

BARBARA TORA*, DANIEL SARAMAK**

Analiza kosztów wzbogacania rud cynku i ołowiu

Słowa kluczowe

Ołów, cynk, wzbogacanie, koszty

Streszczenie

Wielkość kosztów procesów wzbogacania jest istotnym zagadnieniem z punktu widzenia ekonomiki procesów przerobczych. Oprócz czynników zewnętrznych, analiza kosztów ułatwia podejmowanie decyzji strategicznych dotyczących poprawy efektywności pracy zakładu przerobczego. W referacie przedstawiona została analiza kosztów wzbogacania rud cynku i ołowiu oraz omówione zostały możliwości poprawy efektywności zakładu. Przedstawiono również miejsce polskiego przemysłu cynkowo-ołowiowego w światowej produkcji tych metali.

Wprowadzenie

Obszar występowania złóż rud cynku i ołowiu w północnym i północno-wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego zwany jest również obszarem śląsko-krakowskim. Lokalizują się w nim złoża rud Zn-Pb o znaczeniu przemysłowym. Występujące tu złoża związane są z formacją skał węglanowych, który jest zbudowany ze skał permio-mezozoicznych monoklinalnie leżących na utworach paleozoicznych. Okruszcowanie cynkowo-ołowiowe występuje w skałach od dewonu po jurę. Znaczenie przemysłowe mają głównie rudy związane z tzw. dolomitami kruszczośnymi środkowego triasu (wapienia muszlowego). Rudy te występują w postaci pseudo-pokładów, poziomych soczew lub wypełnień gniazdowych. Głównym minerałem cynku w naszych złożach jest sfaleryt (ZnS),

* Dr hab. inż., ** Dr inż., Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.

często tworzący naskorupienia blendy cynkowej. Sfalerytowi na ogół towarzyszą galena (PbD) oraz piryty markasyt (FeS_2).

W obszarze śląsko-krakowskim wyróżnia się rejony: bytomski, chrzanowski, olkuski i zawierciański. Obecnie wydobywanie rud prowadzi się ze złoża Balin-Trzebieńka w rejonie chrzanowskim oraz ze złóż Olkusz i Pomorzany w rejonie olkuskim. Bytomski rejon złóż rud Zn-Pb ma tylko znaczenie historyczne. Wydobywanie prowadzono tu od wieków średnich i w złożach pozostały jedynie zasoby rud pozabilansowych. Złoża czwartego rejonu – zawierciańskiego, nie są zagospodarowane i nie były dotychczas eksploatowane.

W cechsztyńskich złożach miedzi monokliny przedsudeckiej występują koncentracje cynku i ołowiu towarzyszące rudom miedzi. Mają one niewielkie znaczenie praktyczne, choć część ołowiu jest pozyskiwana z koncentratów miedzi w trakcie ich przetwarzania hutniczego.

Wydobywanie rud cynku i ołowiu w Polsce w 2005 r. wyniosło 4574 tys. ton rudy, zawierającej 162 tys. ton cynku i 71 tys. ton ołowiu.

Przy przeróbce rud cynku i ołowiu powstaje znaczna ilość odpadów przeróbczych, w 2005 r. powstało 2,66 mln ton odpadów z czego 0,32 mln ton wykorzystano, a pozostałe składowano w stawach osadnikowych.

Krajowa produkcja górnicza cynku i ołowiu nie jest wystarczająca dla potrzeb przemysłu przetwórczego. Zapotrzebowanie pokrywane jest również importem koncentratów. Znaczna część produkcji cynku i ołowiu przeznaczana jest na eksport. W tabelach 1 i 2 przedstawiono kierunki import i eksportu cynku ołowiu z Polski.

1. Zakłady wzbogacania rud cynku i ołowiu

Uproszczony schemat wzbogacania rudy cynkowo-ołowiowej przedstawiono na rysunku 1.

