

26.02.2016r.

Studium mineralogiczno - petrograficzne złóż miedzi Kibutu i Kajuba (Demokratyczna Republika Konga) i odpadów powstających po ich przeróbce.

mgr inż. Marta Wróbel

Demokratyczna Republika Konga (DRK) to drugie pod względem wielkości państwo Afryki, położone w jej środkowej części, w dorzeczu rzeki Kongo. Słowo 'kongo' oznacza 'myśliwy' i pochodzi od ludu Bakongo. Stolicą kraju jest Kinszasa, położona na północy kraju nad rzeką Kongo, posiadająca ponad 9 milionów mieszkańców. Regionem najbardziej zasobnym w złoża jest leżąca na południu kraju prowincja Katanga, gdzie najważniejszym miastem jest 2 milionowe Lubumbashi. Obszar objęty badaniami niniejszej pracy znajduje się w tej prowincji na północ i północny- wschód od miasta Lubumbashi. Badania, które zostały przeprowadzone w ramach niniejszej pracy miały na celu przedstawienie kompleksowej charakterystyki mineralogicznej i petrograficznej złóż miedziowych okolic Lubumbashi oraz żużli powstających w procesie odzyskiwania surowca, a także przeanalizowanie aspektów środowiskowych związanych m.in. z wydobyciem oraz przeróbką surowców. Praca została oparta na próbkach przywiezionych przez prof. dr hab. inż. Macieja Pawlikowskiego zebranych podczas dwóch wyjazdów do Demokratycznej Republiki Konga w roku 2011.

Rozprawę doktorską zrealizowano poprzez weryfikację zastępujących tez:

- Skomplikowana geneza i budowa złóż miedzi okolic Lubumbashi predysponują występowanie w nich bogatej gamy zróżnicowanych minerałów.
- Rozpoznanie mineralogiczno - petrograficzne oraz geochemiczne rud oraz skał towarzyszących przyczyni się do umożliwienia poddania ich bardziej wydajnym procesom przeróbczym.
- Skład fazowy w żużlach po przetopie rudy miedziowej jest zróżnicowany.
- Określenie składu fazowego żużli będzie podstawą do określenia optymalnego procesu składowania zakładającego minimalizację negatywnego oddziaływania na środowisko.
- Rozpoznanie mineralogiczno – petrograficzne oraz geochemiczne żużli pozwoli stwierdzić czy zawartość miedzi pozostającej w odpadach jest na tyle wysoka, że opłacalne będzie jej odzyskiwanie.
- Badania mineralogiczne i geochemiczne będą podstawą sporządzenia

uproszczonej analizy stanu środowiska.

Realizacja tak postawionych założeń wymagała przeprowadzenia badań terenowych w celu pobrania próbek do dalszych badań, a następnie licznych prac analitycznych.

Wykonano:

- Charakterystykę mineralogiczno - petrograficzną próbek rud oraz skał towarzyszących z trzech wyrobisk w okolicach Lubumbashi.
- Pomiarów geochemicznych in situ przy pomocy przenośnego analizatora DELTA Mining and Geochemistry Handheld XRF.
- Charakterystykę mineralogiczno - petrograficzną i geochemiczną żużli z procesu przetopu rudy miedziowej.
- Określono skład fazowy żużli z procesu przetopu rudy miedziowej,
- Zidentyfikowano minerały towarzyszące rudom miedzi w wymienionych lokalizacjach.
- Wykonano podstawową analizę środowiskową w oparciu o wyniki badań mineralogicznych i geochemicznych oraz informacji o stanie środowiska i jego zmianach.

Na podstawie przeprowadzonej analizy literatury, badań mineralogiczno-petrograficznych złóż miedziowych Kibutu, Kajuba i Renzo, okolic Lubumbashi oraz żużli powstających w procesie ich przetopu, a także sporządzenia analizy środowiskowej, można wyciągnąć następujące wnioski:

- Złóża rejonu Lubumbashi są dwudzielne.
- Przypowierzchniowe złóża powstały w wyniku utleniania siarczków miedzi i reakcji ich produktów utleniania z węglanami – jest to typ złóża czysto malachitowy.
- Złóża starszego wieku występują jako siarczkowe okruszczenie dolomitu, posiadają duże zróżnicowanie minerałów kruszcowych: kupryt, bornit, chalkopiryt, piryt oraz chalkozyn.
- Ruda miedzi ze strefy przypowierzchniowej (malachitowa) może być przetapiane tradycyjną metodą piecową z dodatkiem hematytu lub magnetytu.
- Miedź występująca w siarczkowej części złóża nie nadaje się bezpośrednio do procesu hutniczego i powinna być wzbogacana metodą flotacji,

chemiczną z użyciem kwasów lub inną.

- Zawartość miedzi w strefie siarczkowej sięgają 3%.
- Badania wykazały, że złoża objęte badaniami są małe i ekonomiczne znajdują się na granicy opłacalności wydobycia i przeróbki.
- Zidentyfikowano skład fazowy żużli , wyróżniono:

-szkliwo

-wytrącenia metali (miedź, żelazo)

-fazy krzemianowe

-fazy tlenowe

- Analizując obrazy mikroskopowe stwierdzono, że w żużlach częściej niż szkliwo występują wtórne wykształcone krystality, utlenione metale oraz metaliczne pozostałości rudy.
- Szkliwo w żużlach wykazuje zróżnicowany stopień zachowania, w zależności od wieku odpadów.
- Stop żużlowy podlega chłodzeniu wyłącznie w warunkach atmosferycznych, które w rejonie Afryki Środkowej nie sprzyjają szybkiemu schładzaniu. Im wolniejsze jest chłodzenie tym mniejsza jest ilość szkliwa, natomiast w większej ilości powstają, np. fazy krzemianowe.
- W badanych próbkach nie stwierdzono podwyższonych, istotnych pod względem ekonomicznym, ilości cenniejszych pierwiastków takich jak np. złoto, srebro.
- Okruchy odpadów zawierających miedź metaliczną stanowią w badanym materiale około 3%, powinny być zawracane w procesie technologicznym do ponownego przetopu. Po zastosowaniu dodatkowych procesów technologicznych wydaje się możliwym wykorzystanie żużli pomiedziowych do celów budowlanych (np. jako wypełniacz do niektórych betonów) oraz drogownictwa (podsypki do utwardzania dróg).
- Zidentyfikowano największe zagrożenia dla środowiska naturalnego DRK, którymi są: nadmierne wylesianie, erozja gleb, niepoprawnie składowane odpady górnicze i hutnicze, kłusownictwo oraz zanieczyszczenia wód.