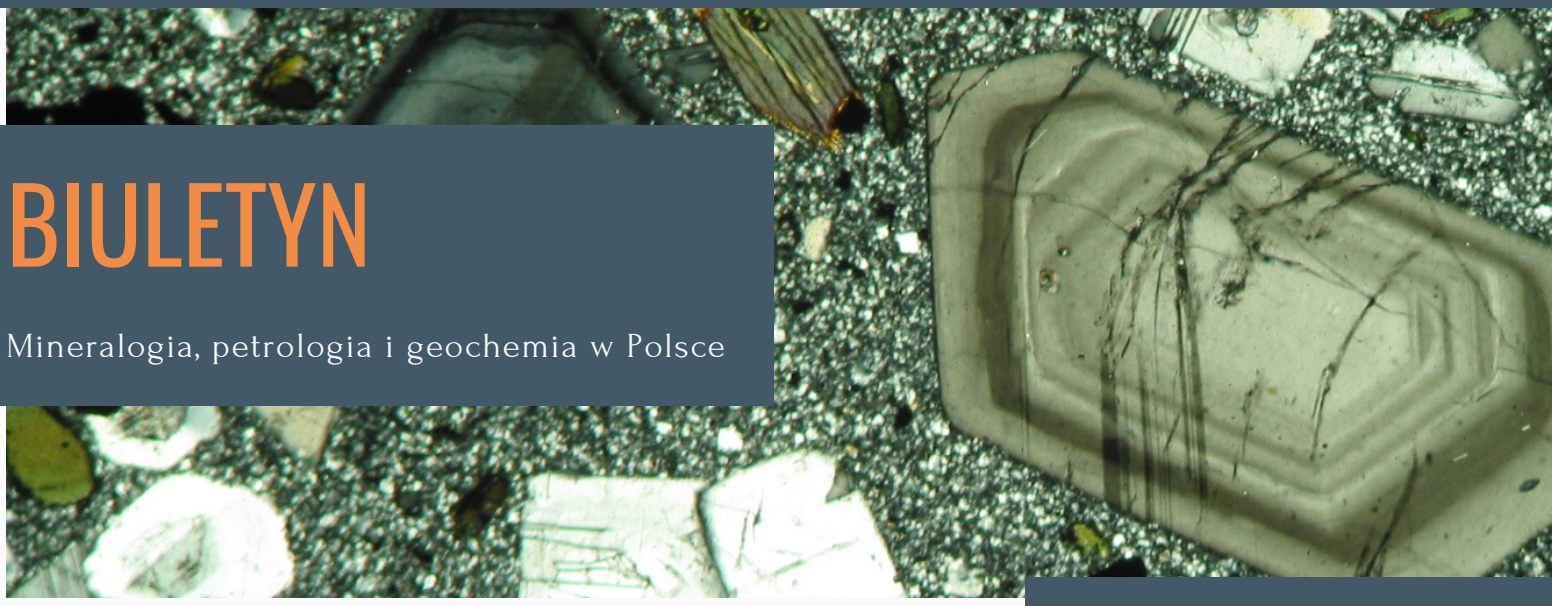


BIULETYN

Mineralogia, petrologia i geochemia w Polsce

Od Redakcji

Koleżanki i Koledzy,

Bardzo nam miło przekazać w Wasze ręce kolejny numer Biuletynu "Mineralogia, petrologia i geochemia w Polsce". Oczywiście nie udałoby się to bez zaangażowania ze strony Autorów wszystkich tekstów opublikowanych w tym numerze. Dlatego pragniemy serdecznie podziękować wszystkim osobom, które przesłały nam opisy swoich osiągnięć. Tym razem zebraliśmy wyjątkowo bogaty materiał, który pokazuje jak ciekawe i istotne są osiągnięcia polskich badaczy w dziedzinach nauki związanych z mineralogią, petrologią i geochemią. Będziecie Państwo mogli zaznajomić się z niezwykle ciekawą tematyką badawczą podejmowaną we wrocławskim ośrodku Instytutu Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk. Ponadto umieściliśmy również informacje o odkryciach nowych minerałów a także prezentujemy osiągnięcia Laureatów nagród w konkursie Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego na najlepsze prace dyplomowe (magisterskie i doktorskie) podejmujące tematykę z dziedziny mineralogii, petrologii i geochemii. Na koniec dzielimy się także garścią informacji o bieżącej działalności Komitetu Nauk Mineralogicznych Polskiej Akademii Nauk oraz przekazujemy istotne dla naszego środowiska wieści z plenarnego posiedzenia Wydziału III Polskiej Akademii Nauk, do którego należy Komitet Nauk Mineralogicznych.
Oczywiście, tradycyjnie już, zachęcamy wszystkich do dzielenia się swoimi osiągnięciami na łamach Biuletynu i do nadsyłania na adres Redakcji wszelkich informacji, które mogą zainteresować grono badaczy związanych z mineralogią, petrologią i geochemią w Polsce.

Miłej lektury,
Zespół redakcyjny Biuletynu

W numerze:

Wrocławscy badacze ING PAN szukają złóż metali na Marsie
STRONY 02- 04

Gismondin-Sr - nowy minerał odkryty w skałach kompleksu Hatrurim
STRONA 05

Nagrody PTMin za najlepsze prace dyplomowe
STRONY 06-08

Działalność KNM PAN
STRONA 09

Wrocławscy badacze ING PAN szukają złóż metali na Marsie

Pierwsze kroki w ludzkiej podróży w kosmos postawiono w latach 50. w Związku Radzieckim. W odpowiedzi na wystrzelenie w 1957 r. pierwszego sztucznego satelity Sputnik 1, Stany Zjednoczone utworzyły 29. lipca 1958 r. znaną dziś wszystkim agencję NASA. Choć dziś pamięta się głównie o słynnym wyścigu na Księżyc to w cieniu tej rywalizacji toczył się wyścig o pierwszeństwo w eksploracji Marsa. W 1960 r. pierwsze dwie sowieckie sondy Mars 1M wybuchły podczas startu. Trzy kolejne próbniki Sowietów w latach 1962–64 nie wyszły poza orbitę ziemską. Skuteczniejsza okazała się NASA. W 1965 r. sonda Mariner 4 zrobiła pierwsze zdjęcie podczas przelotu obok Czerwonej Planety, a sześć lat później na jej orbicie umieszczono słynnego Marinera 9. Po kolejnych niepowodzeniach Sowietów w latach 1971–73 oraz umieszczeniu przez NASA na powierzchni Marsa lądowników Viking 1 i 2 w 1976 r. stało się jasne, że to Amerykanie wyszli zwycięsko z tego zimnowojennego wyścigu. Dla amerykańskich naukowców było to jednak pyrrusowe zwycięstwo. Lata 60. i 70. były bowiem okresem najintensywniejszych prób eksploracji Marsa w historii, kiedy to zaplanowano aż 23 misje. Gdy stało się jasne, że Amerykanie są bezkonkurencyjni, decydenci wstrzymali prawie wszystkie misje na dwie dekady.