Zakłady Górnicze „Trzebieńka” prowadzą eksploatację rudy cynku i ołowiu o niskiej zawartości metali (średnio: dla cynku $\alpha_{Zn} = 3,3\%$; dla ołowiu $\alpha_{Pb} = 1,2\%$) oraz produkują koncentraty tych metali: blendę cynkową i galenę ołowiową. Koncentraty te są surowcami hutniczymi, używanymi do wytwarzania obu metali. Głównymi odbiorcami koncentratów są krajowe huty w Szopienicach, Miasteczku Śląskim i Bukownie. Po zaopatrzeniu krajowych odbiorców pozostała część produkcji kierowana jest na eksport, co stanowi w przypadku koncentratu cynku około 25% produkcji, natomiast w przypadku ołowiu 90–100%.

Zakłady „Olkusz Pomorzany” wzbogacają rudę o zawartości 3,89% Zn i 1,04% Pb. Nie wydzielają koncentratu grawitacyjnego galeny, natomiast produkują koncentraty flotacyjne o zawartości 94,38 Zn i 95,94% Pb. Odpady zawierają 1,16% Zn i 0,52% Pb.

Roczna produkcja w ZG „Trzebieńka” wynosi średnio:

- około 74 130 ton koncentratu selektywnego blendy cynkowej o zawartości 58–60% Zn, co daje łącznie $Q_{Zn} = 43\,740,6$ ton metalu;
- około 31 790 ton koncentratu selektywnego galeny ołowiowej o zawartości 69–76% Pb, co łącznie daje $Q_{Pb} = 23\,208,2$ tony metalu (Saramak, Tora 2005).

TABELA 1

Kierunki polskiego importu i eksportu cynku [źródło: PIG]

TABLE 1

Import and export of zinc

Import				Eksport			
lp.	kraj	ilość [tys. ton]	wartość [tys. PLN]	lp.	kraj	ilość [tys. ton]	wartość [tys. PLN]
	Świat (ogółem)	118,65	262 368		Świat (ogółem)	153,37	493 084
1.	Belgia	13,82	69 002	1.	Niemcy	38,33	151 729
2.	Australia	35,16	41 730	2.	Czechy	16,49	73 867
3.	Kanada	27,88	31 926	3.	Słowacja	16,11	73 511
4.	Finlandia	5,30	23 843	4.	Bułgaria	30,25	45 065
5.	Rumunia	7,74	18 197	5.	Węgry	8,23	37 939
6.	Holandia	7,94	13 128	6.	Rosja	12,98	19 900
7.	Słowacja	2,93	12 451	7.	Francja	3,40	14 904
8.	Kazachstan	2,27	10 078	8.	Austria	2,87	12 440
9.	Niemcy	1,98	9 696	9.	Włochy	2,32	9 783
10.	Hiszpania	4,13	7 099	10.	Norwegia	5,01	8 197
11.	Macedonia	3,19	4 465	11.	Luksemburg	1,78	7 766
12.	Czechy	1,87	4 288	12.	Wielka Brytania	1,80	7 294
13.	Ukraina	0,76	3 031	13.	Serbia	4,02	6 813
14.	Węgry	1,08	3 016	14.	Rumunia	3,01	4 436
15.	Włochy	0,56	2 619	15.	Ukraina	1,00	4 154
16.	Francja	0,45	1 477	16.	Holandia	0,94	4 074
17.	Rosja	0,28	1 302	17.	Serbia i Czarnogóra	2,02	2 855
18.	Austria	0,18	982	18.	Belgia	1,12	2 095
19.	Peru	0,19	819	19.	Finlandia	0,53	1 454
20.	Wielka Brytania	0,12	677	20.	Białoruś	0,31	1 374
21.	Turcja	0,16	519	21.	Litwa	0,21	780
22.	Brazylia	0,07	463	22.	Hiszpania	0,16	726
23.	Chiny	0,28	422	23.	Słowenia	0,17	688
w tym: rudy i koncentraty				w tym: cynk niestopowy			
	Świat (ogółem)	78,74	90 858		Świat (ogółem)	71,45	338 030
1.	Australia	35,16	41 730	1.	Niemcy	24,06	122 644
2.	Kanada	27,83	31 748	2.	Słowacja	15,60	71 573
3.	Holandia	4,33	4 486	3.	Czechy	13,66	62 477
4.	Rumunia	4,79	4 466	4.	Węgry	6,82	31 828
5.	Macedonia	3,19	4 465	5.	Francja	3,37	14 782
6.	Hiszpania	3,19	3 672	6.	Austria	2,36	10 716
7.	Słowacja	0,23	237	7.	Włochy	1,66	7 428
8.	Włochy	0,01	50	8.	Wielka Brytania	1,80	7 294
9.	Niemcy	0,00	3	9.	Holandia	0,84	3 580
				10.	Ukraina	0,79	3 523
				11.	Słowenia	0,17	688

