

Renata BLAJDA\*

## ***Ocena możliwości wykorzystania niezagospodarowanych złóż rud cynku i ołowiu regionu górnośląskiego***

Streszczenie: Górnictwo rud cynku i ołowiu w Polsce znalazło się z początkiem bieżącego stulecia w schyłkowym okresie swej działalności. Jedynym czynnym zakładem górniczym jest obecnie kopalnia „Olkusz-Pomorzany”. Za możliwe do zagospodarowania w przyszłości rozpatrywane są rozpoznane wierceniami złoża rejonu olkuskiego i zawierciańskiego. Z dotychczasowych badań wynika, że charakteryzować je będzie duża nieciągłość mineralizacji w planie i w profilu pionowym. Występuje ona zarówno w głównym poziomie rudonośnym – dolomitach kruszczośnych – jak też w innych ogniwach triasu i w utworach dewońskich. W podstawowych opracowaniach dokumentacyjnych zasoby złóż niezagospodarowanych liczone metodą wieloboków Boldyriewa. Przy rzadkiej sieci wierzeń metoda ta spowodowała znaczne przeszacowanie zasobów wielu złóż. Dla urealnienia potencjału zasobowego złóż rezerwowych opracowano nowe zasady dokumentowania, dostosowane do gniazdowego modelu mineralizacji. W wykonanych w latach 2007–2008 dodatkach do dokumentacji podstawowych granice ciał rudnych wyznaczano na zasadzie ekstrapolacji informacji z otworów pozytywnych do odległości wynikającej z określonego geostatystycznie promienia autokorelacji. Bilansowe zasoby rud Zn-Pb oszacowano po weryfikacji na 66,4 mln ton, co stanowi zaledwie 36,6% zasobów pierwotnie udokumentowanych. Tylko trzy złoża spośród jedenastu przeanalizowanych rozpatrywać można pod względem ewentualnego zagospodarowania w przyszłości. Są to złoża „Laski”, „Gołuchowice” i „Zawiercie I”. Złoże „Laski” może być wykorzystane przez sąsiednią kopalnię „Olkusz-Pomorzany”. Złoża „Gołuchowice” i „Zawiercie I” wymagają udostępnienia poprzez budowę nowych kopalń, po uwzględnieniu wymagań ochrony środowiska.

Słowa kluczowe: górnośląskie złoża rud Zn-Pb, metodyka dokumentowania, kryteria bilansowości, zasoby

## ***Evaluation of development opportunities of undeveloped Upper Silesian Zn-Pb ore deposits***

Abstract: After centuries of successful operation the Zn-Pb ore mining in Poland has accomplished the final stage of existence. At the beginning of the XXIst century the “Olkusz-Pomorzany” mine is the last, still operating mining enterprise in the Upper Silesian Zn-Pb ore district. The future of this mining industry is the group of assessed but undeveloped deposits in Olkusz and Zawiercie regions. However, the current state of knowledge indicates

\* Dr inż., Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica, Kraków; blajda@geol.agh.edu.pl

significant, horizontal and vertical discontinuity of ore mineralization observed not only in the main ore zone, i.e., in the ore-bearing dolomite but also in other ore zones hosted in Triassic and Devonian rocks. In previous assessment reports the reserves of undeveloped Zn-Pb ore deposits were calculated with the "classic" Boldyrev polygons method. Due to rather sparse drilling grid, application of this method led to considerable overestimations of the reserves of many deposits. In order to provide more realistic figures of Zn-Pb ore reserves the new assessment methods were proposed which take into account the nest-like geometry of the orebodies. In the years 2007-2008 the supplementary assessments were completed, in which the boundaries of orebodies were defined using the extrapolation of data obtained from positive drillings. The extrapolation distances were determined geostatistically from autocorrelation radii. The verified, measured reserves of Zn-Pb ore amount to 66.4 Mt, which constitutes only 36.6% of previously quoted reserves. Furthermore, the results demonstrate that among eleven previously assessed, undeveloped deposits taken for the following analysis only three meet the economic criteria for future development: "Laski", "Gołuchowice" and "Zawiercie I". The "Laski" deposit can be relatively easily developed using the existing workings of the "Olkusz-Pomorzan" mine whereas development of both the "Gołuchowice" and "Zawiercie I" deposits will require the construction of entirely new mines under the control of current, strict environmental regulations.

