

ZWIĘKSZONA ODPOWIEDZIALNOŚĆ GEOLOGÓW DOKUMENTUJĄCYCH ORAZ KONIECZNOŚĆ DOSTOSOWANIA PRZEPISÓW WYNIKAJĄCE ZE STOSOWANIA KRYTERIÓW INWESTORSKICH W DOKUMENTACJACH ZŁÓŻ KOPALIN

INCREASED RESPONSIBILITY OF GEOLOGICAL DOCUMENTERS AND THE NECESSITY TO ADJUST REGULATIONS DUE TO THE APPLICATION OF INVESTOR'S CRITERIA WHEN DOCUMENTING MINERAL DEPOSITS

Krzysztof Zieliński - Mozów Copper Sp. z o.o., Warszawa

Stanisław Speczik - Mozów Copper Sp. z o.o., Warszawa, Uniwersytet Warszawski

(pl) DOI: 10.5604/01.3001.0054.5173

„Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów”, określa graniczne wartości parametrów definiujących złoża kopaliny i jego granice dla poszczególnych typów kopaliny. Jednocześnie w uzasadnionych przypadkach akt ten zezwala na stosowanie własnych parametrów wyznaczających złoża. Ze względu na dynamiczny rozwój technologii górniczych oraz zmiany uwarunkowań ekonomicznych, w ostatnich latach możliwość ta wykorzystywana jest regularnie przy dokumentowaniu złóż surowców o kluczowym znaczeniu dla polskiej gospodarki, jakimi są miedź i srebro. Stosowane tu parametry opracowane zostały w oparciu o raporty eksperckie uwzględniające techniczne i ekonomiczne uwarunkowania wydobywania. W literaturze branżowej nazywane są one kryteriami inwestorskimi, w odróżnieniu od kryteriów państwowych ustanowionych wyżej wymienionym rozporządzeniem. Tym samym, rola i odpowiedzialność geologa dokumentującego ulegają w tym przypadku zwiększeniu, gdyż do samego szacowania zasobów i wyznaczenia granic złoża dochodzi jeszcze poprzedzające te czynności stworzenie rzetelnych i dobrze podpartych podstaw kończących się decyzją o przyjęciu określonych kryteriów. Jednocześnie, coraz bardziej uzasadnione i regularne stosowanie kryteriów inwestorskich nasuwa sugestię, by wprowadzić system informowania innych podmiotów dokumentujących, bądź eksploatujących tę samą kopalinę z innych złóż o pomyślnym wdrożeniu nowych parametrów granicznych, co może przelożyć się na aktualizację zasobów tych złóż. Po drugie, opisana tendencja pociąga za sobą konieczność zrewidowania obowiązujących w tej materii przepisów prawnych, gdzie rozważona powinna być większa elastyczność kryteriów państwowych wraz z możliwością dostosowywania ich do aktualnie istniejących okoliczności. W artykule przedstawiono także rozważania na temat podmiotów, które mogłyby zajmować się tego typu koordynacją.

Słowa kluczowe: dokumentacja geologiczna złoża, kryteria inwestorskie, złoża rud miedzi i srebra

„Regulation of the Minister of the Environment of 1 July 2015 on geological documentation of a mineral deposit, excluding hydrocarbon reservoirs”, specifies the threshold values of parameters defining a mineral deposit and its boundaries for individual ore types. At the same time, in justified cases this act allows for the application of custom parameters defining a deposit. Due to the dynamic progress of mining technologies and changes in economic conditions, this possibility has been used regularly in the recent years when documenting mineral deposits which are of key significance for Polish economy, that is, copper and silver. The parameters used in here have been prepared on the basis of experts' reports, taking into account the technical and economic conditions of mining. In the industry literature, they are referred to as investor's criteria, in contrast to the state criteria established by the abovementioned regulation. Therefore, the role and responsibility of a geological documenter are in this case extended, since apart from the very estimation of resources and demarcation of the boundaries of an ore deposit, there is also the issue of the preceding preparation of a reliable and well-grounded basis resulting in a decision to adopt specific criteria. At the same time, the increasingly justified and regular application of investor's criteria suggests the need to introduce a system for informing other entities documenting or extracting the same ore from other deposits about successful implementation of new threshold parameters, which may result in updating the resources of these deposits. Secondly, the described trend entails the necessity to revise the legal provisions applicable to this matter, where higher flexibility of the state criteria should be considered along with the ability to adjust them to the current circumstances. The paper also presents a discussion about the entities which could handle this kind of coordination.