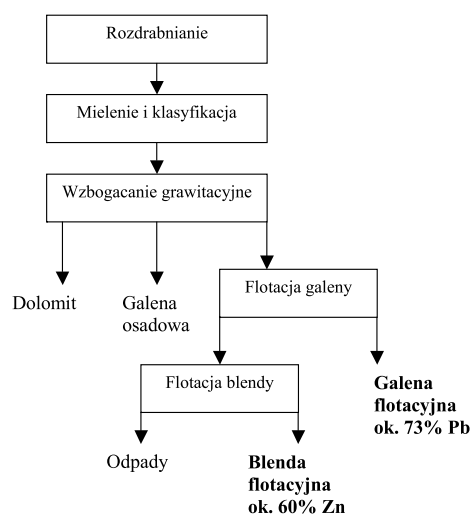
TABELA 2

Kierunki polskiego importu i eksportu ołowiu [źródło: PIG]

TABLE 2

Import and export of lead

Import				Eksport			
lp.	kraj	ilość [tys. ton]	wartość [tys. PLN]	lp.	kraj	ilość [tys. ton]	wartość [tys. PLN]
	Świat (ogółem)	53,61	188 836		Świat (ogółem)	141,36	279 788
1.	Szwecja	16,51	59 452	1.	Niemcy	68,20	161 076
2.	Kazachstan	13,96	49 203	2.	Bułgaria	21,69	29 762
3.	Rumunia	8,97	28 565	3.	Chiny	14,53	20 198
4.	Niemcy	4,96	18 107	4.	Rumunia	16,80	16 800
5.	Czechy	2,21	7 658	5.	Czechy	4,35	14 014
6.	Estonia	2,04	7 000	6.	Austria	2,58	8 928
7.	Wielka Brytania	1,53	5 647	7.	Włochy	2,26	7 685
8.	Belgia	1,02	3 642	8.	Słowacja	5,69	6 805
9.	Włochy	0,15	2 581	9.	Belgia	1,49	4 961
10.	Kanada	0,48	1 843	10.	Białoruś	0,83	2 355
11.	Austria	0,32	1 416	11.	Szwecja	1,00	1 712
12.	Holandia	0,46	723	12.	Wielka Brytania	0,61	1 693
13.	Rosja	0,18	609	13.	Szwajcaria	0,36	1 279
14.	Turcja	0,16	480	14.	Francja	0,22	572
15.	Hiszpania	0,19	476	15.	Litwa	0,15	568
w tym: ołów rafinowany i nierafinowany, nieobrobiony				w tym: rudy i koncentraty			
	Świat (ogółem)	32,72	115 111		Świat (ogółem)	92,80	118 084
1.	Kazachstan	13,96	49 203	1.	Niemcy	32,76	42 560
2.	Szwecja	7,83	28 245	2.	Bułgaria	21,69	29 762
3.	Niemcy	3,45	12 162	3.	Chiny	14,53	20 198
4.	Rumunia	2,65	9 245	4.	Rumunia	16,78	16 715
5.	Czechy	1,71	5 886	5.	Słowacja	5,64	6 629
6.	Wielka Brytania	1,17	3 582	6.	Szwecja	1,00	1 712
7.	Belgia	0,99	3 571	7.	Kazachstan	0,34	400
8.	Estonia	0,47	1 631	8.	Austria	0,06	107



