

ANTONIN — POLSKI METEORYT SPOZA GŁÓWNEGO PASA PLANETOID

Bolidy dzienne są zjawiskami wyjątkowymi, ponieważ niezbyt często zdarzają się meteoroidy o wystarczająco wielkich energiach, mogących wygenerować blask przekraczający tło dziennego nieba. Jeszcze rzadziej dochodzi do rejestracji takich zjawisk. Pierwszy dzienny bolid uchwycony kamerami Polskiej Sieci Bolidowej opisano w numerze 3/2019 *Uranii* (Bolidy na jasnym niebie). Został on zarejestrowany przypadkowo w stacji PFN69 Lamkówko (Obserwatorium Satelitarne Katedry Astronomii i Geodynamiki WGiGP, UWM w Olszynie), dzięki pokrywie chmur, które osłabiły światło słoneczne. Wcześniej mieliśmy nad Polską do czynienia zaledwie z kilkoma znaczącymi dziennymi zjawiskami

bolidowymi. Najbardziej spektakularne z nich pojawiło się 6 maja 2000 r. nad południowo-zachodnią Polską a skończyło się tuż za naszą granicą. W okolicy miasta Morávka w Czechach spadło wtedy kilkadziesiąt kilogramów meteorytów, z czego oficjalnie zostały odnalezione 633 gramy (www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php?code=16742).

Kolejny bolid dzienny, który tym razem zakończył swój lot na terenie naszego kraju, pojawił się o poranku 15 lipca 2021 r. na granicy województw dolnośląskiego i wielkopolskiego. Choć informacja o tym wydarzeniu nie trafiła na pierwsze strony gazet, przejdzie ono do historii polskiej a nawet światowej meteorologii. Meteor został zarejestrowany przez trzy kamery i przeanalizowany przez naszych kolegów

z Instytutu Astronomicznego Akademii Nauk Republiki Czeskiej (Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov). Obliczenia pola spadku meteorytów z tego zjawiska podjęli się Jiří Borovička, Lukáš Šhrbený i Pavel Spurný (https://www.asu.cas.cz/~meteor/bolid/2021_07_15). Niestety bolidu nie zarejestrowała żadna z kamer PFN z powodu grubej warstwy chmur wiszących w tym czasie nad Polską. Z tego samego powodu w detekcjach z czeskich kamer brakuje końcowej fazy lotu bolidu (fot. 1). Pomimo braku tak istotnej informacji wyznaczono parametry dynamiczne ciała wchodzącego w ziemską atmosferę — wysokość początku rejestracji określono na 74 km, prędkość przed zderzeniem z atmosferą — 17,8 km/s oraz kąt, pod jakim meteoroid uderzył w atmosferę na $\sim 52^\circ$ do



Fot. 1. Zdjęcie ze stacji bolidowej Červená Hora w Czechach ukazujące przelot bolidu EN150721 zanim zniknął za chmurami

Źródło: https://www.asu.cas.cz/~meteor/bolid/2021_07_15/ (Astronomický ústav Akademie věd České republiky)

plaszczyny poziomej. Wyznaczona orbita meteoroidu wskazała na ciało niebieskie pochodzące z wewnętrznej części Pasa Planetoid. Pierwotną masę meteoroidu oszacowano na mniej niż 100 kg, z czego do Ziemi dotarło ok. 10 kg materii meteorytowej. Szczęśliwym trafem polskim poszukiwaczom udało się odnaleźć jeden okaz (350 g) z prawdopodobnie wielu zagających we wskazanej przez Czechów okolicy. Dzięki świadomości poszukiwaczy i ich dobrej woli okaz ten stosunkowo szybko trafił do Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Otwocku-Świerku, gdzie udało się zmierzyć aktywności radionuklidów γ -promieniotwórczych. Badania te wykazały obecność dwunastu radionuklidów (^7Be , ^{22}Na , ^{26}Al , ^{44}Ti , ^{46}Sc , ^{54}Mn , ^{56}Co , ^{57}Co , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{48}V i ^{51}Cr), z czego dwa ostatnie to krótkożyłowe emitory γ , które jednoznacznie potwierdziły związek znalezionej meteoroidy z zaobserwowanym bolidem. Meteoroid ten został następnie sklasyfikowany przez dr Agatę M. Krzesińską i opublikowany w *Biuletynie Meteorologicznym* wydawanym przez Meteoritical Society (www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php?&code=77489) a depozyt naukowy w postaci dwóch odciętych płytek o masie 20,8 g został umieszczony w Muzeum Ziemi Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Sam okaz był prawie w całości pokryty czarną grubą skorupą obtopieniową (fot. 2). Wyniki badanej próbki potwierdziły jego świeżość (stopień zwietrzienia W0) i stopień zszokowania S3 oraz wskazały na typ L5 chondrytu zwyczajnego (fot. 3).