Keywords: geological documentation of a mineral deposit, investor's criteria, copper and silver ore deposits

Od strony prawnej dokumentowanie złóż kopalin stałych regulowane jest „Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów” (Dz. U. z 15 lipca 2015, poz. 987). Ponadto, przydatnym opracowaniem o charakterze szczegółowego poradnika skierowanego do autorów dokumentacji geologicznych jest „Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych” (Nieć 2012). W opracowaniu tym kilkakrotnie podkreślana jest autonomiczna rola geologa dokumentującego jako twórcy dokumentacji, którego praca w oczywisty sposób naznaczona jest subiektywnym podejściem do opracowywanego materiału.

Rola dokumentatora jest tu zaznaczona jako kluczowa już dla tak podstawowych kwestii, jak szczegółowy zakres dokumentacji i sposób przedstawienia wyników rozpoznania złoża, które dokumentator winien dobrać indywidualnie, jednakże stosownie do wielkości złoża, warunków jego występowania, przewidywanych planów jego zagospodarowania, oraz stosownie do wymagań formalnych wynikających z przepisów ustawy Prawo geologiczne i górnicze oraz rozporządzeń wykonawczych. Z tych ostatnich największą rolę odgrywa wspomniane na wstępie Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r.

W *Metodyce* (Nieć 2012) wspomniany jest także fakt, iż interpretacja budowy złoża obarczona jest tzw. błędem analogii, a więc założeniem, że złożo zbudowane jest w sposób podobny do innych tego typu złóż już zbadanych. Dotyczy to szczególnie złóż lub fragmentów złóż mało rozpoznanych, gdzie założenia takie wymuszone są przez brak danych pochodzących bezpośrednio ze złoża. Podkreślono, iż błąd ten zależy od umiejętności i doświadczenia osoby wykonującej taką interpretację, a bywa szczególnie duży, gdy autor „spotyka się ze zjawiskami sobie nieznanymi lub niedającymi się przewidzieć na podstawie posiadanej wiedzy”. Zwrócono uwagę na rolę, jaką odgrywa wiedza geologa, wpływająca na możliwości wykrycia prawidłowości budowy złoża na podstawie istniejących danych. W innym miejscu wspomniane jest, że to dokumentator dokonuje wyboru najbardziej jego zdaniem odpowiedniej odległości między punktami rozpoznania złoża (np. otworami wiertniczymi), mogąc dobrać je z przedziałów sugerowanych w *Metodyce* dla danej kopaliny i grupy złoża. Wreszcie, przyznane jest, że na poprawność oszacowania zasobów wpływ mają m.in. błędy subiektywne, które zależą od wiedzy, umiejętności, a nawet uczciwości dokumentatora. Należą do nich błędy obserwacyjno-pomiarowe, reprezentatywności (źle zaprojektowane rozpoznanie złoża), geometryzacji, interpretacji i ignorancji (niezgodność z zasadami wiedzy geologicznej) (Nieć 2012).

Jak zauważono, to właśnie z powodu subiektywizmu interpretacji oraz możliwości popełniania błędów przez autora dokumentacji, konieczna jest jej ocena i weryfikacja przez osoby niezależne. W praktyce funkcję taką spełniają często członkowie Komisji Zasobów Kopaliny, w tym koreferenci. Co istotne, jeśli podczas weryfikacji dostrzeżona zostanie możliwość innej interpretacji danych dotyczących złoża, nie oznacza to zmuszenia dokumentatora do zmiany poglądów, a jedynie sygnał, iż mogą być one obciążone pewną niepewnością. Jedynym bezdyskusyjnym obowiązkiem autora jest spełnienie wszystkich wymagań formalnych (Nieć 2012).