Nowa fala zainteresowania Marsem w ostatnich latach wynika z postępu technicznego i rosnącej konkurencji. Stany Zjednoczone pozostają liderem, ale udane misje na Marsa przeprowadziły już Europejska Agencja Kosmiczna (ESA), Rosjanie i Hindusi. W zeszłym roku swoje misje udanie rozpoczęli Chińczycy i Zjednoczone Emiraty Arabskie, a w 2024 r. kolejną misję planują Japończycy. Mars to najlepszy cel, bo w odróżnieniu od innych planet skalistych (Merkurego i Wenus) panują na nim temperatury zbliżone do ziemskich. W takich warunkach mogą istnieć woda i prymitywne życie, a ludzkość mogłaby założyć swoje bazy. Ewentualny habitat na Marsie musi być niemal samowystarczalny i wymaga poszukiwania surowców naturalnych na miejscu. Wodę pozyska się z lodu. Surowców skalnych wszędzie jest pod dostatkiem. Większa wiedza geologiczna i determinacja są konieczne do poszukiwania surowców metalicznych.

Fig. 1. Jakub Ciążela (z prawej) z członkami zespołu (Martą Ciążelą i Dariuszem Marciniakiem) w czasie prac terenowych w formacji łupków pirytonośnych na brzegu tzw. purpurowego jeziorka k. Wieściszowic. To tutaj zaplanowane są pierwsze testy ziemskiego prototypu MIRORES jesienią tego roku.

Metale, zwłaszcza chalkofilne, są kluczowe w produkcji przewodów elektrycznych. Tradycyjnie używało się do tego miedzi, ale w nowoczesnych urządzeniach, wymagających szybkiego przewodzenia sygnału, takich jak komputery stacjonarne, laptopy czy telefony komórkowe, stosuje się złoto lub srebro. Metale chalkofilne, takie jak srebro, miedź, cynk czy ołów, występują przede wszystkim w siarczkach. W Polsce znane są z Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego na Dolnym Śląsku (miedź, srebro) i zamkniętej w 2020 r. kopalni Olkusz-Pomorzany w Małopolsce (ołów, cynk).

Metale syderofilne mogą występować w różnych minerałach, najczęściej w tlenkach, ale również w siarczkach. Do nich zalicza się żelazo, tytan, chrom, mangan, wanad, a także platynę czy pallad. W Polsce istnieją ich duże zasoby na Suwalszczyźnie w złożach Krzemianka i Udryń (żelazo, tytan, wanad), ale nie są wydobywane ze względu na głębokość zalegania i położenie na obszarach cennych przyrodniczo.

Analogie z Ziemią są dla nas wskazówką, gdzie minerałów złożowych należy szukać na Marsie, ponieważ zachodziły tam podobne procesy prowadzące do powstawania złóż, takie jak wulkanizm czy procesy hydrotermalne. Marsjańskie meteoryty i dane pozyskiwane przez NASA za pomocą spektrometru Compact Reconnaissance Imaging Spectrometer for Mars (CRISM) oraz łazików Perseverance i Curiosity prowadzą do wniosku, że zestaw minerałów na Marsie przypomina ten na Ziemi. Dotyczy to także skał, choć proporcje są inne niż na Ziemi. Podczas gdy nasze dna oceanów pokrywają głównie bazalty, a na kontynentach dominują skały kwaśne, na Marsie bazalty zajmują prawie całą powierzchnię planety.

Mikrofotografia shergottytu (polaryzatory skrzyżowane)

Uwaga badaczy skupia się zwłaszcza na obszarach aktywnego wulkanizmu, penetrowanych przez gorące wody hydrotermalne. Wody pomagmowe lub gruntowe ogrzewające się ponad komorami lub intruzjami magmowymi osiągają nawet kilkaset stopni Celsjusza, co jest możliwe dzięki wysokiemu ciśnieniu. Gorąca woda rozpuszcza znaczne ilości siarki i metali. Po wypłynięciu na powierzchnię i gwałtownym ochłodzeniu metale i siarka błyskawicznie wytrącają się, tworząc złoża siarczków. Woda potrzebna do procesów hydrotermalnych jest na Marsie wszechobecna, na przykład w postaci lodu gruntowego, a w przeszłości istniała również w postaci rzek i oceanów. Obszary gorące, aktywne geologicznie, są na Marsie rzadkie i możliwe, że w tej chwili nie występują. Niepodważalne są natomiast dowody na młody wulkanizm o wieku kilku milionów lat. Złoża hydrotermalne powstałe w tym okresie nie zostały jeszcze zerodowane ani przysypane osadami ze względu na powolne tempo tych procesów na Marsie.

Złoża hydrotermalne mogą powstawać nawet obecnie po uderzeniach meteorytów. Niemal pozbawiony ochronnej warstwy atmosfery Mars (6 hPa; na Ziemi: 1013 hPa), znajdujący się blisko pasa planetoid, jest nieustannie bombardowany meteorytami. Po impakcie skały topią się tak samo jak w procesach wulkanicznych, a wody podziemne w ich pobliżu zachowują się jak wody hydrotermalne, prowadząc do lokalnego powstawania złóż na brzegach kraterów. Na Ziemi ten proces jest rzadszy, ale duże złoża poimpaktowe również występują, na przykład w pobliżu krateru uderzeniowego Sudbury w Kanadzie.

Wody hydrotermalne, odpowiedzialne za powstawanie złóż, często migrują wzdłuż uskoków w strefach aktywnych tektonicznie. Na Ziemi złoża tego typu występują na przykład w Masywie Centralnym we Francji. Na Marsie mogłyby one istnieć w strefach ścinania na obszarze głębokiego systemu kanionów Valles Marineris.

Złoto jest kilka razy cięższe niż pozostałe minerały i opada na dno wszędzie tam, gdzie nurt rzeki zwalnia, np. na piaszczystych łachach lub w zagłębieniach dna. Wiedzę tę wykorzystywano w trakcie gorączki złota na Alasce. Na Marsie, podobnie jak na Ziemi, sieć rzeczna była gęsta i ziarna złota były prawdopodobnie sortowane w taki sam sposób.

