

Janusz W. KOSIŃSKI¹

Feliks Drzewiński i „elektrogeneza” meteorytów

Feliks Drzewiński and origin of meteorites through electricity

Abstrakt: Feliks Drzewiński was the professor of mineralogy and physics at Wilno (Vilnius) University. He was the author of the text-book of mineralogy – first in Polish. Meteorites also interested him. Drzewiński was the follower of the theory of the atmospheric origin of meteorites. The natural electricity of atmosphere was had the cause of their rise.

Keywords: history of Polish meteoritics, the theories of the formation of the meteorites, Feliks Drzewiński

Wstęp

Pomimo upadku i rozbiorów Rzeczypospolitej, Uniwersytet Wileński na początku XIX wieku przeżywa okres świetności. Staje się nie tylko stojącą na wysokim poziomie uczelnią, ale również prężnym ośrodkiem naukowym. Jedną z szybko rozwijających się w nim dziedzin jest mineralogia z elementami geologii. Podejmowana jest również tematyka meteorytowa. Wileńskimi naukowcami, którzy byli w Polsce prekursorami dzisiejszej meteorytyki i doceniali znaczenie wiedzy o aerolitach – „kamieniach spadających z atmosfery” byli m.in. Stanisław Bonifacy Jundziłł (Kosiński 2013b) oraz Ignacy Horodecki (Kosiński 2013a). Ale ważną rolę w rozwoju tej tematyki odegrał również Feliks Drzewiński, wykładowca mineralogii i profesor fizyki Uniwersytetu Wileńskiego. I o ile S. Jundziłł w 1805 r. w „*Dzienniku Wileńskim*” opublikował pierwszą ważną pracę poświęconą meteorytom (Jundziłł 1805), o tyle F. Drzewiński w 1825 r. w tym samym periodyku publikuje ostatni oryginalny i istotny tekst, który powstał w Wilnie na ten temat (Drzewiński 1825).

Feliks Drzewiński

Feliks Drzewiński jest postacią mało znaną, a trwałe miejsce w historii polskiej nauki powinno zapewnić mu chociażby wydanie „*Początków mineralogii podług*

¹ Wyszuków; e-mail: meteorites@vp.pl

Wenera, ułożonych dla słuchaczy akademickich” (Drzewiński 1816) – był to pierwszy polski podręcznik uniwersytecki i przez wiele lat autorzy różnych publikacji obficie z niego korzystali (Morozewicz 1931). Zastąpiły go dopiero „*Początki mineralogii*” Ludwika Zejsznera wydane w 1861 r. (Czarnecki 2008).

Feliks Drzewiński urodził się w 1788 r. w Drzewinie na Wołyniu. Był synem szlachcica Mateusza Drzewińskiego herbu Korczak – ród Drzewińskich znany był na Wołyniu, a wywodził się od Bazylego Drzewińskiego, sekretarza królewskiego (XVI w.) i jego syna Wawrzyńca Drzewińskiego, cześnika wołyńskiego, posła na sejm, poborcy województwa wołyńskiego.

