

Jarosław MORYS¹, Mateusz ŻMIJA²

Spadki meteorytów w 2022 roku. Okoliczności i obserwacje

Meteorite falls in 2022. Circumstances and observations

Abstract: In 2022, there were ten meteorites found worldwide after fresh falls. These are primarily ordinary chondrites, but one achondrite fall was also recorded. Meteorite falls occurred in the United States (3) and China (2) but also in Algeria, Brazil, Slovakia, India, and the Philippines. This paper shows how these meteorites were found and provides conclusions before future searches.

Keywords: meteorite, meteorite fall, meteor, fireball, bolide, summary

Świeże spadki meteorytów to jedne z najbardziej dynamicznych zagadnień, jakimi zajmują się badacze meteorytów. Decydujące znaczenie ma w nich szybkość, zarówno kalkulacji potencjalnego obszaru spadku nowych meteorytów, jak również ich odnalezienia i przekazania do badań naukowych. Z każdym tygodniem po spadku odkrycie kolejnych fragmentów staje się coraz trudniejsze – zwłaszcza poza terenami pustynnymi. Ponadto, im wcześniej meteoryt zostanie znaleziony, tym większy jest zasób cennych informacji o jego kosmicznej przeszłości, zapisanych w krótkożyjących izotopach.

Przyjrzyjmy się bliżej результатам poszukiwań meteorytów po spadkach w 2022 roku. Tym razem odnaleziono ich mniej, niż w poprzednich latach. Niniejsza praca przybliży okoliczności towarzyszące znalezieniu sześciu meteorytów zaakceptowanych przez The Meteoritical Society oraz czterech, które nadal czekają na oficjalną klasyfikację. Tymczasem w 2021 roku odnotowano 16 spadków, a w 2020 roku było ich aż 21³.

Z drugiej strony, ubiegłoroczne spadki meteorytów tradycyjnie odbiły się szerokim echem w mediach, na portalach społecznościowych oraz w środowisku badaczy i kolekcjonerów. Kilka z nich obserwoowało tysiące ludzi, a niektóre spadły

¹ Członek PTMet #172 oraz IMCA #5695; e-mail: madeinspace.pl

² Członek PTMet #197 oraz IMCA #6157; e-mail: skarbykosmosu.pl

³ Por. ACTA vol. 13 (s. 67–106).

na domy lub podwórka, zyskując miano tzw. *hammerów* (ang. hammer – młotek), czyli meteorytów, które wyrządziły szkody materialne.

Warto również podkreślić, że jeden z ubiegłorocznych spadków został odnaleziony przez autorów niniejszego opracowania. Chodzi o meteoryt, który spadł 25 czerwca 2022 roku w rejonie wsi Pusté Úľany w południowo-zachodniej Słowacji.

Spadki z 2022 roku potwierdzone przez The Meteoritical Society

Hassi el Biod 003

Chondryt LL5

TKW: 3,3 kg

Miejsce spadku: Ouargla, Algieria

Do spadku pierwszego meteorytu w 2022 roku doszło w środkowej Algierii. 8 stycznia około godziny 20:00 czasu lokalnego, trzech pasterzy obserwowało przelot bolidu, a następnie słyszało donośny huk. Po kilkudniowych poszukiwaniach w pobliżu Ouidane es Sbot odkryto dwa okazy pokryte świeżą skorupą obtopieniową. Ich łączna masa wyniosła około 3,3 kg. Kilka tygodni po spadku oba okazy kupił chiński kolekcjoner Ziyao Wang, a następnie przekazał fragmenty do badań i klasyfikacji. Meteoryt okazał się chondrytem zwyczajnym LL5 o stopniu szokowym S2 (Meteoritical Bulletin Database).



Fot. 1. Dwa bliźniacze okazy meteorytu Hassi el Biot 003 (Ziyao Wang).

Photo 1. Two twin specimens of the Hassi el Biot 003 meteorite (Ziyao Wang).

Cranfield

Chondryt H3-5

TKW: 597 g

Miejsce spadku: Mississippi, USA

27 kwietnia o 8:03 czasu lokalnego przelot bolidu był obserwowany z kilku stanów Ameryki Północnej, m.in. Arkansas, Luizjana i Missisipi. Po nim nastąpiła seria grzmotów świadczących o możliwym spadku meteorytów, dlatego wykorzystano dane z radarów dopplerowskich, aby wyznaczyć dokładny obszar poszukiwań. Meteoroid leciał z zachodu na wschód i wszedł w atmosferę z prędkością 16 km/s. Jego masę początkową ustalono na 70 kg, a masę końcową na 15 kg. Jasna faza lotu zakończyła się na wysokości 28 km.

