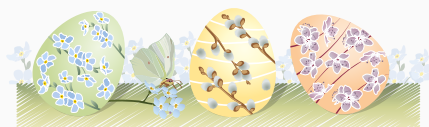


BIULETYN

Mineralogia, petrologia i geochemia w Polsce

Od Redakcji

Koleżanki i Koledzy,



Fakt ukazywania się Biuletynu z częstotliwością co trzy miesiące powoduje, że za każdym razem mamy sposobność składania sobie życzeń. Tym razem będą to życzenia Wielkanocne. Przed życzeniami przedstawiamy jednak krótkie omówienie treści, które znalazły się w bieżącym numerze.

Trzynasty numer Biuletynu zdominowany został przez młodych badaczy parających się mineralogią, petrologią i geochemią oczywiście. Ma to związek z przyznaniem corocznych nagród Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego za najlepsze prace doktorskie i magisterskie. Komisja konkursowa postanowiła tym razem nagrodzić aż cztery prace, uzasadniając swoją decyzję wyrównanym i bardzo wysokim poziomem nadesłanych manuskryptów. Lauretami nagród za najlepsze prace doktorskie zostali Karolina Rybka oraz Tomasz Powolny. Oboje przygotowali swoje rozprawy na AGH w Krakowie. Najlepsze prace magisterskie są autorstwa Jacka Futrzyńskiego (Uniwersytet Śląski) i Mateusza Wolszczaka (Uniwersytet Wrocławski). Tematyka nagrodzonych prac jest bardzo różnorodna bo obejmuje problematykę od klasycznej mineralogii i petrologii po zagadnienia dotyczące mineralogii i geochemii stosowanej. Zachęcamy do lektury opisów przygotowanych przez laureatów i ich opiekunów naukowych. Zapewne każdy znajdzie w nich coś interesującego dla siebie.

A z okazji zbliżających się Świąt Wielkanocnych życzymy Państwu dużo zdrowia, radości, rodzinnej atmosfery, szczęścia osobistego, pogody ducha no i oczywiście smacznego święconego jajka i suto zastawionych stołów.



Zespół redakcyjny Biuletynu

Redaguje zespół w składzie:

Jakub Kierczak (red. nacz.)

Janusz Janeczek

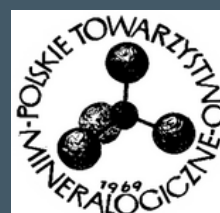
Monika Kusiak

Marek Michalik

Anna Pietranik

Napisz do nas:

biuletyn.ptmin.knm@gmail.com



W numerze:

Prace doktorskie i magisterskie nagrodzone w konkursie Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego



Adsorbenty z grupy hydrotalkitu - Karolina Rybka

STRONY 2-3

Permskie wulkanity z niecki śródodsudeckiej - Tomasz Powolny

STRONY 4-5

Uwarowit w skałach kompleksu Hatrurim - Jacek Futrzyński

STRONY 6-7

Wpływ składu maceralnego materii organicznej na działalność mikroorganizmów - Mateusz Wolszczak

STRONY 8-9

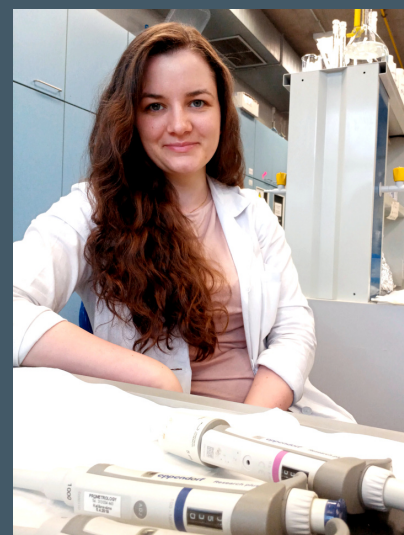
29 Sesja Sekcji Petrologii PTMin - Zaproszenie

STRONA 10

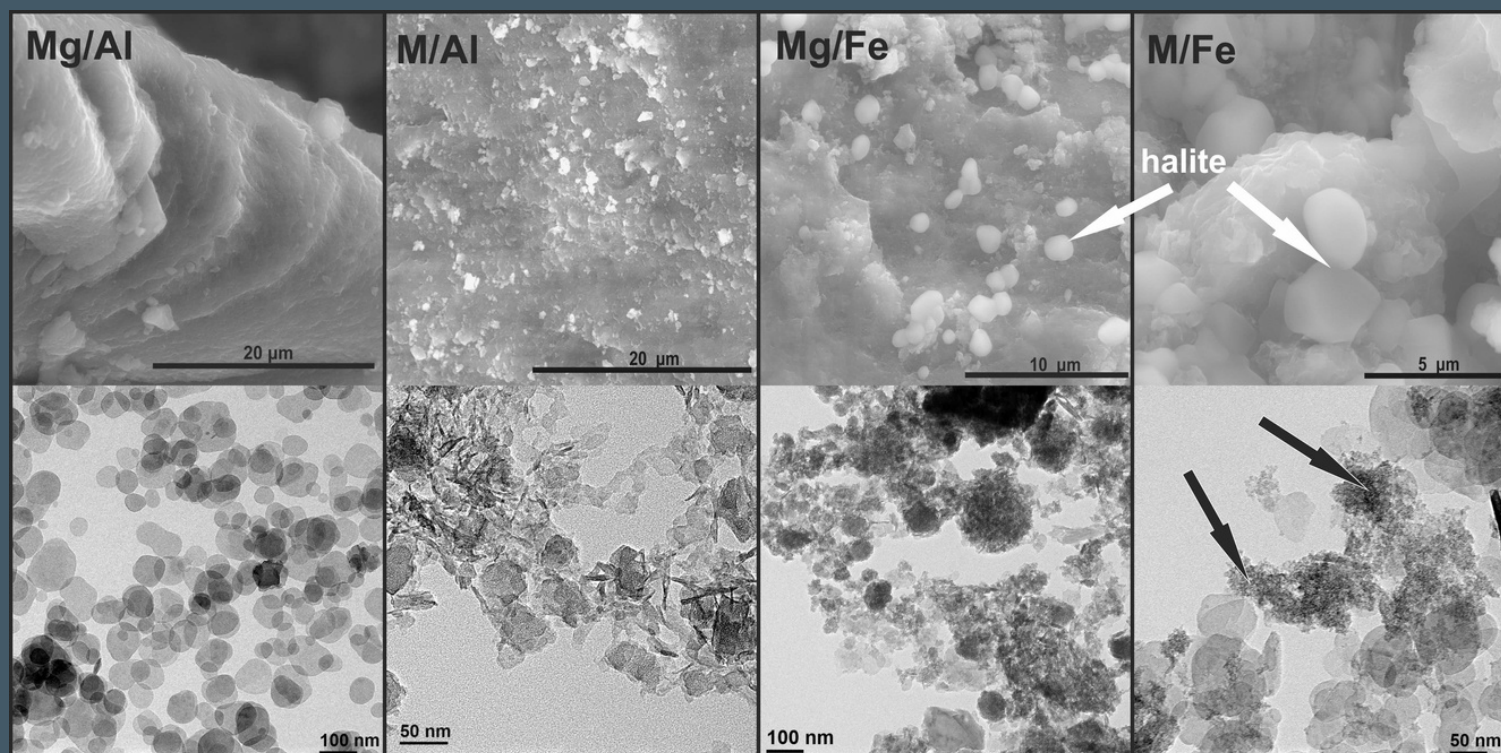
Adsorbenty z grupy hydrotalkitu otrzymane przez transformację wybranych minerałów do usuwania anionów z roztworów wodnych

