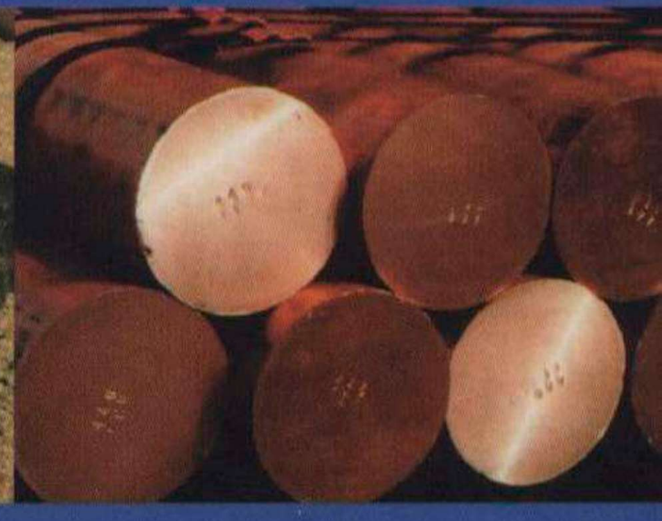
Stanisław Speczik

CZTERDZIEŚCI LAT POLSKIEJ MIEDZI



Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej

Patron
Jubileuszowego wydania
Materiałów Konferencyjnych SEP
1992-2021

KGHM
POLSKA MIEDŹ

SZKOŁA EKSPLOATACJI PODZIEMNEJ

POLSKA AKADEMIA NAUK
Instytut Gospodarki
Surowcami Mineralnymi i Energią

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
Katedra Górnictwa Podziemnego

MATERIAŁY SZKOŁY EKSPLOATACJI PODZIEMNEJ 2002

Szczyrk, 18–22 lutego 2002

BIBLIOTEKA SZKOŁY EKSPLOATACJI PODZIEMNEJ
Seria Wykłady nr 22

Kraków 2002

BIBLIOTEKA SZKOŁY EKSPLOATACJI PODZIEMNEJ
Redaktor Biblioteki: Jerzy KICKI

Organizatorzy Szkoły Eksploatacji Podziemnej

POLSKA AKADEMIA NAUK
Instytut Gospodarki
Surowcami Mineralnymi i Energią
Zakład Pozyskiwania Surowców Mineralnych

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
Katedra Górnictwa Podziemnego

SZKOŁA EKSPLOATACJI PODZIEMNEJ
ul. Józefa Wybickiego 7, 30-950 Kraków
tel./fax: (0-12) 632-13-24

Opracowanie i skład: Wacław ANDRUSIKIEWICZ, Krzysztof STACHURSKI

© Copyright by Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN
Kraków 2002

Printed in Poland

ISBN: 83-87854-54-9

Druk: P.W. „STABILL"
ul. Nabielaka 16, 30-409 Kraków
Nakład 400 egz.

Stanisław SPECZIK

CZTERDZIEŚCI LAT POLSKIEJ MIEDZI

Spis treści

Wstęp 7

Historia Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego 8

Restrukturyzacja i prywatyzacja KGHM 11

Rozwój procesów technologicznych 12

Baza zasobowa 12

Technologie wydobycia rudy – ewolucja systemów eksploatacji 15

Technologie przeróbki rudy miedzi 18

Hutnictwo miedzi 19

Ochrona środowiska 22

Ochrona atmosfery 22

Gospodarka wodno-ściekowa 23

Zagospodarowanie odpadów. 24

Stan zanieczyszczenia środowiska w rejonie oddziaływania przemysłu miedziowego 25

Perspektywy KGHM „Polska Miedź" S.A. 26

Podsumowanie 26

Życiorys autora 27

Seria Wykłady nr 22 Szkoły
Eksploatacji Podziemnej 2002, s. 7-26

Prof. dr hab. Stanisław SPECZIK
KGHM „Polska Miedź" S.A., Lubin

Czterdzieści lat Polskiej Miedzi

Wstęp

Początek działania POLSKIEJ MIEDZI związany jest z uruchomieniem na wielką skalę inwestycji na złożu rud miedzi między Lubinem a Sieroszowicami i powołaniem 1 maja 1961 r. „Kombinatu Górniczo-Hutniczego Miedzi w budowie". Minęło czterdzieści lat od tego ważnego momentu w historii przedsiębiorstwa i całego rejonu legnickiego.

