

OLSZTYŃSKIE PLANETARIUM I OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNE
POLSKIE TOWARZYSTWO METEORYTOWE
II SEMINARIUM METEORYTOWE
24-26.04.2003 OLSZTYN

Jadwiga BIAŁA¹

METEORYT L'AIGLE I NARODZINY METEORYTYKI

Kiedy mówimy o narodzinach pewnej dziedziny wiedzy, to musimy zdawać sobie sprawę z umowności, która się za tym kryje. Trudno bowiem niekiedy ocenić, czy to właśnie konkretna obserwacja, doświadczenie lub publikacja rozpoczęły rozwój badań w danej dziedzinie.

W odniesieniu do meteorotyki przyjmuje się, że do jej powstania przyczyniły się następujące wydarzenia:

1. Publikacja w roku 1794 przez Ernsta Florensa Friedricha Chladniego dzieła „Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen“ („O pochodzeniu znalezionej przez Pallasę i o innych podobnych masach żelaznych oraz o pewnych z tym związanych zjawiskach natury”).
2. Raport Edwarda Charlesa Howarda z roku 1802 „Experiments and observations on certain stony and metalline substances which at different times are said to have fallen on the earth; also on various kinds of native iron” („Doświadczenia i obserwacje niektórych kamieni oraz substancji metalicznych, które jak mówią, w różnych czasach spadły na Ziemię, a także o różnych typach rodzimego żelaza”).
3. Spadek meteorytu L'Aigle 26.04.1803 i raport Jeana-Baptista Biota „Relation d'un voyage fait dans le departament de L'Orne pour constater la relatite d'un meteore observe a L'Aigle le 6 floreal an XI” („Relacja z podróży do departamentu L'Orne w celu stwierdzenia istoty meteoru obserwowanego w L'Aigle 26 kwietnia 1803”).

Ernst Florens Friedrich Chladni

Ernst F. F. Chladni urodził się 30 listopada 1756 roku w Wittemberdze. Jego przodkowie pochodzili z Kremnicy na Słowacji i byli protestantami. Wskutek prześladowań w 1673 roku przenieśli się do kolebki protestantyzmu – Wittembergi i tam żyli ciesząc się powszechnym szacunkiem. Pradziadek i dziadek byli pastorami, a ojciec dziekanem wydziału prawa.



Fot. 1. Ernst Florens Friedrich Chladni (Marvin 1996).

¹ Olsztyńskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne, al. Piłsudskiego 38, 10-450 Olsztyn; e-mail: biała@planetarium.olsztyn.pl

Ernst Chladni do piętnastego roku życia uczył się w domu, następnie w szkole w Grimma kształcącej przyszłych urzędników. Studia, zgodnie z wolą ojca, ukończył prawnicze. Chociaż potem otrzymał doktoraty z filozofii i prawa, a z powodu złej sytuacji finansowej po śmierci ojca prowadził wykłady z geografii, mechaniki i teorii muzyki, to jego prawdziwą pasją była muzyka. Z pasji muzycznych zrodziło się zainteresowanie akustyką i w tej dziedzinie miał wiele osiągnięć. Za prace z akustyki uhonorowano go w roku 1794 członkostwem Petersburskiej Akademii Nauk, zaś w podręcznikach współcześnie możemy czytać o figurach Chladniego. Sam Chladni za swoje największe osiągnięcie uważał zbudowanie dwóch instrumentów muzycznych – dzisiaj zupełnie zapomnianych.

Oryginalną formą połączenia zamiłowań do podróży i zarabiania na życie były podróże z odczytami oraz demonstracjami po całej Europie. W pierwszą podróż specjalnie do tego celu przygotowanym powozem Chladni wyruszył w 1791 roku. Podróżował tak aż do śmierci, która nastąpiła nagle 5 kwietnia 1827 roku we Wrocławiu.

W roku 1794 Chladni opublikował w Rydze dzieło „Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen” („O pochodzeniu znalezionej przez Pallasa i o innych podobnych masach żelaznych oraz o pewnych z tym związanych zjawiskach natury”). Przedstawił w nim pogląd, że bryły kamienne i żelazne, które spadają na Ziemię, powstały w przestrzeni kosmicznej, a przelatując przez atmosferę ziemską ogrzewają się i tworzą kule ogniste. Ukazanie się tego dzieła rozpoczęło naukowe badania meteorytów i możemy uważać, że był to moment narodzin meteorytyki.