W miejsce spadku udało się wielu amerykańskich poszukiwaczy i kolekcjonerów. Po trzech dniach od spadku Linda Welzenbach Fries i Marc Fries odnaleźli dwa pierwsze okazy o wadze 41,31 g oraz 37,65 g, które znajdowały się w centrum wyznaczonego obszaru poszukiwań. Meteoryty leżały w pobliżu autostrady, około 17 km na wschód



Fot. 2. Okaz meteorytu Cranfield o wadze 53,3 g, *in situ* (Michael Kelly).

Photo 2. Cranfield meteorite specimen weighing 53.3 g, *in situ* (Michael Kelly).

od miasta Natchez (Meteoritical Bulletin Database).

W kolejnych dniach znaleziono także większe okazy: meteoryt ważący 153 gramy, który rozłamał się na dwie części podczas uderzenia o ziemię; okaz o wadze 215 g, który uderzył w asfaltową drogę i uległ rozbiciu na wiele kawałków (między innymi 122 g i 26,6 g); dwa fragmenty o łącznej wadze 130 g pochodzące z większego okazu, którego jednak nie odnaleziono; a także okaz całkowity o wadze 53,3 g w całości pokryty skorupą obtopieniową. Oficjalnie masa całkowita meteorytu Cranfield wynosi 597 g, ale nie uwzględnia ona co najmniej kilku późniejszych znalezisk oraz drobnych fragmentów zbieranych przy użyciu silnych magnesów neodymowych. Ponadto, duża część obszaru stanowi własność prywatną i prawdopodobnie nie została dokładnie przeszukana (Whitcomb 2023).

Meteoryt został sklasyfikowany jako chondryt zwyczajny H3-5 o stopniu szokowym S3.

Ponggo

Chondryt H3-5

TKW: 2,4 kg

Miejsce spadku: Cagayan Valley, Filipiny

20 maja 2022 roku, około godziny 04:00 czasu lokalnego, w dom położony w północno-wschodniej prowincji Filipin uderzył ponad 2-kilogramowy meteoryt. Kamień najpierw przebił dwie warstwy dachu, a następnie rozbił na kawałki plastikową doniczkę z roślinami i wybił w betonowej podłodze wgłębienie wielkości dłoni. Meteoryt po spadku był bardzo ciepły, dlatego znalazca obawiał się go dotknąć. Kilka osób znajdujących się w pobliżu domu słyszało też głośny huk towarzyszący spadkowi.

Masę główną meteorytu o wadze 2096 g wykupił amerykański kolekcjoner Jared Collins. Okaz przypomina symetryczną tarczę o owalnym kształcie, z wyraźnymi liniami spływu. Większość powierzchni pokrywa świeża skorupa obtopieniowa, z wyjątkiem fragmentów odłamanych przy uderzeniu w dach. Wazą one odpowiednio 202 g i 34 g (Collins 2023). Pozostałe, drobne odłamki meteorytu trafiły także do krewnych znalazcy, a następnie zostały odzyskane przez kolekcjonerów i entuzjastów astronomii z Filipin.

25 maja 2022 roku Ramon Santiago uzyskał od brata znalazcy fragment ważący 3,7 g. Następnie Mar Christian Velasquez Cruz nabył 4 fragmenty o łącznej masie 17,71 g od Edwina Nocillado Cantuangco, wuja znalazcy. Następnie grupa kolekcjonerów z Filipin uzyskała zgodę od Narodowej Komisji Kultury i Sztuki (NCCA) na wysyłkę okazów do Stanów Zjednoczonych, w celu przeprowadzenia profesjonalnych analiz i klasyfikacji meteorytu. Z kolei zgodę na eksport masy głównej uzyskał niezależnie Jared Collins, co zajęło ok. 6 miesięcy. Ostatecznie do



Fot. 3. Masa główna meteorytu Ponggo (Jared Collins).

Photo 3. Main mass of the Ponggo meteorite (Jared Collins).

Cascadia Meteorite Laboratory trafiły fragmenty o wadze 21,5 g. Pozostała masa znajduje się w kolekcjach prywatnych (Meteoritical Bulletin Database).

Po klasyfikacji niektóre fragmenty meteorytu Ponggo zostały umieszczone na ekspozycji w lokalnej szkole. Wystawę otworzyli pasjonaci biorący udział w pozyskaniu okazów od krewnych znalazcy. W wydarzeniu brało udział ponad 100 osób (Santiago 2023). Z kolei masa główna była prezentowana podczas giełdy meteorytów w Tucson (Collins 2023).

Longde

Chondryt L5

TKW: 46 kg

Miejsce spadku: Ningxia, Chiny

Liczni mieszkańcy regionu Ningxia w północnych Chinach byli świadkami bolidu i gromów dźwiękowych w atmosferze. Zjawisko miało miejsce 10 lipca 2022 roku o godz. 22:14 czasu lokalnego.