Podsumowując, procesy metalogeniczne na Marsie przypominają te na Ziemi, ale wciąż niewiele wiadomo o rozmieszczeniu i składzie chemicznym marsjańskich złóż metali. Badania, których celem jest wniesienie istotnego wkładu metodycznego w dynamicznie rozwijającą się dziedzinę górnictwa kosmicznego prowadzone są w Ośrodku Wrocławskim Instytutu Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk. Interdyscyplinarnym zespołem złożonym z młodych badaczy kieruje dr Jakub Ciążela, a w jego skład wchodzą dr Marta Ciążela, mgr Dariusz Marciniak, mgr Bartosz Pieterek, mgr Maciej Fitt, mgr Grzegorz Pasławski, oraz lic. Magdalena Laban (Fig. 1).

Realizowany przez wrocławski zespół projekt NCN OPUS-19 „Powstawanie endogenicznych złóż metali na Marsie w świetle nowych danych z sondy ExoMars/TGO i meteorytów marsjańskich" przybliża nas do zrozumienia procesów metalogenicznych na czerwonej planecie dzięki połączeniu wielkoskalowych geologicznych danych orbitalnych z wysokiej rozdzielczości danymi mineralogicznymi z meteorytów marsjańskich. W tym projekcie z orbity poszukujemy przede wszystkim siarczanów, m.in. ałunitu i jarosytu, oraz uwodnionej krzemionki i hematytu, które są minerałami hydrotermalnymi o dobrych cechach widmowych w bliskiej podczerwieni. Minerały te mogą wskazywać, gdzie na Marsie możemy szukać trudniejszych do rozpoznania z orbity typowych minerałów rudnych takich jak popularne siarczki: piryt (Fig. 2), pirotyn i chalkopiryt.

Innym sposobem usprawnienia poszukiwania złóż metali na Marsie jest optymalizacja dostępnej już na Marsie techniki bliskiej podczerwieni w celu wykrywania tam siarczków. By to osiągnąć zespół doktora Ciążeli ustanowił pole testowe w obszarze pokopalnianym rud miedzi w złożach siarczkowych pirytu z chalkopirytem w Rio Tinto w Hiszpanii. Badania te realizowane są w ramach grantu EUROPLANET z programu ramowego Horyzont 2020.

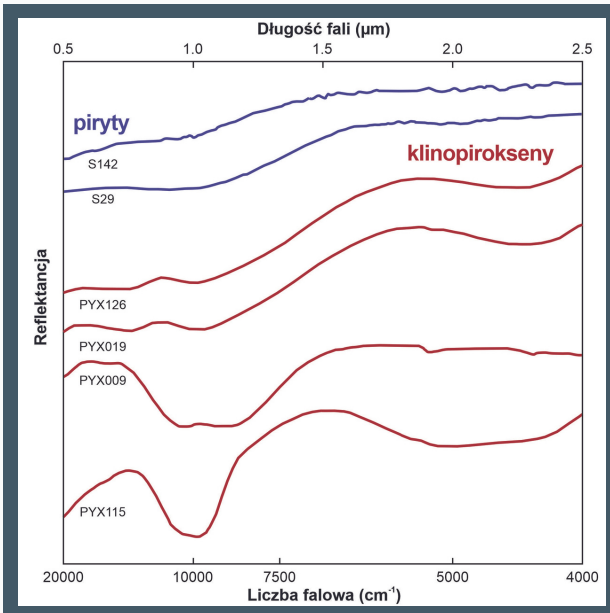
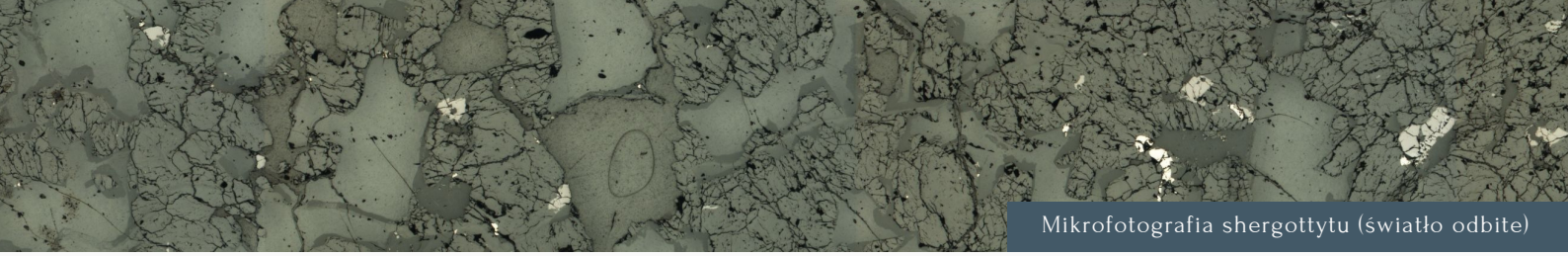


Fig. 2. Widma w bliskiej podczerwieni (NIR) pirytów S142 i S29 (baza widmowa USGS) porównane do widm klinopiroksenów PYX126, PYX019, PYX009 i PYX115 (baza widmowa RELAB). Zwraca uwagę brak wyraźnych cech widmowych pirytów i ich podobieństwo do widm NIR niektórych klinopiroksenów. Biorąc pod uwagę niską zawartość pirytu w porównaniu z klinopiroksenem, piryt jest trudny do zaobserwowania na Marsie w zakresie NIR. Oś rzędnych nie ma skali numerycznej, ponieważ wykresy są przesunięte dla zachowania przejrzystości.



Mikrofotografia shergottytu (światło odbite)

Ich celem jest określenie stężenia minerałów rudnych w skale macierzystej potrzebnego do wykrycia ich z orbity Marsa i zidentyfikowanie ich głównych cech widmowych. W tym celu porównane zostaną stężenia rud podczas kartowania geologicznego na miejscu w drugiej połowie marca tego roku z uzyskanymi widmami satelitarnymi. Tego rodzaju systematyczne badania pomogą w bardziej efektywnym wykorzystaniu obecnie już działających na orbicie spektrometrów podczerwieni i pomogą zaprojektować nowe spektrometry do wykrywania minerałów rudnych na Marsie. Podobne badania ale obejmujące szerszy wachlarz minerałów wrocławscy badacze planują rozpocząć latem tego roku na terenach odkrywkowej kopalni miedzi i molibdenu KGHM-u Sierra Gorda na pustyni Atakama w Chile w ramach projektu NCN MINIATURA-5.

