

# BAZA DANYCH O POLSKICH ZŁOŻACH SUROWCÓW MINERALNYCH I KONCENTRACJACH ANTROPOGENICZNYCH EUROPEJSKIEGO PROJEKTU PROMINE

## THE DATABASE OF POLISH MINERAL DEPOSITS AND ANTHROPOGENIC CONCENTRATION IN THE EUROPEAN PROMINE PROJECT

Jacek Pyra, Michał Strzelecki - KGHM Cuprum Sp. z o.o. CBR, Wrocław

*KGHM Cuprum Sp. z o.o. CBR uczestniczy w realizacji europejskiego projektu PROMINE. W jego ramach realizowanych jest siedem pakietów tematycznych. Pakiet WPI dotyczy złóż surowców mineralnych i koncentracji antropogenicznych w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem złóż rud metali. Przewiduje się stworzenie ogólnoeuropejskiego systemu baz danych geologicznych dotyczących informacji o zasobach mineralnych, obejmując ocenę wartości istniejących i potencjalnych zasobów. Dodatkowo, baza obejmuje koncentracje antropogeniczne, mogące stanowić w przyszłości bazę surowcową.*

*European project PROMINE - nanoparticle structure products from new mineral deposits in Europe is maintained by 27 institutional and industrial European partners, Poland included. Project consists of 7 thematic packages from different science arts.*

*In scope of Work Package 1 there are plans to create wide-European database system for geological purposes gathering information about mineral deposits with evaluation of current and potential deposits. Additionally database embodies anthropogenic concentrations which may create material's base in a future. Using database tools allows for gathering information about mineral occurrences, both metallic and non-metallic in whole area of European Union. Designated project participants realize this task for their respective countries.*

*KGHM Cuprum Ltd. contribution to Work Package 1 deals with mineral deposits and anthropogenic concentrations in Poland, with a special focus on metallic ore deposits. Any data is added and updated into relational database based on modern system developed by BRGM (French Geological Survey), which also leads WPI. System benefits are intuitive and clear database interface allows entering, modifying and updating data. Database contents is fully integrated with European deposits and anthropogenic concentrations database system.*

### Wstęp

Europejski projekt PROMINE - Produkty o strukturze nanocząsteczek z nowych zasobów mineralnych w Europie, jest realizowany przez 27. partnerów instytucjonalnych i przemysłowych z Europy, w tym z Polski. Projekt składa się z siedmiu pakietów tematycznych z różnych dziedzin nauki. Podstawowym celem projektu jest opracowanie technologii produkcji nowych materiałów i produktów pochodzących z surowców mineralnych oraz stworzenie geologicznych podstaw pozyskiwania surowców metali w Europie.

KGHM CUPRUM Sp z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe we Wrocławiu uczestniczy w realizacji czterech pakietów tematycznych projektu (WP). W ramach pakietów WPI i WP2 planuje się stworzenie ogólnoeuropejskiego systemu baz danych geologicznych dotyczących informacji o zasobach mineralnych, obejmując ocenę wartości istniejących i potencjalnych zasobów, a także opracowanie zaawansowanych modeli cyfrowych złóż rud metali dla przemysłu wydobywczego. Dodatkowo, baza obejmuje koncentracje antropogeniczne, mogące stanowić w przyszłości bazę surowcową. Wykorzystywane narzędzia bazodanowe pozwalają na zbieranie informacji o występowaniu minerałów, zarówno metalicznych jak i niemetalicznych. Na terenie Unii Europejskiej, dla poszczególnych krajów zadanie realizowane jest przez odpowiednich uczestników projektu. Na podstawie zebranych danych, planuje się w kolejnym etapie utworzenie modeli przestrzennych wybranych złóż w

zaawansowanych narzędziach, z uwzględnieniem wybranych kluczowych surowców.

