



XI Seminarium Meteorytowe w Olsztynie

19 września 2020 r.

Książka abstraktów

XI Seminarium Meteorytowe w Olsztynie
19.09.2020

PROGRAM XI SEMINARIUM METEORYTOWEGO

19 września 2020 (sobota)

Godzina	Imię i nazwisko	tytuł wystąpienia	afiliacja
9:45	Rejestracja uczestników		
10:00	Otwarcie seminarium		
10:10 - 11:30	Sesja referatowa		
10:10 - 10:30	Przylibski T. ¹ , Łuszczek K. ¹ , Kryza R.* ¹ , Blutstein K. ¹	Nowy chondryt zwyczajny H5, S2, W1: Northwest Africa 117781	¹ Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
10:30 - 10:50	Tymiński Z. ¹ , Krzezińska A. ² , Iller E. ¹	Badania meteorytów z zastosowaniem spektrometrii promieniowania gamma	¹ Narodowe Centrum Badań Jądrowych, OR POLATOM ² University of Oslo, Department of Geosciences, Centre for Earth Evolution and Dynamics
10:50 - 11:10	Karwowski Ł., Szopa K.	Nowy, polski chondryt LL4-6 Leoncin	Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Instytut Nauk o Ziemi
11:10 - 11:30	Szopa K. Karwowski Ł.	Minerały szokowe krateru Iljinec na Ukrainie	Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Instytut Nauk o Ziemi
11:30 - 12:00	Przerwa kawowa		
12:00 - 13:30	Walne Zebranie członków Polskiego Towarzystwa Meteorytowego		
13:30 - 14:30	Seans w Planetarium		
14:30 - 16:30	Czas na rozmowy		

Łukasz Karwowski¹, Krzysztof Szopa¹

NOWY, POLSKI CHONDRYT LL4-6 LEONCIN

W sierpniu 2012 roku spadł kamień z nieba uderzając w blaszany dach we wsi Nowe Gniewniewice (Gmina Leoncin), powiat Nowy Dwór Mazowiecki. Właściciele posesji trzymali okaz w domu. W 2017 roku (marzec) umieścili kamień na Allegro. 26 marca kamień nabył kol. M. Burski. Masa całkowita meteorytu wynosiła 111,3 g. Współrzędne spadku: N 52°24'48"; E 20°32'22,6". Meteoryt posiada ładną, czarną skorupę i był nieuszkodzony (Fot.1.). W kwietniu 2017 r kol. Maciej pokazał go w trakcie IX Seminarium Meteorytowego w Olsztynie. Został pocięty przez kol. M. Cimałę na kilka części. W Muzeum Nauk o Ziemi UŚ w Katowicach znajduje się sumarycznie 20 g meteorytu Leoncin (nr inw.: WNoZ/Mt/104 a i b. Otrzymano też do badań płytkę, z której wykonano szlif do badań oraz ścinę na badania móssbauerowskie. Wewnątrz meteoryt jest szary, z widocznymi ziarnami troilitu i rzadkimi ziarnami metalu. Na powierzchni cięcia uwidaczniają się szare, zwężłe, na ogół ostrokrawędziste klasty o zróżnicowanej wielkości (Fot. 2.).



Fot. 1. Kompletny okaz meteorytu Leoncin. Fot. M. Burski.



Fot. 2. Przekrój meteorytu Leoncin. Widoczna brekcjowa budowa. Fot. E. Szaląg.

Otrzymany materiał poddano badaniom mikroskopowym w świetle przechodzącym i odbitym. Skład chemiczny minerałów określono z wykorzystaniem mikrosondy elektronicznej CAMECA SX100. Niewielki ścinę utarto i poddano badaniom móssbauerowskim.

W płytce cienkiej pod mikroskopem polaryzacyjnym, przy małych powiększeniach uwidacznia się doskonale budowa brekcjowa. Wielkość klastów jest zróżnicowana od około 1 cm do pojedynczych mm. Większe klasty zbudowane są z zlepu chondr o typie petrograficznym 4-6. Pozostałe stanowią coś w rodzaju regolitu. Skład mineralny jest prosty – najliczniejszy jest oliwin i piroksen, rzadszą fazą jest plagioklaz. Do rzadkości należą fosforany. Spoiwo brekcji jest przyprószone submikroskopowym pyłem. W świetle odbitym można wyróżnić troilit, fazy metaliczne (kamacyt i taenit), drobne ziarna spinelu chromowego, oraz sporadycznie drobne ziarna ilmenitu zawsze w towarzystwie faz metalicznych.