Inspiracją do zajęcia się meteorytami i bolidami, czy jak pisał Chladni, kulami ognistymi, były spotkania z Georgiem Christophem Lichtenbergiem w Getyndze pod koniec 1792 i na początku 1793 roku. Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799) był znanym fizykiem, astronomem, filozofem i publicystą. Korespondował z wieloma wybitnymi uczonymi tamtych czasów. Przyjeżdżali oni do Lichtenberga przedyskutowywać nowe odkrycia oraz teorie i bardzo cenili sobie jego opinie. Uchodził bowiem za uczonego o bardzo rozległych zainteresowaniach.

Dzieło „Über...” rozpoczynają rozdziały omawiające zjawiska bolidów. Chladni przytoczył opisy 21 jasnych bolidów zebrane z literatury. Pierwszy opis dotyczył bolidu z 21 maja 1676 obserwowanego w Dalmacji nad Adriatykiem, ostatni bolidu z 4 października 1783 obserwowanego w Anglii przez Charlesa Błagdena (1748-1820). Następnie analizował cechy takie jak: trajektoria w atmosferze, zmiany formy w czasie przelotu, kolor, wysokość, rozpad i efekty dźwiękowe, wybuchy, rozmiar głowy, czas trwania zjawiska oraz prędkość. Z analizy tych cech, przede wszystkim prędkości, Chladni wnioskował o pozaziemskiej przyczynie występowania zjawisk bolidów.

Dalej Chladni starał się udowodnić związek między bolidami, a znalezionymi na Ziemi masami żelaznymi i kamiennymi. W zapiskach dotyczących bolidów analizowanych przez Chladniego bardzo często wspomina się o tym, że zjawiskom tym towarzyszyły spadki mas kamiennych i żelaznych. Był to jeszcze jeden argu-

ment za pozaziemskim pochodzeniem zjawiska bolidów, ale i argument za pozaziemskim pochodzeniem samych meteorytów. Chladni słusznie stwierdził, że ciała kamienne lub żelazne nie mogłyby powstać w rzadkiej ziemskiej atmosferze.

Chladni przedstawił 18 przypadków spadku „kamieni z nieba”, z czego 16 uznał za wiarygodne. We współczesnych katalogach meteorytów znaleźć możemy opisy 10 wymienionych przez Chladniego meteorytów. Są to: Eichstädt (1785), Ensisheim (1492), Tabor (1753), Ploschkovitz (1723), Albareto (1766), Luce (1768) – meteoryty kamienne i Hraschina (1751) – meteoryt żelazny. Osobne miejsce zajmuje Żelazo Pallas, czyli meteoryt Krasnojarsk (1749) – pallasyt, wymieniony już w tytule. Najważniejszym spostrzeżeniem Chladniego dotyczącym opisywanych przez niego meteorytów było stwierdzenie, że wszystkie zawierają żelazo.

Jednak przedstawienie kosmicznej natury bolidów i meteorytów było w dziele Chladniego wstępem do ukazania kosmicznego pochodzenia brył materii, których spadku nie obserwowano, jak wymienione w tytule Żelazo Pallas.

Żelazo Pallas to bryła żelaza, którą nazwano tak na cześć Petera Simona Pallas (1741-1811), członka Petersburskiej Akademii Nauk, podróżnika badającego w latach 1768-1774 wschodnią Rosję i Syberię. Podróż swą opisał w dziele „Podróż przez różne prowincje państwa rosyjskiego”. W trzeciej części przedstawił historię bryły o masie około 700 kg, którą w 1749 roku wiejski kowal z okolic Krasnojarska znalazł na pustkowiu i przetransportował do swego domu. Pallas w czasie swej podróży dowiedział się o tajemniczej bryle i w 1772 roku wysłał do Petersburga jej część, a w 1777 całą. Dzisiaj ten żelazno-kamienny meteoryt nosi nazwę Krasnojarsk. Na cześć Pallas, ten i podobne do niego meteoryty, nazwano pallasytami.