Key words: Upper Silesian Zn-Pb ore deposits, documentation methodology, economic criteria, reserves

## **Wprowadzenie**

W górnośląskim obszarze występowania rud cynku i ołowiu wyróżnia się tradycyjnie pięć rejonów złożowych. Cztery z nich: tarnogórski, bytomski, chrzanowski i olkuski, zostały górniczo zagospodarowane. Do niezagospodarowanych należy rejon zawierciański (zawierciańsko-siewierski).

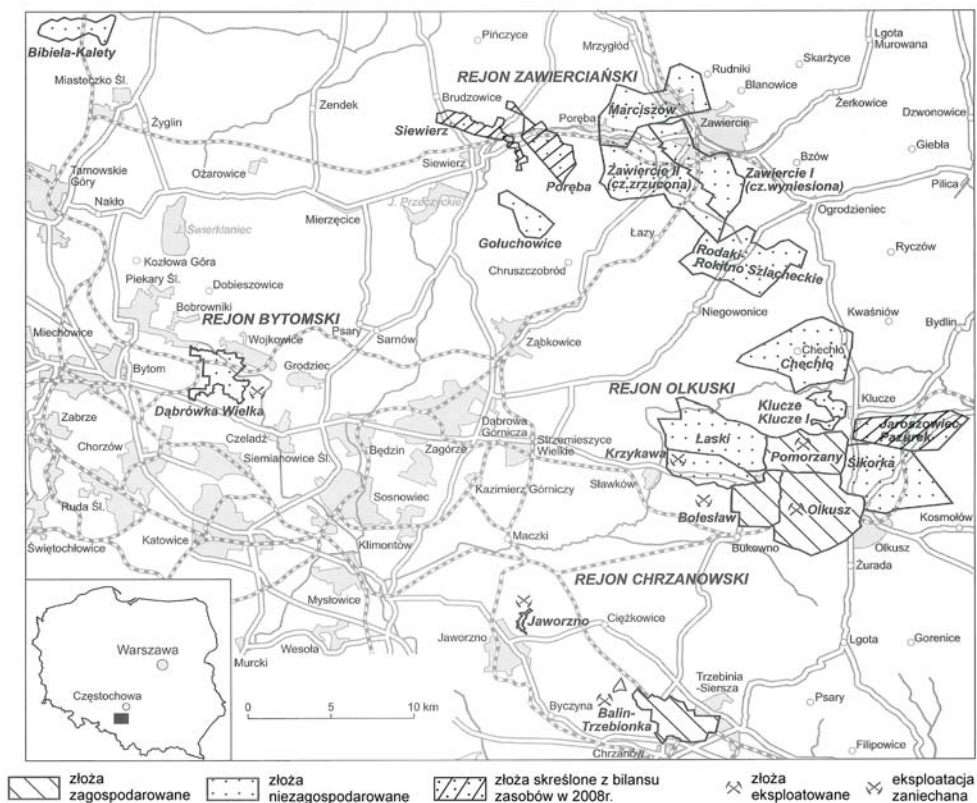
Rejony tarnogórski i bytomski zalicza się już od kilkudziesięciu lat do okręgów górniczych o historycznym znaczeniu. Z końcem czerwca 2009 r., kiedy zakończono wydobycie rud w kopalni „Trzebionka”, dołączył do nich rejon chrzanowski.

Eksploatację rud cynkowo-ołowiowych w rejonie oluskim prowadzono, jeszcze do przełomu XX i XXI w., w trzech kopalniach: „Bolesław”, „Olkusz”, „Pomorzan”. Jedynym czynnym zakładem górniczym jest obecnie kopalnia „Olkusz-Pomorzan”. Głównym powodem likwidacji kopalń było znaczne wyczerpanie zasobów oraz pogarszające się techniczno-ekonomiczne warunki wydobycia, związane z przesuwaniem frontów eksploatacyjnych ku brzeżnym, uboższym częściom złóż.