Laureatką konkursu Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego na najlepszą pracę doktorską obronioną w roku akademickim 2022-2023 została pani dr inż. Karolina Rybka. Rozprawa została przygotowana pod kierunkiem pana prof. dr. hab. inż. Jakuba Matusika w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Praca dotyczyła mineralogii stosowanej, więcej szczegółów na jej temat prezentujemy poniżej.

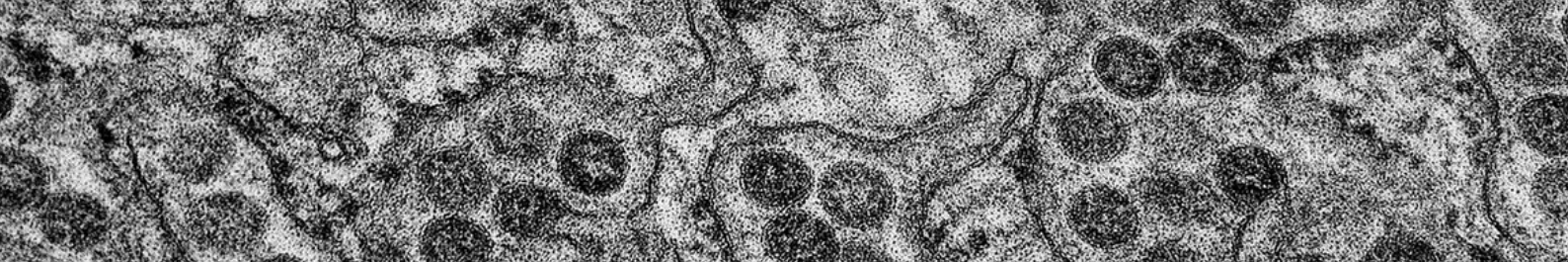
Layered double hydroxides (LDH, pol. podwójne warstwowe wodorotlenki) to materiały będące przedmiotem szerokiego zainteresowania zarówno badaczy, jak i przemysłu. Są to materiały warstwowe o strukturze odpowiadającej minerałom grupy hydrotalkitu. Warstwy zbudowane z oktaedrów magnezu i glinu posiadają ładunek dodatni, bilansowany przez aniony międzywarstwowe. Strukturą odpowiadają minerałom ilastym, jednak posiadają odwrotny ładunek warstwy. Co za tym idzie, podobnie jak minerały ilaste, LDH mogą znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie celem jest zatrzymanie w strukturze konkretnego jonu – np. jako sorbent mineralny, działający poprzez adsorpcję związku występującego w ściekach przemysłowych. Wysokie powinowactwo LDH do różnego rodzaju anionów zostało już udowodnione, jednak problemem wciąż pozostaje docelowy wysoki koszt takiego sorbentu. LDH zazwyczaj otrzymywane są bowiem z odczynników chemicznych, których cena powoduje relatywnie wysoki, w odniesieniu do innych sorbentów mineralnych, koszt finalny produktu.



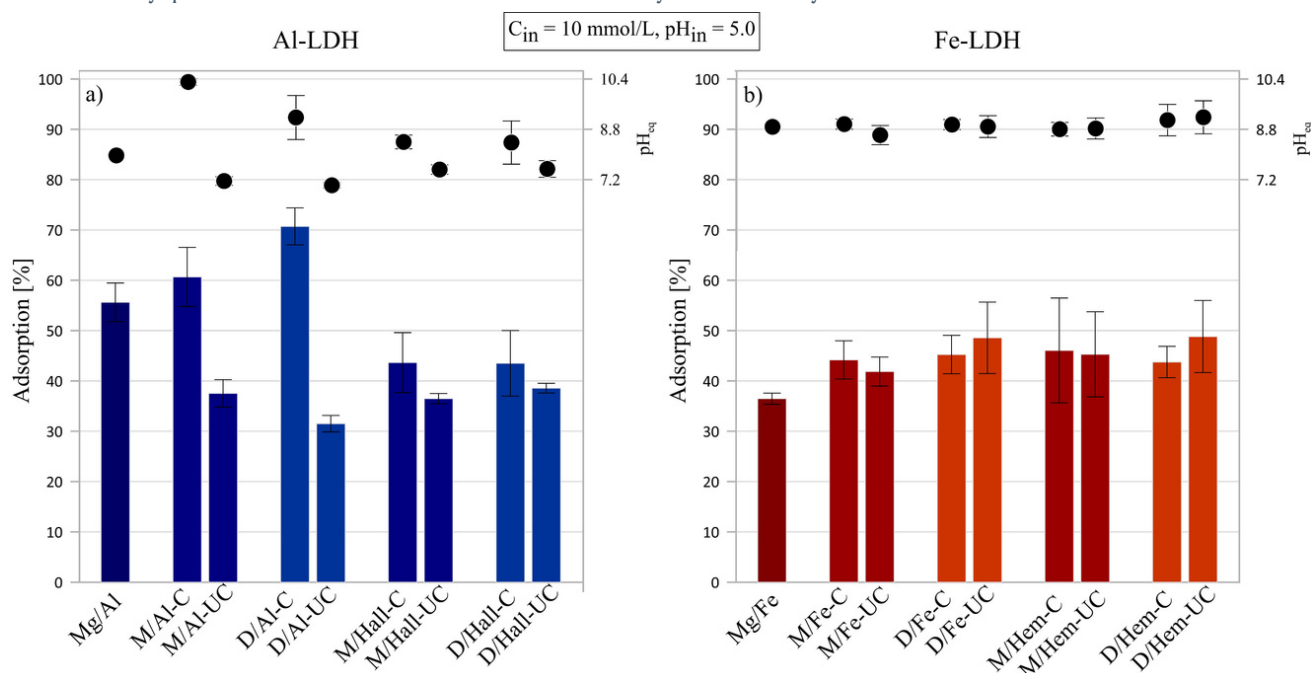
Fot. 1. Laureatka konkursu PTMin na najlepszą pracę doktorską dr inż. Karolina Rybka (ING PAN).



