

LITOLOGIA SZCZEGÓŁOWA W BAZIE DANYCH GEOLOGICZNYCH KGHM POLSKA MIEDŹ S.A.

THE DETAILED LITHOLOGY IN GEOLOGICAL DATA BASE IN KGHM POLSKA MIEDŹ S.A.

Wojciech Kaczmarek, Robert Rożek, Marcin Mrzygłód – KGHM Polska Miedź S.A. Lubin
Wiktor Jasiński - Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa

Podczas trwającej ponad 50 lat eksploatacji złoża rud miedzi na monoklinie przedsudeckiej została zgromadzona ogromna ilość danych geologicznych i informacji o budowie geologicznej złoża, litologii skał złożowych oraz o parametrach jakościowych kopaliny. Dane uzyskane dzięki systematycznemu opróbowaniu złoża, wykonywanemu w wyrobiskach górniczych, są gromadzone z bazach danych geologicznych. Oznaczenia makroskopowe odmian litologicznych skał budujących złoża stosowane w praktyce geologicznej dotąd opierały się o określenia trzech głównych typów rud miedzi: ruda węglanowa (węglany - w), ruda łupkowa (łupki - l) i ruda piaskowcowa (piaskowce - p). Obecnie trwają prace zmierzające do zasilenia Bazy Danych Geologicznych (BDG) informacjami o tzw. szczegółowej litologii, co oznacza poszerzenie podstawowej nazwy skały (dolomit, łupek, piaskowiec) o dodatkowe cechy makroskopowe opisywane w postaci przymiotników np. piaskowiec ilasty.

Słowa kluczowe: rudy miedzi, litologia, opróbowanie złoża, baza danych geologicznych

During over 50 years of exploitation of the copper and silver deposits of Fore-Sudetic Monocline, the enormous amount of geological data was gathered, concerning geological framework, lithology of hoisting rocks and quality parameters of ore. The data acquired by systematic sampling in mining drifts are collect in geological data bases. The macroscopic descriptions of lithological variations of hoisting rocks, were based on three basic types of ores: carbonate ore, shale ore and sandstone ore. At present there are some activities initiated to introduce to Geological Data Base an extra information about detailed lithology. That means extending the basic name of hoisting rock (carbonate, shale, sandstone) of additional macroscopic features e.g. clayey sandstone

Key words: copper ore, lithology, deposit sampling, geological data base

Wstęp

Już w pierwszych zdaniach wydanej przez Ministerstwo Środowiska „Metodyki dokumentowania złóż kopalin stałych” (część III: „Opróbowanie złóż kopalin”) zaznaczono fakt, że opróbowanie obok kartowania geologicznego jest podstawowym źródłem informacji o złożu oraz tworzącej je kopalinie i jej jakości. Przez opróbowanie rozumie się czynności, których celem jest przede wszystkim ocena rodzaju i jakości kopaliny i na tej podstawie, m.in.: określenie jej użyteczności i wyznaczenie granic złoża. Na podstawie przeprowadzonego opróbowania (w przypadku złóż rud miedzi eksploatowanych przez KGHM Polska Miedź S.A. – opróbowanie bezpośrednio) geolog dokumentator: określa rodzaj i jakość kopaliny i dokonuje oceny jej użyteczności, charakteryzuje zróżnicowanie jej rodzaju i jakości w obrębie złoża i na tej podstawie wydziela różne jej typy (np. litologiczne) [6].

Pobrana przez geologa w warunkach dołowych próbka skały, aby mogła być przesłana do laboratorium gdzie będzie

poddana analizie chemicznej, musi zostać odpowiednio oznakowana (obecnie stosowany jest unikalny kod alfanumeryczny), a litologia próbki musi być makroskopowo opisana. Prawidłowe oznaczenie makroskopowe litologii służy poprawnemu dobraniu metod badawczych w laboratorium jak i dokonaniu przez geologa prawidłowej analizy sytuacji geologicznej.

Sposób opróbowania złoża rud miedzi w KGHM Polska Miedź S.A.