Kopalnia „Olkusz-Pomorzan” wykorzystuje zasoby usytuowane na peryferiach złoża „Pomorzan” oraz niewybrane zasoby obniżonej strukturalnie części złoża „Olkusz”, w tzw. rejonie „Olkusz-Podpoziom” (Retman 2006). Ocenia się, że przemysłowe zasoby kopalni wraz z prognozowanymi przyrostami zapewnić mogą jej egzystencję do 2016 r. (Wnuk i in. 2007).

Potencjalnych rezerw zasobowych dla kopalń oluskich upatrywano w udokumentowanych w ich sąsiedztwie złożach „Kluźce”, „Chechło”, „Laski”, „Sikorka”, „Jarosław-Pazurek” (rys. 1). Na przełomie lat 50. i 60. ubiegłego wieku zrodziła się nawet koncepcja budowy zespołowej kopalni, obejmującej złoża „Pomorzan”, „Kluźce” i „Sikorka” (Kurek 2010). Obecnie jedynym przygotowywanym do zagospodarowania przez kopalnię „Olkusz-Pomorzan” jest południowy fragment złoża „Kluźce I”. Rozważana jest też możliwość udostępnienia wyrobiskami kopalni złoża „Laski” (Kicki i in. 2006; Wnuk i in. 2007).

Duże nadzieje na przedłużenie funkcjonowania krajowego górnictwa rud cynkowo-ołowiowych wiąże się, ze złożami niezagospodarowanego rejonu zawierciańskiego (rys. 1).



Rys. 1. Schemat lokalizacji złóż rud Zn-Pb w obszarze górnośląskim (na podstawie Bilansu zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007 r., uzupełnionego na 31.12.2008 r.)

Fig. 1. Sketch-map of Zn-Pb ore deposits in Olkusz and Zawiercie districts (acc. to Mineral Resources and Groundwaters in Poland Datafile, data for Dec. 31, 2007, supplemented to Dec 31, 2008)

Pierwsze plany budowy kopalni w tym obszarze pojawiły się już w latach 70. minionego stulecia (Szuwarzyński 1999).

### 1. Historia badań i analiza dotychczasowego sposobu rozpoznawania i dokumentowania złóż rud cynku i ołowiu

Systematyczne prace poszukiwawczo-rozpoznawcze w górnośląskim obszarze rudonym prowadzono etapami od początku lat 50. do końca lat 80. ubiegłego wieku. Jedynie na złożu „Klucze” wykonano uzupełniające rozpoznanie w 2000 r.

Badaniami objęto w pierwszej kolejności znane okręgi górnictwa kruszcowego. Odkryto wówczas duże, zasobne złoża „Olkusz” i „Pomorzany” w rejonie olkuskim oraz złoża „Balin” i „Trzebieńka” w niecce chrzanowskiej. Natrafiano wtedy też na bogate złoża rud

siarczkowych w rowie „Bolesławia”. W trakcie dalszych prac zlokalizowano jeszcze szereg perspektywicznych obszarów złożowych w okolicach Olkusza, Zawiercia i Siewierza.

Począwszy od lat pięćdziesiątych XX w. złoża rud cynkowo-ołowiowych rozpoznawano za pomocą pionowych otworów wiertniczych. Rozmieszczano je sieciowo, w odległościach określonych przez instrukcje Prezesa Centralnego Urzędu Geologii. W praktyce przyjmowano, że przy odległościach między wierceniami rzędu 300 m złoża można uznać za rozpoznane w kategorii C<sub>2</sub>, przy rozstawie około 150 m – w kategorii C<sub>1</sub>, a sieć o boku 100–75 m zapewnić miała dokładność wymaganą dla kategorii B.

Zasoby złóż liczone metodą wieloboków Bołdyriewa. Zakłada ona, że informacje uzyskane w badanym miejscu złoża (otworze centralnym) dotyczą także jego najbliższego sąsiedztwa (Nieć 1990). Ustalona w ten sposób wielkość zasobów uzależniona jest, bez względu na przewidywany model złoża, od gęstości sieci otworów rozpoznawczych, a ewentualne błędy w oszacowaniu wartości parametrów w otworze centralnym przenoszone są na całą powierzchnię wieloboku.