Najlepszym sposobem poszukiwania złóż metali na Marsie będzie jednak budowa specjalnie dedykowanego do tego celu spektrometru dalekiej podczerwieni. Budowę tę zespół doktora Ciążeli realizuje w ramach projektu Europejskiej Agencji Kosmicznej z programu ESA Space Resources. Wykorzystywane są w nim znakomite cechy widmowe siarczków i tlenków w dalekiej podczerwieni, które na Marsie nie były jeszcze eksplorowane. W pierwszym etapie projektu układ pomiarowy zostanie przetestowany w laboratorium na dwudziestometrowej ścieżce optycznej z wykorzystaniem stołu optycznego do tłumienia drgań i komory klimatycznej do kontrolowania wilgotności, temperatury i ciśnienia. W drugim etapie przeprowadzone zostaną testy ziemskiego prototypu przyrządu przeznaczonego do zdalnego wykrywania wychodni określonych rud i minerałów (m.in. piryt, pirotyn, chalkopiryt, hematyt i ilmenit). Jego kompaktowa forma (12 cm średnicy, <2 kg) umożliwia instalację na dronach w celu skanowania gruntu z wysokości 50–200 m (Fig. 3). Pierwsze testy odbędą się jesienią tego roku nad bogatymi w piryt łupkami metamorficznymi z obszaru „kolorowych jeziorek" na terenie Rudawskiego Parku Krajobrazowego (Fig. 1). W trzecim etapie zostanie rozwinięta marsjańska wersja przyrządu przygotowywana do wystrzelenia w kosmos w 2028 roku (Fig. 4). Będzie ona wyposażona w siedem detektorów i będzie cechowała się większą średnicą (32 cm) oraz większą masą (10 kg) niż prototyp ziemski.

Wrocławski zespół dysponuje obecnie największą w Polsce kolekcją meteorytów marsjańskich (patrz mikrofotografie shergottytu w górnych paskach na stronach 3 i 4) oraz rozległą bazą danych widmowych minerałów hydrotermalnych z powierzchni Marsa i powierzchni Ziemi. Zebrane przez zespół dane pozwoliły wypracować bogaty warsztat metodyczny badania geologicznych procesów endogenicznych na Marsie oraz doprowadziły do odkrycia młodych obszarów wulkanicznych najkorzystniejszych z punktu widzenia poszukiwania złóż metali.

Fig. 3. Prototyp spektrometru MIRORES do testów na Ziemi przymocowany do drona za pomocą gimbala w celu zapewnienia stabilności podczas pomiaru. Rycina przedstawia pozycję spektrometru podczas lądowania.

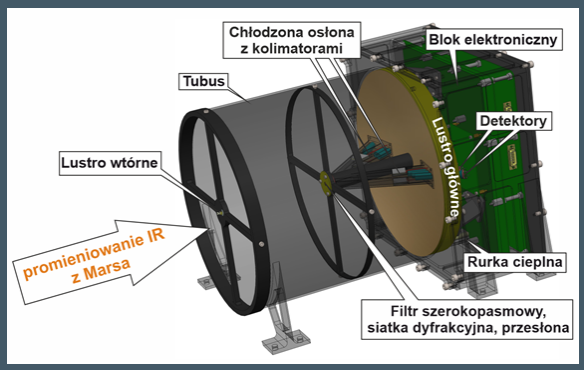


Fig. 4 Uproszczony schemat 3D spektrometru MIRORES. Wymiary spektrometru to 42 x 32 x 32 cm. Spektrometr posiada siedem detektorów, z których dwa widoczne są na schemacie.

Lider zespołu - doktor Jakub Ciążela jest organizatorem wielu sesji naukowych poświęconych minerałom rudnym i procesom złożowym na międzynarodowych konferencjach naukowych, takich jak konferencje Goldschmidt'a i International Mineralogical Association, a także często zapraszanym prelegentem w wiodących zagranicznych i polskich instytucjach naukowych, zwłaszcza na Uniwersytecie Wrocławskim i Akademii Górniczo-Hutniczej, z którymi blisko współpracuje. W Polskiej Akademii Nauk rusza w marcu kurs geologii planetarnej dla doktorantów, a wykład Jakuba Ciążeli „New space race to Mars and its resources" zainaugurował rok akademicki 2021/22 szkoły doktorskiej GEOPLANET. Szerokie kontakty międzynarodowe i renoma wrocławskiego zespołu przyciągają młodych badaczy, oferując niezbędne zaplecze intelektualne, udział w grantach i międzynarodowych konferencjach oraz możliwości staży i prowadzenia analiz w czołowych europejskich laboratoriach. W tym roku badania obszarów wulkanicznych na Marsie pod kierunkiem Jakuba Ciążeli rozpoczęło także Studenckie Koło Naukowe Geologów z Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

Pierwsze wyniki prac badawczych prowadzonych w ramach przedstawionych projektów badawczych zaprezentowane zostały w niedawno opublikowanych artykułach w czasopismach Icarus (https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114851) i Remote Sensing (https://doi.org/10.3390/rs13183692)

mgr Katarzyna Nowak
(Uniwersytet Śląski)

Nowy minerał ze skał Kompleksu Hatrurim w Izraelu gismondin - Sr (gismondyt-Sr)

Doktorantka Instytutu Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego Katarzyna Nowak odkryła nowy zeolit w skałach pirometamorficznych Kompleksu Hatrurim w Izraelu. Nowy minerał jest strontowym analogiem gismondinu-Ca. Gismondin-Sr, $Sr_4(Si_8Al_8O_{32})\cdot 9H_2O$ został odkryty w pustkach częściowo przetopionego hornfelsu zbudowanego z wollastonitu, gehlenitu oraz granatów z serii grossular-andradyt-schorlomit (Miyawaki et al., 2021). W asocjacji niskotemperaturowej zidentyfikowano również następujące zeolity: thomsonit-Ca, flörkeit, gismondin-Ca oraz minerały z supergrupy tobermorytu (Fig. 1).

Wszystkie z tych zeolitów zaliczane są do zeolitów wysokoglinowych ze stosunkiem Si/Al=1. Skład chemiczny gismondinu-Sr różni się od gismondinu-Ca nie tylko kationem dominującym, ale także znaczącymi domieszkami kationów jednowartościowych, które do tej pory nie były opisywane w odmianie wapniowej.
Gismondin-Sr jest pierwszym zeolitem z topologią struktury GIS zawierającym stront i drugim z symetrią rombową ($B22_12$, a = 14.0256(2) Å, b = 10.45900(10) Å, c = 13.79360(10) Å), V= 2023.44(4)Å^3).