Fot. 2. Obrazy SEM (górny rząd) i TEM (dolny rząd) otrzymanych materiałów. Mg/Al i Mg/Fe to materiały referencyjne otrzymane z wykorzystaniem odczynników, w materiałach M/Al i M/Fe odczynnik będący źródłem jonów Mg zastąpiono magnezem. Materiały wykazały różnice względem morfologii kryształitów i obecności domieszek (źródło: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130084>).



Celem pracy doktorskiej było udowodnienie, że LDH mogą zostać otrzymane z wykorzystaniem alternatywnych dla odczynników chemicznych materiałów, tj. szeroko dostępnych i tanich minerałów: magnezytu, dolomitu, haloizytu i hematytu (Fot 2). W trakcie badań wypracowana została procedura syntezy LDH, która pozwoliła na maksymalnie ograniczenie czasu i liczby poszczególnych etapów transformacji minerałów w materiał o strukturze LDH. Materiały zostały scharakteryzowane z wykorzystaniem wielu technik, takich jak XRD, SEM, TEM, XPS, FTIR, czy spektroskopia Ramana, wykazując wysokie podobieństwo struktur otrzymanych na drodze transformacji minerałów i tych otrzymywanych konwencjonalnie, jak również pewne różnice, np. dotyczące składu fazowego czy morfologii krystalitów. Materiały wykazały również wysokie powinowactwo do zanieczyszczeń anionowych, które są spotykane w ściekach przemysłowych, tj. As(V), Cr(VI), P(V), V(V), Mo(VI), Se(VI). Adsorpcja prowadzona była w różnych warunkach eksperymentalnych, uwzględniając m.in. realne stężenia zanieczyszczeń w roztworach, czy zanieczyszczenia towarzyszące. Pomimo niewielkich różnic względem materiałów referencyjnych, skuteczność LDH otrzymanych z minerałów była wysoka (Ryc. 1). Efektem pracy jest zestaw danych pokazujący efektywność szerokiego wachlarza badanych materiałów względem usuwania zanieczyszczeń z roztworów o różnych parametrach. Badania przedstawione w rozprawie mogą stanowić punkt wyjściowy do prac wdrożeniowych, obejmujących analogiczne eksperymenty adsorpcji w warunkach dynamicznych. Dalsze prace powinny być prowadzone w kontekście ich zastosowania w technologii uzupełniającej oczyszczanie roztworów, lub jako materiały przeznaczone do usuwania konkretnych zanieczyszczeń.



Ryc. 1. Wyniki eksperymentu adsorpcji mającego na celu porównanie skuteczności usuwania As(V) przez serię LDH o różnym składzie chemicznym (niebieski – Mg/Al LDH, czerwony – Mg/Fe LDH) otrzymanych z wykorzystaniem różnego udziału prekursorów mineralnych (M – magnezyt, D – dolomit, Hall – haloizyt Hem – hematyt) i poprzez zastosowanie różnych procedur traktowania prekursorów przed procesem strącania LDH (C – separacja nierozpuszczonych osadów prekursorów przed syntezą, UC – bez separacji). Wszystkie materiały wykazały podobną skuteczność w usuwaniu As(V) o wysokim początkowym stężeniu, w porównaniu do materiałów referencyjnych (Mg/Al i Mg/Fe). Źródło: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106792>.

Autorka tekstu: dr inż Karolina Rybka

Wyniki badań składających się na nagrodzoną rozprawę doktorską zostały opublikowane w postaci trzech publikacji w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym. Zainteresowanych odsyłamy do artykułów:

- 1) <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2020.147923>
- 2) <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130084>
- 3) <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106792>



Petrogeneza wulkanitów permskich z niecki śródsudeckiej i produktów ich przeobrażeń

Laureatem konkursu Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego na najlepszą pracę doktorską obronioną w roku akademickim 2022-2023 został również pan dr inż. Tomasz Powolny. Rozprawy doktorska została przygotowana pod kierunkiem pani dr. hab. inż. Magdaleny Dumańskiej-Słowik w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Praca dotyczyła klasycznej petrologii a szczegóły przedstawiamy poniżej.

Praca przedstawia pochodzenie i ewolucję magm macierzystych, a także rekonstrukcję procesów magmowo-hydrotermalnych trachyandezytów z rejonu miejscowości Świerki i Głuszycy Górna oraz trachybazaltów z rejonu Borówna (Dolny Śląsk, płd.-zach. Polska). Skały te występują jako subwulkaniczne ciała magmowe utworzone w następstwie wczesnopermskiego wulkanizmu kontynentalnego (ok. 290 mln lat temu) rozwiniętego w niecce śródsudeckiej. Ich kluczową cechą jest występowanie asocjacji typowych dla skał spilitowych (wtórny albit, chloryt i kalcyt), które rozwinęły się wyjątkowo w warunkach subarealnych (tj. bez udziału wody morskiej).

W oparciu o geotermometrię chlorytową stwierdzono, że procesy przeobrażeniowe rozpoczęły się w temperaturach poniżej 170 °C. Albityzacja objęła przede wszystkim magmowe plagioklasy typu andezyn/labrador, a źródło sodu dla nich stanowiły pierwotne fazy bogate w ten pierwiastek (m.in. amphibole typu fluoro-edenitu), których relikty stwierdzono w skałach stosunkowo słabo przeobrażonych. Obecność amphiboli umożliwiła jednocześnie oszacowanie temperatury intrudującej magmy na poziomie ok. 716-806 °C. W skałach stwierdzono ponadto obecność stosunkowo słabo przeobrażonych skaleni alkalicznych, w których występuje pozytywna korelacja między intensywnością niebieskiej barwy katodoluminescencyjnej a zawartością tytanu (Ti) oraz baru (Ba). Zmiana intensywności świecenia skaleni stanowi przy tym możliwy zapis momentu przedostania się magmy w przypowierzchniowe partie skorupy ziemskiej i gwałtownego spadku temperatury.