Przyjęte zasady kwalifikacji i liczenia zasobów zweryfikowane zostały pozytywnie tylko podczas eksploatacji centralnych części złóż regionu górnośląskiego, obejmujących bogate, rozprzestrzenione na znacznym obszarze stratoidalne ciała rudne w dolomitach kruszczońskich (Niedzielski 1985). Ich zagospodarowanie podjęto już po rozpoznaniu złóż w kategorii C<sub>1</sub>.

Niezagospodarowane złoża rud Zn-Pb rozpoznane zostały na ogół rzadką siatką wierceń, o rozstawie do około 300–500 m, a miejscami nawet do około 700 m. Z dotychczasowego rozpoznania wynika, że dominującą formą ciał rudnych w tych złożach będą niewielkie, płaskie gniazda, usytuowane zarówno w głównym poziomie rudonośnym – dolomitach kruszczońskich, jak też w innych ogniwach triasu i w utworach dewońskich. Zastosowanie dla takiego modelu metody wieloboków Bołdyriewa spowodowało znaczne przeszacowanie wielkości zasobów wielu złóż (tab. 1). W pierwotnych opracowaniach dokumentacyjnych bilansowe zasoby rud w złożach niezagospodarowanych oszacowano łącznie na około 180 mln ton.

Dla prawidłowej oceny wartości gospodarczej złóż rezerwowych konieczną stała się modyfikacja dotychczasowego sposobu liczenia i kwalifikacji ich zasobów. Nowe zasady dokumentowania niezagospodarowanych złóż rud cynku i ołowiu sformułowane zostały w 2006 r. na zlecenie Departamentu Geologii i Koncesji Geologicznych Ministerstwa Środowiska (Blajda i in. 2006). Zastosowano je do zweryfikowania zasobów złóż „Sikorka”, „Laski”, „Chechło”, „Jaroszowiec-Pazurek” w rejonie olkuskim oraz złóż „Poręba”, „Siewierz”, „Rodaki-Rokitno Szlacheckie”, „Zawiercie I”, „Zawiercie II”, „Gołuchowice” i „Marciszów” w rejonie zawierciańskim (rys. 1). Nowe opracowania dokumentacyjne tych złóż wykonano w latach 2007–2008 w Przedsiębiorstwie Geologicznym S.A. w Krakowie oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie.

## **2. Podstawowe założenia nowej metodyki dokumentowania niezagospodarowanych złóż rud Zn-Pb i jej wpływ na zmiany zasobów złóż**

Zasoby niezagospodarowanych złóż rud cynku i ołowiu szacowano według kryteriów bilansowości wprowadzonych przez Ministra Przemysłu Ciężkiego 18 kwietnia 1975 r.

TABELA 1. Porównanie zweryfikowanych w latach 2007-2008 zasobów niezagospodarowanych złóż rud Zn-Pb w stosunku do danych z dokumentacji pierwotnych  
 TABLE 1. Reserves of undeveloped Zn-Pb ore deposits: comparison of data from initial geological reports and data verified in the years 2007-2008

Nazwa złoża (rok wykonania dokumentacji pierwotnej)	Dane wg dokumentacji pierwotnych				Dane wg dodatków do dokumentacji z 2007 i 2008r.											
	kategoria rozpoznania	odległość między otworami [m]	bilansowe zasoby rudy [tys. Mg]	kategoria rozpoznania	bilansowe zasoby rudy [tys. Mg]											
					DK1	DK2	DK3	RET	DEWON	RAZEM						
Sikorka (1977)	C <sub>1</sub>	200-100	3 731	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	3 445											3 445
Laski (1980)	B+C <sub>1</sub>	150-75	11 150	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	6 757		1 253									8 010
Checho (1977)	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	300-150	10 150	C <sub>2</sub> +D	884					721						1 605
Jaroszowiec-Pazurek (1987)	C <sub>2</sub>	500-300	11 833*	D	20		15			86						169
Poręba (1965)	C <sub>2</sub>	400-200	9 810	D	600				75	124						799
Siewierz (1991)	C <sub>2</sub>	350-200	5 233	D					81	236						317
Rodaki-Rokitno Szlach. (1977)	C <sub>2</sub>	450-250	30 869	C <sub>2</sub> +D	2 367					265						2 632
4 Zawiercie I (1991)	C <sub>1</sub>	240-100	26 182	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	16 362		646									17 008
Zawiercie II (1990)	C <sub>2</sub>	200-100	5 159	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	2 865											2 865
	D	750-600	27 699													
Góluchovice (1988)	C <sub>1</sub>	150-75	15 594*	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	27 776		1 040									28 816
Marciszów (1980)	C <sub>2</sub>	700-350	24 342	C <sub>2</sub> +D	724		46						8			778
<b>RAZEM</b>			<b>181 752</b>		<b>61 800</b>											<b>66 444</b>