O Żelazie Pallas, a także meteorytach Eichstädt, Tabor i Hraschina, Chladni przeczytał w pracy „Über einige vorgebliche vom Himmel gefallene Steine” („O kilku kamieniach, które prawdopodobnie spadły z nieba”) wydanej w Wiedniu w roku 1790. Jej autor ksiądz kanonik Andreas Anton Stütz (1747-1806) był mineralogiem oraz kuratorem, a następnie dyrektorem cesarsko-królewskiego nadwornego zbioru minerałów w Wiedniu (obecnie Muzeum Historii Naturalnej w Wiedniu). Praca Stütza była pierwszą, w której wspólne pochodzenie przypisano zarówno bryłom materii, których spadek zaobserwowano jak i znalezionym. Jednak Stütz uważał, że bryły te powstały w wyniku uderzeń piorunów i był to pogląd w owym czasie w pełni uprawniony.

Chladni bardzo obszernie cytował dzieło Stütza, szczególnie opisy meteorytów oraz okoliczności ich spadku. Jednocześnie kategorycznie odrzucał hipotezę o ziemskim pochodzeniu meteorytów opowiadając się za ich kosmicznym rodowodem.

Chladni zastanawiał się również nad pochodzeniem mas, które po wtargnięciu w ziemską atmosferę powodują zjawisko bolidu. Uważał, że są to bryły materii, które w czasie formowania się ciał Układu Słonecznego nie zespółiły się w jedno większe ciało. Jako pojedyncze bryły wędrują w przestrzeni kosmicznej i kiedy zbliżą się do masywnego ciała, np. Ziemi, zostają przechwycone przez siły

grawitacji i spadają na jego powierzchnię. Pisał też, że w przyrodzie istnieją siły, które powodują powstawanie ciał niebieskich, ale też ich rozpad. I źródłem bolidów i meteorytów są ciała, które przeszły proces tworzenia się i rozpadu. Chladni rozpatrywał zatem problem pochodzenia meteorytów w kontekście kosmogonii Układu Słonecznego.

Być może trudno w to uwierzyć, ale Chladni nazywany Ojcem Meteorityki, autor pierwszej pracy o kosmicznym pochodzeniu meteorytów, dopiero po jej opublikowaniu zobaczył pierwszy meteoryt. Pisał o tym w jednej z późniejszych książek: „Gdy w roku 1794 wychodziła moja publikacja, nie potrafiłem niczego powiedzieć o chemicznym i mineralogicznym składzie mas meteorytowych, gdyż nigdy dotąd niczego takiego nie widziałem. Pierwsze kamienie meteorytowe zobaczyłem w roku 1798 w Wiedniu”. Zatem jego książka z 1794 roku była wynikiem analizy dostępnej literatury, a nie badania meteorytów, czy chociażby ich oglądania.

W następnych latach Chladni napisał jeszcze 42 prace poświęcone meteorytom. Publikował głównie w *Annalen der Physik*, ale też w *Journal für Chemie und Physik* i pojedyncze artykuły w innych czasopismach.

Wśród tych prac były trzy książki: „Über die sprungweise gehende Bewegung mancher Feuerkugeln, nebst einigen Folgerungen Neues Eisenmasses, in chronological Ordnung” (1817), „Bemerkungen über Gediegen – Eisenmassen. Einige orientalische Nachrichten von meteorischen Stein – und Eisenmasses” (1818) oraz licząca aż 434 strony “Über Feuer – Meteore und über die mit denselben herabgefallenen Massen” (1819).

Edward Charles Howard

Angielski chemik Edward Charles Howard (1774-1816), urodził się w Sheffield w rodzinie arystokratycznej. Studia odbył we Francji i po powrocie do Anglii, w wieku 25 lat został członkiem Towarzystwa Królewskiego w Londynie. Rok