Sposób opróbowania złoża rud miedzi użytkowanego przez KGHM Polska Miedź S.A. jest unormowany przez instrukcje opróbowania złoża. Obecnie obowiązującą jest „Instrukcja opróbowania złoża rud miedzi i oznaczania składników towarzyszących w KGHM Polska Miedź S.A.” [1] wprowadzona do stosowania w 2011 roku. Instrukcja ta ma na celu ustalenie jednolitego sposobu opróbowania złoża, oznaczania chemicznych, organogenicznych, geochemicznych, petrograficznych składni-

ków i wskaźników złoża oraz sposobu ich dokumentowania w zakładach górniczych KGHM Polska Miedź S.A. Przedmiotem teŝe instrukcji są zasady opróbowania złoŝa, oznaczania skłdników i wskaźników, zbierania i przechowywania wyników analiz. Próby złoŝowe dla wykonania standardowych badań laboratoryjnych pobiera się w wyrobiskach górniczych z ociosów lub rdzeni otworów wiertniczych - rozpoznawczych.

Próby złoŝa rud miedzi pobierane z ociosu wyrobiska.

Próby złoŝowe do analiz zawartości Cu są pobierane metod punktową w ukłdzie liniowym. Prób oznacza się numerem identyfikacyjnym okrešlajcym arkusz mapy, numer sekcji w arkuszu i numer kolejny próby, np. Po17-L0127, gdzie: Po - symbol arkusza mapy 1:10000; 17 - numer sekcji mapy 1:2000 w arkuszu; L- symbol kopalni (L-Lubin, R-Rudna, P-Polkowice-Sierszowice), 0127 - numer kolejny próby złoŝowej w sekcji (format 0000). Próba złoŝowa musi być opisowo zlokalizowana w wyrobisku górniczym, a w sytuacji braku repera w próbie powinna być podana równieŝ odległość (H) ostatniej cząstki do powierzchni repera (stropu białego piaskowca). Zgodnie z zasadami opróbowania opisanymi w literaturze [6] na próbk punktową pobraną w ukłdzie liniowym skłda się szereg fragmentów skały, odspojonych od ociosu wyrobiska wzdłŝ jednej linii. Przestrzega się przy tym zasady, aby odstępy między miejscami, w których pobiera się poszczególne próbki punktowe były jednakowe w granicach odsłoniętego fragmentu złoŝa, a ich masa moŝliwie taka sama. Instrukcja opróbowania złoŝa stanowi, iŝ pojedyncza próbka czstkowa pobierana w wyrobisku górniczym musi mieć mas nie mniejszą niŝ 200 g. Za podstawowy interwał próby cząstkowej przyjmuje się 0,2 m. W rejonach o rozpoznanej zmiennošci złoŝa, szczególnie na frontach eksploatacyjnych okonturowanych wyrobiskami górniczymi minimum z trzech stron, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach maksymalny interwał próby cząstkowej 0,5 m. Próbki cząstkowe z ociosu wyrobiska, wchodzące w skłd próby złoŝowej, pobiera się od stropu wyrobiska w kierunku spągu. Pierwszą prób przy stropie wyrobiska oznacza się numerem 101, następne ku spągowi kolejno numerami 102, 103, itd. Kaŝd prób czstkow naleŝy oznaczy metryk np. Po17-L0127/102, gdzie: Po17-L0127 - numer próby złoŝowej; 102 - numer próbki cząstkowej. Metryka powinna być umieszczona w woreczku/pojemniku z pobraną prób czstkow. Próby złoŝowe w wyrobiskach udostępniających i przygotowawczych pobiera się maksymalnie co 30 m. Próby złoŝowe w wyrobiskach eksploatacyjnych (frontach eksploatacyjnych) pobiera się maksymalnie co 40 m (+/- 10 %) z dostosowaniem do geometrii rozcinki eksploatacyjnej. Do kaŝdej pobranej próby jest sporządzany atest próby złoŝowej stanowiący zlecenie wykonania analiz dla odpowiedniej jednostki badawczej. Atest zawiera zestaw informacji opisujących prób, z wyszczególnieniem kaŝdej próbki cząstkowej z profilu.