Nie zachowały się wiadomości o przebiegu edukacji Feliksa Drzewińskiego, ale sądząc z lokalizacji jego rodzinnej miejscowości mógł uczęszczać do szkoły powszechnej prowadzonej przez Bazylianów we Włodzimierzu, której uczniami byli w końcu XVIII w. głównie potomkowie rodzin szlacheckich (Łukaszewicz 1851). Być może pobierał nauki również w domu – uzyskane wykształcenie wystarczyło w każdym razie do podjęcia studiów na Uniwersytecie Wileńskim. I właśnie z archiwów Uniwersytetu możemy uzyskać nieco szczegółów o karierze Drzewińskiego. W dokumentach zatytułowanych „*Formalne opisy Członków Rządu Uniwersytetu w 1816 roku*” możemy przeczytać: „(...) Adiunkt Feliks Drzewiński, s. Mateusza, doktor filozofii, lat 28, stanu szlacheckiego. Po odbytych egzaminie przyjęty do Seminarium Stanu Nauczycielskiego przy Uniwersytecie – 20 IX 1809, stopień kandydata filozofii otrzymał 27 VI 1810, na ucznia obserwatorium astronomicznego przyjęty dn. 5 VII 1811, stopień magistra filozofii otrzymał 18 V 1812, doktora filozofii 5 IV 1813. Daje kurs mineralogii od 1 IX 1813, adiunktem obrany i potwierdzony 17 VI 1816 r. W 1816 r. wydał po polsku dzieło o początkach mineralogii, które jest uznane za pomocne do dawania lekcji. (...)” (BUWil 1). Szczęśliwie zachował się również rękopis rozprawy doktorskiej Drzewińskiego – najstarszej rozprawy doktorskiej z zakresu geologii zachowanej w polskim piśmiennictwie naukowym (Garbowska 1998).

Feliks Drzewiński był uczniem viceprofesora Romana Symonowicza, pierwszego wykładowcy mineralogii na Uniwersytecie Wileńskim. Symonowicz, absolwent Szkoły Głównej Wileńskiej (wcześniejsza nazwa Uniwersytetu), był doktorem filozofii i medycyny. Wiedzę swoją uzupełnił w roku akademickim 1804/1805 w Akademii Górniczej we Freibergu, u Abrahama Gottloba Wenera, światowej sławy geologa niemieckiego, twórcy teorii neptunizmu oraz systematyki skał i minerałów (Garbowska 1993). Jest to o tyle istotne, że poglądy swego mistrza Symonowicz przekazywał studentom w Wilnie, czego dowodem są programy prowadzonych zajęć czy też publikacje późniejszych wykładowców (a jednocześnie absolwentów wileńskiej uczelni) – właśnie F. Drzewińskiego czy wspomnianego I. Horodeckiego.

R. Symonowicz zmarł w styczniu 1813 r. i powstał *vacat* na stanowisku wykładowcy mineralogii na wileńskim Uniwersytecie. Przejściowo wykłady prowadził M. Bogatko, a od września powierzono je F. Drzewińskiemu, który uzyskał doktorat z filozofii na podstawie wspomnianej wyżej rozprawy zatytułowanej „*O ciałach organicznych we wnętrzościach Ziemi zagrzebanych*” (Garbowska

1998). Drzewiński wykłady prowadził sumiennie i z dużą znajomością tematyki mineralogicznej, wykazując się również znacznymi wiadomościami z nauk przyrodniczych i matematyczno-fizycznych. W 1816 r. zostaje mianowany adiunktem; w tym samym roku ukazuje się wspomniany już, ponad 600-stronicowy podręcznik mineralogii zatytułowany „*Początki mineralogii podług Wenera ułożone...*” (Drzewiński 1816). Podręcznik gotowy był już w 1815 r., a jego druk w następnym roku sfinansował... autor. Uniwersytet docenił zaangażowanie Drzewińskiego i przyznał mu za podręcznik nagrodę finansową (Wrzosek 1939–1946). W połowie 1817 r. wysłano Drzewińskiego na studia zagraniczne, co było skutkiem jego starań o katedrę fizyki Uniwersytetu Wileńskiego.

Ale w Paryżu Drzewiński zajmował się nie tylko fizyką – interesowała go również geologia, mineralogia i paleontologia, a nawet historia nauk przyrodniczych. Z Aleksandrem Brongniartem odbył dwudniową wycieczkę geologiczną w okolicy Paryża i jak się wydaje, doprowadził do współpracy m.in. w zagadnieniach dotyczących badań meteorytów tego znakomitego francuskiego geologa z ówczesnym wykładowcą mineralogii na Uniwersytecie Wileńskim, Ignacym Horodeckim (Daszkiewicz, Tarkowski 2006).