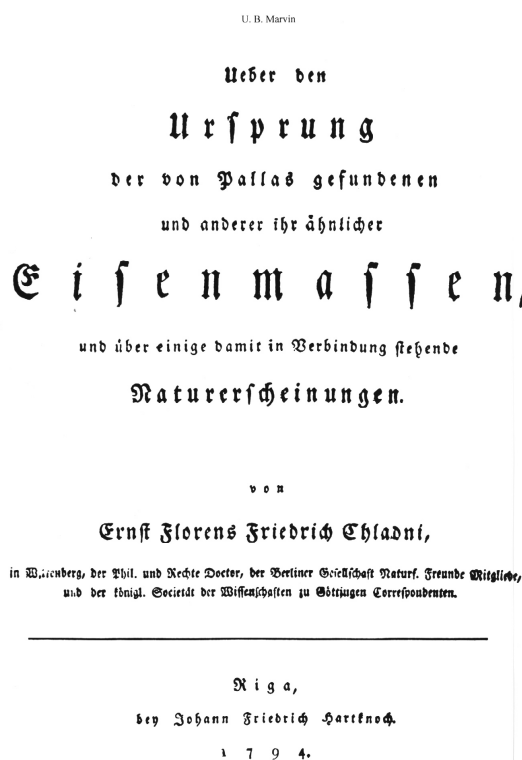
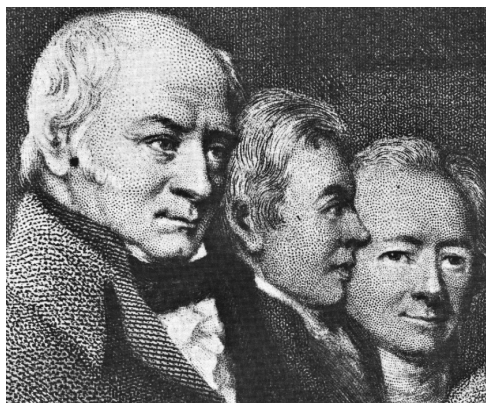


FIG. 2. The title page of Chladni's book, *bronnauer...* 1794. (From reprint edition, 1974, University of Arizona Press.)

Fot. 2. Strona tytułowa książki Chladniego z 1794 roku (Marvin 1996).

później, w roku 1800, Towarzystwo uhonorowało go swoim najwyższym odznaczeniem – złotym Medalem Copleya za odkrycie rtęci piorunującej $\text{Hg}(\text{ONC})_2$ oraz srebra piorunującego, substancji wybuchowych wykorzystywanych w detonatorach.

W roku 1802 ukazała się jedyna praca Howarda poświęcona meteorytom „Experiments and observations on certain stony and metalline substances which at different times are said to have fallen on the earth; also on various kinds of native iron” („Doświadczenia i obserwacje niektórych kamieni oraz substancji metalicznych, które jak mówią, w różnych czasach spadły na Ziemię”). Przedmiotem analizy Howarda i de Bournona były cztery meteoryty kamienne i cztery określone jako żelazo naturalne. Meteoryty kamienne: Benares



Fot. 3. Edward Charles Howard –
w środku (Sears 1975).

(1798), Wold Cottage (1795), Siena (1794) i Tabor (1753) są obecnie klasyfikowane jako chondryty. Natomiast jako żelazo naturalne określono dwa meteoryty żelazne Siratik i Otumpa (obecnie znany jako Campo del Cielo) oraz Żelazo Pallasa i Żelazo z Bohemii (meteoryt żelazno-kamienny Steinbach, syderofir).

Praca Howarda rozpoczynała się wstępem historycznym, w którym omówione były prace Chladniego. Howard z wielkim uznaniem wyrażał się o staranności z jaką Chladni zebrał wszystkie dostępne dane na temat bolidów i meteorytów. Podzielając pogląd o kosmicznym pochodzeniu meteorytów Howard nie podał jednak ani jak, ani gdzie one powstają.

Z metodologicznego punktu widzenia praca Howarda i de Bournona miała dwie istotne zalety. Po pierwsze analizie poddano kilka różnych meteorytów, co pozwoliło dostrzec ich wspólne cechy oraz uwypuklić różnice między nimi, a skałami ziemskiego pochodzenia. Po drugie meteoryty poddano nie tylko analizie chemicznej, ale także mineralogicznej, co stało się standardem w badaniach meteorytów.