Próby złoŝa rud miedzi pobierane z rdzenia wiertniczego do analiz zawartości Cu. Jeŝeli w próbach złoŝowych pobieranych z ociosów wyrobiska nie stwierdzono stropu i /lub spągu złoŝa bilansowego rudy miedzi naleŝy wykona odpowiednie wiercenia rdzeniowe zwane dowieertami. Celem dowieertu jest wyznaczenie stropu i spągu złoŝa. Rdzeń pochodzący z dowieertu przeznacz się do pobrania prób złoŝowych tylko wóczas, jeŝeli uzysk rdzenia wynosi minimum 70%. W przypadku niŝszego uzysku rdzenia dowieert musi być wykonany ponownie. W rejonach kopalń, gdzie piaskowiec jest pónny (brak rudy piaskowcowej), naleŝy dla celów kontrolnych wykonywa w wyrobiskach przygotowawczych dowieerty sprawdzające w

spągu wyrobiska. Próba złoŝowa z dowieertu jest przedłzeniem próby pobranej z ociosu wyrobiska i posiada taki sam numer i skłda się z próbek cząstkowych. Za maksymalny interwał próby cząstkowej przyjmuje się 0,5 m. Przy opróbowaniu dowieertów stosuje się wymagania obowiązujące dla prób bruzdowych. Próbki cząstkowe z dowieertów wykonywanych w stropie złoŝa pobiera się rozpoczynając od stropu wyrobiska. Pierwsza próba pobrana w stropie ma numer 100. Następne próbki pobierane z kolejnych odcinków rdzenia mają numery 99, 98, 97. Metryka przykładowej próbki cząstkowej z dowieertu w strop: Po17-L0127/99. Próby cząstkowe z otworów wierconych w spągu pobiera się rozpoczynając od spągu wyrobiska. Numer próby cząstkowej z dowieertu jest kontynuacj numeracji próby złoŝowej pobranej z ociosu wyrobiska. Jeŝeli ostatnia próbka z wyrobiska ma np. numer 116, a interwał 300-320 cm to wóczas pierwsza próbka rdzenia z dowieertu w spąg posiada numer 117 oraz interwał 320-340 cm. Następne próbki cząstkowe posiadają kolejno numery 118, 119, itd. Metryka przykładowej próby cząstkowej z dowieertu w spąg: Po 17-L0127/117.

Próby do wykonania analiz pierwiastków towarzyszących (o szerokim spektrum oznaczanych pierwiastków i związków chemicznych obejmującym np: Cu, CuO, Ag, Pb, Zn, Co, Ni, Mo, As, Re, Se, wskaźniki materii organicznej, CCO₃, Ss, Fecałk, Cl, Hg, F, Cd, Au, pierwiastki grupy PGE lub wszszym obejmującym zwykle kilka podstawowych metali: Ag, Pb, Zn) otrzymuje się z prób złoŝowych pobranych do analiz podstawowych, oznaczenia te nie wymagają więc dodatkowego opróbowania. Siatka opróbowania w celu wykonania oznaczeń skłdników towarzyszących jest okrešlona instrukcj – rozstaw punktów opróbowania jest rzadszy niŝ w przypadku przemysłowego opróbowania Cu. Numer próby do badań rozszerzonych jest identyczny z odpowiednim numerem próby do analiz podstawowej np. Po17-L0127. Ilošć próbek elementarnych do badań skłdników towarzyszących moŝe zosta zmniejszona przez laboratoryjną komasacj wskazanych interwałów próbek cząstkowych. Komasacja próbek cząstkowych moŝe mieć miejsce wyłącznie w obrębie danego typu litologicznego oraz osobno dla interwałów wyznaczanych w próbie jako ruda oraz kamień. Jeŝeli w złoŝu występują przerosty skały pónnej naleŝy je komasować oddzielnie. Naleŝy komasować próbki cząstkowe o zbliŝonej miŝszošci interwałów. Komasacja próbek cząstkowych moŝe obejmowa przedziały miŝszošci nie większe niŝ 2,0 m.

