

## Prosto z nieba: I Ty możesz odkryć asteroidę! Nie patrz w górę – użyj Zooniverse

Międzynarodowy Dzień Asteroidy, znany także jako Dzień Planetoid, został ustanowiony w roku 2015 przez ONZ na wniosek astronoma, a także współzałożyciela rockowej grupy Queen, Briana Maya oraz Rusty'ego Schweickarta, astronauty z misji Apollo 9. Data ta nie została wybrana przypadkowo: upamiętnia ona katastrofę z 30 czerwca 1908 roku. Tego dnia w syberyjskiej tajdze, nad rzeką Podkamienna Tunguzka, nastąpiła eksplozja, która powaliła drzewa w promieniu 40 km, a silny wstrząs zarejestrowały wówczas sejsmografy na całej Ziemi. Uważa się, że spowodował ją wybuch asteroidy w pobliżu powierzchni Ziemi.

[†] <https://asteroidday.org/about/asteroid-day-100x-declaration/>



Przykład niezidentyfikowanego śladu pochodzącego z obserwacji HST. Źródło: S. Kruk et al., A&A, 2022.

Przykład *Hubble Asteroid Hunter* pokazuje, że naukowe projekty obywatelskie są bardzo skuteczne. Mimo że coraz częściej wykorzystujemy uczenie maszynowe, to nadal w dokonywaniu i potwierdzaniu niezwykłych odkryć niezastąpione jest ludzkie oko.

Na podstawie "Hubble Asteroid Hunter – I. Identifying asteroid trails in Hubble Space Telescope images", S. Kruk, P. García Martín, M. Popescu et al., *Astronomy & Astrophysics*, czerwiec, 2022.

*Sprostowanie:* W numerze 9/2022 na str. 13 błędnie podana została data pojawienia się komety i śmierci Juliusza Cezara. Oba te wydarzenia miały miejsce w 44 r. p.n.e., w odstępnie kilku miesięcy. Wiele lat później, w pierwszych latach naszej ery, pisał o nich m.in. Owidiusz w poemacie *Metamorfozy*. Przepraszamy Czytelników za tę niefortunna pomyłkę.

\* Narodowe Centrum Badań Jądrowych

Dzień 30 czerwca to święto asteroid. Celem jego ustanowienia była popularyzacja wiedzy o asteroidach oraz podniesienie świadomości na temat zagrożeń i tego, co można zrobić, aby uchronić Ziemię przed ewentualnym uderzeniem asteroidy w jej powierzchnię. Zderzenie z asteroidą jest jedną z niewielu katastrof naturalnych, przed którą możemy się obronić (przynajmniej tak się nam wydaje), dlatego niezwykle istotne jest monitorowanie torów lotów znanych asteroid oraz poszukiwanie wcześniej nieznanymi obiektów.

Nic dziwnego, że naukowcy dość poważnie potraktowali trzy główne cele podpisanej w grudniu 2014 roku deklaracji, znanej pod nazwą „100x Asteroid Declaration” [†]. Te cele to: (1) użycie dostępnych technologii do wykrywania i śledzenia bliskich Ziemi planetoid, które mogą stanowić zagrożenie dla populacji ludzkich, (2) gwałtowne przyspieszenie (100x) nowych odkryć i śledzenie do 100 tysięcy planetoid rocznie w ciągu następnej dekady, (3) światowe uznanie Dnia Asteroidy w celu zwiększenia świadomości ryzyka ze strony planetoid, a także podjęcie wysiłków w celu ochrony przed upadkami takich obiektów na powierzchnię Ziemi. Już w 2015 roku został spełniony punkt trzeci, natomiast nad punktami 1–2 wciąż pracujemy.

Astronomowie już od dawna poszukują planetoid, angażując również w poszukiwaniu szerokie grono wolontariuszy z całego świata. W czerwcu 2019 roku, w Międzynarodowym Dniu Asteroidy, międzynarodowa grupa astronomów pod kierownictwem Sandora Kruka z niemieckiego Max Planck Institute of Extraterrestrial Physics i Pabla Garcíi Martína z hiszpańskiego Autonomous University of Madrid uruchomiła na platformie Zooniverse obywatelski projekt *Hubble Asteroid Hunter*. Jego celem była wizualna identyfikacja asteroid w archiwalnych danych pochodzących z Kosmicznego Teleskopu Hubble'a. Badacze poprosili wolontariuszy o identyfikację torów lotów asteroid.

W tym celu użyto ponad 37 000 zdjęć wykonanych przez Kosmiczny Teleskop Hubble'a w okresie od kwietnia 2002 do marca 2021 roku. Średni czas naświetlania tych zdjęć wynosił około 30 minut, co powoduje, że na obrazach ślady asteroid pojawiają się jako zakrzywione linie/smugi. Ponad 11 400 osób przeanalizowało zdjęcia, identyfikując ponad 1000 śladów asteroid! W kolejnym kroku asteroidy znalezione przez wolontariuszy *Hubble Asteroid Hunter* posłużyły jako zestaw treningowy dla zautomatyzowanego algorytmu opartego na sztucznej inteligencji, który rozpoczął poszukiwania asteroid w archiwalnych bazach danych. Dzięki połączeniu projektu społecznego z uczeniem maszynowym uzyskano ostateczny zbiór danych zawierający 1701 ścieżek asteroid znajdujących się na 1316 zdjęciach pochodzących z Kosmicznego Teleskopu Hubble'a. Ale to nie wszystko. Uczestnicy projektu mieli również możliwość oznaczania innych ciekawych obiektów, takich jak soczewki grawitacyjne, galaktyki i mgławice czy sztuczne satelity.

Spośród tych wszystkich odkryć jedynie 670 zaobserwowanych śladów asteroid zostało zidentyfikowanych i przypisanych do znanych wcześniej obiektów skatalogowanych w Centrum Planet Mniejszych Międzynarodowej Unii Astronomicznej, największej bazie danych obiektów Układu Słonecznego. Pozostałych 1031 niezidentyfikowanych śladów asteroid pochodzi prawdopodobnie z Pasa Głównego, znajdującego się pomiędzy Marsem a Jowiszem. Te niezidentyfikowane asteroidy mają niewielką jasność powierzchniową i są prawdopodobnie mniejsze niż asteroidy wykryte w badaniach naziemnych. Mogą one dostarczyć astronomom cennych wskazówek na temat warunków panujących we wczesnym okresie istnienia Układu Słonecznego, kiedy to formowały się planety. Wyniki projektu *Hubble Asteroid Hunter* zostały opublikowane w czerwcu 2022 roku w czasopiśmie *Astronomy & Astrophysics*. Autorzy zapowiadają kolejne publikacje analizujące właściwości fizyczne nowo odkrytych obiektów.

W wolnej chwili odwiedź Zooniverse ([www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org)) i znajdź interesujący Cię projekt. Nauka Cię potrzebuje.

Katarzyna MAŁEK\*