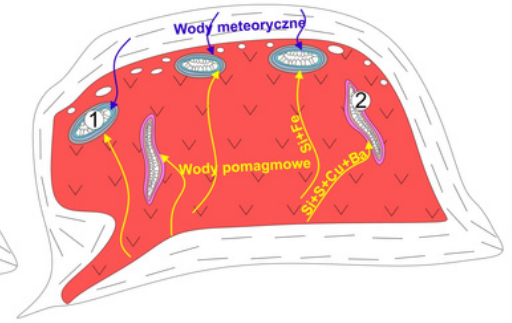
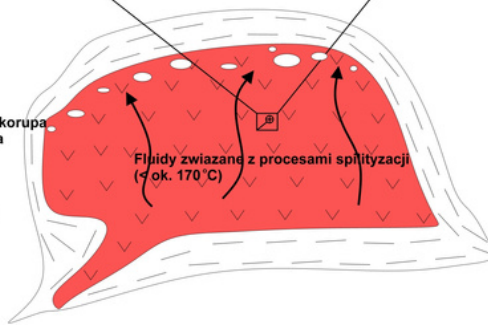
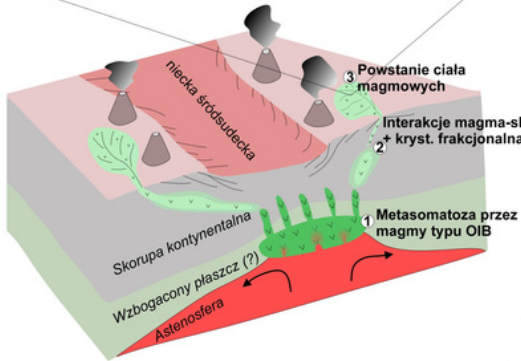
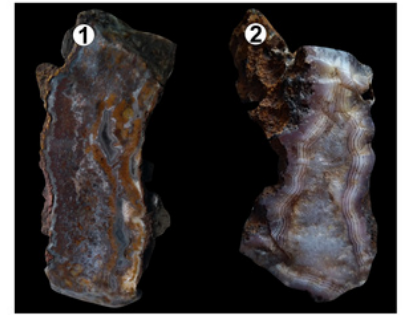
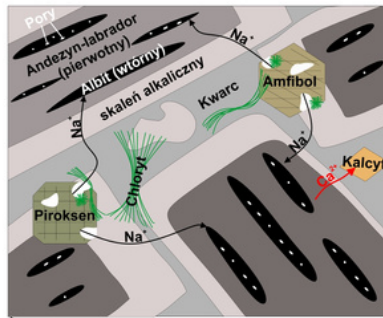
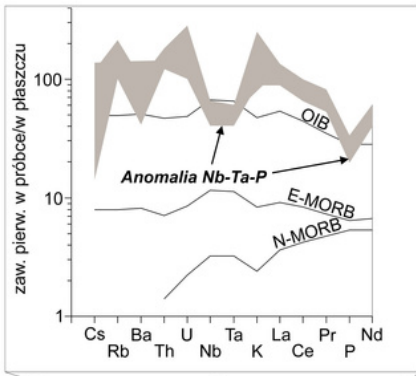
Wieki trakowe uzyskane dla fluoroapatytów z trachyandezytów z Głuszycy Górnej mieszczą się zakresie 182-161 mln lat (środkowa jura) i zdają się pośrednio potwierdzać obecność tzw. „sudeckich wysp” podczas transgresji morskiej w cenomanie (kreda; ok. 85 mln lat temu), odzwierciedlając tym samym możliwy interwał oddziaływania fluidów odpowiedzialnych za spilityzację skał permskich z niecki śródsudeckiej. Procesy przeobrażeń pierwotnych plagioklazów oraz krystalizacja faz uwodnionych (np. chloryt, seladonit) doprowadziły do spadku zawartości strontu (Sr) i wzrostu zawartości cezu (Cs) w skałach silnie przeobrażonych. Jednocześnie stwierdzono, że pierwiastki ziem rzadkich (REE) są niemobilne w procesach spilityzacji. Sygnatury geochemiczne trachybazaltów (np. wysoki stosunek Nb/La i Ta/La) są częściowo zbieżne z bazaltami typu OIB i wskazują na interakcje między astenosferą a litosferą podczas procesów generowania magm macierzystych.

Negatywne anomalie Nb-Ta-Ti-P na diagramach wieloskładnikowych znormalizowanych do płaszcza oraz wysoka zawartość Zr w trachyandezytach dowodzą asymilacji skał skorupowych, połączonej z frakcjonalną krystalizacją minerałów maficznych i fluoroapatytu. Procesom spilityzacji towarzyszyło powstanie agatów żyłowych i mszystych, które występują w trachybazaltach z rejonu Borówna. Te pierwsze zawierają mineralizację barytowo-siarczkową i powstały w toku procesów pomagmowych, podczas gdy geneza agatów mszystych jest częściowo związana z oddziaływaniem wód meteorycznych.

Autor tekstu: Tomasz Powolny



Fot. 1. Laureat konkursu PTMin na najlepszą pracę doktorską dr inż. Tomasz Powolny (AGH, Kraków, Uniwersytet Śląski w Katowicach).



Wulkanizm wczesopermski ok. 290 mln lat → Powstanie asocjacji spilitowych (albit+chloryt+seladonit) w okresie jurajskim → Rozwój mineralizacji krzemionkowej w formie agatów (1) mszystych i (2) żytywych

Schemat przedstawiający powstawanie oraz pomagmowe przeobrażenia permskich skał wulkanicznych z obszaru niecki śródsudeckiej.

Wyniki badań składających się na nagrodzoną rozprawę doktorską zostały opublikowane w postaci trzech publikacji w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym. Zainteresowanych odsyłamy do artykułów:

Powolny, T., Dumańska-Słowik, M., Sikorska-Jaworowska, M. (2018). The petrogenesis of albitized Early-Permian trachyandesites from Świerki quarry (Lower Silesia, Poland) – constraints on spilitization supported by mineralogical and geochemical data. *Lithos*, 320, 118-133. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2018.08.037>.

Powolny, T., Dumańska-Słowik, M., Sikorska-Jaworowska, M., Wójcik-Bania, M. (2019). Agate mineralization in spilitized Permian volcanics from „Borówno” quarry (Lower Silesia, Poland) – microtextural, mineralogical, and geochemical constraints. *Ore Geology Reviews*, 114, 103130. <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2019.103130>.

Powolny, T., Dumańska-Słowik, M., Anczkiewicz, A.A., Sikorska-Jaworowska, M. (2022). Origin and timing of spilitic alterations in volcanic rocks from Głuszyca Górna in the Intra-Sudetic Basin, Poland. *Scientific reports (Nature Publishing Group)*, 12(1), 11745. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-15644-2>.

Zostań członkiem Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego !

Aby wstąpić do Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego wystarczy wypełnić deklarację i opłacić składkę członkowską (20 PLN - zwykli członkowie, 10 PLN - studenci i doktoranci) a po wstąpieniu składki roczne (100 PLN - zwykli członkowie, 50 PLN - studenci i doktoranci).