Analizę mineralogiczną meteorytów kamiennych de Bournon zaczął od okazu z Benares w Indiach, ponieważ według niego miał on najbardziej niezwykłą strukturę. Meteoryt Benares służył mu w dalszej pracy jako wzorzec, z którym porównywał pozostałe okazy. Głównym składnikiem meteorytu Benares były małe okrągłe kuleczki, które później nazwano chondrami. Pierwszy opisał takie kulki w meteorycie Benares John Lloyd Williams i jego praca jest jednym z rozdziałów pracy Howarda. Jako drugi składnik meteorytu opisał piryty (dzisiaj wiemy, że jest to troilit) dodając uwagę, że nie jest on przyciągany przez magnes. Trzecim składnikiem były metaliczne ziarna żelaza, zaś czwartym cementujące wszystkie składniki materia skalista mająca „prawie ziemską strukturę”. Cienką, czarną sko-

rupę na powierzchni meteorytu opisał jako tlenek żelaza silnie przyciągający magnes i zawierający maleńkie ziarenka żelaza metalicznego.

Wszystkie opisane wyżej składniki de Bournon zidentyfikował w trzech pozostałych meteorytach kamiennych. Jako pierwszy zauważył, że różnią się one zawartością metalicznego żelaza i w związku z tym różny jest też ich ciężar właściwy. Według jego wyznaczeń ciężaru właściwego, meteoryty można uszeregować następująco: Benares – 3,352 g/cm³, Siena – 3,418 g/cm³, Wold Cottage – 3,508 g/cm³ i Tabor – 4,281 g/cm³ (żelazo stanowi w nim 25% ciężaru). Do tego ciągu wzrastających zawartości żelaza oraz ciężarów właściwych należy dopisać Żelazo Pallasa, Żelazo z Bohemii i meteoryty żelazne: Siratik i Otumpa. Przystępując do analizy chemicznej meteorytów kamiennych Howard miał świadomość, że przed nim wykonywano już takie analizy. W 1772 roku członkowie Akademii Francuskiej: Auguste – Denis Fougeroux de Bonderoj (1732-1789), Louis- Claude de Gassicourt (1731-1799) oraz Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) opublikowali analizę meteorytu Luce, który spadł we Francji 13.09.1768 roku, a w roku 1800 Charles Barthold zbadał meteoryt Einsisheim, którego spadek nastąpił w 1492 roku. Równolegle z Howardem analizy meteorytów wykonywał francuski chemik Nicholas-Louis Vauquelin (1763-1829), ale swe prace opublikował w roku 1803. Tabela z wynikami tych analiz przedstawiona została w pracy Searsa (1975).

Academicians ¹	Lucé	55.5	36	–	8.5	–
Barthold	Ensisheim ²	42	14	20	–	2
Howard	Wold Cottage	50	24	32	1.3	–
	Benares	47	23	35	2	–
	Siena	46	22	34	2	–
	Tabor	45	17	42	2.7	–
Vauquelin ³	Benares	48	13	38	3	–
Fourcroj	L'Aigle	54	9	36	3	2
	Ensisheim	56	12	30	2.4	3.5
Klaproth	Siena ⁴	44	22	27	0.6	4

¹Did not distinguish between silix and magnesia, referring simply to "vitrifiable matter."

²The analysis also included 17% alumina.

³Also analyzed Creon and Barbotan, which were similar, but did not publish results.

⁴The analysis also included 2% manganese.

Fot. 4. Pierwsze wyniki analiz chemicznych meteorytów (Sears 1975).

Ważnym rezultatem analiz Howarda było odkrycie w żelazie meteorytowym niklu i postawienie śmiałej tezy, że nikiel występuje powszechnie w żelazie meteorytowym. Potwierdziły to wyniki badań zawartości niklu w pozostałych meteorytach określanych mianem żelaza naturalnego (Otumpa – 10%, Żelazo Pallasa – 17%, Żelazo z Bohemii – 5% i Siratik – 5-6%). W odniesieniu do meteorytu Otumpa, Howard z zadowoleniem odnotował zgodność swego wyniku z wynikiem analizy przeprowadzonej w roku 1799 przez profesora chemii z Madrytu Josefa Louisa Prousta (1754-1826).