Pakiet WPI realizowany przez KGHM CUPRUM dotyczy złóż surowców mineralnych i koncentracji antropogenicznych w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem złóż rud metali. Dane o złożach wprowadzane i aktualizowane są w relacyjnej bazie danych opartej na nowoczesnym systemie stworzonym przez Francuską Służbę Geologiczną BRGM – lidera pakietu. Zaletą systemu jest intuicyjność i przejrzystość obsługi bazy danych, gdzie interfejs ułatwia wprowadzenie, edycję i modyfikację danych w bazie, natomiast zawartość bazy jest w pełni integrowana z systemem europejskim baz danych złóż i koncentracji antropogenicznych.

### Baza danych złożowych

W bazie znajduje się aktualnie ok. 300 złóż surowców metalicznych, chemicznych, energetycznych i innych znajdujących się na obszarze Polski. Obecnie prowadzona jest aktualizacja danych istniejących obiektów i wprowadzanie nowych danych 10-15 złóż. Informacje źródłowe pochodzą z bazy danych Państwowego Instytutu Geologicznego, w tym „Centralna Baza Danych Geologicznych” (CBDG), MIDAS, a także „Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce” wg stanu na 31.12.2009 oraz projekt foresight: „Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywczego rud miedzi i surowców towarzyszących w Polsce”.

Baza danych złóż zawiera informacje o złożach następujących surowców mineralnych:

a) metale:

- żelazne: żelazo, mangan,
- nieżelazne: cynk, cyna, miedź, ołów, chrom, nikiel, kobalt i inne,

b) surowce chemiczne: sól kamienna,

c) surowce energetyczne: węgle kamienne i brunatne.

Szczególne zainteresowanie w projekcie przywiązuje się do pierwiastków ziem rzadkich, które mają strategiczne znaczenie dla europejskiego przemysłu. Spośród tych metali w Polsce w śladowych ilościach występują cztery: gal, german, kobalt i wanad (tab. 1). Dane aktualizacyjne oraz obiektowe dla złóż ze współtowarzyszącymi wymienionymi wyżej metalami zostały wprowadzone do bazy danych.

Tab. 1. Występowanie metali ziem rzadkich w złożach Polski wg Bilansu zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2009

Tab. 1. Occurrence of rare earth metals in deposits by Polish balance of mineral resources and underground water in Poland as at 31.12.2009

Pierwiastki towarzyszące	Nazwa złoża
Gal	Laski, Zawiercie I
German	Laski, Zawiercie I
Kobalt	Gaworzyce, Głogów Głęboki Przemysłowy, Lubin-Małomice, Niecka Grodziecka, Polkowice, Radwanice, Retków, Rudna, Sierszowice, Wartowice
Wanad	Gaworzyce, Lubin-Małomice, Niecka Grodziecka, Polkowice, Radwanice, Rudna, Sierszowice

Baza danych złóż zawiera szereg informacji geologiczno-górnictwowych, w tym:

- lokalizacja złoża
- głębokość zalegania
- mineralizacja
- wielkość zasobów
- typ złoża
- minerały towarzyszące
- kategoria rozpoznania złoża
- sposób eksploatacji
- informacje dot. właściciela.