Z drugiej strony, w *Metodyce* zwraca się uwagę, że z punktu widzenia geologa dokumentującego złożo podstawowe

znaczenie mają kryteria definiujące jego granice, w obrębie których dokonuje się szacowania zasobów, a zatem brzeżne wartości parametrów złoża, spełniające warunek bilansowości. Co istotne, już sama *Metodyka* wskazuje na pewną swobodę w stosowaniu tych kryteriów, twierdząc, iż „powinno się przyjmować skrajne możliwe wartości takich kryteriów lub nawet odpowiednio mniejsze lub większe od nich, jeżeli można przewidzieć, że wymagania w stosunku do nich będą obniżone w niedalekiej przyszłości w wyniku postępu technicznego lub zmian ekonomicznych” (Nieć 2012). Podejście to pozostaje w zgodzie ze wspomnianym „Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów”. Omawiany akt prawny podaje graniczne wartości parametrów definiujących złożo i jego granice dla różnych rodzajów kopaliny, których spełnienie decyduje o tym, że udokumentowane zasoby można uznać za bilansowe. Jednocześnie, w treści Rozporządzenia znajduje się zapis, iż możliwe jest także zastosowanie innych granicznych wartości parametrów definiujących złożo kopaliny i jego granice w przypadkach wystąpienia szczególnych warunków geologicznych, co wymaga uzasadnienia w części tekstowej sporządzanej dokumentacji. Sformułowanie tego typu jest nieprecyzyjne i w przeszłości wielokrotnie interpretowane było przez organy administracji geologicznej w sposób dosłowny, co wywoływało konieczność modyfikacji uzasadnień dla uniknięcia odrzucenia zastosowanych kryteriów. Zarówno autorzy niniejszego artykułu, jak i inne osoby analizujące obowiązujące przepisy zwracali w przeszłości uwagę, iż bardziej odpowiednim sformułowaniem byłoby wystąpienie szczególnych warunków techniczno-ekonomicznych, które decydują o możliwości ekonomicznie opłacalnego wydobycia i przeróbki rudy (Szamałek i Zglinicki 2018, Zieliński 2019, Zieliński i Speczik 2023).

Tym niemniej, z możliwości tej korzystają autorzy dokumentacji geologicznych w przypadkach, w których zastosowanie własnych granicznych wartości parametrów definiujących złożo kopaliny i jego granice jest wskazane, czy wręcz nieuniknione. Takim przykładem są dokumentowane przez spółki z grupy Miedzi Copper Corp. głębokie stratoidalne złożo rud miedzi i srebra na monoklinie przedsudeckiej, których znaczne głębokości nie pozwalają na stosowanie kryteriów według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r., przedstawionych w tabeli 1. Głębokości tych złóż znacznie przekraczają bowiem sugerowaną tu maksymalną wartość 1500 m poniżej poziomu terenu, dotyczącą złóż płytszych, z których część jest obecnie eksploatowana w tzw. nowym zagłębiu miedziowym (okręg Sieroszowice-Lubin).

W związku z powyższym, przy dokumentowaniu tych złóż konieczne było sporządzenie własnych parametrów nazywanych kryteriami inwestorskimi, w których większa dopuszczalna głębokość złoża została zrekompensowana podniesieniem wymaganej minimalnej zasobności, która dodatkowo rosła wraz z głębokością złoża. Inaczej ujmując, uznano, iż złoża głębokie nadają się do eksploatacji w przypadku występowania mineralizacji o bardzo wysokiej jakości, jednak przyjęte parametry zależą również od postępującej innowacji w dziedzinie wydobycia i przeróbki rudy. W kryteriach inwestorskich wprowadzono również parametry graniczne możliwe do zastosowania opcjonalnie

Tab. 1. Graniczne wartości parametrów definiujących złożę i jego granice dla pokładowych stratoidalnych złóż rud miedzi wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r.

Tab. 1. The threshold values of parameters defining an ore deposit and its boundaries for bed-hosted stratiform copper ore deposits according to the Regulation of Minister of Environment of 1 July 2015.

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość brzeżna
1	Maksymalna głębokość spągu złoża	m	1500
2	Minimalna zawartość miedzi (Cu) w próbce konturującej złożę	%	0,5
3	Minimalna średnia ważona zawartość ekwiwalentna miedzi (Cu) z uwzględnieniem zawartości srebra (Ag) w profilu złoża wraz z przerostami $Cu_e = (\%Cu) + 0,01$ (g/t Ag)	%	0,5
4	Minimalna zasobność złoża (Cu_e)	kg/m ²	35

dla zasobów pozabilansowych. Rozwiązanie to stanowi ułatwienie dla dokumentatora w porównaniu z kryteriami według Rozporządzenia, które nie ustanawiają granicy między zasobami pozabilansowymi a negatywnym wynikiem prac poszukiwawczych, pomimo iż Rozporządzenie dopuszcza dokumentowanie zasobów pozabilansowych (Zieliński i Speczik 2023).