\* Zasoby przekwalifikowane do pozabilansowych decyzją Komisji Zasobów Kopalin

Kryteria te uwzględniały wiele parametrów uzależnionych od typu rudy, przewidywanego sposobu eksploatacji oraz głębokości zalegania złoża. Wyróżniano wówczas siarczkowe rudy cynku, utlenione rudy cynku oraz rudy ołowiu. Minimalną miąższość interwału bilansowego określono w kryteriach na 2,0 m, dopuszczając możliwość włączenia do złoża przylegających w stropie bądź w spągu skał płonnych lub pozabilansowych, pod warunkiem zachowania wymagań odnośnie brzeżnych zawartości metali. Dla rud siarczkowych były to zawartości 1,7% Zn lub 2,0% Pb.

Dla potrzeb przedokumentowania niezagospodarowanych złóż rud cynku i ołowiu sformułowano specjalne kryteria bilansowości, dostosowane do gniazdowego modelu mineralizacji. W odniesieniu do rud siarczkowych są one zbliżone do kryteriów zaproponowanych przez Niecia i in. w 1992 r. Dla rud tlenkowych przewidziano odrębne parametry. Nowe kryteria zostały zatwierdzone Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2007 r. (tab. 2).

TABELA 2. Kryteria bilansowości dla dokumentowania złóż rud cynku i ołowiu wprowadzone Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 9 stycznia 2007 r.

TABLE 2. Assessment criteria for Zn-Pb ore deposits in Poland (according to the Order of the Minister of Environment dated 9.01.2007)

Złóża rud cynku i ołowiu w formie siarczkowej			
Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość brzeżna
1.	Minimalna zawartość cynku i ołowiu (Zn+Pb) w formie siarczkowej w próbce konturującej złożo, niezależnie od stopnia utlenienia rudy	%	2
2.	Minimalna średnia ważona zawartość cynku i ołowiu (Zn+Pb) w formie siarczkowej w profilu złoża wraz z przerostami	%	2
3.	Minimalna zasobność interwału złożowego	m%	5
4.	Maksymalna głębokość spągu złoża	m	500
Złóża rud cynku w formie tlenkowej			
Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość brzeżna
1.	Minimalna zawartość cynku (Zn) w próbce konturującej złożo	%	5
2.	Minimalna średnia ważona zawartość cynku (Zn) w profilu złoża wraz z przerostami	%	5
3.	Minimalna zasobność interwału złożowego	m%	10
4.	Maksymalna głębokość spągu złoża	m	500

Dla zweryfikowania zasobów złóż rezerwowych zastosowano procedurę polegającą na ekstrapolacji informacji z otworów pozytywnych do odległości wynikającej z promienia autokorelacji (zasiegu wpływu informacji). Określono go na podstawie analizy wyników badań nad geostatystycznym modelem zmienności rozpoznanych górnictwo złóż „Pomorzany” i „Balin-Trzebionka” (m.in. Blajda 1995; Mucha 2002). Za granice ciał rudnych przyjęto okręgi o promieniach:  $r_1 = 37,5$  m i  $r_2 = 75,0$  m. Kategorię oszacowania zasobów ustalano w zależności od usytuowania interwałów rudnych w profilu litostratygraficznym utworów złożowych (Blajda i in. 2006).