Podobnie jak w przypadku gismondinu-Ca, gismondin-Sr charakteryzuje się uporządkowanym szkieletem glinokrzemianowym. Struktury typu GIS zbudowane są z połączonych 4-członowych pierścieni tetraedrycznych, które tworzą łańcuchy crankshaft. Łańcuchy te biegną wzdłuż dwóch kierunków tworząc dwa systemy kanałów. Na przecięciu dwóch kanałów znajduje się tzw. klatka zeolitowa, w której zlokalizowane są molekuły wody oraz kationy pozaszkieletowe: Sr, Ca, K i Na. Komórkę elementarną gismondinu-Sr możemy uzyskać przekształcając komórkę gismondinu-Ca poprzez obrót struktury o 45°, co prowadzi do zwiększenia parametrów a i c, i w efekcie podwojenie objętości komórki elementarnej gismondinu-Sr. Ponadto porównanie szkieletów obu odmian ujawniło znaczne deformacje strukturalne strontowego analogu. Szkielet gismondinu-Sr jest bardziej podobny do szkieletu gismondinu-Ca, który uległ częściowej dehydratacji.

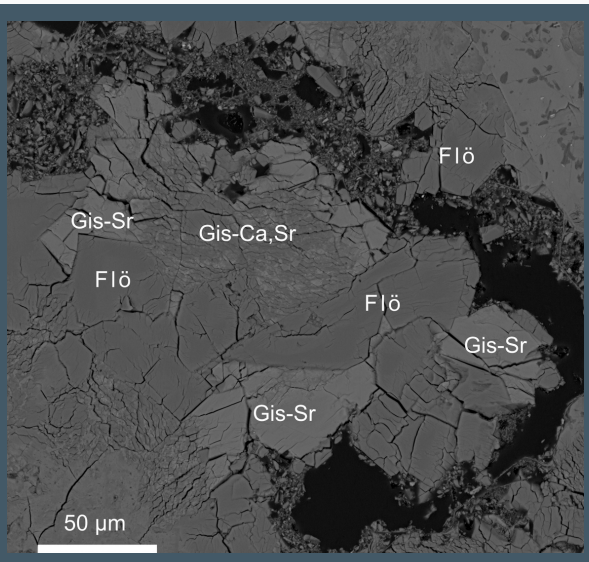
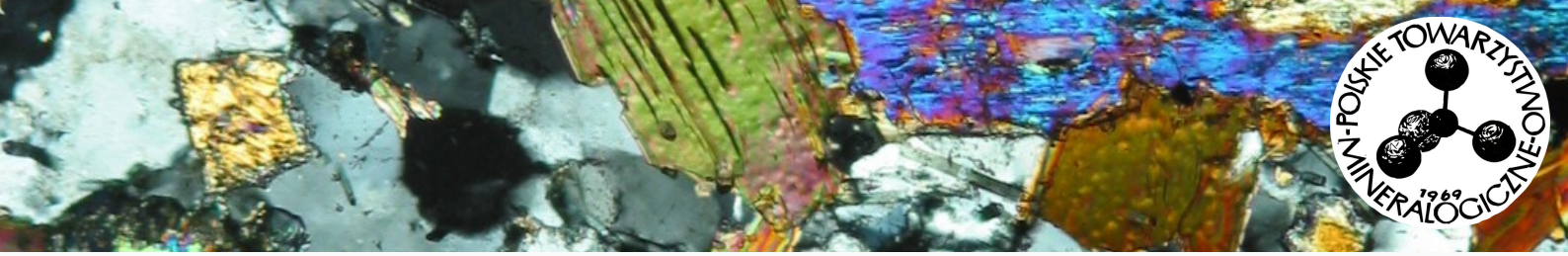


Fig. 1. Pustka w skale pirometamorficznej wypełniona mineralizacją zeolitową. Flö – flörkeit, Gis-Ca – gismondin-Ca, Gis-Sr – gismondin- Sr.

Co więcej, podobne zniekształcenia zauważono w kryształach gismondinu-Ca poddanych eksperymentom wysokociśnieniowym. W przypadku gismondinu-Sr deformacje te są prawdopodobnie spowodowane większą zawartością kationów jednowartościowych i mniejszą zawartością molekuł wody. Pomimo tak istotnych różnic w strukturze nie zaobserwowano znaczących zmian w widmie Ramana, co może świadczyć o znaczącym wkładzie w spektrum drgań pierścieni 4-członowych, które jako jedyne nie uległy deformacji.
Na podstawie wypełnienia pustek ustalono sekwencję krystalizacji zeolitów w gehlenitowo-wollastonitowych hornfelsach. Jako pierwszy krystalizował thomsonit-Ca, następnie flörkeit, gismondin-Sr oraz ponownie flörkeit. Występowanie gismondinu-Sr pomiędzy dwiema generacjami flörkeitu sugeruje, że jego krystalizacja była warunkowana nagłym pojawieniem się w środowisku wysokich zawartości strontu. Ponadto występowanie w asocjacji flörkeitu implikuje temperatury powstawania poniżej 100℃.

Miyawaki R., Hatert F., Pasero M., Mills S. (2021) IMA Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC) – Newsletter 63, European Journal of Mineralogy, 33, 639-646.



Nagrody Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego za najlepsze prace dyplomowe z dziedziny mineralogii, petrologii i geochemii

W grudniu minionego już 2021 roku został rozstrzygnięty coroczny konkurs Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego na najlepsze prace dyplomowe (magisterskie i doktorskie) podejmujące tematykę z dziedziny mineralogii, petrologii i geochemii. Komisja konkursowa w składzie: prof. dr hab. inż. Zbigniew Sawłowicz - przewodniczący, dr hab. Justyna Ciesielczuk, prof. UŚ i dr hab. Bożena Gołębiowska, prof. AGH, miała tym razem bardzo trudne zadanie. Do konkursu zostały zgłoszone bardzo dobre prace i trudno było wybrać najlepszą z nich. Decyzja musiała jednak zostać podjęta, ale o wysokim poziomie prac niech świadczy fakt, że Komisja postanowiła nagrodami wyróżnić dwie rozprawy doktorskie i jedną pracę magisterską. Poniżej prezentujemy krótkie opisy zwycięskich prac. Serdecznie gratulujemy wszystkim laureatom oraz promotorom.

Najlepsza praca magisterska

Nagrodą za najlepszą pracę magisterską zatytułowaną "Zapis metamorfizmu w metapelitach jednostki izersko-kowarskiej na obszarze pomiędzy Śnieżką a przełęczą Okraj" uhonorowany został pan mgr Kamil Bulcewicz. Nagrodzona praca została wykonana w Instytucie Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego pod kierunkiem pana dr hab. Jacka Szczepańskiego prof. UWr.