Duży okaz meteorytu o wadze 45 kg uderzył w dom kilka kilometrów na południowy zachód od wsi Zhangdugou. Dokładne miejsce spadku i jego znalazca pozostają anonimowi, jednak wiadomo, że właściciel gospodarstwa usłyszał w nocy bardzo głośny hałas przypominający wystrzał i kolejnego dnia zauważył ogromną dziurę w dachu jednego ze swoich budynków. Zhimao i Xiao Jiang z planetarium w Szanghaju, a także Zhang Bo, Zhao Tailu i Wang Weiwei, sprzedawcy mete-



Fot. 4. Masa główna meteorytu Longde, około 45 kg (Weibiao Hsu).

Photo 4. Main mass of the Longde meteorite, about 45 kg (Weibiao Hsu).

orytów, udali się na rekonesans do Jingning City, gdzie przewieziono okaz. Następnie Zhang Bo odkupił go od znalazcy na jednej ze stacji benzynowych.

Fragmenty tego meteorytu znalazło także dwóch mieszkańców wsi Zhangdugou – Wang Jialiang oraz Zhang. W momencie spadku jeden z nich łowił ryby, a drugi przebywał w swoim domu, 15 km na południe od miejsca połowu. Kolejnego poranka Wang Jialiang zadzwonił do swojego przyjaciela i postanowił go odwiedzić. Wtedy na podjeździe do domu odkrył zagłębienie i rozrzucone wokół szare fragmenty meteorytu. Mężczyźni wspólnie zebrali pozostałości okazu, a na prośbę sprzedawcy meteorytów, Ma Rongwei, przekazali 20 g do badań i klasyfikacji. Następnie sprzedali około 800 g fragmentów kolekcjonerom, którzy odwiedzili miejsce spadku.

W kolejnych dniach po spadku znaleziono także kilka małych fragmentów przy drodze i na polu w sąsiedniej wsi Caifanjia (do 100 g).

Łączna masa drobnych fragmentów znalezionych w wiosce Zhangdugou wyniosła 1200 g. Niektóre fragmenty posiadają pozostałości skorupy obtopieniowej i rdzawe plamy powstałe po opadzie deszczu. Powierzchnia meteorytu stanowiącego masę główną jest w 80% pokryta skorupą obtopieniową. Natomiast na przelamie widać nie w pełni wykształconą wtórną skorupę obtopieniową, która wytworzyła się po fragmentacji w atmosferze.

Meteoryt Longde jest chondrytem L5, a pod względem masy, największym odnalezionym spadkiem w 2022 roku (Meteoritical Bulletin Database).

Great Salt Lake

Chondryt H5

TKW: 3,47 kg

Miejsce spadku: Utah, USA

Rankiem 13 sierpnia 2022 roku, o godzinie 8:30 czasu lokalnego, dzienny bolid został dostrzeżony nad miastem Salt Lake City w stanie Utah. Zjawisko było obserwowane przez tysiące ludzi, którzy usłyszeli także głośnie gromy dźwiękowe. Część z nich informowała o przerażonych zwierzętach domowych oraz trzęsących się szybach.

Dane pochodzące z radaru dopplerowskiego wskazały, że meteoryty mogły spaść w pobliżu południowego krańca Wielkiego Jeziora Słonego, na północ od autostrady i miejscowości Lake Point.

Pierwszy okaz został znaleziony 16 sierpnia 2022 roku. Dokonał tego Sonny Clary, który natknął się na okaz o wadze 217 g. W kolejnych tygodniach poszukiwania były kontynuowane przy udziale licznych kolekcjonerów i miłośników meteorytów – głównie na powierzchni wyschniętego jeziora, gdzie poszukiwacze mogli poruszać się pojazdami terenowymi i łatwo przeszukiwać rozległy obszar spadku. Znaleziono tam zdecydowanie więcej fragmentów. Jak poinformował Robert Ward, łączna masa jego znalezisk przekroczyła 1,4 kg. Wśród nich były okazy o wadze 385 g, 110 g i 30 g. Ward natknął się także na meteoryt, który nie pochodził z tego spadku. Jest to najprawdopodobniej chondryt węglisty o wadze

Fot. 5. Około 500-gramowy okaz meteorytu Great Salt Lake (Sonny Clary).

Photo 5. An approximately 500-gram specimen of the Great Salt Lake meteorite (Sonny Clary).



801 g (Ward 2023). Z kolei 24 sierpnia Sonny Clary odkrył meteoryt o wadze 781 g, który obecnie stanowi masę główną z tego spadku.

Fragment o wadze 21 g trafił na Uniwersytet w Utah i posłużył do klasyfikacji meteorytu, który okazał się chondrytem H5. Do depozytu w Cascadia Meteorite Laboratory trafiły również płytki o wadze 1 g i 2,7 g odcięte od okazu ważącego 385 g, znalezionego 18 sierpnia przez Roberta Warda. Pozostałe fragmenty pozostają w kolekcjach prywatnych (Meteoritical Bulletin Database).