Założeniem wprowadzonych zmian było, by o wielkości i kwalifikacji zasobów złóż peryferyjnych decydowała przede wszystkim lokalizacja interwałów rudnych w profilu pionowym złóż, a nie gęstość sieci otworów rozpoznawczych. Na podstawie praktycznych doświadczeń z eksploatacji złóż w regionie górnośląskim za zasadnicze ogniwo litostratygraficzne przyjęto dolomity kruszonośne w przedziale odpowiadającym warstwom górażdżańskim (DK1).

W poziomie DK1 zasoby w granicach okręgu o promieniu 37,5 m kwalifikowano do kategorii C<sub>1</sub>, a w promieniu do 75,0 m – do kategorii C<sub>2</sub>. W dolomitach kruszonośnych usytuowanych powyżej lub poniżej poziomu DK1 (oznaczono je odpowiednio jako poziomy DK2 i DK3) zasoby w granicach okręgu o promieniu 37,5 m zaliczano do kategorii C<sub>2</sub>. Bilansowe interwały rudne w utworach retu i dewonu uznano za rozpoznane jedynie w kategorii D, przy zasięgu wpływu informacji do 37,5 m.

Zastosowanie dla przedokumentowania złóż niezagospodarowanych nowych zasad obliczania i kwalifikacji zasobów doprowadziło do znacznego zmniejszenia ich wielkości w stosunku do oczekiwanych na podstawie wcześniejszych opracowań. Bilansowe zasoby rud Zn-Pb oszacowano obecnie na 66,4 mln Mg, co stanowi zaledwie 36,6% pierwotnie udokumentowanych (tab. 1). Przeważająca część tych zasobów (61,9 mln Mg) ulokowana jest w głównym poziomie rudonośnym – DK1, przy czym tylko 13,4 mln Mg uznać można za rozpoznane z dokładnością odpowiadającą kategorii C<sub>1</sub>. Pozostałe zaliczone zostały do kategorii C<sub>2</sub>.

### **3. Wstępna ocena możliwości zagospodarowania rezerwowych złóż rud cynku i ołowiu**

Z przeprowadzonej weryfikacji wynika, że tylko trzy złoża spośród jedenastu przeanalizowanych rozpatrywać można pod względem ewentualnego zagospodarowania w przyszłości. Są to złoża „Laski”, „Gołuchowice” i „Zawiercie I”. Przy planowaniu eksploatacji trzeba jednak wziąć pod uwagę przewidywany model ich budowy. We wszystkich złożach mineralizacja Zn-Pb występuje w formie małych, płaskich gniazd, rozrzuconych znacznie w profilu pionowym. Cechą charakterystyczną tych złóż jest ponadto niska jakość rudy oraz rozproszony charakter mineralizacji.

#### **Złoże „Laski”**

W myśl nowych zasad udokumentowano w złożu 8 mln ton rudy, usytuowanej przede wszystkim w głównym poziomie rudonośnym DK1. W granicach wyznaczonych pól złożowych odległości między otworami wynoszą około 150–75 m, zatem złożo uznac można za dostatecznie rozpoznane. Stanowi ono przedłużenie w kierunku zachodnim złoża kopalni „Olkusz-Pomorzany” (rys. 1). W dokumentowanym obszarze wydzielono kilka pól rudnych, z których największe mają powierzchnię rzędu 12 i 22 ha (Kurek i in. 2006). Średnią miąższość ciał rudnych określono na 3,6 m, a średnie zawartości cynku i ołowiu – odpowiednio na 3,8% i 0,8%. Rzędne spągu interwałów rudnych wahają się od około 230 do 190 m n.p.m.

Złoże „Laski” poszerzyć może bazę zasobową kopalni „Olkusz-Pomorzany”. Rozważana jest koncepcja eksploatacji podziemnej w części wschodniej i odkrywkowej na za-



chodzie (Kicki i in. 2006). Tereny planowanej eksploatacji znajdują się poza obszarami chronionymi. Na powierzchni występują głównie pola uprawne, lasy i nieużytki.