Rys. 1. Schemat procesu wzbogacania rudy cynku i ołowiu

Fig. 1. Scheme of the Zn-Pb ore beneficiation process

2. Analiza kosztów wzbogacania

Ogólnie zysk zakładu można zapisać jako różnicę pomiędzy przychodami ze sprzedaży (P) a kosztami wzbogacania (K):

$$Z = P - K = Q_{Zn}C_{Zn} + Q_{Pb}C_{Pb} - (K_{jedn. Zn} Q_{Zn} + K_{jedn. Pb} Q_{Pb}) \quad (1)$$

gdzie:

- Q_{Zn} — całkowita ilość cynku w koncentracie blendy,
- Q_{Pb} — całkowita ilość ołowiu w koncentracie galeny,
- C_{Zn} — giełdowa cena cynku,
- C_{Pb} — giełdowa cena ołowiu,
- $K_{jedn. Zn}$ — jednostkowy koszt produkcji tony cynku w koncentracie,
- $K_{jedn. Pb}$ — jednostkowy koszt produkcji tony ołowiu w koncentracie.

Efekty ekonomiczne zakładu zależą w dużej mierze od ponoszonych nakładów.

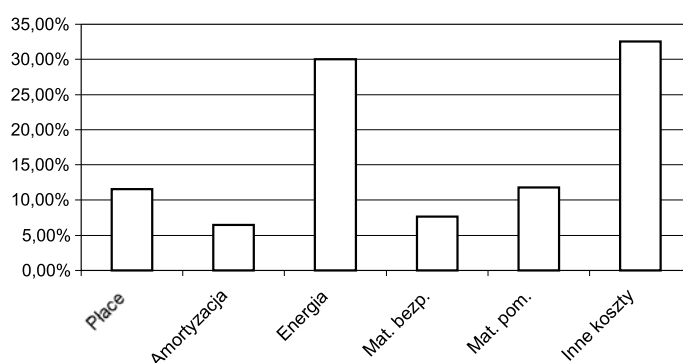
Koszty wzbogacania pogrupowane są w następujące kategorie

- 1) koszty rudy (wsadu) – są to górnicze koszty wydobycia rudy;
- 2) koszty materiałów bezpośrednich – obejmują one m.in. koszt mielników w procesach mielenia, koszty odczynników flotacyjnych itp.;
- 3) koszty materiałów pomocniczych – części maszyn, taśmy do taśmociągów, łożyska, materiały trudnościeralne, żarówki, także koszty usług obcych;
- 4) płace;

- 5) koszty amortyzacji;
- 6) koszt energii;
- 7) inne koszty – zlecenia dla obcych firm, ekspertyzy, podatki, pozostałe koszty.

Koszt produkcji blendy stanowi 69% całości kosztów przerobczych, a koszt produkcji ołowiu 31%. Jednak z uwagi na to, że globalnie ilość metalu w wyprodukowanym koncentracie blendy przewyższa prawie dwukrotnie całkowitą ilość metalu w galenie, dlatego analiza kosztów jednostkowych ponoszonych na tonę metalu zawartego w koncentracie lepiej obrazuje koszt produkcji cynku i ołowiu.

Udział poszczególnych składników kosztów rodzajowych w technicznym koszcie wytworzenia dla przeróbki rud cynku i ołowiu został zaprezentowany na rysunku 2.



Rys. 2. Struktura kosztów przeróbki cynku i ołowiu dla ZG Trzebieńka

Fig. 2. The cost of lead-zinc ore processing structure – Processing Plant “Trzebieńka”

W strukturze kosztów 74,35% kosztów ponoszonych na produkcję koncentratów blendy i galeny stanowią koszty wydobycia rudy. Zaliczane są do kosztów górniczych. Oceniając efektywność zakładu wzbogacania należy przeanalizować tylko koszty ponoszone na właściwy proces wzbogacania. Struktura kosztów wzbogacania przedstawiona jest na rysunku 2, w kosztach tych zdecydowanie dominują koszty zużytej energii, które stanowią około 30% całości kosztów, co w przypadku przeróbki metali nieżelaznych jest powszechną zależnością. Dla przykładu, w procesach wzbogacania rud miedzi koszty zużywanej energii stanowią średnio także nieco ponad 30% całych kosztów. Największy udział mają koszty inne, a wynika to głównie z zaszeregowania do tej kategorii kilku różnych pozycji kosztowych (np. usług obcych czy wykonywanych podzleceń oraz ekspertyz).