Chemiczne i mineralogiczne analizy Howarda i de Bournona umacniały przekonanie o związku między okazami, których spadek obserwowano i znalezionymi oraz o ich wspólnym pochodzeniu. Biorąc pod uwagę cechy różniące je od okazów ziemskich (chondry, zawartość niklu, skorupa obtopieniowa) nasuwał się wniosek o ich pochodzeniu kosmicznym. Howard postawił zatem przed przyszłymi badaczami ważne pytania: "Czy wszystkie kamienie, które spadły, i te, które nazywają żelazem naturalnym, nie mają wspólnego pochodzenia? Czy wszystkie one, lub niektóre z nich, nie są produktami lub ciałami meteorów? „

Jean Baptiste Biot

Jean Baptiste Biot urodził się w Paryżu 21 kwietnia 1774 roku. W czasie studiów w Ecole Polytechnique ujawnił swe niezwykle zdolności do nauk ścisłych, które zaowocowały potem znaczącymi osiągnięciami w fizyce, astronomii i matematyce. Wszyscy uczą się w szkole o prawie Biota-Savarta, ale Biot zajmował się też pomiarami pola magnetycznego Ziemi, pomiarami ciśnienia atmosferycznego w zależności od wysokości, badaniami polaryzacji i konstrukcją przyrządów fizycznych. Był autorem około 300 artykułów, w tym kilkunastu poświęconych meteorytom (głównie meteorytowi L'Aigle) oraz kilkudziesięciu książek. Biot był profesorem Collège de France i Uniwersytetu w Paryżu, a od 1803 roku członkiem Akademii Nauk. Zmarł w Paryżu 3 lutego 1862 roku i uważany był za jednego z najwybitniejszych uczonych w pierwszej połowie XIX wieku.

W dziedzinie meteorytyki Biot zasłużył się badaniem spadku deszczu meteorytowego L'Aigle.

26 kwietnia 1803 roku o godzinie 13 na bezchmurnym niebie nad Normandią pojawiła się kula ognista przelatująca z południowego wschodu na północny zachód. W pobliżu L'Aigle usłyszano silny wybuch, a w ciągu 5-6 minut efekty akustyczne określane przez naocznych świadków jako: „uderzenia piorunów”, „wystrzały armatnie”, „ogień karabinowy”, czy „straszliwy łoskot, jak gdyby wielu bębnow”. Potem usłyszano świst „kamieni jakby sypiących się z worka”. Spadło około 3000 kamieni o łącznej wadze około 37 kg, największy ważył około 9 kg.

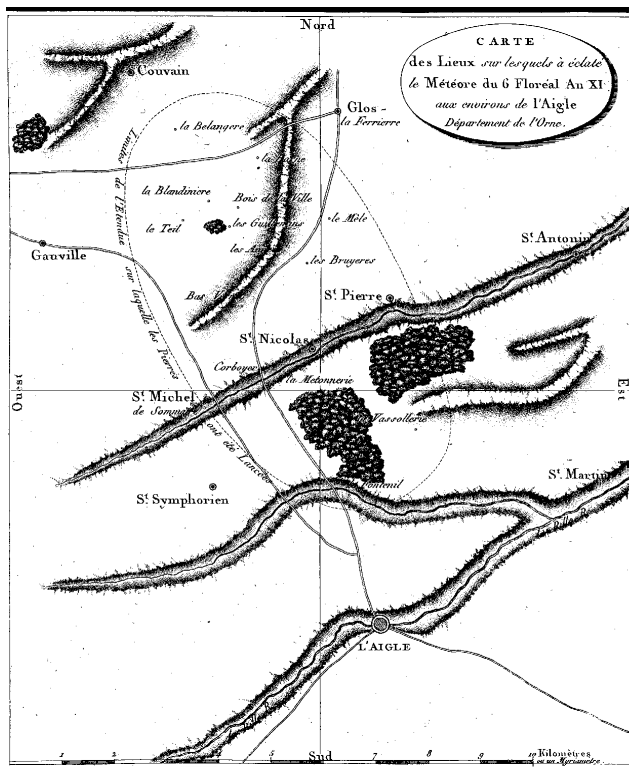
Wiść o spadku w L'Aigle już 3 maja dotarła do Paryża do Charlesa Lambotina, studenta mineralogii i handlarza minerałami. Lambotin opisał spadek L'Aigle oraz pozyskał wiele okazów, które następnie sprzedał kolekcjonerom. Do artykułu Lambotina miała być dołączona wykonana przez Maraisa mapka obszaru spadku – pierwsza w historii badań meteorytów. Niestety w czerwcu 1803 roku artykuł ukazał się bez mapki.