Tanxi

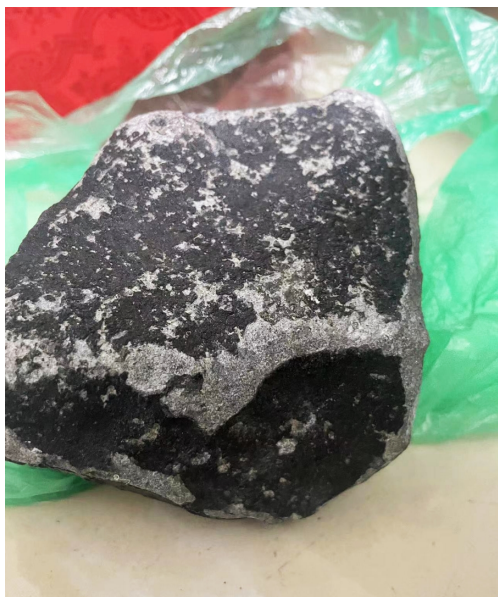
Chondryt H6

TKW: 10,7 kg

Miejsce spadku: Zhejiang, Chiny

15 grudnia 2022 roku, o 17:48 czasu lokalnego, mieszkańcy prowincji Zhejiang byli świadkami bolidu i gromów dźwiękowych. Zjawisko zostało zarejestrowane przez liczne rejestratory samochodowe oraz kamery monitoringu. Wyliczenie obszaru spadku na podstawie tych nagrań nie było jednak konieczne, ponieważ meteoryty znaleziono niemal natychmiast po spadku.

Okaz o wadze ok. 355 g uderzył w betonowy chodnik na posesji 79-letniego mieszkańca wsi Chengtou. Wang Yinglai jadł kolację siedząc na tarasie, gdy usłyszał jak meteoryt spadł zaledwie 20 metrów od niego. Zięć znalazcy zawiózł okaz do miasta Hangzhou i spotkał się z przedstawicielami Biura Zasobów Naturalnych i Planowania. Następnie od okazu odcięto fragment o wadze 5 g, który przekazano do dalszych badań.



Fot. 6. Jeden z sześciu okazów meteorytu Tanxi (autor nieznan).

Photo 6. One of the six specimens of the Tanxi meteorite (author unknown).

Inny okaz o wadze ok. 80 g przebił przeszklony fragment drzwi jednego z domów we wsi Siqian. Chen Qunhong i jego rodzina usłyszeli głośny huk, ale postanowili kontynuować posiłek. Pobiegli na zewnątrz dopiero wtedy, gdy rozległ się dźwięk tłuczonego szkła. Od razu zauważyli, że uszkodzeniu uległo okno znajdujące się nad drzwiami, ale sądzili, że może to być wina kamieni spadających z przejeżdżających obok ciężarówek lub bawiących się dzieci. Meteoryt znaleźli dopiero podczas sprzątania fragmentów rozbitej szyby.

Nietypowe okoliczności towarzyszyły również znalezieniu okazu o wadze 1,7 kg we wsi Maodian. Chen Genhua i jej mąż wybrali się na spacer po wspólnej kolacji. Kiedy przebywali na zewnątrz, zaskoczył ich kilkusekundowy błysk, a następnie donośny huk. Uznali, że zbliża się burza, a podczas drogi powrotnej zauważyli czarny kamień na asfaltowej drodze. Znaleźisko leżało w ubytku o średnicy kilkunastu centymetrów. Kobieta kopnęła kamień w kierunku pobocza i wspólnie z mężem wróciła do domu. Wkrótce na portalu społecznościowym pojawiła się informacja o spadku meteorytów, więc małżeństwo postanowiło wrócić w to samo miejsce i zabrać ze sobą tajemniczy okaz. Podczas podnoszenia z ziemi meteoryt był jeszcze lekko ciepły, a Chen Genhua zawinęła go w plastikową torbę i umieściła w pudełku ze ślubnymi pamiątkami (Karmaka 2023a).

W dniach 16–18 grudnia znaleziono więcej okazów. Wiadomo, że było ich co najmniej 10 i ważyły od ok. 420 g do 1,9 kg. Poszukiwacze i mieszkańcy okolicznych wiosek znajdowali je na polach ryżowych i łąkach. Pojawiły się także informacje o nowym znalezisku na strychu jednego z domów, który został trafiony przez okaz o wadze ok. 1 kg. Właściciele budynku odkryli go dopiero miesiąc po spadku. Przebijając dach, meteoryt rozpadł się na kilka części. Łączna masa wszystkich znalezionych fragmentów wyniosła co najmniej 10,7 kg (Meteoritical Bulletin Database).