W kategorii inne koszty, stanowiącej około 35% kosztów przeróbki, mieszczą się m.in. podatki. Zakład płaci dwa rodzaje podatków:

- dochodowy – obliczany na ogólnych zasadach obowiązujących przedsiębiorstwa,
- opłatę eksploatacyjną.

Wysokość opłaty eksploatacyjnej oblicza się jako iloczyn stawki dla danej kopaliny i ilości wydobytej kopaliny w okresie obliczeniowym. Stawka eksploatacyjna dla rud cynkowo-ołowiowych wynosi od 0,84 do 4,21 zł/tonę. Ustalana jest corocznie w rozporządzeniu Rady Ministrów, płaćta za rok 2004 wynosiła 0,94 zł/tonę.

Opłata eksploatacyjna płatna jest kwartalnie – 60% odprowadza się do gminy, 40% do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

W przypadku inwestycji górniczych znacznym składnikiem kosztów produkcji są koszty środowiskowe. Obejmują one wydatki na ochronę środowiska i składowanie odpadów. Koszt środowiskowe sięgają średnio 2–8% kosztów produkcji. Dla zakładów szczególnie uciążliwych dla środowiska osiągają 10–12%. Na ogół połowa, a niekiedy 80–90% tych kosztów przypada na opłaty za korzystanie ze środowiska. Opłaty środowiskowe ponoszone zgodnie z Prawem ochrony środowiska za wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza, wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi, pobór wody, składowanie odpadów.

Odrębnym kosztem środowiskowym jest fundusz likwidacyjny zakładu górniczego.

Środki funduszu stanowią od 3 do 10% odpisów amortyzacyjnych od środków trwałych.

Wysokie koszty są spowodowane charakterystyką mineralogiczną rudy – ruda składa się z dwu składników litologicznych (galeny i blendy), jest drobnowpryśnięta, wymaga wzbogacania w procesie kilkustopniowej flotacji. W tabeli 3 została dodatkowo przedstawiona

TABELA 3
Porównanie struktury kosztów procesów górniczo-przeróbczych dla ZGH „Olkusz-Pomorzany” i „Trzebieńka”

TABLE 3
The comparison C-of the cost structure of mining and beneficiation processes for “Trzebieńka” and “Olkusz-Pomorzany” Plant

Lp.	Nazwa	Olkusz- -Pomorzany [%]	Trzebieńka [%]
1.	Wsad	75,56	75,00
2.	Transport, rozdrabnianie i przesiewanie rudy	1,62	1,94
3.	Wzbogacanie w cieczach ciężkich i gospodarka kamieniem płukanym	2,29	2,62
4.	Wydzielanie galeny osadowej	0,08	0,24
5.	Mielenie i klasyfikacja	4,98	3,39
6.	Flotacja galeny	1,52	1,66
7.	Flotacja blendy	3,48	2,89
8.	Zagęszczanie i filtracja galeny	0,45	0,44
9.	Zagęszczanie i filtracja blendy	0,58	0,67
10.	Suszenie blendy	1,47	0,98
11.	Rozdrabnianie i sortowanie kamienia płukanego	0,08	0,17
12.	Gospodarka odpadami flotacyjnymi	0,30	1,92
13.	Postoje	–	0,01
14.	Transport wydziałowy	0,06	0,19
15.	Postęp techniczny	–	0,01
16.	Koszty wspólne	6,72	7,89
17.	Utrzymanie stawów osadowych	0,18	0,01
	Ogółem	100,00	100,00

struktura kosztów w układzie stanowiskowym dla ZG Trzebieńka w porównaniu z analogicznymi kosztami ponoszonymi przez zakład przeróbczy Olkusz-Pomorzany,

3. Ocena przychodów ze sprzedaży koncentratów flotacyjnych

Wpływy finansowe zakładu pochodzą ze sprzedaży surowca mineralnego i zależą od jego ceny, wielkości sprzedaży, cech i wielkości sprzedaży surowców towarzyszących.