Odkrycie złoża rud miedzi na monoklinie przedsudeckiej w marcu 1957 r. przez dr inż. Jana Wyżykowskiego było największym powojennym osiągnięciem polskiej myśli geologicznej. Badania obszaru złożowego zapoczątkowane pierwszą dokumentacją geologiczną, przedłożoną w kwietniu 1959 r. przez zespół Państwowego Instytutu Geologicznego, oraz prowadzone w następnych latach intensywne prace poszukiwawcze i dokumentacyjne pozwoliły bezpośrednio udowodnić, że mamy do czynienia z jednym z największych i najzasobniejszych złóż miedzi na świecie. Szybkie zagospodarowanie tego skarbu polskiej ziemi nastąpiło dzięki wielkiej pracy, jaką wykonali nasi poprzednicy w nowym Zagłębiu Miedziowym. Pomimo trudnych geologiczno-górniczych warunków udostępniania i eksploatacji złoża oraz złożoności procesów technologicznych, utworzono nowoczesny przemysł górniczo-hutniczy. Skuteczna realizacja budowy nowego Zagłębia Miedziowego pozwoliła na intensywny rozwój gospodarczy regionu i postawiła Polskę w rzędzie największych światowych producentów miedzi i srebra.

Dzień dzisiejszy Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego i jego kształt zrodziły się z miedzi. Dzięki miedzi w tym przez długie lata zaniedbanym zakątku ziemi dolnośląskiej powstały kopalnie i huty, zakłady zaplecza technicznego i usługowego, drogi, szkoły i szpitale, budowane niemal od podstaw duże ośrodki miejskie: Lubin, Polkowice i Głogów oraz nowe osiedla w wielu miastach regionu. Pod koniec lat osiemdziesiątych przemysł miedziowy dawał bezpośrednie zatrudnienie 43 tysiącom ludzi, a swoimi zamówieniami i potrzebami co najmniej tę liczbę podwajał.

KGHM przeszedł bez większych zakłóceń trudny etap transformacji ustrojowej początku lat dziewięćdziesiątych. Utrzymany został poziom produkcji miedzi elektrolitycznej, zaś sukcesywne zmniejszanie zatrudnienia było jedynie rezultatem jego racjonalizacji i przeprowadzanych zmian strukturalnych. Pozwoliło to na podjęcie programu kompleksowych przekształceń przedsiębiorstwa zapoczątkowanych powołaniem w dniu 12 września 1991 r. spółki akcyjnej o nazwie Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi „Polska Miedź" S.A. Od

