opisuje błysk trwający 3 sekundy, po którym nastąpiło 15 sekund ciszy, a następnie słyszalny był głuchy grzmot. którego czas trwania ocenił na 40 sekund. Tak krótki czas do wystąpienia zjawiska akustycznego świadczy o niezwyklej bliskości źródła, od którego rozchodziła się fala uderzeniowa. Pierwsze wyniki potwierdziły ten fakt. Zjawisko było imponujące, pod wieloma względami porównywalne z klasycznymi wielkimi bolidami obserwowanymi przez Europejską Sieć Bolidową w ostatnich latach. Wielkie wrażenie robi wysokość końcowa, która w tym wypadku wynosi 16,2 km. W literaturze znajdujemy niewiele przypadków bolidów o mniejszej wysokości końcowej (Czelabińsk, Turii — Remety) oraz tylko kilka o wysokościach porównywalnych.

Parametry końcowe trajektorii (wysokość, obserwowane hamowanie) pozwoliły stwierdzić, że nieco na wschód od Prużan spadło od kilku do nawet kilkudziesięciu kilogramów meteoroidów, zapewne w kilku fragmentach. Pomimo sprzyjającej niewielkiej wysokości końcowej, dokładne wyznaczenie miejsca upadku meteoroidów okazało się być problematyczne ze względu na huragan wiejący w stratosferze. W marcu bieżącego roku została zorganizowana pierwsza wyprawa poszukiwawcza na wyznaczone miejsce spadku. W ciągu kilku dni poszukiwań przemierzono otaczające Prużany bezkresne pola, niestety bez rezul-



Rys 2. Bolid Prużany widoczny ze stacji PFN52 Stary Sielc



Rys 3. Bolid Prużany widoczny ze stacji PFN40 Otwock

tatu. Obszar poszukiwań jest dość znaczny i wymaga bardziej systematycznych poszukiwań w dużych grupach. O zjawisku zostały powiadomione lokalne instytucje i jak się dowiedzieliśmy, odbyło się już kilka wypraw poszukiwawczych, między innymi wyprawa zorganizowana przez planetarium z Mińska. Niestety obszary wokół miasta Prużany to w większości intensywnie uprawiane tereny rolne i wiosenna orka oraz zasiewy znacząco utrudniają zadanie przyszłym poszukiwaczom.

## BOLIDY NA JASNYM NIEBIE

Spore poruszenie wśród obserwatorów wywołały jasne zjawiska, jakie pojawiły się 23 stycznia i 8 lutego 2019 r. W pierwszym przypadku bardzo jasny bolid pojawił się w niecałe pół godziny po zachodzie Słońca, w porze powrotów z pracy do domu. Większość obserwacji pochodzi z Warszawy i okolic, gdzie akurat niebo było wolne od chmur. Bolid pojawił się dość wysoko nad południowym horyzontem i dość szybko zmierzał na południowy zachód. Świecił światłem białym, a pod koniec lotu uległ fragmentacji. Zjawisko zarejestrowano na kilku kamerach samochodowych w stosunkowo dobrej jakości. Większość nagrań pochodzi z zachodnich krańców Warszawy, jedno z okolic mostu na Wiśle pod Górą Kalwarią. Wyznaczenie trajektorii bolidu jest możliwe, choć wymagałoby żmudnej kalibracji fotograficznej w miejscach, w których powstały nagrania. Wstępne szacunki wskazują, że bolid ten wszedł do atmosfery ze zbyt dużą prędkością, aby dać spadek meteoroidu. Trajektoria bolidu znajdowała się na południowy zachód od Warszawy, w okolicach Mszczonowa i Rawy Mazowieckiej.

Drugie ze zjawisk to najprawdziwszy bolid dzienny. Bolid ten pojawił się 8 lutego 2019 r. o godzinie 15:35 czasu lokalnego. Został zarejestrowany przez kamerę samochodową. W momencie rejestracji pojazd znajdował się w okolicach Mławy i poruszał się w kierunku północnym. Zjawisko widoczne było jako całkiem jasny punkt dość szybko przemieszczający się z zachodu na wschód (od lewej do prawej strony kadru).