Surowce towarzyszące mogą być pozyskiwane w trakcie eksploatacji lub przeróbki kopaliny głównej np. dolomit z rud cynkowo-ołowiowych, lub na etapie przetwarzania surowca pierwotnego np. srebro z koncentratów galenowych. Niekiedy pozyskiwanie surowców towarzyszących wymuszone jest względami technologicznymi lub środowiskowymi (np. pozyskiwanie rtęci, arsenu, siarki w hutach metali nieżelaznych).

Podstawowe znaczenie w kształtowaniu cen na rynkach międzynarodowych mają notowania giełdowe jako rzeczywiste odzwierciedlenie relacji pomiędzy popytem a podażą. Cynk i ołów są notowane na Londyńskiej Giełdzie Metali (London Metal Exchange-LME).

Wartość koncentratów metali nieżelaznych określona jest formułą sprzedaży:

$$NSR = a C - (K_t + Q_w + O_r) - k_d + P_d \quad (2)$$

gdzie:

- NSR — formuła sprzedaży (*Net Smelter Return*)
- a — płatna ilość metalu (możliwa do uzyskania w procesie metalurgicznym
 $a = \beta - \mu$, (μ – straty),
- C — cena metalu,
- K_t — jednostkowy koszt transportu koncentratu do huty,
- O_w — opłata za wytop 1 tony koncentratu (TC — *Treatment Charge*),
- O_r — opłata za rafinację 1 tony metalu (RC — *Refining Charge*),
- K_d — kara za obecność w koncentracie domieszek szkodliwych powyżej ustalonego poziomu),
- P_d — premia za domieszki powyżej ustalonego poziomu

W zakładzie stosuje się uproszczoną formułę sprzedaży w postaci:

$$NSR = (0,85 C - C_{hut}) \quad (3)$$

gdzie:

- C_{hut} — koszty przerobu hutniczego koncentratu
- C — cena metalu (Zn lub Pb) na giełdzie metali w Londynie (LME)

Wartości koncentratów oszacować można według aktualnych cen surowców na giełdzie londyńskiej, oraz średnich cen dolara z tego okresu.

Poprawa wyników ekonomicznych przedsiębiorstwa może nastąpić poprzez powiększenie przychodów z wyprodukowanych koncentratów, bądź obniżenie kosztów wzbogacania. Składnikiem, który ma największy udział w kosztach wzbogacania jest koszt energii, zatem strategia postępowania powinna uwzględniać redukcję udziału tego składnika w kosztach wzbogacania. Zakład natomiast nie ma dużego wpływu na zwiększenie przychodów (cena metali jest dyktowana przez rynek), może jednak podnosić jakość wzbogaczanych koncentratów. Porównując stosunek osiągniętych przychodów do kosztów poniesionych na wyprodukowanie obu koncentratów wprowadzamy wskaźnik umownie określony jako „zyskowość produktu” zdefiniowany jako:

$$Ef = \frac{\text{przychód z produktu}}{\text{koszt wyprodukowania produktu}} \quad (4)$$

Dla cynku $Ef_{Zn} = 2,27$ a dla ołowiu $Ef_{Pb} = 1,93$, zatem bardziej zyskowna jest produkcja blendy cynkowej niż galeny. Innymi czynnikami wpływającymi bezpośrednio na efekty ekonomiczne zakładu ale niezależnymi od niego są kurs dolara oraz ceny giełdowe metali, które notowane są w dolarach. Z uwagi na ten fakt wzrost lub spadek notowań tej waluty przekłada się bezpośrednio na wzrost lub spadek przychodów przy pozostającej niezmienniej wartości kosztów. Spadek notowań dolara w ciągu ostatniego roku ale też wzrost cen metali nie wpłynął zbytnio na obniżenie efektywności ekonomicznej zakładu. Ilości wyprodukowanych metali w koncentratkach są powiązane z równaniem bilansu masy, (wzór (5)) które można z kolei przedstawić jako wycinek paraboloidy hiperbolicznej.

$$100 \cdot \alpha = \gamma \cdot \beta + (100 - \gamma) \cdot \vartheta \quad (5)$$

gdzie:

- α — zawartość składnika użytecznego w nadawie,
- β — zawartość składnika użytecznego w koncentracie,
- ϑ — zawartość składnika użytecznego w odpadach.