Fot. 5. Jean Baptiste Biot
(Encyklopedia PWN).

Badaniem meteorytu L'Aigle zajęli się Fourcroy i Vauquelin. Wykazali, że jest on bardzo podobny do wcześniej przez nich badanych meteorytów Benares i Einsisheim. Wyniki badań Fourcroy przedstawił 19 czerwca na forum Akademii Nauk.

4 lipca w okolicach L'Aigle prowadził badania Biot. Odwiedzał okoliczne miejscowości, wsie i pojedyncze farmy i zbierał informacje świadków na temat przelotu bolidu, towarzyszących mu efektów akustycznych oraz miejsc spadku meteorytów. W szczególności interesowały go informacje umożliwiające wyznaczenie prędkości bolidu, jego kierunku oraz kąta między kierunkiem lotu bolidu i powierzchnią Ziemi. Z nich spodziewał się wyliczyć orbitę bolidu. To stwarzało szansę na zweryfikowanie hipotezy o pochodzeniu meteorytów z wulkanów księżycowych, którą w roku 1802 wysunął Pierre Simon Laplace (1749-1827) dając



Fot. 6. Mapa spadku meteorytu L'Aigle z raportu Biota (Marvin 1996).

jej mocną podbudowę mechaniczno – niebieską. Ściśle biorąc, pierwszy raz hipotezę o pochodzeniu meteorytów z Księżyca wypowiedział znany astronom niemiecki Heinrich Wilhelm Matthias Olbers (1758-1840) w roku 1795, w czasie wykładu w Bremie poświęconego spadkowi meteorytu w Sienie.

Na podstawie danych zebranych od świadków niestety nie udało się wyliczyć orbity bolidu i ustalić jego pochodzenia. Natomiast udało się Biotowi wyznaczyć obszar rozrzutu meteorytów. Mapa Biota miała w porównaniu z mapą Maraisa trzy ważne zalety. Po pierwsze była wykonana w skali, po drugie Biot ustalił, że obszar spadku był elipsą o rozmiarach 9 x 4 km, a po trzecie była opublikowana razem z raportem.

Raport Biota „Relation d'un voyage fait dans le departement de l'Orne pour constater la realite d'u meteore observe a L'Aigle le 6 floreal an XI” był bardzo starannym i bezstronnym opisem spadku meteorytu. Pisał on: „Chciałem być bezstronnym świadkiem,... i starałem się przedstawić fakty takimi jakie one były, nie stawiając żadnych hipotez”. I dalej: „Mam nadzieję, że udowodniłem całą

oczywistość najbardziej niezwykłego fenomenu, jaki kiedykolwiek był obserwowany przez ludzi”. Choć Biot był zwolennikiem i obrońcą hipotezy o księżycowym pochodzeniu meteorytów, o czym świadczyła opublikowana w roku 1803 jego praca „Hypothese La Place’s über den Ursprung der Meteorischen Steine, vorgetragen und erörtert”, to jednak wobec braku możliwości udowodnienia tej hipotezy napisał: ”Konieczne są dalsze osiągnięcia nauki, aby w rzetelny sposób zbadać ten fenomen, w odniesieniu do którego nie mamy zadawalającego wyjaśnienia”.

W polemice z krytykiem swej pracy de Bournon ironicznie stwierdził, że oczywiście najlepiej byłoby, gdyby niezwykle kamienie padały „prosto pod nogi fizyków”, a nie zwykłych wieśniaków. I chociaż Biot nie był naocznym świadkiem spadku meteorytu L’Aigle, to jego staranny raport i wielki autorytet jako uczonego, dorównały wagą bezpośredniemu świadectwu. Można przyjąć, że odtąd pogląd o spadaniu kamieni z nieba nie budził już wątpliwości w środowiskach naukowych, a meteoryty stały się niekontrowersyjnym przedmiotem badań uczonych.

NARODZINY METEORYTYKI

Z prezentowanych rozważań nie należy oczywiście wyciągnąć wniosku, że narodziny meteorityki przebiegały bez ostrych sporów i polemik. Taki sposób przedstawienia miał raczej zagwarantować przejrzystość i wyraźniej ukazać najważniejsze etapy tworzenia podstaw meteorityki.