Na zakończenie należy podkreślić, iż dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii w kamerach cyfrowych sieci bolidowe wchodzą w nową erę systematycznych obserwacji całodobowych. Wydłużenie czasu obserwacji do 24 godzin już zaowocowało nowym meteoroidem, którym jest prezentowany Antonin. Co więcej, orbita meteoroidu, z którego spadł ten meteoroid, nie sięga Głównego Pasa Planetoid a znajduje się wewnątrz orbity Marsa. Warto zauważyć, że takich meteoroidów jest bardzo mało — wiemy jedynie o trzech przy ponad trzydziestu, dla których wyznaczono heliocentryczne orbity. Obiekt ten stanowi naprawdę unikatowy



Fot. 2. Otarcia widoczne na skorupie obtopieniowej wskazują na silne uderzenie meteoroidy najprawdopodobniej w drzewo, pod którym został znaleziony

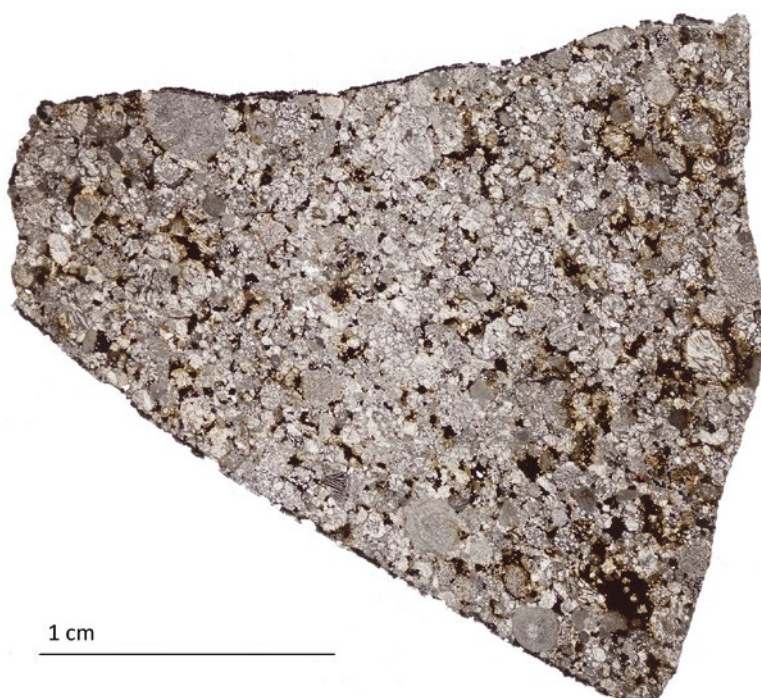
materiał do badań, prawdopodobnie pochodzący z nowej nieznaną planetoidy. W najbliższym czasie w miesięczniku *Meteoritical and Planetary Science* ukażą się dwie publikacje o meteoroidzie Antonin:

- Analysis of the daylight fireball of July 15, 2021, leading to meteorite fall and find near Antonin, Poland, and description of the recovered chondrite, L. Shrubeny,

A. M. Krzesińska, J. Borovička, P. Spurný, Z. Tymiński, K. Kmieciak.

- The chondrite breccia of Antonin (L4-5) — a new meteorite fall from Poland with a heterogeneous distribution of metal, A. Bischoff, M. Patzek, S.T.M. Peters, J.-A. Barrat, T. Di Rocco, A. Pack, S. Ebert, Ch. Jansen, and K. Kmieciak.

 **Zbigniew Tymiński**



Fot. 3. Fragment chondrytu zwyczajnego L5 Antonin, który został wykorzystany do klasyfikacji — zdjęcie płytki cienkiej w świetle przechodzącym