W uzasadnionych przypadkach pobiera się próby do analiz specjalnych. Próby do analiz i badań specjalnych moŝna pobiera z ociosów wyrobisk, z dowieertów w strop wyrobiska, w spąg wyrobiska lub przedwieertów i wierceń badawczych dla uzyskania dodatkowych niezbędnych informacji. Uzyskane wyniki stanowi uzupełnienie analiz podstawowych, pełnych – przemysłowych i skróconych, są wykorzystywane do okrešlonych celów.

Z punktu widzenia niniejszego opracowania najbardziej istotnym warunkiem prawidłowego pobierania próby złoŝowej, zarówno z ociosu wyrobiska górniczego jak i z rdzenia wiertniczego, jest wiarygodne okrešlenie cech litologicznych skał złoŝowych. W przypadku cechszyskich złoŝ miedzi podczas redakcji instrukcji opróbowania złoŝa zastosowano najbardziej rozpowszechnioną definicj terminu litologia – cyt. za słownikiem geologii dynamicznej: „Litologia - 1. Ogólny charakter skały osadowej, na który skłdaj się takie włciwošci, jak: skłd mineralogiczny, tekstura, struktura wielkošć i ksztt

ziarna, barwa; 2. Nauka zajmująca się wszelkimi zagadnieniami związanymi ze skałami osadowymi” [3]. W przytaczanej instrukcji zapisano warunek brzmiący: Przy pobieraniu próbek cząstkowych uwzględnia się występujące w profilu wyrobiska odmiany litologiczne wraz z odmianami facjalnymi, barwami, cechami strukturalnymi, sedymentacyjnymi oraz organicznymi skał wg słownika Bazy Danych Geologicznych (BDG). W próbkę cząstkowej nie wolno łączyć odrębnych typów litologicznych skał.

Litologia skrócona, a litologia szczegółowa

Treść opisów litologicznych na przestrzeni czasu między odkryciem złoża, a obecnie funkcjonującym systemem nazewnictwa skał ulegała licznym, niekiedy fundamentalnym, modyfikacjom. Kwerendę zmian opisu litologii należy zacząć od treści zamieszczonej w dokumentacjach otworów wiertniczych z powierzchni terenu drążonych od lat 50-tych XX wieku w celu odkrycia i rozpoznawania złoża. Najbardziej szczegółowy makroskopowy opis przewierczanych skał stanowią odrębne wpisy oraz maszynopisy profili geologicznych w raportach wiertniczych sporządzanych w trakcie wiercenia. W treści tychże „opisów litologicznych (petrograficznych)” napotyka się szczegółowe makroskopowe opisy petrograficzne, a niekiedy również obserwacje facjalne i sedymentologiczne. Przykładem takiej dokładnej informacji może być napotkany w kolumnie zatytułowanej „Opis litologiczny (petrograficzny)” na jednej ze stron „Profilu geologicznego otworu wiertniczego” opis skały brzmiący: „Piaszowiec twardy, silnie zdiagenezowany o spoiwie wapienno-krzemionkowym /++ HCl/, barwa piaszowca szara z odcieniem wiśniowym. W piaszowcu występują liczne drobne pionowe żyłki kalcytowe grub. 1-2 mm. Czasem występują też wkładki łupków ilastych grubości do 1 mm. Przebieg wkładek pod kątem ok. 75 stopni. Oprócz wkładek występują też drobne laminy ilaste”.

W kartach otworów wiertniczych, sporządzanych na podstawie danych podstawowych (ww. profili geologicznych otworów wiertniczych), opis makroskopowy zwykle skracało do jednozdaniowego, niekiedy dwuzdaniowego, bardzo ogólnego, opisu litologicznego np.: „piaszowiec jasnoszary, drobnoziarnisty” lub „dolomit szary, skrytokrystaliczny, silnie spękany, z licznymi oczkami anhydrytu. Lokalnie wprysnięcia galeny”. Informacja zanotowana w takiej skrótovej formie jest wystarczająca dla celów mapowania litologii do słowników używanych przez bazy danych geologicznych.