Badania w mikroobszarze pozwoliły na charakterystykę chemiczną minerałów. Skład oliwinów waha się w niewielkim zakresie (Fa: 29,99 -30,75%). Skład oliwinów w klastach, chondrach i spoiwie

¹ Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Instytut Nauk o Ziemi, 41-200 Sosnowiec, ul. Będzińska 60; lukasz.karwowski@us.edu.pl; krzysztof.szopa@us.edu.pl

jest bardzo podobny do siebie. Pirokseny reprezentowane są przez głównie przez odmianę rombowa o zawartości ferrosyllitu (Fs) od 23,55 – 25,42. Stosunki Fa/Fs jednoznacznie wskazują na typ meteorytu LL. Występują też w niewielkiej ilości pirokseny jednoskośne zbliżone składem do diopsydu (Fs 9,78-9,70 Wo 44,77-44,20 En 46,02-45,53). Plagioklaz reprezentowany jest przez człon oligoklazowy z niewielką domieszką skalenia potasowego. Pozostałe minerały przezroczyste to apatyt chlorowy i merrylit. Fazy metaliczne w badanym meteorycie występują w niewielkiej ilości (1,1% obj.). Badania w mikroobszarze potwierdziły obecność kamacytu o zawartościach Ni (5,29 – 2,50% wag). Zwraca uwagę wyjątkowo wysoka zawartość kobaltu w kamacytach od 4,92% – 3,70% wag. Takie zawartości kobaltu są rzadko spotykane w chondrytach zwyczajnych, jedynie wśród chondrytów LL6 (Rubin 1990). Warto zwrócić uwagę, że często zawartość kobaltu przewyższa zawartość niklu w kamacycie. Dominującą fazą wśród wydzieleni metalicznych jest taenit o zawartościach niklu w granicach 47,84% do 38,43% wag. przy wysokich zawartościach kobaltu 1,91 – 1,25% wag. W obrębie faz metalicznych, stwierdzono także obecność fazy wysokoniklowej prawdopodobnie tetrataenitu o zawartościach Ni od 55,92 – 49,21% wag. i Co 0,85 – 0,53% wag.

Troilit w meteorycie wykazują nieco podwyższoną zawartość niklu do 0,13% wag. Kolejny minerał to spinel występujący w ziarnach o zróżnicowanych wielkościach. Są to typowe chromity o podwyższonych zawartościach: MgO – 1,63–1,60% wag.; TiO₂ – 3,62–2,24% wag.; MnO – ~0,60% wag.; V₂O₃ – 0,77–0,74% wag. Rzadkim minerałem w chondrycie Leoncin jest ilmenit o podwyższonej zawartości Mg i Mn.

Z powodu ograniczonej ilości meteorytu do badań klasyfikację oparto głównie o zawartość fajalitu w oliwinie (średnio 30,33%). Ta zawartość jednoznacznie wskazuje na grupę LL co potwierdzają dane literaturowe (Rubin 1990, Fridriksson et al.1968). Podobnie zawartości cząsteczki ferrosyllitowej w piroksenie rombowym (średnio 25,32%) też jednoznacznie wskazuje na typ LL (Fredriksson et al. 1968; Hutchison 2006). Stosunek cząsteczki fajalitowej do forsterytowej też jednoznacznie wskazuje na typ LL (Norton 2002). Badania mössbauerowskie także potwierdzają przynależność chondrytu do grupy LL (Woźniak et al.2020). Skład klastów i matriks są praktycznie identyczne mineralnie i chemicznie. Występują klasty reprezentujące typ petrograficzny 4, 5 i 6 a nawet 7. Meteoryt Leoncin jest zatem brekcją monomiktyczną LL4-6. Stopień zwietrzenia meteorytu można określić jako w₀. Natomiast stopień zszokowania uznać można za znikomy. Meteoryt został zatwierdzony i opublikowany w Meteoritical Bulletin.

Pochodzenie meteorytu autorzy wiążą z planetoidami typu Q, a konkretnie z rodziną Flory traktowaną jako źródło chondrytów LL (Dunn et al. 2013). Wydaje się, że badany meteoryt jest zbliżony do asteroidy 25143 Itokawa (Tsuchiyama 2014), lub 433 Eros. Materia meteorytu Leoncin jest skałą typu regolitu powstałą dosyć daleko od miejsca kolizji na planetoidzie.