Wartości graniczne użyte w kryteriach dla zasobów bilansowych i pozabilansowych zostały określone w oparciu o opracowane wcześniej specjalnie w tym celu analizy techniczno-ekonomiczne zewnętrznych ekspertów, a sam proces tworzenia kryteriów inwestorskich opisano już szczegółowo we wcześniejszych publikacjach autorów niniejszego artykułu (Speczik i in. 2020, Zieliński 2023). Z zastosowaniem kryteriów inwestorskich pomyślnie udokumentowano trzy głębokie złoża rud Cu-Ag: Nowa Sól, Sulmierzyce Północ i Mozów (Speczik 2019, 2020a,b). Istotną cechą kryteriów było uzależnienie ich od prognozowanych warunków ekonomicznych planowanego wydobycia, w tym od cen metali obecnych w rudzie. W związku z powyższym, w obliczu wzrostowej tendencji cen miedzi na świecie, kryteria te zostały następnie nieco zmodyfikowane i w tej postaci wykorzystane w dodatku nr 1 do dokumentacji złoża Nowa Sól, aktualizującym jego zasoby (Speczik 2022). Aktualne kryteria inwestorskie stosowane przez Miedzi Copper Corp. dla bilansowych i pozabilansowych zasobów głębokich stratoidalnych złóż rud miedzi i srebra przedstawiono odpowiednio w tabeli 2 i 3.

Jak wspomniano powyżej, kryteria inwestorskie są obecnie skutecznie stosowane, a także dopuszczalna jest ich modyfikacja w zależności od realiów ekonomicznych. Jest

tak, ponieważ zarówno pierwotna jak i zmieniona ich wersja zostały zaaprobowane przez Komisję Zasobów Kopaliny, a więc niezależnego weryfikatora, o którym mowa w Metodycy dokumentowania złóż kopaliny stałych (Nieć 2012). Pozytywne opinie Komisji KZK poskutkowały z kolei zatwierdzeniem stosownych dokumentacji geologicznych i dodatku oraz dodaniem obliczonych w nich zasobów bilansowych i pozabilansowych do Bilansu zasobów złóż kopaliny w Polsce (Szuflicki i in. 2023). Postępujący rozwój wdrażania kryteriów inwestorskich w praktyce oznacza poszerzenie kompetencji i odpowiedzialności geologa dokumentującego. Poza zadaniami podstawowymi, takimi jak oszacowanie zasobów i wyznaczenie granic złoża, ma on bowiem jeszcze jedną rolę, jaką jest najpierw rozważenie możliwości zastosowania własnych parametrów granicznych, a następnie, w przypadku podjęcia takiej decyzji, wyznaczenie takich parametrów w sposób odpowiedzialny i uzasadniony.

Samo ustanawianie kryteriów inwestorskich podlega wszystkim opisanym powyżej regułom dotyczącym roli dokumentatora, jakie opisano w Metodycy (Nieć 2012). Zależy ono więc od umiejętności i doświadczenia autora dokumentacji, wiedzy, możliwości przewidywania rozwoju sytuacji rynkowej dotyczącej danej kopaliny, a także unikania błędów i uczciwości. Dodatkowo, ponieważ stosowanie tego typu kryteriów, choć dozwolone, nie jest obecnie działaniem powszechnym i raczej ogranicza się do wybranych typów kopaliny i/lub rodzajów złóż, z dużym prawdopodobieństwem powiedzieć można, iż dokumentator mierzy się tu z sytuacją nową, a przynajmniej nierutynową. Kompetentne sporządzenie własnych granicznych wartości parametrów definiujących

Tab. 2. Inwestorskie graniczne wartości parametrów definiujących złożę i jego granice dla pokładowych stratoidalnych złóż rud miedzi o głębokościach spągu przekraczających 1500 m – zasoby bilansowe.

Tab. 2. Investor's threshold values of parameters defining an ore deposit and its boundaries for bed-hosted stratiform copper ore deposits with depths of the bottom exceeding 1500 m—economic resources.