Pierwsze próby skał złożowych z ociosu szybu i wyrobisk górniczych przyszybowych pobrano w marcu 1963 roku, kiedy to szyb L-III w rejonie Lubina Wschodniego dotarł do poziomu złoża rud miedzi. W przypadku pierwszych profili opróbowań zastosowano barwę jako znacznik litologii. Zastosowany wówczas schemat barw nie był znormalizowany i spotykane są w tych dokumentach różne odcienie zieleni, błękitu, szarości i żółci; dziś niestety najstarsze profile prób są w znacznym stopniu wyblakłe i pożółkłe. W archiwalnych profilach spotkać można np. oznaczenie węglanowej części profilu złoża barwą jasnozieloną, seria łupkowa oznaczona kolorami pomarańczowymi lub niebieskim, a piaszowce bywają np. żółte, pomarańczowe, niebieskawe lub szare. Na ogół jednak bez większego problemu można dokonać korelacji barwy z określeniem litologicznej nazwy skały, zwłaszcza że sekwencja litologii w złożu jest na ogół niezaburzona: w spągu skały piaszowcowe, w stropie seria

węglanowa, a oddziela je seria łupków miedzionośnych.

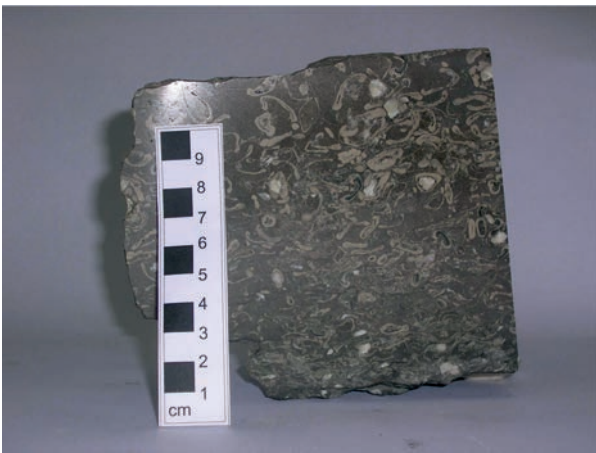
Barwny sposób oznaczania litologii w dokumentach ustąpił miejsca opisom słownym jedno- lub dwuwyzrazowym, albo odpowiadającym im skrótom o bardzo różnorodnej konstrukcji, np. dolomitowi wapnistemu odpowiadał skrót: DW lub Dol. Wap. lub D. Wap; łupkom smolistym odpowiadały skróty typu: ŁS, Łup. Smol., Łup. S. Większość stosowanych przez wiele lat skrótów pozwala na jednoznaczne określenie szczegółowej litologii skały, jednak już na etapie wprowadzania danych z dokumentu papierowego do systemów komputerowych przez wiele lat znajdował zastosowanie system oznaczeń skrócony do jednej litery: skały węglanowe – W (w miejsce dolomitu wapnistego, dolomitu smugowanego, dolomitu ilastego i innych odmian skał węglanowych), skały łupkowe – L (zamiast terminów łupek ilasty, łupek smolisty, łupek dolomityczny), skały piaszowcowe – P (w zastępstwie piaszowca ilastego, piaszowca anhydrytowego, piaszowca węglanowego itp.).

Podczas, gdy profile opróbowania w formie papierowych dokumentów zawierających słowny lub literowy – ale jednak dość szczegółowy – opis litologii, archiwizowane były w odpowiednio numerowanych segregatorach, tak informatyczna baza danych o próbach złoża rud miedzi zawierała jedynie jednoliterowy „opis” litologii w schemacie W-L-P. System komputerowy był więc w poważnym zakresie uboższy w informacje dotyczące litologii w stosunku do informacji faktycznie uzyskiwanych w toku makroskopowych obserwacji w warunkach dołowych. Opisowana baza danych pochodzących z opróbowania złoża nosiła nazwę System Informatyczny „GEOLOG” i na przestrzeni wielu lat użytkowania podlegała licznym modyfikacjom [2].