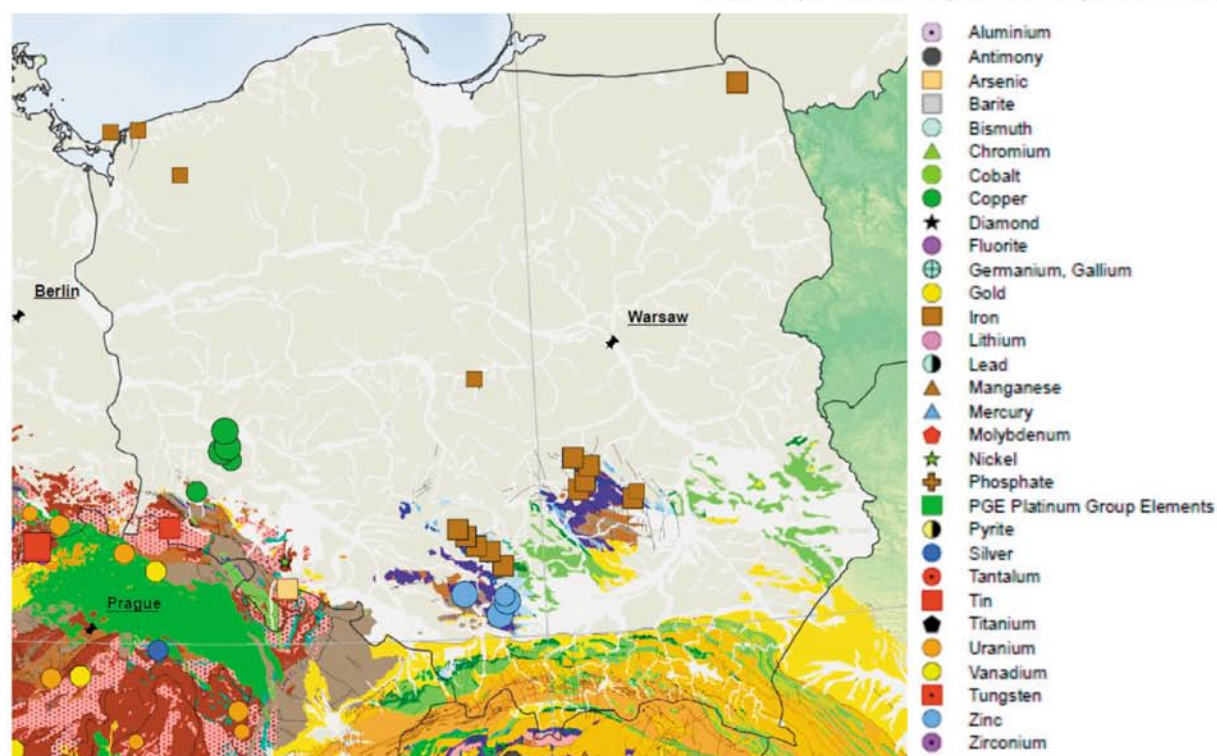
Aplikacja umożliwia wykonywanie szeregu zapytań do bazy, dotyczących surowców mineralnych, np. wyszukiwanie po nazwie surowca, wielkości zasobów, mineralizacji, itp. Dodatkowo dostępna jest opcja generowania raportów tematycznych.

### Układ bazy danych złóż

Zakres prac dotyczy wprowadzania szeregu danych o złożach i surowcach mineralnych, zgodnie z przyjętym porządkiem i strukturą relacyjnej bazy danych. Ułatwieniem w pracy jest aplikacja powiązana z bazą danych, która pozwoliła w prosty sposób dodawać, edytować i modyfikować informacje zawarte w tabelach bazy. Dane wprowadzane są w następującym porządku:

a) Informacje ogólne (rys. 2):

- identyfikator: kod ISO kraju, w którym znajduje się dane złoża. Dla Polski jest to kod POL,
- przedsiębiorstwo: właściciel i/lub operator,
- status: określenie statusu danego projektu (aktywna kopalnia, zakończona eksploatacja, projekt perspektywiczny itd.),
- lokalizacja: nazwa kraju, lokalizacja administracyjna



Rys. 1. Lokalizacja największych złóż metali w Polsce wg BRGM Francja, KGHM Cuprum, Polska  
Fig. 1. Location of the largest metal deposits in Poland by BRGM, France and KGHM Cuprum, Poland

Rys. 2. Zakładka ogólnych informacji o złożu  
Fig. 2. Card with deposit general information

- województwo, powiat, gmina, długość i szerokość geograficzna,
  - nazwa złoża,
  - URL: adres strony internetowej zawierającej informacje o danym złożu, surowcach, właścicielu,
  - nazwa bazy danych: odniesienie do innej istniejącej już bazy danych, zawierającej informacje o danym złożu.
- b) Informacje geologiczne (rys. 3, 4):
- informacje złożowe:
    - typologia złoża: z podziałem na 10 typów i podtypów,
    - morfologia: opis geometrii złoża, miąższość złoża itd.,
  - mineralizacja złoża - stratygraficzny wiek mineralizacji,
  - skała macierzysta - litologia skały macierzystej, stratygrafia.
- c) Informacje ekonomiczne (rys. 5):
- główna metoda eksploatacji (w przeszłości i planowana w przyszłości),
  - typ rudy (tlenkowa, siarczkowa),
  - informacje dotyczące produkcji: rodzaj produktu, wielkość produkcji,

- zasoby,
- zawartość procentowa pierwiastka w rudzie,
- informacje dodatkowe.