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość brzeżna
1	Maksymalna głębokość spągu złoża	m	2600
2	Minimalna zawartość miedzi (Cu) w próbce konturującej złożę	%	0,3
3	Minimalna średnia ważona zawartość ekwiwalentna miedzi (Cu) z uwzględnieniem zawartości srebra (Ag) w profilu złoża wraz z przerostami $Cu_e = (\%Cu) + 0,01$ (g/t Ag)	%	0,5
4	Minimalna zasobność złoża (Cu_e) dla głębokości spągu interwału rudnego ≤ 1900 m	kg/m ²	40
5	Minimalna zasobność złoża (Cu_e) dla głębokości spągu interwału rudnego 1900-2400 m	kg/m ²	55
6	Minimalna zasobność złoża (Cu_e) dla głębokości spągu interwału rudnego 2400-2600 m	kg/m ²	100

Tab. 3. Inwestorskie graniczne wartości parametrów definiujących złożo i jego granice dla pokładowych stratoidalnych złóż rud miedzi o głębokościach spągu przekraczających 1500 m – zasoby pozabilansowe.

Tab. 3. Investor's threshold values of parameters defining an ore deposit and its boundaries for bed-hosted stratiform copper ore deposits with depths of the bottom exceeding 1500 m—subeconomic resources.

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość brzeżna
1	Maksymalna głębokość spągu złoża	m	2600
2	Minimalna zawartość miedzi (Cu) w próbce konturującej złożo	%	0,3
3	Minimalna średnia ważona zawartość ekwiwalentna miedzi (Cu) z uwzględnieniem zawartości srebra (Ag) w profilu złoża wraz z przerostami $Cu_e = (\%Cu) + 0,01 (g/t Ag)$	%	0,5
4	Minimalna zasobność złoża (Cu_e) dla głębokości spągu interwału rudnego 1500 - 2600 m	kg/m ²	35
5	Maksymalna zasobność złoża (Cu_e) dla głębokości spągu interwału rudnego 1500 - 1900 m	kg/m ²	40
6	Maksymalna zasobność złoża (Cu_e) dla głębokości spągu interwału rudnego 1900 - 2400 m	kg/m ²	55
7	Maksymalna zasobność złoża (Cu_e) dla głębokości spągu interwału rudnego 2400 - 2600 m	kg/m ²	100

złożo i jego granice, dodatkowo optymalnie z podziałem na zasoby bilansowe i pozabilansowe, poprzedzone musi być analizą techniczno-ekonomiczną warunków spodziewanego wydobywania oraz przesłaniem i prognozowaniem trendów zmian wartości wydobywanego surowca, czego dokonano przy opracowaniu kryteriów przedstawionych w tabelach 2 i 3 (Zieliński 2023). Dodatkowo, należy mieć cały czas dostęp do aktualnych informacji na temat rozwoju technologii wydobywania i przeróbki, które mogą mieć wpływ na ułatwienie pozyskania surowca wraz z towarzyszącymi składnikami użytecznymi. W przypadku omawianych tu złóż rud miedzi, do technologii tych zaliczyć można powszechnie już stosowane na świecie rozwiązania, takie jak podziemna przeróbka rudy z wytwarzaniem pasty do podszadzenia wyrobisk, chłodzenie kopalń za pomocą lodu czy wykorzystanie maszyn elektrycznych, w tym zdalnie sterowanych, do pozyskiwania i transportu urobku (Zieliński i Speczik 2017). Poza nimi należy śledzić technologie dopiero wchodzące na rynek, jak np. metoda impulsów elektromagnetycznych – po angielsku „pulsed power mineral processing”. Umożliwia ona wstępną obróbkę (kruszenie) materiału skalnego przy dużo mniejszym nakładzie energii, co czyni ją szczególnie odpowiednią dla mineralizacji w formie rozproszonej (Chanturiya i Bunin 2022), a więc takiej, w jakiej występują polskie stratoidalne złoża rud Cu-Ag. Ponadto, jeśli złożo zostało udokumentowane z zastosowaniem własnych kryteriów, w razie sporządzania dodatku do dokumentacji tego złoża konieczne jest ponowne przeanalizowanie aktualnej sytuacji ekonomicznej oraz postępu technicznego, jaki dokonał się od poprzedniego wyznaczenia jego granic i zasobów. Jeśli dokumentator uzna, że zmiany te były wystarczająco istotne, wówczas powinien odpowiednio skorygować graniczne wartości parametrów.