Spadki z 2022 roku niepotwierdzone przez The Meteoritical Society

Pusté Úľany

Meteoryt kamienny, prawdopodobnie chondryt H

TKW: 19,3 g

Miejsce spadku: Galanta, Słowacja

25 czerwca 2022 roku nad zachodnią Słowacją dostrzeżono bolid. Niebo było wówczas dość jasne, ponieważ zjawisko miało miejsce o 19:54 czasu lokalnego. Mimo to, przelot meteoroidu zarejestrowały dwie czeskie stacje bolidowe w miejscowościach Veseli nad Morawą i w Kuchařovicach oraz jedna słowacka, znajdująca się w Hurbanovie. Na podstawie nagrań naukowcy z Astronomicznego Instytutu Czeskiej Akademii Nauk – Pavel Spurný, Jiří Borovička i Lukáš Shrbený – obliczyli trajektorię lotu meteoroidu oraz potencjalny obszar spadku meteorytów, który znajdował się niespełna 50 km na wschód od Bratisławy, w rejonie wsi Puste Úľany (Spurný 2023).

Przez kilka tygodni po spadku odbywały się systematyczne poszukiwania z udziałem mieszkańców okolicznych miejscowości, słowackich poszukiwaczy, naukowców i studentów. Były one prowadzone zarówno na polach, gdzie prognozowano spadek mniejszych mas (okazy ważące do 50 g), jak i na terenie miejscowości (okazy ważące od 50 do 100 g).



Fot. 7. Okaz meteorytu Puste Ulany o wadze 8,55 gramów, *in situ* (Mateusz Żmija).

Photo 7. Puste Ulany meteorite specimen weighing 8.55 grams, *in situ* (Mateusz Żmija).



Fot. 8. Okaz meteorytu Puste Ulany o wadze 10,73 gramów, *in situ* (Jarosław Morys).

Photo 8. Puste Ulany meteorite specimen weighing 10,73 grams, *in situ* (Jarosław Morys).

Pierwsze okazy znaleźli autorzy niniejszej publikacji. 20 sierpnia 2022 roku, Mateusz Żmija odkrył okaz o wadze 8,6 g przeszukując zaorane pole. Meteoryt był pokryty skorupą obtopieniową oraz posiadał odłamanie z zaoblonymi krawędziami. Jego wnętrze było ubrudzone ziemią i przebarwione na rdzawy kolor. Znalezisko zostało szczególnie udokumentowane i przekazane naukowcom z Uniwersytetu Komeńskiego w Bratysławie. Po badaniach trafi do kolekcji muzealnej lub posłuży do dalszych analiz. Z kolei 23 sierpnia 2022 roku, na tym samym polu, Jarosław Morys znalazł okaz o wadze 10,7 g. Cała jego powierzchnia była gładka i pokryta pierwotną skorupą obtopieniową poza jednym bokiem, który był pełen nierówności. Na tych nierównościach występowała wtórna skorupą obtopieniową, która powstała po fragmentacji w późniejszej fazie lotu. Oczyszczenie okazu ujawniło także kołnierz obtopieniowy. Meteoryt ten został poddany badaniu krótkożyjących izotopów w Polsce i pozostaje w prywatnej kolekcji znalazcy.

Na dzień 1 marca 2023 roku to jedyne okazy znalezione po spadku w rejonie wsi Puste Úłany. Meteoryt nie został jeszcze sklasyfikowany. Wiele wskazuje na to, że jest to chondryt zwyczajny, prawdopodobnie typu H.

Portelândia

Meteoryt kamienny, prawdopodobnie chondryt LL

TKW: ok. 160 g

Miejsce spadku: Goiás, Brazylia

17 lipca 2022 około godz. 9:30 czasu lokalnego, meteoryt uderzył w dach domu brazylijskiego rolnika. Josemar Rodrigues oglądał telewizję i czekał na posiłek przygotowywany przez żonę, gdy usłyszał dźwięk przypominający przelot drona oraz huk dochodzący z kuchni. Kiedy wszedł do pomieszczenia, zauważył dziury w plastikowych panelach pokrywających sufit i wiele kamiennych fragmentów rozsypanych na podłodze. Jeden otwór w suficie był wyraźnie większy i otoczony dziewięcioma mniejszymi, wybitymi przez odłamki meteorytu i uszkodzonego dachu. Właściciel domu zebrał z podłogi łącznie 16 fragmentów o wadze ok. 160 g.

Relacje w mediach społecznościowych i lokalnej prasie sprawiły, że na miejsce udali się naukowcy z Universidade Federal de Jataí – Thiago Oliveira Lima i Maurício Bolzam, których wsparli: Maria Elizabeth Zucolotto, Amanda Tosi and Diana Andrade. Dokonali oni niezbędnych pomiarów w domu rolnika oraz nabyli fragment o wadze 18,85 g do dalszych badań. Mimo poszukiwań, nie odnaleziono innych fragmentów. Mieszkańcy okolicznych domów twierdzą również, że nie dostrzegli na niebie bolidu i nie słyszeli odgłosu wybuchu (Karmaka 2023b).