Po powrocie z Francji jesienią 1819 r., Drzewiński obejmuje katedrę fizyki. Wydaje się, że dziedziną tą całkowicie go pochłania – prowadzi wykłady i ćwiczenia, w 1823 r. publikuje ponad 500-stronicowy podręcznik fizyki (o którym będzie jeszcze mowa), a do 1825 r. wydaje jeszcze cztery podręczniki dla różnych klas szkół powiatowych i gimnazjalnych. Mimo tych licznych zajęć, Drzewiński nadal zajmuje się mineralogią: w 1824 r. w czasie choroby i po śmierci Ignacego Horodeckiego prowadzi w zastępstwie wykłady mineralogii z geologią (będąc już profesorem zwyczajnym fizyki), a w latach 1825–1826 porządkuje kolekcję mineralogiczną Uniwersytetu (Garbowska 1993). 15 września 1825 r., na publicznym posiedzeniu Uniwersytetu, przedstawia rozprawę o kamieniach meteorycznych, która została następnie wydrukowana w „*Dzienniku Wileńskim*” (Drzewiński 1825).

Profesorem fizyki, F. Drzewiński pozostał aż do likwidacji Uniwersytetu w 1831 r., by już w 1832 podjąć wykłady z tej dziedziny w wileńskiej Akademii Medyko-Chirurgicznej. Nie jest to już jednak samodzielna uczelnia o bogatym dorobku dydaktycznym i naukowym, a wykłady prowadzone są po łacinie i w języku rosyjskim. Na początku lat trzydziestych Drzewiński opracowuje po łacinie podręcznik do wykładu „atmosferologii” (meteorologii/fizyki atmosfery), który ukazuje się w rosyjskim przekładzie w Charkowie (Drzewiński 1833), a w 1840 r. przechodzi na emeryturę. W tym samym roku przeprowadza się do Moskwy i o tym etapie jego życia brak jest informacji. W Moskwie umiera (prawdopodobnie w 1850 r.) i zostaje tam pochowany.

Tematyka meteorytowa

F. Drzewiński zapewne już w czasie studiów zetknął się z tematyką meteorytową. Miał zajęcia z S. B. Jundziłłem, wówczas m.in. prefektem Seminarium Stanu

Nauczycielskiego przy Uniwersytecie, autorem jednego z pierwszych polskich opracowań poświęconego meteorytom. Korzystał też z bogatej uniwersyteckiej biblioteki, w której zbiorach znajdowały się książki oraz czasopisma z najnowszymi wynikami badań; zapewne czytał „*Dziennik Wileński*” – czasopismo o trudnych do przecenienia walorach w zakresie popularyzacji nauki.

Publikując w 1816 r. swój podręcznik mineralogii, Drzewiński podejmuje w nim tematykę meteorytową. Są to co prawda skromne wiadomości dotyczące głównie żelaza rodzimego (do tej klasy minerałów zaliczano wówczas meteoryty), ale z powołaniem się na informacje publikowane przez E. Chladniego oraz wyniki badań składu chemicznego wykonanych przez M. Klaprotha. Drzewiński nie podejmuje tu zagadnienia pochodzenia czy też sposobów formowania się „żelaza spadłego z powietrza”, ale wiele wskazuje na to, że teorie na ten temat (choćby E. Chladniego) znał.

Rok po wydaniu podręcznika, Drzewiński wyjeżdża na studia do Francji, gdzie zdobywa nową wiedzę z fizyki (ale również geologii i mineralogii – o czym była już mowa). Ma kontakt z francuskimi naukowcami, którzy wówczas są awangardą postępu nauki. W Wilnie, tematykę meteorytową – m.in. badania meteorytów Brahin i Zaborzyca, podejmuje Ignacy Horodecki, następca Drzewińskiego w katedrze mineralogii (Kosiński 2013a).