Składka obejmuje prenumeratę czasopisma *Elements* w wersji papierowej i elektronicznej oraz niższe opłaty za udział w konferencjach organizowanych przez PTMin.





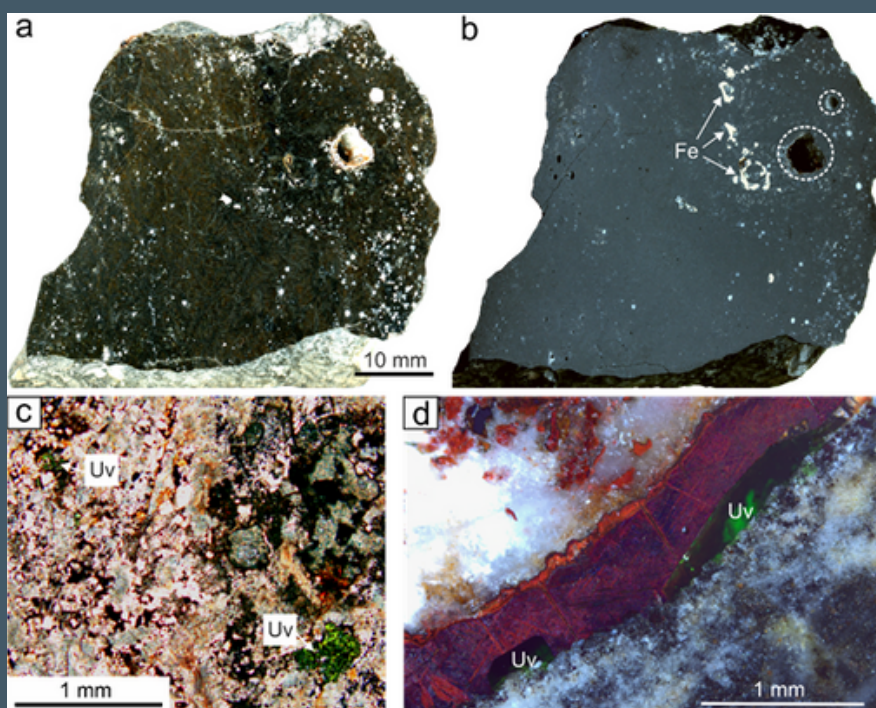
Uwarowit z bogatej w żelazo rodzime paralawy kompleksu Hatrurim, Izrael

Nagrodzona praca magisterska Jacka Futrzyńskiego (Fot. 1), wykonana w Instytucie Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego pod kierunkiem prof. E. Galuski i dr. R. Juroszka, zawiera wyniki badań granatu chromowego – uwarowitu o uproszczonym wzorze chemicznym $\text{Ca}_3(\text{Cr,Al,Ti}^{4+},\text{V}^{3+})_2(\text{Si,Al})_3\text{O}_{12}$.

Ów granat, reprezentujący nowy typ genetyczny, został zidentyfikowany w unikalnej paralawie wollastonitowo-gehlenitowej w obrębie skał pirometamorficznych Kompleksu Hatrurim w Izraelu (Fot. 2a). Sama paralawa charakteryzuje się obecnością noduli/kropli i agregatów ziarnowych żelaza rodzimego, które zazwyczaj są liniowo rozmieszczone w skale lub występują w pobliżu pustek/kanałów pogazowych (Fot. 2b). Ich obecność, a także asocjacja ze schreibersytem $(\text{Fe,Ni})_3\text{P}$, fosforkiem znanym głównie z meteorytów, sugeruje formowanie się paralawy w wyniku wysokich temperatur dochodzących do $\sim 1500^\circ\text{C}$ oraz silnie redukcyjnych warunków. Ponadto w skład mineralny skały macierzystej wchodzi wiele rzadkich faz, do których zaliczyć można zoharyt $(\text{Ba,K})_6(\text{Fe,Cu,Ni})_{25}\text{S}_2$, djerfisheryt $\text{K}_6(\text{Fe,Cu,Ni})_{25}\text{S}_{26}\text{Cl}$, wüstyt FeO , tetrataenit FeNi , czy podobny do siderazotu azotek żelaza $\epsilon\text{-Fe}_3\text{N}$.



Fot. 1. Laureat konkursu PTMin na najlepszą pracę magisterską mgr Jacek Futrzyński (Uniwersytet Śląski).

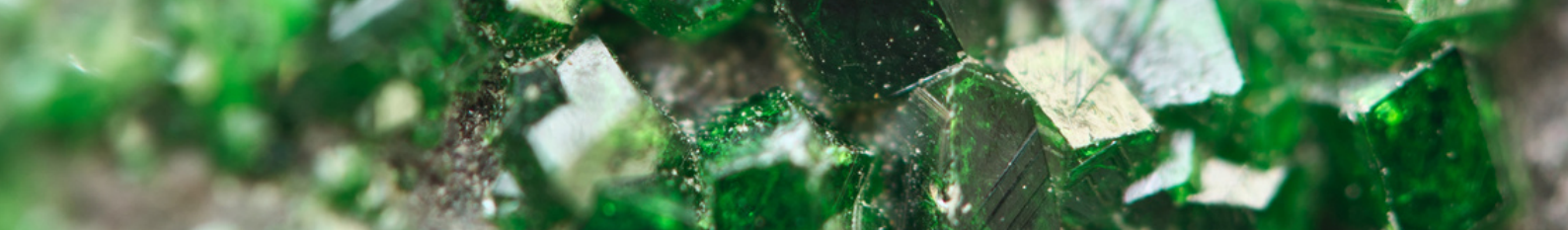


Fot. 2. a,b) Polerowana próbka paralawy wollastonitowo-gehlenitowej z żelazem rodzimym i obecnymi pustkami/kanałami pogazowymi (zaznaczone przerywaną linią); c) ksenomorficzne ziarna uwarowitu rozmieszczone w skale; d) spłaszczone kryształy uwarowitu na ściankach pustek/kanałów pogazowych.

W analizowanych próbkach paralaw uwarowit występuje w postaci ksenomorficznych ziaren losowo rozmieszczonych w skale (Fig. 1c) lub spłaszczonych kryształów zlokalizowanych głównie na ściankach pustek pogazowych (Fig. 1d). Wykonane analizy chemiczne wykazały znaczne wzbogacenie w Ti^{3+} (do 8% TiO_2) i V^{4+} (do 4,5% V_2O_3), które to wartości są najwyższymi udokumentowanymi dla naturalnego uwarowitu. Co więcej, w przeciwieństwie do znanych dotychczas Cr-granatów, uwarowit ze skał Kompleksu Hatrurim nie zawiera Fe^{3+} , a Fe^{2+} obecny jest tylko w znikomych ilościach.