W ostatnich latach oznaczenia tzw. litologii szczegółowej są zapisywane, zarówno na papierowej wersji profilu próby złożowej, jak i w nowoczesnej Bazie Danych Geologicznych (BDG), która zastąpiła system „GEOLOG”. Terminologia stosowana dla makroskopowego określenia litologii skały została usankcjonowana poprzez zapisy instrukcji opróbowania złoża, przy czym podkreślić należy fakt, iż znakomita większość tradycyjnie stosowanych opisów została zaadoptowana w nowym systemie bazodanowym. Obecnie stosowany słownik odmian litologicznych skał, przedstawia się następująco (fotografie wybranych odmian litologicznych skał przedstawiono poniżej):

- wapień
- dolomit organogeniczny (rys. 1)
- dolomit kawernisty
- dolomit laminowany
- dolomit wapnisty
- dolomit smugowany
- dolomit ilasty
- dolomit piaszczysty
- dolomit graniczny
- łupek dolomityczny
- łupek ilasty
- łupek smolisty
- piaszowiec ilasty (rys. 2)
- piaszowiec anhydrytowy (rys. 3)
- piaszowiec węglanowy (rys. 4)
- piaszowiec ilasto-anhydrytowy (rys. 5)
- sól kamienna
- anhydryt

Poszczególnym typom litologicznym, obok dwuczłonowej nazwy można przypisać inne cechy wybierane z odpowiedniego



Rys. 1. Próbkę dolomitu organogenicznego [4]
Fig. 1. Sample of the organogenic dolomite [4]



Rys. 2. Próbkę piaskowca ilastego [4]
Fig. 2. Sample of the argillaceous sandstone [4]



Rys. 3. Próbkę piaskowca anhydrytowego [4]
Fig. 3. Sample of the anhydritic sandstone [4]



Rys. 4. Próbkę piaskowca węglanowego [4]
Fig. 4. Sample of the carbonate sandstone [4]



Rys. 5. Próbkę piaskowca ilasto-anhydrytowego [4]
Fig. 5. Sample of the argillo-anhydritic sandstone [4]

słownika bazy danych:

- barwa skały: jasnoszara, ciemnoszara, beżowa, czarna, ciemnoszara, biała, szara kremowa, czerwona, rdzawa,
 - cechy „strukturalne” skały: porowata, rozsypliwa, twarda, gruzłowata, kawernista, marglista, zapiaszczona, organogeniczna,
 - cechy sedimentologiczne skały: warstwowania przekątne, warstwowania tabularne, warstwowania faliste, laminacja, pograży, struktury płomieniowe,
 - cechy „organiczne” skały: małże, ramienionogi, ryby, mikrofauna, odciski roślin,
 - obecność lub brak „czerwonych plam”.
- Opracowanie i wdrożenie nowoczesnej Bazy Danych

Geologicznych wraz z nowym słownikiem szczegółowo opisującym litologię typów rud miedzi miało na celu ujednoczenie obsługi danych geologicznych, w tym przede wszystkim prób złoże miedzi, w wszystkich Oddziałach/Zakładach Górniczych KGHM Polska Miedź S.A. Prace, nad zaprezentowanym w niniejszym artykule słownikiem litologicznym, wykonał zespół geologów zatrudnionych w Przedsiębiorstwie, ponadto ten sam zespół wspólnie z firmą SHH podjął wysiłek budowy Bazy Danych Geologicznych (BDG). Efektem trwających około trzech lat prac była między innymi standaryzacja danych i zasilenie BDG zestawem szczegółowych informacji o próbach złoże rud miedzi [7, 8].