Wydaje się, że po powrocie z Francji, Drzewiński ma już uformowane poglądy na temat pochodzenia meteorytów, co oznaczałoby, że zajmował się również tą tematyką. Obejmując katedrę fizyki, przygotowuje do druku oparty na materiałach wykorzystywanych podczas wykładów podręcznik „*Kurs roczny fizyki experimentalnej...*” (Drzewiński 1823). Ukończony już w połowie 1822 r., uznawany był za najlepszy polski podręcznik fizyki w pierwszej połowie XIX stulecia (Kramsztyk 1896). Tu po raz pierwszy prezentuje swoje poglądy na pochodzenie meteorytów: zalicza je (jak również meteory) do zjawisk meteorologicznych czyli zachodzących w atmosferze, których przyczyną jest elektryczność atmosfery. W podręczniku czytamy:

„Fenomen spadania gwiazd, niektórzy uważają za nagłe kombustye gazu wodorodnego przez iskry elektryczne, w górnych warstwach powietrza. Wyznać potrzeba: że niewiemy zupełnie, ani co jest przyczyną tych objawień, ani jaka jest ich odległość od naszej atmosfery.

Ukazywanie się kul ognistych szybko bieżących (*bolides*), pękanie ich, i spadanie brył kamiennych i żelaznych z powietrza, rozmaicie fizycy tłumaczą. Obserwując zaś nagłe stopienie drótu metalowego wystrzałem z baterji elektrycznej: postrzegając spólcześnie detonacją, i rozprysnienie się metalu na kulki ogniste, bieg ich naprzód poziomy, potem ukośny, kręcenie się w tym biegu, i na powierzchni ciał gdy na nią spadną, zagrzebywanie się ich w massy ciał niezbyt twardych; prawie mimowolnie na myśl przychodzi: że fenomena tu wymienione mogą być drobny obrazem potężnego działania elektryczności na wielkie zbiory materyi, której atomy lub gazy miotane pewnymi siłami, unoszą się w przestrzeni świata.” (Drzewiński 1823, s. 474–475)

„Elektrogenesa” meteorytów

Na początku XIX w. funkcjonowało kilka hipotez, próbujących wyjaśnić pochodzenie meteorytów. Jedną z nich zakładała tworzenie się tych obiektów w atmosferze – F. Drzewiński najwyraźniej był jej zwolennikiem. Podobne rozwiązanie tego zagadnienia przyjmował wykładający mineralogię I. Horodecki, ale już Jędrzej Śniadecki, wykładający na Uniwersytecie Wileńskim chemię, uważał że meteoryty są pochodzenia pozaziemskiego, a nawet wskazywał na ich związek z planetoidami (Śniadecki 1822). Naukowcy wileńscy nie prezentowali – jak widać – jednolitego stanowiska, co nie przeszkadzało im we współpracy. Drzewiński i Horodecki swój pogląd na meteoryty i ich pochodzenie przekazywali studentom. Przykładem może być tutaj Michał Ławicki. Ławicki rozpoczął studia pod kierunkiem I. Horodeckiego i planowo powinien je zakończyć w czerwcu 1824 r. Tak jak wspomniano wcześniej, w marcu tego roku Horodecki zmarł, a wykłady dokończył F. Drzewiński. 9 czerwca 1824 r. M. Ławicki zdawał jeden z egzaminów na stopień kandydata. Był to egzamin z mineralogii i miał formę pisemną. Rękopis odpowiedzi zachował się, dzięki czemu możemy utwierdzić się w przekonaniu, że zarówno Horodecki jako wykładowca i Drzewiński jako egzaminator, przyjmowali atmosferyczną genezę meteorytów i taką przekazywali swoim następcom (BUWil 2). [Aneks]

Drzewiński w 1824 r. rekomendował M. Ławickiego do objęcia funkcji adiunkta w Uniwersytecie Charkowskim z obowiązkiem prowadzenia wykładów z mineralogii, co w rezultacie oznaczałoby przeniesienie hipotezy atmosferycznego pochodzenia meteorytów do tej uczelni. Wykładowcą mineralogii w Charkowie został jednak inny absolwent Uniwersytetu Wileńskiego, Jan Krynicki (Kijas 2008). Nie znamy jego poglądów na temat pochodzenia meteorytów, ale biorąc pod uwagę, że studiował w tym samym czasie co Ławicki, możemy przyjąć, że były podobne.