Przebieg procesu technologicznego reprezentuje pewna krzywa leżąca na tej powierzchni. W równaniu bilansu masy koszty są uwzględnione niejako w naturalny sposób, ponieważ aby produkować koncentraty o odpowiedniej jakości należy odpowiednio prowadzić proces technologiczny. Zmiana zaś prowadzonej technologii wzbogacania powoduje zmianę kosztów ponoszonych na wyprodukowanie tych koncentratów.

Przy ocenie osiągniętych przez zakład przeróbczy efektów ekonomicznych należy uwzględnić wiele czynników, wśród których bardzo istotną rolę odgrywają koszty przeróbcze oraz wskaźniki technologiczne. Należy prowadzić proces technologiczny w sposób stabilny ale jednocześnie zwracać uwagę na efekt ekonomiczny osiągnięty przez zakład przeróbczy.

O ile bowiem na przychody zakład nie ma decydującego wpływu (decydują tutaj głównie ceny rynkowe metali), o tyle koszty wzbogacania są wielkościami, które można w pewnym zakresie kontrolować oraz wpływać na nie poprzez odpowiednią strategię decyzyjno-produkcyjną.

Podsumowanie

Znaczenie krajowej bazy cynku i ołowiu systematycznie maleje. W 2004 roku geologiczne zasoby bilansowe rud cynku i ołowiu wynosiły 174,1 mln ton rudy zawierającej 6,75 mln ton cynku i 3,09 mln ton ołowiu. Obecnie zasoby te znajdują się na wyczerpaniu, a ich ilość systematycznie spada ze względu na wydobycie, które od 1991 roku utrzymuje się na prawie niezmiennym poziomie ok. 5 mln ton rudy rocznie. Wydobycie cynku metalicznego zmniejszyło się z ponad 250 tys. ton w 1992 roku do 173 tys. ton w roku 2004, a ołowiu metalicznego utrzymuje się na poziomie 74–77 tys. ton rocznie. Około 40 tys. ton ołowiu metalicznego rocznie odzyskuje się z rud miedzi.

W produkcji cynku (obecnie 12 miejsce na świecie) Polska odgrywa coraz mniejszą rolę; utrzymuje natomiast 6 pozycję wśród producentów ołowiu. W przypadku ołowiu warto jednak zwrócić uwagę na fakt, iż około 50% produkcji ołowiu rafinowanego stanowi odzysk ze złomu ołowiowego, złomu stopów ołowiowych oraz odpadów przetwórstwa hutniczego ołowiu, cynku i innych surowców.

Eksport cynku z Polski charakteryzował się w latach 1989–2004 dość wyraźnymi zmianami. Najszybszy wzrost następował na przełomie lat 1991/1992, kiedy eksport osiągnął poziom 150 tys. ton. W kolejnych latach występowały nieznaczne wahania, a wzrost nastąpił w latach 2001–2002 (do ponad 160 tys. ton). W strukturze eksportu dominuje cynk metaliczny oraz rudy i koncentraty.

Zakłady Górniczo-Hutnicze Bolesław S.A. w Bukowni są jednoosobową spółką Skarbu Państwa. Przedmiotem działalności spółki jest wydobycie rud cynkowo-ołowiowych oraz produkcja cynku. Ze względu na koniunkturę na rynku metali nieżelaznych, sytuacja firmy jest dobra. Zysk netto spółki za 10 miesięcy 2006 r. wyniósł 85 mln zł, zaś zysk za cały rok oscylować będzie wokół 100 mln zł. Spółka wyprodukowała 75 531 ton cynku w 2005 roku, zamierzenia na obecny rok są podobne i wynoszą około 75 500 ton cynku.