W swojej pracy magisterskiej pan Kamil zastosował metodę pseudoprzekrojów oraz narzędzia geotermobarometrii klasycznej w celu odtworzenia zapisu metamorfizmu w łupkach łyszczykowych z granatami z jednostki izersko-kowarskiej.

Laureat nagrody za najlepszą pracę magisterską mgr Kamil Bulcewicz

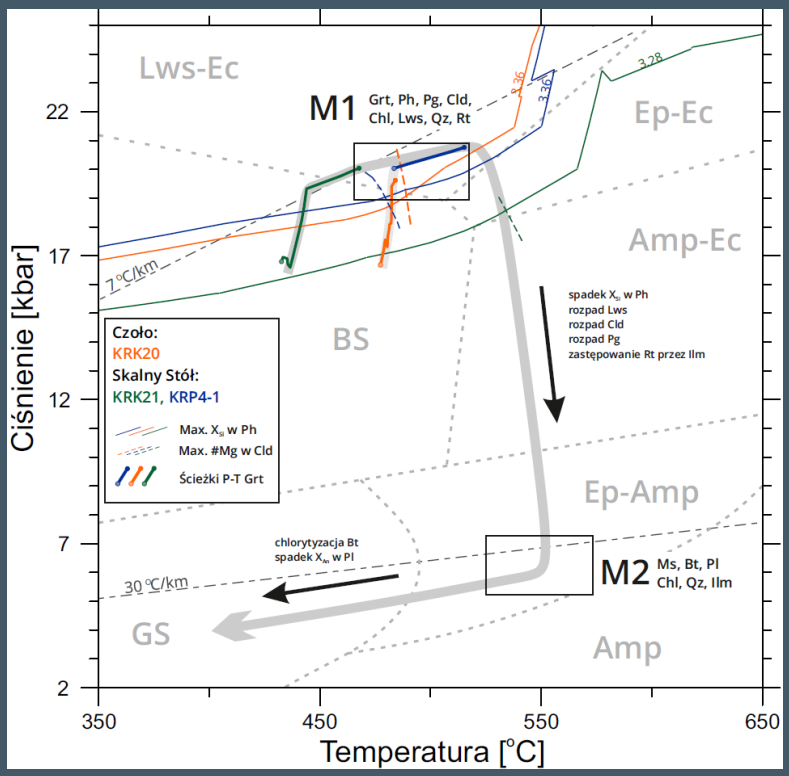
Efektem badań było opisanie dwóch podstawowych zespołów mineralnych, które krystalizowały w różnych warunkach:

1) parageneza M1: Grt+Cld+Ph+Pg+Chl+Lws+Qz+Rt; HP/LT;

facji niebieskich łupków/lawsonitowo-eklogitowej (470 - 520°C, 19.0 - 20.8 kbar);

2) parageneza M2: Ms+Bt+Pl+Chl+Qz+Ilm; MP/MT, facji epidotowo-amfibolitowej (525 – 570°C, 5 – 7 kbar).

Wyniki uzyskane przez pana Kamila potwierdzają, że metapelity jednostki izersko-kowarskiej mogły zostać pogrzebane na głębokości rzędu ok. 60 km podczas waryscyjskiej subdukcji skorupy kontynentalnej terranu Saksoturyngii. Następnie przeszły dwuetapową ekshumację złożoną z etapów prawie izotermicznej dekompresji oraz retrogresji w warunkach facji zieleńcowej. Warunki maksymalnych temperatur pozwalają sugerować, że do zmiany mechanizmu ekshumacji mogło dojść na płytszych głębokościach i w wyższych temperaturach niż dotychczas zakładano.



Uogólniony zapis metamorfizmu w badanych metapelitach jednostki izersko-kowarskiej. Zaznaczono obserwowane paragenezy mineralne, procesy ich przemian, mineralne wskaźniki maksymalnych ciśnień, granice facji metamorficznych oraz linie gradientu termicznego.

Subduction processes recorded by the Baltica outer margin in the Scandinavian Caledonides

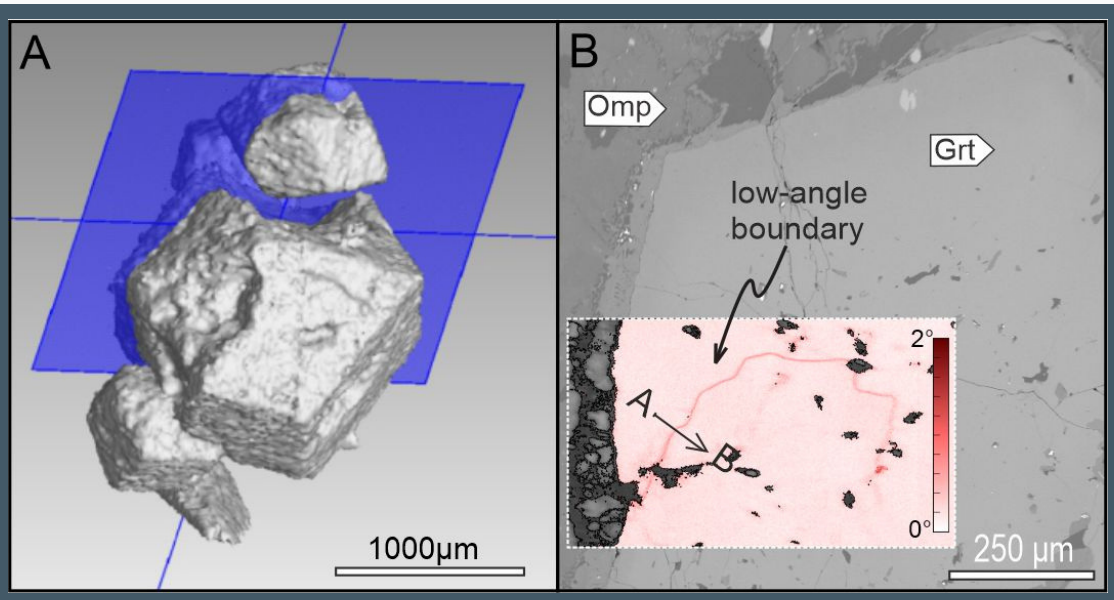
Laureat nagrody za najlepszą pracę doktorską dr Michał Bukała (Instytut Nauk Geologicznych PAN, o. Kraków) podczas prac terenowych; Svalbard 2021.

Komisja konkursowa do nagrody za najlepszą pracę doktorską wytypowała ex aequo dwie prace. Przy ich prezentacji zachowujemy kolejność alfabetyczną nazwisk laureatów dlatego jaką pierwszą z dwóch wyróżnionych rozpraw doktorskich prezentujemy pracę wykonaną przez pana doktora Michała Bukałę. Nagrodzona rozprawa powstała pod opieką prof. Jarosława Majki na Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie.