LITERATURA

- Dunn T.L., Burbine T.H., Bottke W.F. Jr, Clark J.P., 2013, *Mineralogies and source regions of near-Earth asteroids*, Icarus, 222, s. rzadko spotykane 273–282.
- Fredriksson K., Nelen J., Fredriksson B.J., 1968, *The LL-Group Chondrites*, w: L.H. Ahrens (ed.), *Origin and Distribution of the Elements*, International Series of Monographs in Earth Sciences, s. 457–466.
- Hutchison R., 2006, *Cambridge Planetary Science. Meteorites: A Petrologic, Chemical and Isotopic Synthesis*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Norton O.N., 2002, *The Cambridge Encyclopedia of Meteorites*, Cambridge University Press, UK.
- Rubin A.E., 1990, *Kamacite and olivine in ordinary chondrites: Intergroup and intragroup relationships*, Geochimica et Kosmochimica Acta., 54, s. 1217–1232.
- Tsuchiyama A., 2014, *Asteroid Itokawa – A source of ordinary chondrites and a laboratory for surface processes*, Elements, 10, s. 45–50.
- Woźniak M., Karwowski Ł., Gałzka-Friedman J., Duda P., Jakubowska M., Bogusz P., 2020, *Metoda 4M – nowe zastosowanie spektroskopii mössbauerowskiej w klasyfikacji zrównoważonych chondrytów zwyczajnych*, Acta Soc. Meteor. Polon., 11, s. 78-93.

Tadeusz A. Przylibski², Katarzyna Łuszczek², Ryszard Kryza³, Konrad Blutstein²

NOWY CHONDRYT ZWYCZAJNY H5, S2, W1: NORTHWEST AFRICA 11778

Na podstawie analiz petrologicznych, mineralogicznych oraz geochemicznych, autorzy sklasyfikowali nowy meteoryt Northwest Africa 11778 jako chondryt zwyczajny H5, S2, W1. Jest to pojedynczy okaz o masie 767,5 g z dobrze zachowaną skorupą obtopieniową o barwie czarnej z brązowym odcieniem. Meteoryt ten został znaleziony na Saharze. W czerwcu 2013 roku został zakupiony przez Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej od marokańskiego dealera w Zagorze. Najbardziej charakterystycznym składnikiem analizowanego chondrytu są różnego typu chondry (belkowe oliwinowe – BO, porfirowe oliwinowe – PO, ziarniste oliwinowe – GO, promieniste piroksenowe – RP, porfirowe oliwinowo-piroksenowe – POP, skrytokrystaliczne – C), które stanowią 75% meteorytu. Ich średnice mieszczą się w przedziale 0,2–1,2 mm, a średnia wielkości chondr wynosi ok. 0,6 mm. Rzadko występują większe chondry porfirowe oliwinowe o średnicy do 1,5 mm.

Skład chemiczny kryształów oliwinu (Fa 18%) i kryształów piroksenu (Fs 16,2%) świadczy o tym, że meteoryt ten jest chondrytem H. Uśredniona zawartość pierwiastków głównych w sklasyfikowanym meteorycie jest porównywalna ze średnią zawartością w chondrytach H. Meteoryt NWA 11778 zawiera tylko nieco mniej Mg i Al niż przeciętne chondryty H. Spośród pozostałych analizowanych pierwiastków, jedynie zawartość Hg i Eu wyraźnie wychodzi poza zakres charakterystyczny dla chondrytów H (mniejsze koncentracje w meteorycie NWA 11778).

Obecność chondr z przeważnie wyraźnymi granicami, wtórnych kryształów skaleni o rozmiarach do 50 mm, głównie krystalicznego mezostazis i tylko wtórnie zdewitryfikowanego szkliwa w chondrach oraz przezroczystego, krystalicznego matriks (z kryształami oliwinu o rozmiarach do 0,26 mm oraz kryształami piroksenów o rozmiarach do 0,30 mm), a także częste występowanie niezblizniaczonych piroksenów rombów, świadczy o tym, że sklasyfikowany meteoryt należy do typu petrograficznego 5. Potwierdza to dodatkowo średnia zawartość Ni w troilicie poniżej 0,5% wag. (0,04% wag.) oraz zawartość węgla poniżej 0,2% wag. (0,07% wag.).

Faliste wygaszanie niektórych kryształów oliwinu i piroksenu oraz obecność nieregularnych spękań w chondrycie NWA 11778 pozwala określić stopień szokowy jako S2.

Stopień wietrzenia chondrytu NWA 11778 został określony jako W1, ponieważ widoczne zmiany wietrzeniowe obejmują jedynie brzeżne części ziaren stopu FeNi. W wyniku wietrzenia 10–20% ziaren FeNi powstają tlenki i wodorotlenki żelaza. Te wtórne, wietrzeniowe związki Fe³⁺ wypełniają również spękania, tworząc żyły biegnące między chondrami w matriks.

² Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Laboratorium Nauk o Ziemi i Inżynierii Mineralnej, Wybrzeże S. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław; e-mail: Tadeusz.Przylibski@pwr.edu.pl

³ Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Mineralogii i Petrologii, ul. W. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław

Krzysztof Szopa⁴, Łukasz Karwowski⁴

MINERAŁY SZOKOWE KRATERU ILJINEC NA UKRAINIE

Struktura Iljinec znajduje się w obwodzie Winnickim w dolinie rzeki Sibok na Ukrainie. Jest to rejon, gdzie w roku 1872 po raz pierwszy pojawiła się wzmianka o dystrybucji enigmatycznego porfiru felzytowego na „mapie geodiagnostycznej prowincji Kijowa”, dokonana przez ówczesnego Rektora Uniwersytetu Kijowskiego K. M. Feofilaktova. Pod koniec lat 50. XX wieku wykartowano koncentryczną strukturę, jednocześnie interpretując ją jako kompleks wulkaniczny (sylur-dewon). To teoria przetrwała do drugiej połowy lat 70. ubiegłego wieku.

Krater Illinetsky'ego jest najstarszym i najbardziej zniszczonym ze znanych obecnie sześciu kraterów tarczy ukraińskiej. Jego średnica wynosi ok. 7,5 km. W ramach struktury wyróżnia się cztery główne jednostki skalne: skały podłoża (in situ), impaktyty podłoża, suevity, a także kompleksy skał zmienionych tektonicznie, głównie reprezentowanych przez brekcje.

Liczne i niezwiertzałe tagamity czy skały suevito-podobne pozyskane z wierceń pozwoliły na stwierdzenie obecności substancji amorficznej (szkliwo) oraz licznych spineli chromowych, które występują lokalnie w obrębie krateru. Skały na powierzchni są silnie zmienione poprzez wietrzenie atmosferyczne jak również przez nałożone procesy hydrotermalne, które doprowadziły do powstania lokalnych złóż m.in. Zn, Mo, Ba, czy Pb.

Pozyskany materiał po przebadaniu za pomocą mikroskopu optycznego doposażonego w gipsówkę ujawnił występujące PDFy w takich minerałach jak: kwarc, skalenie alkaliczne oraz łuszczycy (biotyt). Ponadto stwierdzono liczne deformacje plastyczne w ziarnach mineralnych jak również impregnację chalcedonem spękań równoległych w polizarnowych klastach kwarcu. Dodatkowo, w badanych próbkach stwierdzono licznie występujące radialnie spękanne ziarna cyrkonu, które mogą zawierać badaleit, który może posłużyć do oznaczenia wieku impaktu.

⁴ Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Instytut Nauk o Ziemi, 41-200 Sosnowiec, ul. Będzińska 60; krzysztof.szopa@us.edu.pl, lukasz.karwowski@us.edu.pl

Zbigniew TYMIŃSKI⁵, Agata KRZESIŃSKA⁶, Edward ILLER⁵

BADANIA METEORYTÓW Z ZASTOSOWANIEM SPEKTROMETRII PROMIENIOWANIA GAMMA

Materia kosmiczna na Ziemi to w większości pył międzyplanetarny i meteoryty. Meteoryty pochodzą z planetek w Pasie Planetoid i ich fragmentów a także z planetek o eliptycznych orbitach znajdujących się wewnątrz orbity Ziemi. Obiekty te mogą różnić się od siebie, nawet jeżeli są podobnego typu mineralno-chemicznego. Ustalenie pochodzenia meteorytów – czy bezpośrednio z ciała macierzystego w pasie planetoid, czy też z obiektu bliskiego Ziemi, jest istotne dla rozumienia zagadnień dynamiki małych ciał Układu Słonecznego.

Wszystkie meteoroidy narażone są w kosmosie na interakcje z promieniowaniem kosmicznym, czego następstwem są reakcje jądrowe i proces produkcji izotopów z pierwiastków w pierwotnej materii meteoroidu. Izotopy powstające w takich procesach pomagają odkrywać dane o pochodzeniu kosmicznej materii a także dostarczają informacji o historii ciała macierzystego meteorytów.

W referacie przedstawione zostaną podstawowe zagadnienia związane ze spektrometrią promieniowania gamma, w szczególności bieżące projekty realizowane w Narodowym Centrum Badań Jądrowych dotyczące badań materii pozaziemskiej.



Rys. 1. Meteoryt Ghubara z rdzeniem przygotowanym do badań radionuklidowych.

⁵ Narodowe Centrum Badań Jądrowych, OR POLATOM, ul. Sołtana 7, 05-400 Otwock, e-mail: z.tyminski@polatom.pl.

⁶ University of Oslo, Department of Geosciences, Centre for Earth Evolution and Dynamics, Oslo, Norwegia