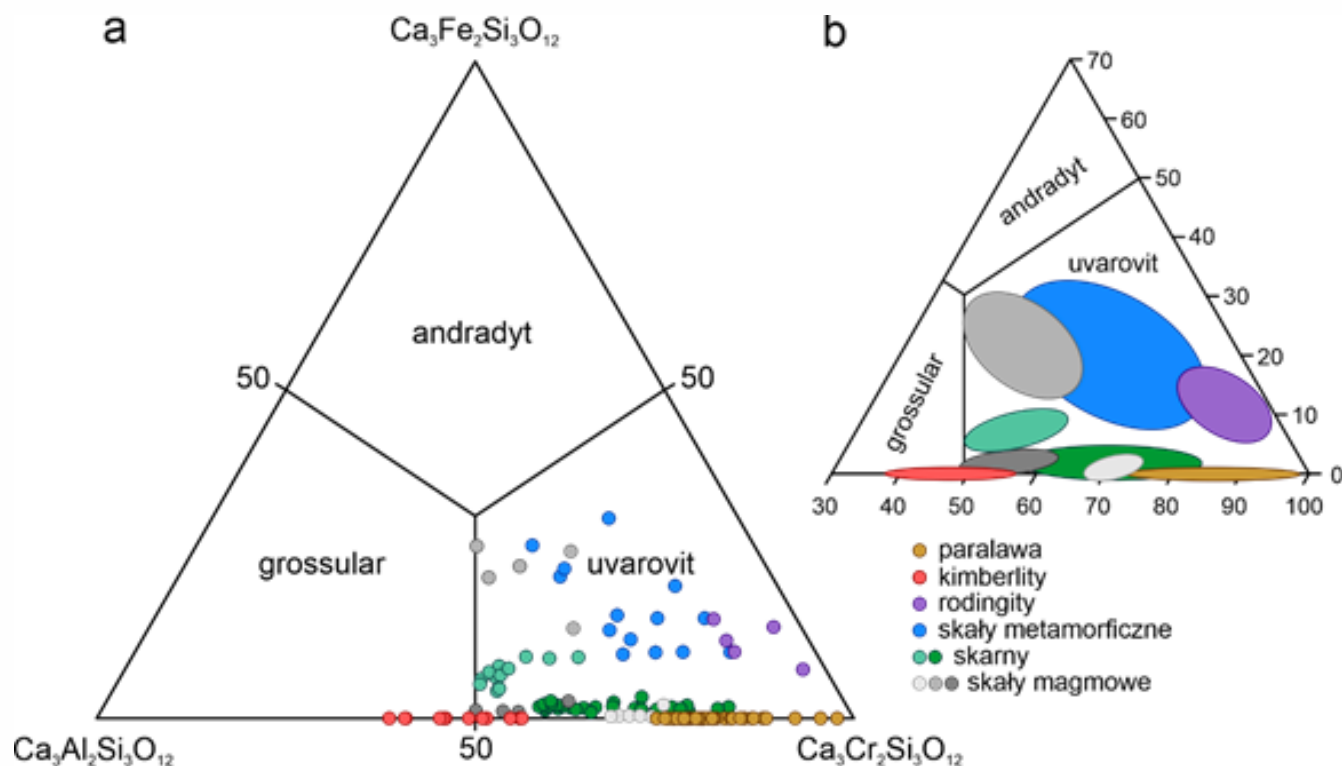
Z kolei badania strukturalne pokazały, że zwiększony udział członów końcowych hutcheonitu $\text{Ca}_3\text{Ti}^{4+}_2\text{SiAl}_2\text{O}_{12}$ (do 18%) i goldmanitu $\text{Ca}_3\text{V}^{3+}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ (do 11%) przyczynia się do wzrostu parametru a komórki elementarnej w analizowanym uwarowicie ($a > 12.00\text{\AA}$ – największa wartość odnotowana dla uwarowitu).

Nagrodzona praca magisterska została opublikowana w formie artykułu naukowego w czasopiśmie Lithosphere: https://doi.org/10.2113/2023/lithosphere_2023_214



Uvarovit opisany w artykule prezentuje nowy typ genetyczny związany z krystalizacją w warunkach redukcyjnych, która zachodzi w wąskim przedziale lotności tlenu ($fO_2 \geq \Delta IW = 0$), nieco powyżej bufora żelazo-wüstyt. Potwierdzono, że ksenomorficzne ziarna uvarovitu powstały w wyniku rozkładu wollastonitu i chromitu zgodnie z reakcją: $Ca_3Si_3O_9 + Fe^{2+}Cr^{3+}_2O_4 + H_2S \rightarrow Ca_3Cr_2Si_3O_{12} + FeS + H_2O$. Z kolei spłaszczone kryształy uvarovitu krystalizowały z wtórnego stopu, który utworzył się na ścianach pustek w wyniku oddziaływania gorących gazów. Ponadto w pracy przedstawiono porównanie wszystkich dostępnych analiz chemicznych uvarovitu z różnych typów skał i lokalizacji, które to ujawniło lukę w naturalnym szeregu izomorficznym pomiędzy andradytem i uvarovitem (Ryc. 1).

Autor tekstu: Rafał Jurosek



Rycina 1. a) Diagram trójkątny prezentujący konkretne zawartości członów końcowych na pozycji Y w uvarovitach. Zawartość na pozycji Y została obliczona na podstawie względnej proporcji Cr^{3+} , Al^{3+} i Fe^{3+} z uwzględnieniem częściowej substytucji Al na pozycji Z; b) Fragment diagramu trójkątnego przedstawiający pola genetyczne uvarovitu i potwierdzający lukę w szeregu izomorficznym andradyt-uvarovit.

Zachęcamy do publikowania w Mineralogii - czasopiśmie Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego



Mineralogia

The Journal of Mineralogical Society of Poland

Otwarty dostęp

Metryki →

Mineralogia jest bezpłatnym czasopismem z otwartym dostępem, publikuje oryginalne prace badawcze i przeglądowe z szeroko rozumianej tematyki geochemiczno-mineralogiczno-petrologicznej. Mineralogia (wcześniej Mineralogia Polonica) ma ponad 50-letnią tradycję jako czasopismo angielskojęzyczne. <https://sciendo.com/pl/journal/MIPO>