Fot. 9. Wszystkie odnalezione fragmenty meteorytu Portelândia (Josemar Rodrigues).

Photo 9. All found fragments of the Portelândia meteorite (Josemar Rodrigues).

Rantila

Achondryt, prawdopodobnie aubryt

TKW: ok. 6 kg

Miejsce spadku: Gujarat, Indie

17 sierpnia 2022 roku o godz. 19:30 czasu lokalnego w zachodnich Indiach doszło do spadku meteorytu achondrytowego wyglądającego na aubryt. Jego fragmenty odnaleziono w wioskach Rantila i Ravel, oddalonych od siebie o ok. 10 km. Mieszkańcy obu miejscowości nie widzieli na niebie bolidu, ale jeden z nich przyznał, że w momencie spadku w powietrzu rozległ się głośny huk, który porównał do odgłosu silnika odrzutowego.

Pierwszy okaz odkryto w wiosce Rantila. Podczas spadku meteoryt uderzył w drzewo, wyłamał grubą gałąź i rozpadł się na kilka fragmentów, które wylądowały w miękkiej, gliniastej glebie. Największy z nich ważył ok. 200 g. Świadkowie od razu zebrali widoczne fragmenty i przekazali je lokalnemu urzędnikowi podatkowemu. Dzień po spadku w tym rejonie miały miejsce intensywne deszcze, które utrudniły dalsze poszukiwania. Mimo to, po ustąpieniu wody z pól, udało się wydobyć jeszcze kilka drobnych okazów spod powierzchni gruntu.

Z kolei w wiosce Ravel na fragmenty z tego spadku natknęła się kobieta sprzątająca podwórko swojego domu. Zauważyła, że jedna z płytek jest popękana i posiada wgłębienie, w którym znajdują się drobne, kamienne okruchy. Według mieszkańców wsi fragmenty te wydzielały silny zapach siarki.

Grupa naukowców z Physical Research Laboratory w Ahmedabadu odwiedziła miejsce spadku i zabrała ze sobą dwa okazy o wadze ok. 200 g i 20 g, a następnie przeprowadziła wstępne analizy składu chemicznego. Potwierdzono, że meteoryt jest bardzo kruchym aubrytem o strukturze brekcjowatej z jasnobrązową skorupą obtopieniową (Current Science 2023).



Fot. 10. Okaz meteorytu Rantila o wadze 607 g (Karl Moritz).

Photo 10. Rantila meteorite specimen weighing 607 g (Karl Moritz).

Junction City

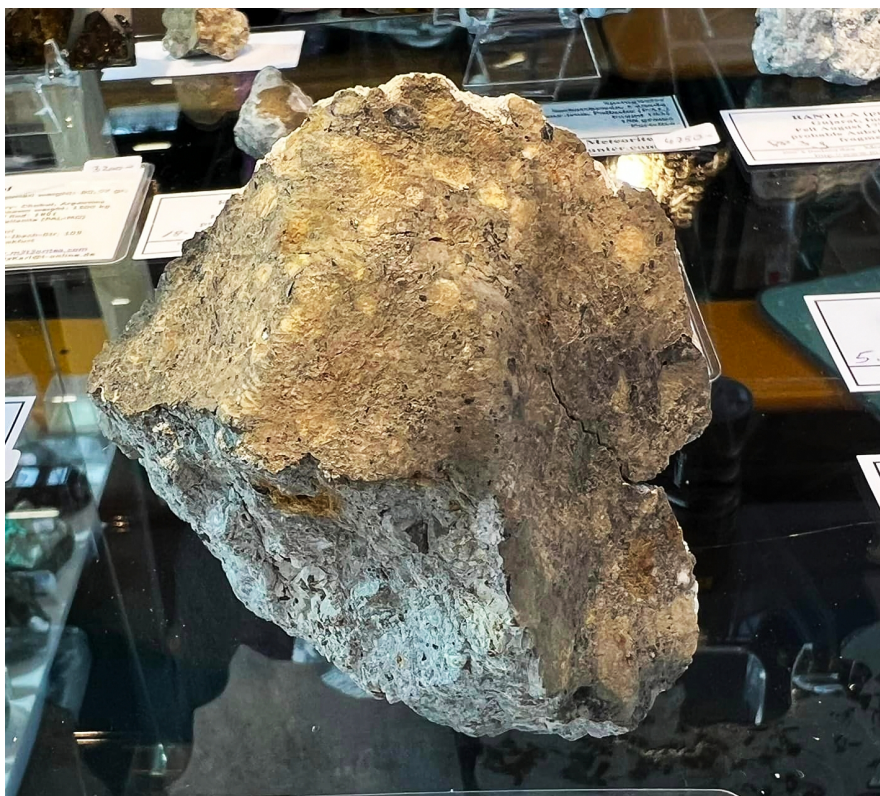
Meteoryt kamienny, typ nieokreślony

TKW: >850 g

Miejsce spadku: Georgia, USA

26 września 2022 roku, o godz. 12:04 czasu lokalnego, kamery należące do American Meteor Society i sieci NASA ASgard Networks wykryły bolid nad zachodnią częścią stanu Georgia. Meteoroid spadał pod bardzo ostrym kątem $73,2^\circ$ względem powierzchni gruntu, a jego fragmenty zostały zarejestrowane na radarze dopplerowskim. To znacznie zmniejszyło obszar poszukiwań, który wyznaczyli: dr Ed Albin, Pat Branch oraz Carl Dietrich (Goodall 2023).