Kwintesencję poglądów Drzewińskiego znajdziemy w jego wystąpieniu (publicznym) na Uniwersytecie 15 września 1825 r. Przedstawiona rozprawa została wydrukowana w tym samym roku w „*Dzienniku Wileńskim*” (Drzewiński 1825).

Rozprawa rozpoczyna się rysem historycznym i opisami upadków meteorytów od czasów starożytnych po współczesne autorowi. Te współczesne, badane niemal bezpośrednio po upadku, stają się pretekstem do dyskusji na temat ich pochodzenia. Cechy meteorytów są opisywane bardzo rzeczowo i poprawnie – na początku można odnieść wrażenie, że za chwilę przeczytamy też zupełnie poprawną teorię wyjaśniającą ich pochodzenie. Niestety, Drzewiński odrzucając starsze hipotezy mówiące o powstawaniu meteorytów w atmosferze czy też jako fragmentów skał wyrzucanych z wulkanów ziemskich i księżycowych, zafascynowany elektrycznością, odrzuca też hipotezę Chladniego, jak dzisiaj wiadomo, poprawną. Uszczegóławia natomiast hipotezę, w której główną rolę odgrywają właściwości elektryczne i magnetyczne metali. Wyjaśnienia, chociaż karkołomne, są atrakcyjne dla słuchaczy/czytelników, głównie ze względu na aspekt eksperymentalny – każdy, kto posiada ogniwo (baterię) wytwarzające ładunek elektryczny o odpowiedniej mocy, łącząc bieguny żelaznym drutem, może obserwować zjawisko jego gwałtow-

nego stopienia: „(...) cała masa elektryczności z pierwszej powierzchni baterii poprzez drót żelazny bieżąc na drugą, nagle rozpala go i topi na małe kulki ogniste, które wielką siłą na wszystkie strony rzucone są, naprzód po liniach prostych, potem biegną w kierunkach paraboli, a stygnąc ciemnieją, spadają na ziemię, kręcą się na niej przez czas krótki, i trafiwszy na niezbyt twardą jej powierzchnią zagrzebują się do małej głębokości. Te fenomena okazujące się w doświadczeniu prostem i łatwym do wykonania, zadziwiające podobieństwem skutków do objawień kul ognistych i spadania meteorytów, są podobno drobnym obrazem tych wspaniałych i nierzadkich działań w naturze, na których pojęcie i wytłumaczenie sili się umysł ludzki. Chcąc dokładniej wyobrazić co są kule ogniste miotające bryły zsiadłe z atmosfery, należy wprzód zbadać i zupełnie przeniknąć naturę elektryczności, magnetyzmu, atrakcyi, światła i ciepła. (...)” (Drzewiński 1825, s. 72–73)

„Elektrogeneracja” meteorytów, wynikająca z fascynacji właściwościami i możliwościami prądu elektrycznego (szczególnie energetycznymi) zaprowadziła wielu badaczy zupełnie na manowce – głównie wtedy, gdy zdano sobie sprawę z tego, że w atmosferze nie ma składników, z których mógł powstać ów „drót żelazny”...

Zakończenie

Nie wiadomo, czy pod wpływem coraz liczniejszych i silniejszych argumentów na rzecz pozaziemskiego pochodzenia meteorytów, Drzewiński zmienił z czasem swoje poglądy w tej dziedzinie. Na pewno w dużej mierze spopularyzował zagadnienia dotyczące meteorytów swoimi publikacjami (podręczniki, artykuł w poczytnym czasopiśmie) i warto zaznaczyć, że jako pierwszy w języku polskim, zaczął używać określenia *meteoryt*, dla tej grupy obiektów upadających na powierzchnię ziemi.