#### Złoże „Gołuchowice”

Po weryfikacji złoże „Gołuchowice” okazało się najbardziej zasobnym złożem obszaru górnośląskiego. Udokumentowano w nim 28,8 mln ton rudy (Przeniosło i in. 2008a). Podobnie jak złoże „Laski” zostało ono rozpoznane siatką wierceń o rozstawie rzędu 150–75 m. W dokumentacji podstawowej (Janota i in. 1989) obszar złoża podzielony został na dwa odrębne pola: zachodnie, przeznaczone do eksploatacji odkrywkowej i południowo-wschodnie, w którym przyszła eksploatacja miałaby być prowadzona sposobem podziemnym. Udokumentowane wówczas zasoby zaliczone zostały decyzją Komisji Zasobów Kopalni w całości do pozabilansowych. Uzasadnieniem takiej decyzji był trudny do przeróbki, impregnacyjny charakter rudy sfalerytowej oraz potencjalne zagrożenia dla środowiska w przypadku uruchomienia eksploatacji, związane z zakłóceniem warunków hydrogeologicznych w otoczeniu złoża.

Po zastosowaniu nowych zasad kwalifikacji i liczenia zasobów udokumentowano w polu zachodnim, na powierzchni około 130 ha, prawie 9 mln ton rudy. Większość interwałów złożowych (85%) usytuowana jest w tym obszarze na głębokości od 30 do 60 m. W części południowo-wschodniej wyznaczono kilka izolowanych pól złożowych o powierzchniach od kilkunastu do około 40 ha. Średnią miąższość interwałów rudnych oceniono obecnie na 3,0 m, przy średniej zawartości 3,3% cynku i 1,1% ołowiu.

Złoże „Gołuchowice” jest jedynym ze złóż rejonu zawierciańskiego uwzględnionym w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Siewierz, w którym nie wyklucza się podjęcia jego eksploatacji. Celowym wydaje się zatem ponowne przeanalizowanie możliwości zagospodarowania tego obszaru złożowego.

#### Złoże „Zawiercie I”

Pierwsze plany zagospodarowania złoża „Zawiercie I” pojawiły się już w latach 70. ubiegłego wieku. Do pomysłu budowy kopalni w tym rejonie powrócono wiosną 2007 r. Projektowana inwestycja wywołała jednak silne protesty społeczności i lokalnych mediów. Także w miejscowym planie zagospodarowania miasta nie uwzględniono możliwości podjęcia eksploatacji złoża.

W złożu „Zawiercie I” udokumentowanych zostało 17 mln ton rudy (Przeniosło i in. 2008b) o stosunkowo wysokiej średniej zawartości cynku – 5,9% i ołowiu – 2,2%, przy niewielkiej miąższości interwałów rudnych – 3,3 m. W granicach udokumentowanego obszaru wyznaczono kilka pól złożowych o powierzchniach od 10 do 50 ha. Największe i najbogatsze pola rudne usytuowane są pod terenami zabudowanymi, częściowo też na obszarach lasów ochronnych i użytków rolnych. Południowa część złoża leży w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina Baryczy”, ale poza Parkiem Krajobrazowym Orlich Gniazd.

Złoże „Zawiercie I”, jak również sąsiednie złoża „Zawiercie II” i „Rodaki-Rokitno Szlacheckie” wymagają przed podjęciem ewentualnej eksploatacji uzupełniającego rozpoznania.



## Podsumowanie

Zastosowanie nowych zasad dokumentowania niezagospodarowanych złóż rud cynku i ołowiu uświadomiło ograniczone możliwości poszerzenia krajowej bazy surowcowej. Z przeprowadzonej weryfikacji zasobów tych złóż wynika, że według dotychczasowego rozpoznania tylko trzy z nich rozpatrywać można pod względem przyszłego zagospodarowania. Są to złoża „Laski”, „Gołuchowice” i „Zawiercie I”.

W złożach „Jaroszewiec-Pazurek”, „Siewierz” i „Poręba” udokumentowano wyłącznie zasoby w kategorii D, usytuowane głównie w utworach retu i dewonu. Zasoby te wyłączone zostały z krajowego bilansu zasobów złóż. W pozostałych obszarach wskazane jest wykonanie uzupełniających badań geofizycznych i wiertniczych dla uściślenia modelu budowy złóż i oceny ich wartości gospodarczej.