Ponadto dla złóż o określonych konturach załączono pliki graficzne z podkładem topograficznym z naniesionymi granicami złoża.

Załączona aplikacja pozwala na wykonywanie importu danych z plików arkusza kalkulacyjnego Excel. Wymagana do tego jest jednak określona struktura pliku \*.xls. W tym celu należy wykorzystać plik *Imp\_Gise.xls*. Pliku takiego nie można modyfikować, usuwać, dodawać kolumn, zmieniać struktury. Dane z pliku \*.xls przenoszone są do bazy danych i mogą zostać dodatkowo uzupełnione o informacje, które nie były zawarte w arkuszu kalkulacyjnym.

### Baza danych koncentracji antropogenicznych

Baza danych koncentracji antropogenicznych zawiera dane największych składowisk odpadów po produkcji metali w Polsce. W miarę możliwości będą wprowadzane dane o

Rys. 3. Zakładka informacji geologicznych  
Fig. 3. Card with geological information

Rys. 4. Zakładka informacji mineralogicznych  
Fig. 4. Card with mineralogical information

składowiskach dla innych gałęzi przemysłu, jak fosfogipsy, odpady powęglowe. Dane składowisk są w ścisłym związku z bazą danych złóż, tzn. składowiska przyporządkowane są do określonych złóż.

### Układ bazy danych koncentracji antropogenicznych

Układ bazy jest podobny do schematu przedstawionego dla bazy danych złóż. Wprowadzanie danych składowisk w określonym porządku umożliwia specjalna aplikacja związana z bazą. Wprowadzane dane są w następującym układzie:

a) Informacje ogólne (rys. 6):

- identyfikator: kod ISO kraju, w którym znajduje się składowisko. Dla Polski jest to kod POL,
- właściciel: przedsiębiorstwo i/lub operator,
- lokalizacja,
- status: obiekt aktywny, nieczynny,
- zastosowane techniki przeróbki odpadów,

b) Dane analiz chemicznych odpadów (rys. 7):

- typ składowiska (powierzchniowe, przykryte, przetrzebione) łącznie z danymi kubaturowymi, masowymi, powierzchniowymi,
- rodzaj magazynowanych odpadów,
- skład mineralogiczny odpadów,
- zawartość składników użytecznych w odpadach,
- wielkość i rodzaj oddziaływania składowiska na otoczenie.

c) Komentarze tekstowe, dokumentacja fotograficzna, literatura źródłowa.

### Podsumowanie

Pakiet WP1 związany z aktualizacją bazy danych złóż mineralnych i koncentracji antropogenicznych jest pierwszym etapem prac w projekcie PROMINE i jednocześnie stanowi podstawę i punkt wyjścia do dalszych prac badawczych.

Rys. 5. Zakładka informacji ekonomicznych  
Fig. 5. Card with economical information

Rys. 6. Zakładka informacji ogólnych składowisk  
Fig. 6. Card with waste site general information

Rys. 7. Zakładka informacji o odpadach i potencjalnych produktach  
Fig. 7. Card with waste and potential products information

Efektom opracowania bazy danych będzie:

1. Identyfikacja i charakterystyka geologiczna złóż rud metali w rejonach zainteresowania inwestorów europejskich.
2. Potencjalne obszary rezerwowe, zlokalizowane w sąsiedztwie aktualnie eksploatowanych złóż miedzi.
3. Charakterystyka odpadów przemysłowych mogących stanowić przyszłe wtórne złoża surowców.

4. Bilans zasobów metali głównych i towarzyszących w rozpatrywanych obszarach.

Efektom prac w pakiecie WP1 będzie baza danych złóż metali i składowisk odpadów przemysłowych z wielu krajów Europy, co jest unikalne pod względem skali i ilości zebranych danych oraz współpracy wielu instytucji europejskich.

Artykuł recenzował prof. dr hab. inż. Tadeusz Ratajczak  
Rękopis otrzymano 21.04.2011 r. \*2289