Zdaniem autorów niniejszego artykułu wskazane byłoby również wprowadzenie systemu informowania innych podmiotów dokumentujących, bądź eksploatujących tę samą kopalnię o zastosowaniu, bądź modyfikacji kryteriów inwestorskich w danej dokumentacji. Rola ta powinna przypadać organom administracji geologicznej, zatwierdzającym dokumentację złożową. Jeśli dokumentatorowi przedstawione zostaną nowe kryteria, które zostały skutecznie zastosowane przez innego autora, może to skłonić go do zaktualizowania

zasobów złoża w oparciu o nowe parametry.

W przypadku omawianych tu złóż rud Cu i Ag, dalsze zmiany kryteriów inwestorskich będą z pewnością konieczne w przyszłych latach. Kryteria wykorzystane w Dodatku numer 1 do dokumentacji złoża Nowa Sól (Speczik 2022) sporządzono w połowie roku 2022, kiedy ceny miedzi wahały się w okolicach historycznie wysokiego poziomu 10000 USD/t. Od tamtego czasu nastąpił ich krótkotrwały spadek, po którym rozpoczął się trwający obecnie systematyczny wzrost. Według portalu cnbc.com, analitycy banku inwestycyjnego Goldman Sachs przewidują powrót do tego samego poziomu jeszcze w 2024 roku, natomiast ceny w 2025 roku mogą wedle ich prognoz osiągnąć nawet 15000 USD/t. Wzrost ten uzasadniony jest oczywiście kluczowym znaczeniem miedzi dla zielonej transformacji i dekarbonizacji światowych gospodarek. Miedź stanowi najbardziej efektywny kosztowo materiał przewodzący, niezbędny przy budowie nowej, zrównoważonej infrastruktury energetycznej. Nie jest możliwa dyskusja na temat dążenia do zeroemisyjności bez uwzględnienia zasadniczej roli miedzi. Prognozowane coraz większe zapotrzebowanie na ten surowiec związane jest z budową infrastruktury do produkcji energii wiatrowej i słonecznej, czy też konstrukcją samochodów hybrydowych i elektrycznych, gdzie ilość miedzi potrzebna do budowy jednego pojazdu jest kilkakrotnie większa w porównaniu z samochodami napędzanymi silnikami spalinowymi. Podobnie wygląda sytuacja dotycząca srebra, gdzie prognozowane zwiększanie zapotrzebowania na ten surowiec związane jest m.in. z jego wykorzystaniem do stale rosnącej produkcji ogniw fotowoltaicznych. Wynikający z tego trwający i przewidywany wzrost cen podkreślany jest m.in. przez Instytut Srebra w jego corocznym opracowaniu pt. World Silver Survey (edycje z lat 2022 i 2023).

W związku z powyższym, ze względu nie tylko na zmiany cen, ale także na omawiany rozwój nowych technologii, w perspektywie kilku najbliższych lat konieczna będzie prawdopodobnie kolejna modyfikacja kryteriów inwestorskich dla złóż rud tych metali. Może być ona dokonana podczas sporządzania dalszych dodatków do dokumentacji złóż głębokich Nowa Sól, Sulmierzyce Północ i Mozów, gdzie wykorzystano kryteria inwestorskie, czy też przy dokumentowaniu ewentualnych nowych złóż. W związku

z powyższym nasuwa się sugestia, by kryteria „państwowe” również zostały uelastycznione, tak by zaistniała możliwość ich zmiany czy też poszerzenia o kryteria inwestorskie. Warto zauważyć, że zachodzące dotychczas zmiany kryteriów bilansowości, a następnie zastępujących je granicznych wartości parametrów definiujących złożę i jego granice, wiązały się z ich stopniowym łagodzeniem (Zieliński i Speczik 2023). Tendencja ta wynika z rozwoju technologii umożliwiających dostęp do coraz głębszych złóż i odzyskiwanie rosnących ilości składników użytecznych z rudy, lecz także ze stopniowym wyczerpywaniem się złóż płytszych, wymuszającym tego typu postęp i przechodzenie ku partiom głębszym.