Dwa dni później pierwszy okaz zlokalizował Pat Branch. Meteoryt o wadze 419 g był w większości pokryty skorupą obtopieniową i leżał w niskiej trawie. Amerykanin znalazł także okaz ważący ok. 230 g, który uderzył w asfaltową drogę i rozbił się na wiele fragmentów. Z kolei Tellus Museum poinformowało w komunikacie prasowym, że nabyło od Carla Dietricha okaz o wadze 219 g (Humble 2023). Na miejscu poszukiwania prowadzili także inni łowcy meteorytów ze Stanów Zjednoczonych, którzy używali silnych magnesów neodymowych, by usunąć z powierzchni asfaltu najdrobniejsze fragmenty tego meteorytu.



Fot. 11. Pierwszy znaleziony meteoryt Junction City, całkowity okaz o wadze 419 g (Pat Branch).
Photo 10. First Junction City meteorite found – complete specimen weighing 419 g (Pat Branch).

Uzupełnienie do niepotwierdzonych spadków z 2020 i 2021 roku¹

Nieopisany w artykule z 2022 roku spadek w Hiszpanii został sklasyfikowany jako chondryt zwyczajny L5 pod nazwą **Traspena**. 18 stycznia 2021 roku o godz. 1:18 czasu lokalnego w północno-zachodniej Hiszpanii zaobserwowano na niebie niezwykle jasną kulę ognia, a cztery pobliskie stacje sejsmiczne zarejestrowały wstrząsy będące efektem fali uderzeniowej. Mieszkańcy tych okolic słyszeli także odgłos gromu. Bolid został zarejestrowany przez stacje bolidowe w miastach Lugo i Santiago de Compostela, a do obliczeń trajektorii posłużyły dodatkowe nagrania z okolic miast León i Pontevedra. Meteoroid ważący około 2,6 tony wszedł w ziemską atmosferę z prędkością 15 km/s. Zaczął świecić na wysokości 85 km, a zgasł na wysokości 16 km, przy prędkości 2,4 km/s. Faza jasna lotu trwała 4,84 sekundy, w trakcie której nastąpiły trzy główne fragmentacje. Analiza spadku wykazała, że fragmenty w postaci meteorytów powinny dotrzeć do powierzchni Ziemi. Po wielu tygodniach bezowocnych poszukiwań prowadzonych przez kilkusobowy zespół, 18 marca 2021 roku odnaleziony został jedyny meteoryt z tego spadku. Natrafił na niego przypadkowy mieszkaniec – Jesús Á. Farelo – na łące, gdzie wypasał swoje bydło.

Z kolei okaz o wadze 350 g (351,6 g przed wysuszeniem), który spadł w rejonie polskiej miejscowości Mikstat 25 lipca 2021 roku, został sklasyfikowany pod nazwą **Antonin** jako chondryt L5 o stopniu szokowym S3. Fragment ważący 20,8 g trafił do Muzeum Ziemi PAN, a reszta pozostaje w prywatnych kolekcjach.

Sklasyfikowano również meteoryt **Golden** znaleziony w domu Ruth Hamilton – mieszkanki Kolumbii Brytyjskiej w Kanadzie. Okaz ważący 1270 g przebił dach i wylądował na poduszczce obok śpiącej właścicielki. Sześć dni po spadku naukowcy odnaleźli także inny okaz o wadze 919 g. Ten meteoryt jest chondrytem zwyczajny L/LL5.

Ponadto, w minionym roku udało się zbadać i potwierdzić dwa świeże spadki z Maroka. Meteoryt **Msied** spadł 16 listopada 2021 r. pod postacią kilku większych (840 g, 560 g, 120 g, 104,6 g) oraz wielu małych fragmentów (okazy 1–100 g). Ich łączna masa nie przekracza 1900 g i zostały sklasyfikowane jako chondryt zwyczajny H4-6. Większa część okazów trafiła do prywatnych kolekcji.