Zagrożeniem dla działalności firmy jest możliwość wyczerpania rud cynku w perspektywie 5–6 lat eksploatowanych przez obecnie działającą kopalnię „Pomorzany”. Spółka przeprowadziła już badania złóż „Klucze I” oraz „Laski” położonych na północ i zachód od obecnie eksploatowanych, a ponadto trwają badania geologiczne w celu rozpoznania nowych złóż rud cynku i ołowiu (złoża „Zawiercie”). Wstępne wyniki są pozytywne, jednak pełne rozpoznanie zostanie zakończone do połowy 2007 r. Pomyślne rezultaty oznaczałyby perspektywę ok. 20 lat dalszego działania spółki. Jednocześnie spółka przygotowuje dokumentację prawną dotyczącą tych złóż.

Ministerstwo Skarbu Państwa rozważa prywatyzację ZGH Bolesław S.A. poprzez wprowadzenie do obrotu na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych. Ewentualna pozytywna decyzja zostanie podjęta w oparciu o wyniki działań spółki skierowanych na pozyskanie nowych środków. W takim przypadku przeprowadzona byłaby zarówno sprzedaż akcji MSP jak i nowa emisja w celu pozyskania kapitału na budowę kopalni rud cynku. Emisja jest konieczna ze względu na konieczność pozyskania kapitału oraz ograniczone możliwości spółki finansowania rozwoju we własnym zakresie. Docelowy udział Skarbu Państwa po tym etapie powinien wynieść około 40%. Przewidywany debiut mógłby nastąpić w I połowie 2008 roku.

Ministerstwo Skarbu Państwa jest zdania, że prywatyzacja ZGH Bolesław S.A. służyć będzie spółce, jej obecnemu akcjonariuszowi, pracownikom oraz lokalnym społecznościom. W mniejszej skali może być powtórzony pozytywny przykład KGHM Polska Miedź S.A. W perspektywie 2–3 lat ZGH Bolesław S.A., może zostać nowoczesną zintegrowaną pionowo firmą o stabilnych szansach rozwoju.

LITERATURA

- Ofanowska D., Blaschke W., Mokrzycki E., Grudziński Z., 1989 – Ocena kosztów przeróbki krajowych siarczkowych rud cynkowo-olowiowych, *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, t. 5, z. 4.
- Przeniosło S., Malon A., Ty miński M., 2006 – Analiza gospodarki wybranymi surowcami metalicznymi w Polsce z uwzględnieniem trendów na rynku światowym, *Przegląd Geologiczny*, vol. 54, nr 7.
- Saramak D., Tora B., 2005 – Efektywność ekonomiczna wzbogacania rud cynku i ołowiu, *Górnictwo, z. specjalny*.
- Stępiński W., 1961 – *Ekonomika procesów wzbogacania rud i węgla*. Wydawnictwo Górnictwo-Hutnicze, Katowice.
- Strzelska-Smakowska B., 2003 – *Ocena ekonomiczna złóż rud*. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków.

Strony internetowe:

Zakładów Górnictwo-Hutniczych „Trzebieńka”: www.trzebieńka.com.pl

Zakładów Górnictwo-Hutniczych „Olkusz-Pomorzański”: www.zgh.pl

Państwowego Instytutu Geologicznego: www.pig.gov.pl

Ministerstwa Skarbu Państwa: www.msp.gov.pl

COST ANALYSIS OF ZINC – LEAD ORE PROCESSING

Key words

Lead, zinc, beneficiation, cost

Abstract

Costs of enrichment processes are a significant issue in the economics of mineral processing. The cost analysis, apart from other exterior factors, make it easier to take some strategic decision concerning the improvement of work efficiency of mineral processing plant. In the article the cost analysis for zinc and lead ore enrichment was presented as well there were described possibilities of work efficiency improvement. Shot analysis of a place of polish Zn-Pb industry in international market was done.