tamtego czasu dokonano ogromnego wysiłku organizacyjnego, porządkując sprawy majątkowe przedsiębiorstwa i wyłączając z niego część nieprodukcyjną, na bazie której powstały samodzielne spółki prawa handlowego. Od lipca 1997 r. akcje KGHM „Polska Miedź" S.A. są notowane na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie i na Londyńskiej Giełdzie Papierów Wartościowych. Przekształcenia w Polskiej Miedzi idą w parze z dobrymi wynikami produkcyjnymi i ekonomicznymi. W r. 2001 wyprodukowano 498,4 tys. Mg miedzi elektrolitycznej, co stanowi 3,3% produkcji światowej, 1163 Mg srebra, co stanowi 7,5% produkcji i 349 kg złota. W okresie 40 lat działalności produkcyjnej wydobyto ponad 690 mln Mg rudy, z której wyprodukowano ponad 10 mln. Mg miedzi elektrolitycznej i 23 tys. Mg srebra. Dobre wyniki produkcyjne Polskiej Miedzi przekładają się na dobre wyniki ekonomiczne. Oczywiście głównym źródłem przychodów i zysków Spółki jest górnictwo rud, produkcja miedzi i jej dalsze przetwarzanie oraz produkcja metali szlachetnych. Sprawą podstawowej wagi dla żywotności przemysłu miedziowego jest baza zasobowa. Aktualny bilans zasobów wskazuje na możliwość utrzymania obecnego poziomu wydobycia przez okres około 20 lat. Nie jest to perspektywa zbyt odległa i już dzisiaj podejmowane są wielokierunkowe działania dla zapewnienia przyszłości „Polskiej Miedzi". Jednym z nich jest zagospodarowanie złoża „po upadzie", zalegającego na głębokości od 1200 do 1500 m, innym są poszukiwanie bazy zasobowej poza granicami Polski. Jednocześnie realizowana jest od kilku lat strategia dywersyfikacji działalności gospodarczej. Utworzone przez Polską Miedź dwa duże fundusze inwestycyjne: Dolnośląska Spółka Inwetycyjna i KGHM Metale mają na celu inwestowanie w przedsięwzięcia poza przemysłem miedziowym oraz w przetwórstwo miedzi i metali towarzyszących. Realizowane są również inwestycje w dziedzinie telekomunikacji i telefonii komórkowej. Przedsięwzięcia te są początkiem alternatywnych kierunków rozwoju, umacniającym pozycję KGHM „Polska Miedź" S.A. jako grupy kapitałowej, liczącej się na rynku krajowym i międzynarodowym.

Historia Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego

W Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie od początku lat pięćdziesiątych krystalizował się program badań obszarów na północ od złóż Starego Zagłębia Miedziowego i na północ od Wrocławia. Celowość szczegółowych prac geologicznych dla zbadania budowy obszarów oraz określenia ich wartości surowcowej przede wszystkim soli potasowych oraz sprawdzenia osadów cechsztynu pod kątem ropy, gazu i siarczków miedzi postulował w 1951 r. wybitny geolog, profesor Uniwersytetu Wrocławskiego Józef Zwierzycki. W tym czasie program badań poszukiwawczych złóż rud miedzi tworzył i realizował Jan Wyżykowski.

Złoże między Lubinem a Sieroszowicami zostało odkryte w dniu 23 marca 1957 r. otworem wiertniczym o symbolu Sieroszowice IG 1 (obecnie S-1), w którym stwierdzono okruszcowanie miedzią składające się z siarczku miedzi – chalkozynu. Potwierdzenie tego odkrycia nastąpiło w dniu 8 sierpnia 1957 r. w otworze Lubin IG-1 (S-19). Postawiona na podstawie tych dwóch otworów teza ciągłości mineralizacji w obszarze między Lubinem a Sieroszowicami została udowodniona w pierwszej dokumentacji złoża, przedłożonej w dniu 4 kwietnia 1959 r. przez zespół Państwowego Instytutu Geologicznego pod kierownictwem Jana Wyżykowskiego. W dokumentacji tej na podstawie 24 otworów wiertniczych, z których 18 weszło

do obliczeń zasobowych, ujawniono na powierzchni 175 km^2 zasoby rudy w ilości 1364 mln Mg, zawierające 19 339 tys. Mg metalu.

Za odkrycie i udokumentowanie złoża rud miedzi między Lubinem i Sieroszowicami przyznano w lipcu 1966 r. Nagrodę Państwową I stopnia dr inż. Janowi Wyżykowskiemu wraz z zespołem w składzie: Władysław Adamski, Franciszek Ekiert, Antoni Graniczny (pośmiertnie), Roman Osika, Andrzej Rydzewski, Jan Tomaszewski, Eugeniusz Wutzen, Józef Zwierzycki (pośmiertnie).