Pojawiły się też inne nagrania z kamer samochodowych. Na początku marca, ku naszemu zaskoczeniu, odnaleźliśmy



Rys 3. Bolid dzienny z 8 lutego 2019 r., stacja PFN69 Lamkówko

to zjawisko na kamerze znajdującej się w stacji PFN69 Lamkówko. Stacja ta znajduje się w Obserwatorium Satelitarnym Katedry Astronomii i Geodynamiki WGiGP, UWM, w skład stacji wchodzi pojedyncza kamera typu Tayama, która bez specjalnych zabiegów nie nadaje się do obserwacji bolidów dziennych. W tym jednak wypadku Słońce zostało zasłonięte przez cienkie chmury, co pozwoliło zarejestrować bolid na jasnym niebieskim niebie. Podobnie jak w pierwszym wypadku, tak i tu do precyzyjnego wyznaczenia trajektorii konieczna jest fotograficzna kalibracja obrazu. Podobnie jak poprzedni bolid, także i ten nie zakończył się spadkiem meteorytu.

## GIGANTYCZNY BOLID W POBLIŻU KAMCZATKI

18 grudnia 2018 r. o godzinie 23:48:20 zarejestrowano jeden z największych bolidów w historii obserwacji. Podczas przejścia obiektu przez atmosferę wyzwoliła się energia porównywalna z wybuchem bomby atomowej o równoważniku 173 kilotony. Obiekt wszedł do atmosfery z prędkością 32 km/s, a główny rozbłysk nastąpił na wysokości 25,6 km. Został on zarejestrowany w podczerwieni przez satelitę departamentu obrony USA. Piękne zdjęcia śladu, jaki powstał podczas wejścia bolidu do atmosfery, zostały wykonane przez japońskiego satelitę Himawari. Zjawisko wystąpiło nad Morzem Beringa, na wschód od Kamczatki. Jest to drugie pod względem wyzwolonej energii zjawisko od 1988 r., kiedy to rozpoczęto satelitarne obserwacje bolidów (w rzeczywistości próbowano obserwować próby atomowe). Jedynie pamiętny bolid nad Czelabińskiem z 2013 r. był okazalszy. Następnym po ubiegłorocznym bolidzie pod względem energii zjawiska jest bolid z 25 grudnia 2010 r. który był już pięciokrotnie słabszy. Ubiegłoroczne zjawisko wystąpiło nad obszarem niezamieszkałym, nie zostało bezpośrednio zaobserwowane i nie przyniosło żadnych strat materialnych.

## BOLIDY NAD AUSTRALIĄ

19 i 21 maja 2019 r. zaobserwowano nad Australią dwa duże bolidy wywołane przez meteoroidy o rozmiarach odpowiednio

1,2<sup>m</sup> oraz 4<sup>m</sup>. Pierwszy z nich pojawił się 19 maja 2019 r. o godzinie 14:20 UT niemal dokładnie nad Alice Springs w środkowej Australii. Obiekt wszedł do atmosfery z prędkością 14 kilometrów na sekundę i został zarejestrowany przez sieć detektorów infradźwiękowych przeznaczonych do monitorowania potencjalnych prób jądrowych. Na podstawie danych infradźwiękowych określono wydzieloną energię na 0,06 kT (3000 razy mniej niż w przypadku opisywanego wcześniej bolidu nad Morzem Beringa. Drugi z bolidów pojawił się nad Australią 2 dni później, 21 maja 2019 r. o godzinie 13:21 UT. Było to zjawisko szesnastokrotnie silniejsze, a bolid, który je wywołał, wszedł do atmosfery nad morzem, około 400 km na południe od Adelaide przy prędkości 11 km/s.



Rys 4. Bolid nad południową Australią, 21.05.2019

Źródło: Youtube



Rys 5. Teren oświetlony światłem bolidu z 19.05.2019. Kamera zlokalizowana w Alice Springs. Kilka sekund przed pojawieniem się bolidu obraz z kamery był prawie jednolicie czarny

## KONFERENCJA IMC2019, BOLLMANNSRUH, NIEMCY

W dniach od 3 do 6 października 2019 r. w Bollmannsrüh koło Poczdamu odbędzie się kolejna konferencja IMC (International Meteor Conference). Koszt uczestnictwa w IMC wynosi 160 euro przy rejestracji przed 30 czerwca i 180 przy rejestracji do 31 sierpnia. Opłata obejmuje zakwaterowanie i pełne wyżywienie.

Więcej informacji: <https://imc2019.imo.net/>