Modyfikacja kryteriów „państwowych” lub też poszerzenie ich np. na złoża głębsze wymagałyby zmiany „Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów” lub też zastąpienia go zupełnie nowym aktem. Jednakże, optymalna byłaby sytuacja, w której graniczne wartości parametrów definiujących złożę i jego granice byłyby dostosowywane w sposób regularny do zmieniających się realiów technologicznych i ekonomicznych. Obecnie są one ustalane niezwykle rzadko, tylko przy okazji publikacji nowych rozporządzeń, a obecna wersja kryteriów „państwowych” sporządzona została, aż 9 lat temu. Dla kontrastu, należy zwrócić uwagę, że np. stawki opłat regulowanych przepisami *Prawa geologicznego i górniczego* zmieniane są regularnie co roku. Obejmują one m.in. opłaty za poszukiwanie i rozpoznawanie złóż kopaliny, opłaty eksploatacyjne, czy też związane z podziemnym składowaniem substancji lub odpadów. Aktualne stawki określono w Obwieszczeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 16 listopada 2023 r. w sprawie stawek opłat na rok 2024 z zakresu przepisów *Prawa geologicznego i górniczego*.

Rozporządzenia dotyczące dokumentowania złóż podlegają opiniowaniu Komisji Zasobów Kopaliny, także w zakresie parametrów definiujących złożę i jego granice. Zdaniem autorów niniejszego artykułu wskazane byłoby organizowanie regularnych posiedzeń Komisji, np. raz do roku, na których kryteria te byłyby omawiane i w razie potrzeby aktualizowane. W tym przypadku Komisja Zasobów Kopaliny byłaby ciałem samodzielnie decydującym o rodzaju i wartościach parametrów granicznych. Alternatywnie, autorzy widzą możliwość zlecenia monitorowania wartości tych parametrów w ramach działań statutowych Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, którego misją obejmuje służenie zrównoważonemu rozwojowi kraju i regionów w obszarze surowcowym. Mógłby on wówczas pełnić rolę organu doradczego i opiniodawczego dla Komisji Zasobów Kopaliny. Wreszcie, zdaniem autorów, także Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy mógłby

prowadzić nadzór nad kryteriami w ramach sprawowania Państwowej Służby Geologicznej. W tej sytuacji przedstawianie stosowanych wartości parametrów granicznych mogłoby być powiązane z coroczną publikacją Bilansu zasobów złóż kopaliny w Polsce. W aktualnym bilansie (Szufflicki i in. 2023) podkreślono, że złoża Nowa Sól, Mozów i Sulmierzyce Północ udokumentowano z zastosowaniem własnych kryteriów, co jest dobrą praktyką.

Jak już wspomniano, dokumentatorzy powinni być informowani o zastosowaniu alternatywnych kryteriów przez inne podmioty dla podobnych złóż. Gdyby modyfikacje kryteriów dotyczyły także parametrów ustanawianych rozporządzeniami państwowymi, wówczas zdaniem autorów artykułu wskazane byłoby regularne aktualizowanie zasobów w oparciu o nowe kryteria. W istocie, w przeszłości tworzone były dodatki do dokumentacji złóż wykonane wyłącznie dlatego, że zmieniały się dawne kryteria bilansowości i należało dostosować do nich zasoby, lecz jak wspomniano, zmiany te były rzadkie. Obecnie w Bilansie zasobów złóż kopaliny w Polsce figuruje wiele złóż, których zasoby są niedoszacowane ze względu na brak dostosowania się do bieżących kryteriów, także tych ustanowionych oficjalnym rozporządzeniem, co zauważyli autorzy niniejszego artykułu we wcześniejszej publikacji (Zieliński i Speczik 2023). Autorzy zwrócili tam także uwagę, iż niemal wszystkie zasoby złóż rud Cu-Ag sklasyfikowane w bilansie jako pozabilansowe są w rzeczywistości bilansowe w rozumieniu „Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów”. Zaliczenie ich do pozabilansowych wynika z faktu, iż były dokumentowane w czasie obowiązywania nieaktualnych już przepisów i nie dokonano aktualizacji zasobów. Jedynymi wyjątkami są zasoby pozabilansowe złóż Mozów i Sulmierzyce Północ, które udokumentowano w ostatnich latach z zastosowaniem kryteriów inwestorskich (Speczik 2020a,b). Co więcej, zasoby tzw. prognostyczne, które w ogóle nie są ujęte w Bilansie wyłącznie ze względu na ich głębokość, mogłyby zostać zaliczone częściowo do bilansowych, a częściowo do pozabilansowych, gdyby zastosować do nich kryteria inwestorskie przedstawione w tabelach 2 i 3 (Zieliński i Speczik 2023).