Dane dotyczące litologii szczegółowej, oprócz opisanego powyżej waloru porządkującego, mają również duże znaczenie praktyczne i wykorzystywane są do dokumentowania i prognozowania zjawisk i prawidłowości obserwowanych w złoże. Do zjawisk takich należą m.in. występowanie:

- w złoże stref piaskowców o spoiwie anhydrytowym (w słowniku odmian litologicznych określanych terminem: piaskowiec anhydrytowy) – ich kartowanie, dokumentowanie i prognozowanie jest istotne z powodu znacznej skłonności do kumulowania energii sprężystej przez te skały, co powoduje możliwość występowania zjawisk geodynamicznych. Ponadto piaskowce tego typu zazwyczaj nie posiadają bilansowych zawartości miedzi (skała płonna) [4],
- w złoże warstw dolomitów kawernistych – udokumentowanie ich wystąpienia jest istotne dla bezpieczeństwa prowadzenia robót górniczych z powodu znacznej rozsy-

pliwości tej skały, która ze stropu wdziera się do wyrobisk górniczych,

- w serii złożowej stref pozbawionych łupków ilastych i dolomitów smugowanych, których stwierdzenie prognozuje wystąpienie elewacji stropu białego spągowca, czyli odmienny typ wykształcenia profilu złożowego, niekiedy także brak okruszcowania bilansowego [4].

Metodyka oznaczania zawartości oraz sposób zestawiania i archiwizowania wyników

Oznaczanie zawartości poszczególnych pierwiastków i związków chemicznych, parametrów i wskaźników materii organicznej oraz składu mineralogiczno-petrograficznego prób skalnych wykonuje się w laboratoriach zewnętrznych metodami akredytowanymi.

Atesty (wyniki oznaczeń laboratoryjnych) wszystkich analiz i zestawienia prób złożowych do badań podstawowych przechowywane są na nośnikach informacji w odpowiednich bazach danych. Równoległe dokumenty z analiz podstawowych, pełnych, skróconych składa się w oddzielnych segregatorach według kolejnych numerów, osobno dla każdej sekcji mapy. Lokalizację prób prowadzi się na mapie opróbowania.

Mapa opróbowania analiz podstawowych i składników towarzyszących, jest prowadzona w wersji cyfrowej umożliwiającej zestawienie i wydrukowanie lokalizacji każdego rodzaju opróbowania ujętego w Bazie Danych Geologicznych [1].

Rozwój

W związku z rozwojem technologii informatycznych KGHM Polska Miedź S.A. stara się nie odbiegać od trendów światowych. W laboratorium wykonującym analizy zawartości metali w rudach trwają prace nad elektronicznym systemem wymiany danych; w ogólnym zarysie prace zmierzają do umożliwienia przesyłania zlecenia na oznaczenie zawartości metali oraz odbierania wyników oznaczeń laboratoryjnych drogą elektroniczną. Komunikatorem pomiędzy Bazą Danych Geologicznych BDG i laboratoryjnym systemem obsługi analiz Lims będzie dedykowany interfejs o nazwie BDG-Lims. Celem budowy interfejsu jest uniknięcie drukowania i przekazywania w formie papierowej zleceń na wykonanie analiz, sprawozdań z wynikami badań oraz przechowywania wydruków. Poprzez elektroniczny system obiegu dokumentów będziemy w stanie uniknąć błędów występujących podczas:

- wpisywania danych o złożu (litologia) do BDG,
- przepisywania danych do „papierowego zlecenia”, wpisywania przez laboratorium wyników oznaczeń w sprawozdaniu z badań,
- przepisywania wyników oznaczeń laboratoryjnych przez geologa do BDG.