J. Pokrzywnicki przypisuje Drzewińskiemu autorstwo jeszcze dwóch artykułów, opublikowanych w „*Dzienniku Wileńskim*”, dotyczących meteorytów Zaborzycy (Zaborzika) i Liksna (Lixna) (Pokrzywnicki 1964). Trudno powiedzieć, skąd wziął takie przypuszczenie – artykuły nie są podpisane i brak jest przesłanek wskazujących, by to on był ich autorem. Szczególnie wątpliwe jest przypisywanie artykułu o meteorycie Zaborzycy, który ukazał się w 1819 r., gdy wiadomo, że Drzewiński dopiero jesienią tego roku, po dwuletnim pobycie we Francji, powrócił by objąć katedrę fizyki. Żaden z dawnych (Żebrawski 1873) i współczesnych bibliografów historii nauki Drzewińskiemu tych publikacji nie przypisuje.

Co oczywiście nie zmienia faktu, że działalność Feliksa Drzewińskiego zasługuje na naszą pamięć.

Podziękowania: autor serdecznie dziękuje p. dr Agnieszce Pietrzak za pomoc w poszukiwaniach materiałów dotyczących historii meteorytyki w Archiwum Muzeum Ziemi PAN.

Literatura i źródła

BUWil 1, Biblioteka Uniwersytetu Wileńskiego, rękopis, sygn. F.2 KC 131, k. 94–95, Wilno.
BUWil 2, Biblioteka Uniwersytetu Wileńskiego, rękopis, sygn. F.2 KC 328, k. 139–140, Wilno.

- Czarniecki S., 2008, *Feliks Drzewiński i jego rękopis uzupełnień do „Początków mineralogii” z 1816 roku*, Zeszyty Staszycowskie, 6, s. 103–114.
- Daszkiewicz P., Tarkowski R., 2006, *Korespondencja Ignacego Horodeckiego z Aleksandrem Brongniartem w zbiorach rękopisów Biblioteki Głównej Narodowego Muzeum Historii Naturalnej w Paryżu*, Kwartalnik Historii Nauki i Techniki, 51, 3, s. 145–171.
- Drzewiński F., 1816, *Początki mineralogii podług Wernera dla słuchaczy akademickich*, Wilno.
- Drzewiński F., 1823, *Kurs roczny fizyki experimentalnej w Cesarskim Uniwersytecie Wileńskim, przez Felixa Drzewińskiego filozofii doktora czwarty raz publicznie wykładany*, Wilno.
- Drzewiński F., 1825, *O Kamieniach meteorycznych, i przyczynach mogących je tworzyć. Rozprawa czytana na posiedzeniu publicznem w Cesarskim Uniwersytecie wileńskim, dnia 15 września 1825 roku, przez Felixa Drzewińskiego profesora Fizyki tegoż Uniwersytetu*, Dziennik Wileński, 3, 9, s. 47–73.
- Drzewiński F., 1833, *Atmosferologia*, Charków.
- Garbowska J., 1993, *Nauki geologiczne w uczelniach Wilna i Krzemieńca w latach 1781–1840*, Prace Muzeum Ziemi, 42, s. 5–112.
- Garbowska J., 1998, *Rozprawy na stopnie naukowe z dziedziny geologii w Uniwersytecie Wileńskim w latach 1813–1830*, Prace Muzeum Ziemi, 45, s. 81–181.
- Jundziłł S., 1805, *Kamienie meteoryczne. Wypis pierwszy*, Dziennik Wileński, 2, s. 23–48; *Kamienie meteoryczne. Wypis drugi*, Dziennik Wileński, 3, s. 1–15.
- Kijas A., 2008, *Polacy na Uniwersytecie Charkowskim 1805–1917*, Poznań.
- Kosiński J.W., 2013a, *Ignacy Horodecki – jeden z zapomniany pionierów meteorytyki*, Acta Societatis Meteoriticae Polonorum, 4, s. 55–70.
- Kosiński J.W., 2013b, *Stanisław Bonifacy Jundziłł i meteoryt Brahin*, Acta Societatis Meteoriticae Polonorum, 4, s. 46–54.
- Kramsztyk S., 1896, *Drzewiński Feliks*, Wielka encyklopedia powszechna ilustrowana, t. 17–18, Warszawa, s. 167.
- Łukaszewicz J., 1851, *Historia szkół w Koronie i Wielkiem Księstwie Litewskim od najdawniejszych czasów aż do roku 1794*, t. 4, Poznań.
- Morozewicz J., 1931, *Przedmowa do wydania I-go*, [w:] G. Tschermak, F. Becke, *Podręcznik mineralogii*, Warszawa, s. XV–XVII.
- Pokrzywnicki J., 1964, *I. Meteoryty Polski. II. Katalog meteorytów w zbiorach polskich*, Studia Geologica Polonica, XV, ZNG PAN, Warszawa, s. 144.
- Śniadecki J., 1822, *O żelazie meteorycznym Rzeczyckiem*, Dziennik Wileński, I, 4, s. 481–506.
- Wrzosek A., 1939–1946, *Drzewiński Feliks*, Polski Słownik Biograficzny, V, s. 422–423.
- Żebrawski T., 1873, *Bibliografija piśmiennictwa polskiego z działu matematyki i fizyki oraz ich zastosowania*, Kraków, s. 559–560.