Według aktualnego Bilansu zasobów złóż kopaliny w Polsce (Szufflicki i in. 2023), łączne bilansowe zasoby miedzi metalicznej w kraju to 57,33 miliony ton. W przypadku dodania do nich zasobów obecnie niesłusznie sklasyfikowanych jako pozabilansowe oraz części zasobów prognostycznych pominiętych w bilansie (Zieliński i Speczik 2023), uległyby one zwiększeniu o około 18 milionów ton, bez konieczności wykonywania żadnych dodatkowych prac wiertniczych.

Literatura

- [1] Chanturiya V.A. i Bunin I.Z. (2022). Advances in Pulsed Power Mineral Processing Technologies. *Minerals* 12, 1177, <https://doi.org/10.3390/min12091177>.
- [2] Nieć M. [red.] (2012). *Metodyka dokumentowania złóż kopaliny stałych*. IGSMiE PAN, Kraków.
- [3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów (Dz. U. z 15 lipca 2015, poz. 987).

- [4] Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 16 listopada 2023 r. w sprawie stawek opłat na rok 2024 z zakresu przepisów Prawa geologicznego i górniczego.
- [5] Speczik S. (2019). *Dokumentacja geologiczna złoża rud miedzi i srebra Nowa Sól*. Zielona Góra Copper Sp. z o.o., Warszawa.
- [6] Speczik S. (2020a). *Dokumentacja geologiczna złoża rud miedzi i srebra Sulmierzyce Północ*. Ostrzeszów Copper Sp. z o.o., Warszawa.
- [7] Speczik S. (2020b). *Dokumentacja geologiczna złoża rud miedzi i srebra Mozów*. Mozów Copper Sp. z o.o., Warszawa.
- [8] Speczik S. (2022). *Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża rud miedzi i srebra Nowa Sól*. Zielona Góra Copper Sp. z o.o., Warszawa.
- [9] Speczik S., Bieńko T., Pietrzela A. i Zieliński K. (2020). *Dokumentowanie głębokich złóż miedzi i srebra – kryteria inwestorskie*. *Górnictwo Odkrywkowe*, 1:43-54.
- [10] Szamałek K. i Zglinicki K. (2018). *Analiza krytyczna Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dokumentowania złoża kopaliny*. *Górnictwo Odkrywkowe*, 3: 5-9.
- [11] Szuflicki M., Malon A., Tymiński M. (red.) (2023) *Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2022 r.* Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- [12] Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 Nr 163 poz. 981, z późniejszymi zmianami).
- [13] Zieliński K. (2019). *Dokumentowanie stratoidalnych złóż rud miedzi i srebra – krytyczna analiza przepisów prawnych*. W: Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi (red. E. Lewicka). Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, 9-21.
- [14] Zieliński K. (2023). *Rola kryteriów inwestorskich w zagospodarowaniu głębokich złóż rud miedzi*. W: Profesor Stanisław Speczik. Wiedza i pasja. Monografia naukowa: Zagadnienia polimetalicznych złóż miedzi w Polsce (red. K. Szamałek, K. Galos). Wydawnictwo IGSMiE PAN. Str. 299-305.
- [15] Zieliński K. i Speczik S. (2017). *Głębokie złoża miedzi i srebra szansą dla górnictwa metali w Polsce*. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 468: 153-164.
- [16] Zieliński K. i Speczik S. (2023). *Zasoby pozabilansowe złóż rud miedzi i srebra w Polsce – problemy w świetle obowiązujących przepisów prawnych*. *Górnictwo Odkrywkowe*, 2: 18-26.
- [17] World Silver Survey 2022 (praca zbiorowa). Metals Focus, Londyn; The Silver Institute, Waszyngton.
- [18] World Silver Survey 2023 (praca zbiorowa). Metals Focus, Londyn; The Silver Institute, Waszyngton.
- [19] <https://min-pan.krakow.pl/institut/misja-i-zakres-dzialalnosci/>
- [20] www.cnbc.com/2024/01/03/copper-appears-set-to-rally-more-than-75percent-by-2025-analysts-say.html (dostęp 5 kwietnia 2024 r.).



Fot. Z archiwum Kopalni Oleśnica