Prezentowana praca jest zbiorem czterech publikacji tematycznie powiązanych procesami metamorficznymi zachodzącymi w obrębie subdukującej płyty podczas orogenezy kaledońskiej we wczesnym paleozoiku.

Oprócz regionalnego znaczenia zrekonstruowanych ścieżek P-T-t-d podjęto również problemy (1) zależności między progresywnymi reakcjami dehydratacji a aktywnością sejsmiczną (Bukała et al. 2020a), (2) pogrążenia i ekshumacji wypornej skorupy kontynentalnej (Bukała et al. 2020b), oraz (3) roli fluidu w reakcjach metamorficznych i (meta)stabilności paragenez mineralnych (Bukała et al. 2018, Holmberg et al. 2019).

Podjęta tematyka wymagała zastosowania „klasycznych" metod termobarometrycznych opartych na założeniu równowagi termodynamicznej jak i metod od niej niezależnych korzystających z własności fizycznych minerałów, podczas gdy zapis geochronologiczny został udokumentowany z pomocą datowania cyrkonu metodą U-Pb. Jednakże, według samego nagrodzonego, na największą uwagę zasługuje dwu- i trójwymiarowa analiza (mikro)strukturalna. Przy wykorzystaniu sprzężonych metod EMP (electron microprobe), EBSD (electron backscatter diffraction) i μ-CT (micro-computed tomography) stworzony został petrologiczno-strukturalny model, łączący rozpad lawsonitu z deformacją obserwowaną na poziomie niskokątowych (<3°) zniekształceń sieci krystalicznej granatu oraz deformacją obserwowaną w skali odsłonięć. Udowodniono, że w warunkach HP-LT i wysokiej objętości fluidu możliwe było hydroszczelinowanie i wytworzenie szeregu (mikro)struktur związanych z sejsmometamorfizmem sensu lato, (Bukała et al. 2020a).



Model 3D spękanego ziarna granatu. 1B. Zdjęcie BSE z fragmetem mapy EBSD - KAM (ang. Kernel average misorientation) ukazującej deformację wewnątrzkrystaliczną. Bukała et al. 2020a, zmodyfikowano.

Odnośniki do publikacji składających się na rozprawę doktorską Laureata:

Bukała et al. (2018), doi: 10.1111/jmg.12306;

Holmberg et al. (2019), doi: 10.2478/geoca-2019-0027;

Bukała et al. (2020a), doi: 10.3389/feart.2020.594453;

Bukała et al. (2020b), doi: 10.3390/min10040295;

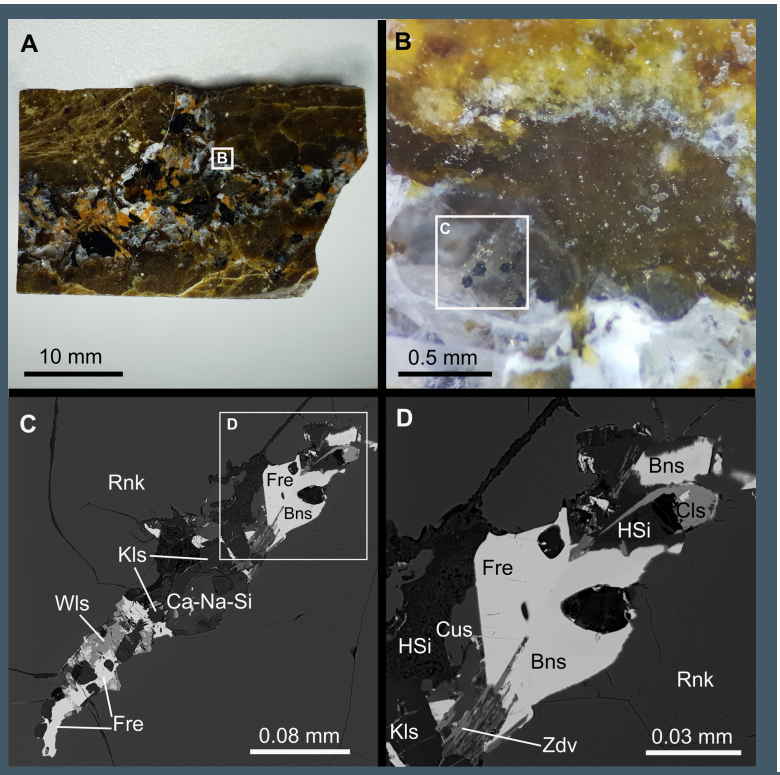
Nowe i rzadkie minerały z paralaw Basenu Hatrurim

Drugim wyróżnionym laureatem w konkursie na najlepszą rozprawę doktorską został pan doktor Arkadiusz Krzątała, który swoją pracę przygotował pod kierunkiem pani prof. dr hab. Iriny Gałuskiny na Uniwersytecie Śląskim. Głównym celem badań w ramach omawianej pracy doktorskiej było opisanie nowych i rzadkich minerałów z grubokrystalicznych paralaw Kompleksu Hatrurim. Jest to unikatowy zespół skał pirometamorficznych złożony z 16 jednostek występujących na terytorium Izraela, Jordanii i Autonomii Palestyńskiej. Kompleks tworzą wysokotemperaturowe/niskociśnieniowe skały (facja sanidynitowa), głównie spurrytowe, larnitowe oraz gehlenitowe, i produkty ich niskotemperaturowych przemian.

Za cel pracy postawiono również zaproponowanie modelu tworzenia się w paralawach enklaw z mineralizacją barowo-wanadową. Powodem skupienia się na mineralogii tych skał był fakt, że pomimo wielu lat badań nie zostały one w pełni zbadane, o czym świadczą odkrycia nowych minerałów, takich jak bennesheryt $Ba_2FeSi_2O_7$ - pierwszy barowo-żelazowy minerał z grupy melilitu czy pliniusyt $Ca_5(VO_4)_3F$ - wanadowy analog fluorapatytu. Osiągnięcie wyznaczonych celów było możliwe dzięki zebraniu materiału badawczego z niemal całego obszaru Basenu Hatrurim podczas prac terenowych w latach 2015-2019.