Zakończenie

Trwająca od lat 60-tych XX wieku eksploatacja złoża miedzi przez KGHM Polska Miedź S.A. spowodowała, z jednej strony jego szczegółowe rozpoznanie w eksploatowanych partiach, z drugiej zaś nagromadzenie ogromnej ilości danych i informacji dotyczących między innymi parametrów jakościowych kopaliny. Celem ujednoczenia obsługi danych geologicznych, w tym przede wszystkim prób złoża miedzi, KGHM Polska Miedź S.A. wspólnie z firmą SHH, podjęły wysiłek budowy Bazy Danych Geologicznych (BDG). Efektem trwających około trzech lat prac była między innymi standaryzacja danych oraz obsługi prób złoża miedzi we wszystkich zakładach górniczych koncernu [5].

Kolejnym, znaczącym krokiem rozwoju BDG było uzupełnienie informacji dotyczących złoża miedzi o dane dotyczące opisów litologicznych warstw (cząstek) we wszystkich próbach pobranych w złożu od rozpoczęcia jego eksploatacji oraz w próbach pochodzących z otworów wiertniczych. Podczas realizacji tego zadania poddano weryfikacji i uzupełnieniu dane dotyczące kilkuset tysięcy prób oraz podobną ilość towarzyszących próbom elektronicznych kopii atestów. Weryfikowane i uzupełniane dane obejmowały okres ponad pięćdziesięciu lat eksploatacji złoża. W ciągu tego czasu modyfikowany był sposób opisu litologii prób. Zmieniał się on wielokrotnie z uwagi na zmiany osób opisujących próby, zmiany standardów nazewnictwa odmian litologicznych, czy chociażby z uwagi na specyfikę litologii w poszczególnych zakładach górniczych, eksploatujących przeciw różne partie złoża.

Wyzwania, które wynikały głównie z różnorodności danych będącej z jednej strony konsekwencją historycznego przekroju danych, z drugiej zaś efektem litologicznej różnorodności urabianych partii złoża to przede wszystkim [5]:

- różna specyfika opisywania litologii w poszczególnych zakładach górniczych,
- zmiany zasad wprowadzania informacji dotyczących litologii w czasie,
- różna jakość materiału źródłowego.

Realizacja zadania polegającego na zasileniu Bazy Danych Geologicznych KGHM Polska Miedź S.A. w szczególności opis litologii poszczególnych cząstek prób złożowych oraz elektroniczne dokumenty (skan) poszczególnych profili opróbowania dobiega końca. Podjęte działania służące budowie nowej, rozszerzonej Bazy Danych Geologicznych przyniosły wiele korzyści, typu:

- weryfikacja danych i materiałów źródłowych,
- rozszerzenie wiedzy o złożu,
- możliwość wykorzystania danych dotyczących litologii w dalszych pracach analitycznych i projektowych (istotnym efektem budowy Bazy Danych Geologicznych jest fakt, że obecnie dane pochodzące z BDG wykorzystywane są w bieżącej analizie parametrów złoża oraz w planowaniu i rozliczaniu wydobycia) [5].

Literatura

- [1] *Instrukcja opróbowania złoza rud miedzi i oznaczania składników towarzyszących w KGHM Polska Miedź S.A.*, Lubin 2011
- [2] *Instrukcja użytkownika systemu Geolog*, 1993
- [3] Jaroszewski W., Marks L., Radomski A., *Słownik geologii dynamicznej*, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1985, str. 130
- [4] Kaczmarek W., *Zróżnicowanie mineralizacji miedziowej a wykształcenie litologiczne białego spągowca w kopalniach LGOM*, Archiwum ING UW, Wrocław 2006.
- [5] Leszczyński R., Rybałko L., Sołowczuk M., *Zarządzanie eksploatacją złoza w KGHM - materiały ze strony internetowej*: <http://www.shh.pl/doswiadczenie-kghm-litologia.dhtml>
- [6] Nieć M., *Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2012.
- [7] *Podręcznik użytkownika BDG*, SHH, Wrocław 2010
- [8] SHH, *Uzupełnianie bazy danych geologicznych KGHM Polska Miedź SA informacjami dot. litologii* – materiały ze strony internetowej: <http://www.shh.pl/doswiadczenie-kghm-litologia.dhtml>



Jezioro Jaczno

fot. Teresa Świerubska