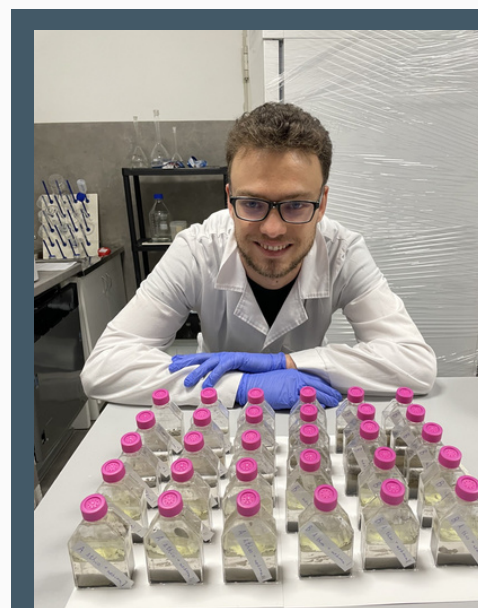
Zmienność składu maceralnego materii organicznej oraz jej wpływ na aktywność mikroorganizmów na przykładzie badań próbek łupku miedzionośnego

Laureatem nagrody PTMin za najlepszą pracę magisterską został również pan mgr Mateusz Wolszczak. Nagrodzona praca została przygotowana w Instytucie Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego pod kierunkiem dr. Grzegorza Lisa oraz dr hab. Anny Potysz. Badania wykonane w ramach pracy były finansowane z grantu badawczego Spackman Award przyznawanego przez The Society for Organic Petrology (TSOP) dla prac magisterskich związanych z petrologią organiczną.

Praca magisterska dotyczyła potencjalnego wpływu zawartej w skałach materii organicznej na zachowanie mikroorganizmów. Zdolności mikroorganizmów do degradacji faz metalonośnych skutkującej uwolnieniem metali do środowiska od wielu dekad są z powodzeniem wykorzystywane w skali przemysłowej w ramach metod biohydrometalurgicznych, pozwalających na zasadną ekonomicznie produkcję metali ze słabo zasobnych rud. Zachowanie bilansu pomiędzy stopniem odzysku metali a kosztami wynikającymi ze stosowanych rozwiązań jest kluczowe dla wdrażania poszczególnych technik biohydrometalurgicznych dla poszczególnych rud metali.

Czynnikami jawiącym się jako potencjalnie obniżającym koszty procesu może być obecność w skałach materii organicznej. Mikroorganizmy heterotroficzne przejawiają zdolność do utleniania materii organicznej i wykorzystywania jej pochodnych w swoich szlakach metabolicznych. Z drugiej strony typ pożywki organicznej pozwala zmieniać odpowiedź metaboliczną bakterii z grupy *Pseudomonas*, m.in. poprzez zintensyfikowanie podziałów komórkowych czy zwiększone wydzielanie syderoforów (tj. związków kompleksujących o powinowactwie do szeregu różnych metali). Pozwala to przypuszczać, że wykorzystanie przez mikroorganizmy heterotroficzne różnych źródeł naturalnie występującej substancji organicznej pozwoli na odmienne zmodyfikowanie ich aktywności, mogącej się przejawiać odmiennymi wzorcami ługowania pierwiastków metalicznych z minerałów rudnych.

Dzięki współpracy z KGHM Polska Miedź S.A. możliwy był pobór kilku próbek łupku miedzionośnego. W oparciu o obserwacje materii organicznej w świetle odbitym oraz analizę Rock-Eval wytypowane zostały dwie próbki łupku miedzionośnego. Obie próbki były wzbogacone w materię organiczną, przejawiając zróżnicowanie w ilości oraz typach poszczególnych macerałów. Próbki te posłużyły do trwającego pięć tygodni eksperymentu z inkubacją bakteryjną. Główny szczep stanowiła bakteria heterotroficzna *Pseudomonas fluorescens*. Wpływ materii organicznej na aktywność tego szczepu zbadano poprzez aplikację dwóch warunków eksperymentalnych: z medium wzrostowym wzbogaconym w substrat organiczny oraz medium pozbawionym go (co miało pozostawić kopalną materię organiczną jako jedyne źródło węgla organicznego w układzie). Drugi szczep stanowiła bakteria autotroficzna *Acidithiobacillus thiooxidans*, przeprowadzającą odmienne procesy bioługowania metali. Zastosowano także eksperymenty z mediami wzrostowymi pozbawionymi bakterii, aby określić wpływ składu chemicznego samego medium na uwalnianie metali. Po zakończeniu ługowania zmierzono zawartość ośmiu metali (tj. miedzi, ołowiu, cynku, molibdenu, arsenu, niklu, kobaltu, wanadu) w odciekach z inkubacji bakteryjnych. Dodatkowo dla szczepu *P. fluorescens* zbadano zawartość metali zaabsorbowanych przez biomasę bakteryjną.



Fot. 1. Laureat nagrody PTMin za najlepszą pracę magisterską, mgr Mateusz Wolszczak (Uniwersytet Wrocławski) w towarzystwie mikroorganizmów.

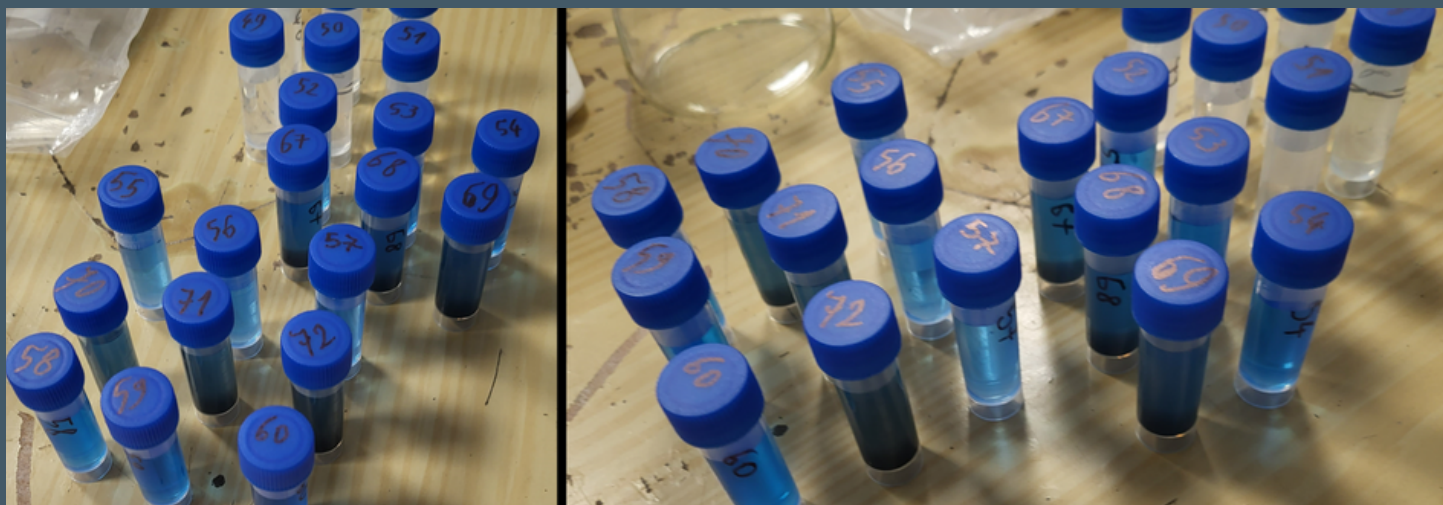


Fig. 2. Makroskopowo obserwowane niebieskie zabarwienie (powiązane ze zwiększoną zawartością miedzi) dla odcieków z inokulacji bakterią *P. fluorescens*.