Jednym z obiektów niniejszej pracy był barioferryt $BaFe_{12}O_{19}$ znaleziony w paralawach z lokalizacji Har Parsa, dla którego po raz pierwszy została udokładniona struktura oraz opisane dynamiczne nieuporządkowanie kationów w pozycji Fe2 (bipiramida trygonalna). W pracy przedstawiono wyniki badań walstromitu $BaCa_2(Si_3O_9)$, który jest jednym z głównych minerałów baru w paralawach rankinitowych. Uzyskane dane strukturalne walstromitu porównano z danymi dla margarosanitu oraz breyitu, które również są trójczłonowymi krzemianami pierścieniowymi o ogólnym wzorze $AB_2(Si_3O_9)$ i na tej podstawie zaproponowano utworzenie grupy margarosanitu.

Laureat nagrody za najlepszą pracę doktorską dr Arkadiusz Krzątała (Uniwersytet Śląski)



Najważniejszym osiągnięciem realizowanej pracy doktorskiej było stwierdzenie i zbadanie nowego minerału – bennesherytu $Ba_2Fe(Si_2O_7)$, który jest pierwszym minerałem baru z grupy melilitu. Bennesheryt został znaleziony w żyłce grubokrystalicznej paralawy andradytowo-rankinitowej w hornfelsie gehlenitowym z lokalizacji Antyklina Gurim, w okolicy Góry Ben Nesher na Pustyni Negew. Nasze badania pokazały, że pochodzenie bennesherytu z dwuwartościowym żelazem może być związane z określonymi efektami wzrostu, a nie tylko z niską lotnością tlenu czy chemicznym składem samego stopu.

Badania nad mineralogią rankinitowych paralaw z Basenu Hatrurim pozwoliły na opisanie modelu tworzenia się unikatowej barowej mineralizacji w tych gruboziarnistych skałach. Zakłada on w pierwszej kolejności krystalizację minerałów skałotwórczych, a następnie minerałów akcesorycznych ze stopu resztkowego wzbogaconego w pierwiastki niekompatybilne z minerałami głównymi takie jak bar lub wanad.

Fig. 1. Fragment paralawy z Antykliny Gurim z holotypem bennesherytu. Bns - bennesheryt, Ca-Na-Si- krzemian wapnia i sodu, Cls- celsian, Csp- kuspidyn, Fre- fresnoit, HSi- hydrokrzemian wapnia, Kls- kalsilit, Rnk- rankinit, Wls- walstromit, Zdv- zadovit.

Bieżąca działalność Komitetu Nauk Mineralogicznych PAN - POLSKIE NAZWY MINERAŁÓW I ZASADY ICH PISOWNI

Pomimo podejmowanych prób, środowisku polskich mineralogów nie udało się dotychczas wypracować i wdrożyć do praktyki jednolitych zasad tworzenia polskich nazw minerałów. Nawet w publikowanych po polsku artykułach naukowych i opracowaniach podręcznikowych powszechnie spotykamy różnie pisane nazwy wielu minerałów. Jedni autorzy rygorystycznie trzymają się oficjalnych nazw angielskich i dodają do rdzenia tych nazw tylko polskie końcówki, inni pozwalają sobie na mniej lub bardziej swobodne ich spolszczenia powołując się na tradycję lub własne wyczucie językowe.

Brak powszechnie przyjętej listy polskich nazw minerałów skutkuje zamieszaniem i nie służy rozwojowi polskiej terminologii naukowej. Z zamiarem uporządkowania tej sprawy w Komitecie Nauk Mineralogicznych PAN została powołana grupa robocza, której zadaniem jest opracowanie pełnej listy polskich nazw minerałów. W jej skład weszli: Jan Parafiniuk (Uniwersytet Warszawski) – przewodniczący; Adam Pieczka (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie) – przedstawiciel Polski w CNMNC; Janusz Janeczek (Uniwersytet Śląski); Jakub Kierczak (Uniwersytet Wrocławski); Eligiusz Szełęg (Uniwersytet Śląski) – sekretarz.

Grupa robocza pracuje obecnie nad przygotowaniem propozycji oficjalnych polskich nazw minerałów, która po przedyskutowaniu i przyjęciu w środowisku mineralogów byłaby dostępna w Internecie jako pomoc dla wszystkich zainteresowanych. Natomiast ogólne zasady zostaną opublikowane w czasopiśmie geologicznym, najpewniej w Przeglądzie Geologicznym (w języku polskim). Punktem wyjścia w pracach tej grupy są zasady tworzenia polskich nazw minerałów zaproponowane przez prof. Andrzeja Bolewskiego w 1972 roku (Mineralogia Polonica, vol. 3). Ogłoszone przed niemal pól wiekiem zasady nie doczekały się jednak konsekwentnego zastosowania, co można prześledzić np. w kolejnych wydaniach podstawowego w Polsce podręcznika „Mineralogia szczegółowa" autorstwa Bolewskiego i następnie Maneckiego. Warto więc je przypomnieć i sprawdzić, czy we wszystkich aspektach zachowały swoją aktualność.

Wieści z posiedzenia plenarnego Wydziału III - Nauk Ścisłych i Nauk o Ziemi

Na plenarnym posiedzeniu Wydziału III, do którego należy Komitet Nauk Mineralogicznych, w dniu 4 lutego 2022 roku zaprezentowano sylwetki nowych członków korespondentów PAN, a wśród nich rekomendowaną przez KNM prof. dr hab. Agnieszkę Gałuszkę z Uniwersytetu im. Jana Kochanowskiego w Kielcach.

Prof. dr hab. Agnieszka Gałuszka jest wybitną i uznaną geochemiczką specjalizującą się w problemach środowiskowych. Ma w tym zakresie znaczące osiągnięcia naukowe, m.in., przedstawienie nowatorskiej definicji tła geochemicznego uwzględniającego naturalną zmienność środowiska przyrodniczego wraz z opracowaniem kompleksowej metody wyznaczania wartości tego tła, wskazanie rekomendowanych wskaźników chemostratygraficznych Antropocenu, czy pionierskie wykorzystanie pierwiastków śladowych oraz stabilnych izotopów siarki, tlenu i wodoru do oceny wpływu kwaśnego drenażu wód kopalnianych na wody powierzchniowe i podziemne. Duże zainteresowanie na świecie wzbudziły prace jej współautorstwa z zakresu zielonej chemii analitycznej. Reprezentuje Polskę w Grupie Roboczej ds. Antropocenu przy Międzynarodowej Unii Geologicznej.

Serdecznie gratulujemy w imieniu całej Redakcji oraz Komitetu Nauk Mineralogicznych PAN!

Redaguje zespół w składzie:
Jakub Kierczak (red. nacz.)
Janusz Janeczek
Monika Kusiak
Marek Michalik
Anna Pietranik

Napisz do nas:
biuletyn.ptmin.knm@gmail.com