Praca wykonana częściowo w ramach badań statutowych AGH nr 11 11 140 562

## Literatura

- Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2008 r., PIG Warszawa, 2009.
- Blajda R., 1995 – Weryfikacja geostatystycznego modelu złoża rud Zn-Pb wschodniej części kopalni „Pomorzan” na podstawie danych z rozpoznania górniczego. Arch. Wydz. GGiOŚ, AGH, Kraków.
- Blajda R., Nieć M., Przeniosło S., Szuwarzyński M., Kurek S., 2006 – Opracowanie metodyki określania kategorii rozpoznania, wyznaczania granic złóż i obliczenia zasobów. Sprawozdanie z prac realizowanych w ramach tematu: „Przedokumentowanie niezagospodarowanych złóż rud cynku i ołowiu zgodnie z wymogami zagospodarowania przestrzennego i możliwościami zagospodarowania złóż”. Arch. CAG PIG, Warszawa.
- Janota E., Szebeszczyk T., Bukowska J., Szostek L., 1989 – Dokumentacja geologiczna złoża rud cynku i ołowiu rejon „Gołuchowice” w kat. C<sub>1</sub>. Arch. PG, Kraków.
- Kicki J., Saługa P., Stopkiewicz A., 2006 – Uwarunkowania prawne, techniczne i ekonomiczne eksploatacji złóż rud Zn-Pb w rejonach perspektywicznych. Mat. Konf. Możliwość zagospodarowania złóż peryferyjnych rud Zn-Pb, ZGH „Bolesław” S.A.
- Kurek S., Kmiecik M., Boratyn J., 2006 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu „Laski” w kategorii C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>. Arch. PG S.A., Kraków.
- Kurek S., Sawicka K., Sowula W., 2010 – Sukcesy i niepowodzenia geologów w poszukiwaniu i rozpoznawaniu (dokumentowaniu) złóż rud cynku i ołowiu w rejonie olkuskim. Mat. Konf. Przyszłość górnictwa rud cynku i ołowiu w aspekcie nowoczesnych metod poszukiwania i rozpoznawania złóż. AGH, „Bolesław” S.A.
- Mucha J., 2002 – Struktura zmienności zawartości Zn i Pb w śląsko-krakowskich złożach rud Zn i Pb. Studia, rozprawy, monografie PAN, 108.
- Nieć M., 1990 – Geologia kopalniana. Wyd. Geol., Warszawa.
- Niedzielski B., 1985 – Analiza informacji z wybranych dokumentacji geologicznych złóż rud cynku i ołowiu oraz doświadczeń z praktyki ich sporządzania i użytkowania. [W:] Analiza przydatności dokumentacji złóż rud Zn-Pb dla potrzeb projektowania. Arch. Wydz. GGiOŚ, AGH, Kraków.
- Przeniosło S., Mikulski S.Z., Urbański P., Dymowski W., Malon A., Siekiera D., Tymiński M., Bońda R., 2008a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu „Gołuchowice” w kat. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>. Arch. CAG PIG, Warszawa.
- Przeniosło S., Mikulski S.Z., Urbański P., Dymowski W., Malon A., Siekiera D., Tymiński M., Bońda R., 2008b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu „Zawiercie I” w kat. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>. Arch. CAG PIG, Warszawa.
- Retman W., 2006 – Aktualny stan bazy zasobowej AGH „Bolesław” S.A. oraz możliwości jej poszerzenia. Mat. Konf. Możliwość zagospodarowania złóż peryferyjnych rud Zn-Pb, ZGH „Bolesław” S.A.

- Szuwarzyński M., 1999 – Charakterystyka złóż rejonu zawierciańsko-siewierskiego. Mat. Konf. Stan aktualny. Perspektywy górnictwa rud Zn-Pb w Polsce. AGH „Bolesław” S.A.
- Wnuk R., Retman W., Walczak K., Piątek G., Adamczyk Z., Kubański W., 2007 – Prognoza przyrostu zasobów niektórych złóż rud siarczkowych rejonu olkuskiego (z uwzględnieniem stanu zasobów rud tlenkowych) w aspekcie ich potencjalnego zagospodarowania. Mat. Konf. Górnictwo cynku i ołowiu na początku XXI wieku, ZGH „Bolesław” S.A.