W ciągu dziesięciolecia od opublikowania hipotezy Chładniego o kosmicznym pochodzeniu meteorytów ukazało się około 30 prac, których autorzy prezentowali inne poglądy na ten temat. Tylko część z tych prac zawierała jawną krytykę hipotezy Chładniego. W większości były to prace usiłujące odrodzić różne wcześniejsze hipotezy ziemskiego pochodzenia meteorytów. Często związane były one z próbą wyjaśnienia spadku konkretnego meteorytu: Siena 1794, Wold Cottage 1795 lub Benares 1798.

I tak uważano, że spadające kamienie są wyrzucane przez wulkany, albo tworzą się w atmosferze wskutek wyładowań elektrycznych. Jeśli chodzi o pochodzenie mas kamiennych znalezionych na powierzchni Ziemi, to uważano, że są wynikiem uderzeń piorunów. W odniesieniu do brył żelaza, jak omawiane Żelazo Pallasa, to miały one powstawać bądź jako wynik uderzeń piorunów w rudę żelaza, bądź miały być wynoszone z wnętrza Ziemi przez strumienie lawy.

W dalszym ciągu, wbrew licznym relacjom świadków, było wielu zwolenników poglądu, że kamienie w ogóle nie mogą spadać z nieba. Do dzisiaj, nie bez satysfakcji, cytuje się wypowiedzi wielu wybitnych uczonych, którzy pogląd o spadaniu kamieni z nieba uważali za absurdalny.

Tylko część krytyków Chładniego zwróciła uwagę na rzeczywiste niedostatki jego hipotezy. Między innymi francuski podróżnik i mineralog Eugene M. L. Patrin (1742-1815) słusznie wytknął, że błędne było przyjęcie hipotezy o całkowitym przetopieniu brył materii w czasie przelotu przez ziemską atmosferę. Taka całkowicie przetopiona bryła nie zachowałaby swej struktury wewnętrznej oraz kształtu.

Jednocześnie w tym samym okresie ukazało się około 25 prac, których autorzy uznawali fakt, że meteoryty spadają na Ziemię, ale nie precyzowali skąd. Często ograniczali się do krytyki hipotez ziemskiego pochodzenia meteorytów ukazując nowe fakty, które jawnie je podważały. Trudno jednak było na ówczesnym poziomie poznania Układu Słonecznego wskazać ciała macierzyste meteorytów. Olbers, Laplace i Biot przyjmowali, że meteoryty pochodzą z Księżyca. O tym, że mogą pochodzić z pasa planetoid trudno było przypuszczać skoro pierwszą planetoidę – Ceres włoski astronom Giuseppe Piazzi (1746-1826) odkrył 1 stycznia 1801 roku.

Podziwiać zatem należy genialną intuicję Chladniego, który przedstawił hipotezę kosmicznego pochodzenia meteorytów nim jeszcze obserwacje astronomiczne oraz analizy chemiczne i mineralogiczne mogły ją potwierdzić.

LITERATURA

- BROWN H., 1953: A Bibliography on Meteorites, The University of Chicago Press, Chicago, 686 pp.
- BURKE J.G., 1986: Cosmic Debris. Meteorites in History, Univ. California Press, Berkeley, California, 441 pp.
- CHLADNI E.F.F., 1982: Uber den Kosmischen Ursprung der Meteorite und Feuerkugeln (1794), Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, No 258 Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 104 pp.
- JEREMEJEVA A.J., 1982: Rozdjenie naucznoj meteoritiki. Istorija Pallasova Zeleza, Izdatielstvo Nauka, Moskva, 253 pp.
- MARVIN U.B., 1996: Ernst Florens Friedrich Chladni (1756-1827) and the Origins of Modern Meteorite Research, Meteoritics & Planetary Science, Vol. 31, No 5, 545-588 pp.
- SEARS D.W., 1975: Sketches in the History of Meteoritics 1: The Birth of the Science, Meteoritics, Vol. 10, No 3, 215-225 pp.
- SEARCH D.W., SEARCH H., 1977: Sketches in the History of Meteoritics 2: The Early Chemical and Mineralogical Work, Meteoritics, Vol. 12, No 1, 27-46 pp.