Drugim spadkiem z Maroka jest meteoryt **Tiglit** – aubryt o łącznej masie 2,22 kg. 9 grudnia 2021 r. spadł on w południowej części kraju, a zielonkawy bolid był obserwowany przez wielu świadków. Na miejsce bardzo szybko udały się dwie ekspedycje organizowane przez przedstawicieli Uniwersytetu Hassana II w Casablance i Fundacji Attarik oraz setki poszukiwaczy. Świadkowie relacjonowali, że bolidowi towarzyszyły trzy detonacje, a ostatnia miała nietypowy, metaliczny dźwięk. W dolinie, gdzie znaleziono meteoryty, miał też utrzymywać się intensywny zapach siarki. Ostatecznie w rejonie wsi Tiglit i Oued Tiglit zebrano sześć dużych okazów (736 g, 507 g, 310 g, 209 g, 130 g i 40 g). Meteoryty są pokryte nietypową, wielobarwną skorupą obtopieniową w odcieniach zieleni, pomarańcza i brązu (Meteoritical Bulletin Database).

¹ Por. ACTA vol. 13 (s. 67–106).

Podsumowanie

W 2022 roku udało się odnaleźć około 73,5 kg meteorytów po świeżych spadkach, z czego aż 46 kg stanowi masa główna meteorytu Longde, który spadł na terenie Chin. Z drugiej strony, najmniejszą łączną wagę mają meteoryty znalezione w okolicy słowackiej wsi Pusté Úľany. Analizując miejsca i okoliczności odkrywania poszczególnych okazów, uwagę zwraca przede wszystkim duża liczba tzw. *hammerów*, znalezionych w związku z wyrządzonymi uszkodzeniami materialnymi. Były to meteoryty Ponggo, Longde, Tanxi i Portelandia, a w pewnym sensie także Rantila, który uszkodził drzewo i płytkę na podwórku.

Analizując omawiane spadki z punktu widzenia typów meteorytów, rok 2022 był dość jednorodny. Dziewięć z dziesięciu spadków to pospolite chondryty zwyczajne (głównie typ H), a tylko jeden to achondryt z rzadkiej grupy aubrytów. Nie dość, że aubryt ten spadł na kontynencie azjatyckim, to również Azja przoduje w ilości odnalezionych meteorytowych spadków (cztery spadki). Na Amerykę Północną przypadły trzy spadki, a po jednym na Europę, Afrykę i Amerykę Południową. Warto wspomnieć, że do roku 2021 spadek aubrytu nie był obserwowany przez blisko 50 lat, natomiast dwa ostatnie spadki z roku 2021 i 2022 dzieli jedynie około osiem miesięcy.

Źródła internetowe

- Collins Jared, Wpis na portalu Facebook, 2023:
<https://www.facebook.com/jaredinbali/posts/10159809584337950> [dostęp 3.03.2023]
- Current Science, vol. 124, nr 2, *The Diyodar meteorite fall in India*, 2023:
<https://www.currentscience.ac.in/Volumes/124/02/0152.pdf> [dostęp 3.03.2023]
- Goodall Jim, *Junction City, Georgia, USA*, 2023:
https://www.strewnify.com/y20220926_04z_16s/ [dostęp 3.03.2023]
- Humble Shelly R., *Museum acquires recently fallen meteorite from Junction City, Georgia*, 2023:
<https://phys.org/news/2022-10-museum-fallen-meteorite-junction-city.html> [dostęp 3.03.2023]
- Karmaka Meteorites, *TANXI meteorite fall (H6, >10.7 kg) in Tanxi, Pujiang County, Jinhua, Zhejiang Province, China at -17:48:42- (CST)/9:48:42 (UT) on 15 December 2022*, 2023a:
<https://karmaka.de/?p=31728> [dostęp 3.03.2023]
- Karmaka Meteorites, *Portelândia (prov.) meteorite fall (OC) near Portelândia, Goiás, Brasil at ?9.30 BRT (?12.30 UTC) on 17 July 2022*, 2023b: <https://karmaka.de/?p=30909> [dostęp 3.03.2023]
- Karmaka Meteorites, *Diyodar (prov.) meteorite fall (Aubrite, ~6 kg) near Rantila and in Ravel village, Diyodar, Banaskantha, Gujarat, India at -19.30 IST (14.00 UT) on 17 August 2022*, 2023c: https://karmaka.de/?page_id=32342 [dostęp 3.03.2023]
- Santiago Ramon, Wpis na portalu Facebook, 2023:
<https://www.facebook.com/groups/meteoriteclub/posts/10160148077476620> [dostęp 3.03.2023]
- Spurný Pavel, et al., *Jasný bolid na podvečerní obloze 25. června 2022 pravděpodobně skončil pádem meteoritů na JZ Slovensku*, 2023:
https://www.asu.cas.cz/-meteor/bolid/2022_06_25/index.html [dostęp 3.03.2023]

Ward Robert, *Wpis na portalu Facebook*, 2023:

<https://www.facebook.com/robert.ward.7370/posts/5627641887287961> [dostęp 3.03.2023]

Whitcomb Jason, *Wpis na portalu Facebook*, 2023:

<https://www.facebook.com/groups/meteoriteclub/posts/10159578185516620> [dostęp 3.03.2023]