[Aneks]

„Pisemne odpowiedzi z mineralogii w trakcie egzaminów na stopnie naukowe”

BUWil, rękopis, sygn. F.2 KC 328, k.139–140

[odpis z egzaminu na stopień kandydata – rękopis Michała Ławickiego, rok 1824]

Pytania:

„Jakie są produkta znane pod nazwiskiem kamieni meteorycznych?
Jakie są mniemania o przyczynach spadania ich z atmosfery?”

Odpowiedzi:

„Produkta znane pod nazwiskiem kamieni meteorycznych są: sam kamień meteoryczny, i żelazo podobne do żelaza sybirskiego które pospolicie zawiera w sobie ziarna podobne do oliwinów. Kamień meteoryczny tak jest charakterystyczny iż dosyć go raz widzieć aby zdeterminować. Zrozbioru kamieni meteorycznych pokazało się iż pospolicie mają w sobie kobalt żelazo nikiel i inne metale.

Mniemania oprzyczynach spadania ich z atmosfery są różne. Itak iedni przypuszczają iż z Wezuwiusza są wyrzucane w górne warstwy atmosfery, i potem dla siły ciężkości spadać muszą na ziemię, lecz to przypuszczenie nie jest pewnem albowiem nigdy nie podobnego do kamienia meteorycznego przy Wezuwiuszu nie znaleziono, pospolicie ie znajdują bardzo odlegle od niego. Inni twierdzą iż są wyrzucane z wólkanów księżycowych, lecz i to tem bardziej ulega wątpliwości. Naypodobniejsze zaś do prawdy iż przyczyną spadania kamieni meteorycznych iest elektryczność. Obraz fenomenu formowania się kamieni meteorycznych w atmosferze mamy w doświadczeniach fizycznych, chociaż na małą skalę.

To doświadczenie iest następujące: nabiiia się mocno baterya elektryczna i przytwierdza się do powierzchni wewnętrzney bateryi, przepuszczając iskrę elektryczną przezeń drut zapala się, topi się w kulki i rozpierzcha zagrzebując się w masę drzewa lub też innego ciała, w bliskości będącego. Podobny fenomen daie się widzieć i w naturze.

Dnia 9.Czerwca [1824 r.] Michał Ławicki”