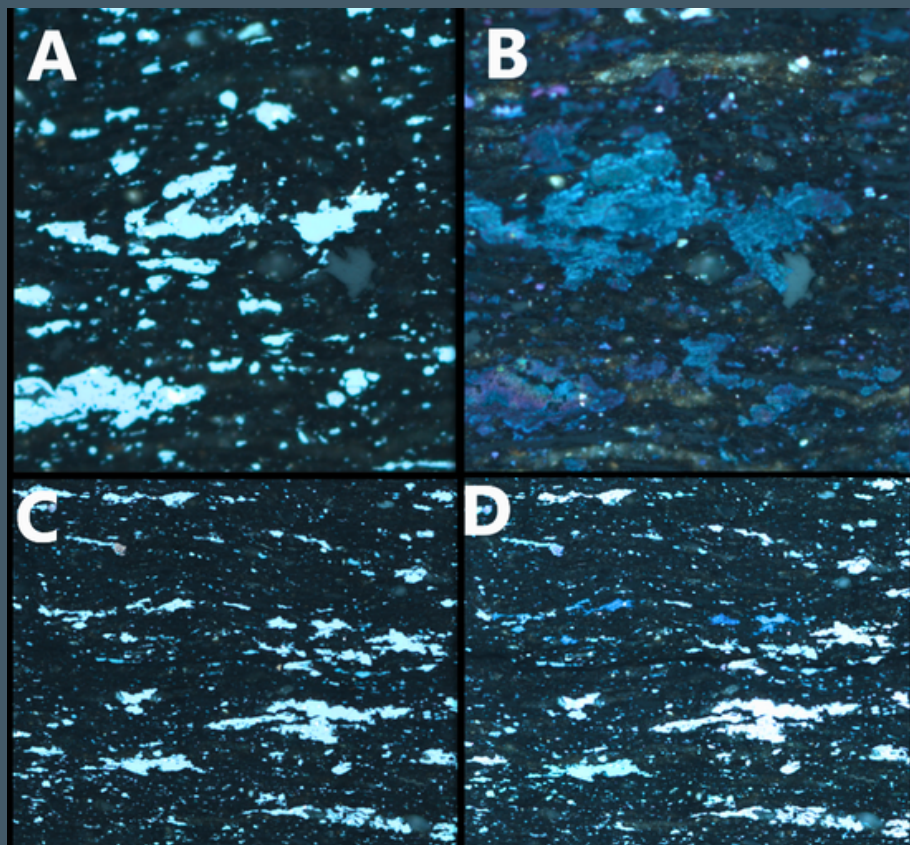
W przypadku obu próbek łupku wydajność bakterii *P. fluorescens* wobec ługowania większości metali była wyższa w porównaniu z bakterią *A. thiooxidans*. Wydajność bakterii heterotroficznej była wyraźnie większa w przypadku dodania pożywki organicznej w porównaniu z eksperymentem pozbawionym pożywki organicznej, jednak brak suplementacji pożywką organiczną nie zahamował wydajności bakterii, zapewniając stopień odzysku metali wciąż przewyższający szczep autotroficzny.

Potwierdza to, że brak pożywki organicznej nie hamuje aktywności mikroorganizmów heterotroficznych wobec ługowania łupku miedzionośnego. Może to potwierdzać wykorzystywanie kopalnej materii organicznej przez mikroorganizmy.

W celu obserwacji wywoływanych przez inkubację przemian na powierzchniach skał przeprowadzona została dodatkowa inkubacja z zastosowaniem wyciętych z łupku kostek osadzonych w żywicy. Tak przygotowane krążki posłużyły do obserwacji mikroskopowych w świetle odbitym przed i po inkubacji, mając na celu określenie stopnia zmian. Po inkubacji na powierzchniach skał zaobserwowano przemiany w minerałach siarczkowych, sugerujące wytrącenia faz wtórnych.

Wydajności ługowania metali dla bakterii *P. fluorescens* oraz obserwowane na powierzchniach łupku zmiany w składzie fazowym otwierają dalsze możliwości badań, obejmujące optymalizację procesu bioługowania metali oraz dokładniejsze scharakteryzowanie pojawiających się po bakteryjnej aktywności faz mineralnych.

Autor tekstu: Mateusz Wolszczak



Fot. 3. Powierzchnia łupku miedzionośnego przed (A, C) oraz po inkubacji bakteryjnej z zastosowaniem szczepu *A. thiooxidans* (B) oraz *P. fluorescens* (D).

29th Meeting of the Petrology Group of the Mineralogical Society of Poland

October 17-20, Bobrovec, Slovakia

"Orogenic processes in the Western Carpathians and related mountain belts"



Zaproszenie na XXIX Sesję Sekcji Petrologii PTMin

W imieniu organizatorów pragniemy bardzo serdecznie zaprosić Państwa na kolejną, 29 już Sesję Sekcji Petrologii Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego. Tym razem konferencja odbędzie się u naszych południowych sąsiadów, a dokładnie w Tatrach Zachodnich na Słowacji. Termin konferencji to jak zwykle trzeci tydzień października. Tym razem jednak zaczynamy już w czwartek 17. października od wycieczki terenowej na Baraniec, który jest jednym z najwyższych szczytów Tatr Zachodnich. Następnie czekają nas dwa dni referatów i prezentacji posterowych (18, 19 października) a w niedzielę 20. października rozjedziemy się, każdy w swoją stronę.

Głównym organizatorem konferencji jest zespół z Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie pod kierownictwem Jarka Majki. Współorganizatorzy wydarzenia to Państwowy Instytut Geologiczny oraz Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk. Organizatorzy zapewniają bardzo wysoki poziom naukowy i atrakcyjną lokalizację, pozostaje więc zrewanżować im się wspaniałą atmosferą, która sprawi, że również pod względem towarzyskim wydarzenie będzie udane. Dlatego już dzisiaj gorąco zachęcamy wszystkich do udziału w spotkaniu!

Więcej szczegółów na temat wydarzenia można znaleźć na stronie internetowej konferencji:

<https://ptmin24.webnode.sk/>