Na etapie zagospodarowania złoża za podstawowe zagadnienia uznano określenie modelu kopalń, technologii ich budowy, sposobu eksploatacji oraz poszukiwanie efektywnych rozwiązań organizacyjnych. Pierwsza koncepcja kopalń „Lubin" i „Polkowice", opracowana w latach 1959-1960 przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie, bazowała na ówczesnym rozpoznaniu złoża i zakładała roczne wydobycie w każdej z nich na poziomie 2500 tys. Mg rudy. Dalsze rozpoznanie i związany z nim szybki przyrost bazy zasobowej spowodowały modyfikację tej koncepcji. Zaproponowano model kopalni zespolonej, cechującej się rozdziałem funkcji wentylacyjnych, transportowych oraz przerobu rudy. Pierwszy program zagospodarowania zakładał budowę sześciu kopalń: „Lubin", „Polkowice I" (obecnie „Rudna"), „Polkowice II", „Sieroszowice", „Małomice" oraz nie zlokalizowanej kopalni „Nowa". Z czasem plany górniczego zagospodarowania ograniczono do czterech kopalń „Lubin", „Rudna", „Polkowice" i „Sieroszowice" (rys. 1). Generalnym projektantem w pierwszych latach budowy kopalń było Biuro Projektów Przemysłu Metali Nieżelaznych BIPROMET w Katowicach, które specjalnie dla potrzeb Kombinatu Górniczo-Hutniczego Miedzi utworzyło w 1962 r. Oddział Górnictwa Rud Miedzi z siedzibą we Wrocławiu. Oddział ten w 1968 r. przekształcony został w Zakłady Badawcze i Projektowe Miedzi „CUPRUM", podległe KGHM w Lubinie. Generalnym wykonawcą robót górniczych było Przedsiębiorstwo Budowy Kopalń Rud Miedzi w Lubinie, zaangażowane bezpośrenio przy głębieniu szybów oraz przy robotach korytarzowych w kopalni „Polkowice". Roboty korytarzowe w kopalni „Lubin" wykonywało Przedsiębiorstwo Budowy Kopalń Rud w Częstochowie.

Zakłady Górnicze „Lubin" w budowie utworzono 1 stycznia 1960 r. Do budowy pierwszego szybu wydobywczego L-II przystąpiono w listopadzie 1960 r., a w czerwcu 1961 r. rozpoczęto głębienie szybu materiałowo-zjazdowego L-I. Z dniem 1 maja 1961 r. Minister Przemysłu Ciężkiego dokonał zmian organizacyjnych, przekształcając przedsiębiorstwo ZG Lubin w budowie w Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi w budowie, którego zadaniem stała się budowa kopalń, zakładów przeróbki mechanicznej i hutniczej oraz przygotowanie ich do eksploatacji. Ogromne zasługi na polu organizacji i budowy oddziałów produkcyjnych przemysłu miedziowego przypisać należy Tadeuszowi Zastawnikowi, który w latach 1962-75 pełnił funkcję dyrektora Kombinatu. W dniu 20 marca 1963 r. szyb L-III osiągnął pokład rud miedzi. Wraz z rozbudową kopalni budowano Zakład Wzbogacania Rudy przy szybach głównych kopalń. W lutym 1968 r. uruchomiono pierwszy ciąg produkcji koncentratu, a na Barbórkę 1970 r. zakończono budowę ZWR. Jako jednostka eksploatacyjna Zakłady Górnicze „Lubin" funkcjonują od 1 stycznia 1969 r. Docelową zdolność wydobywczą 22,5 tys. Mg/dobę kopalnia osiągnęła w kwietniu 1972 r.

Budowę Zakładów Górniczych „Polkowice" prowadzono równolegle z budową kopalni „Lubin". W 1962 r. przystąpiono do głębienia szybów głównych P-I i P-II. Na Barbórkę

w 1965 r. ukończono budowę szybu P-I, a w styczniu 1966 r. zakończono drążenie szybu P-II. Jako jednostka eksploatacyjna ZG „Polkowice" funkcjonują od dnia 1 stycznia 1969 r., gdy osiągnęły 25% planowanej zdolności wydobywczej. Docelową zdolność wydobywczą 29 tys. Mg/dobę kopalnia osiągnęła w kwietniu 1972 r. Wraz z rozbudową kopalni budowano Zakład Wzbogacania Rudy, którego pierwszy ciąg produkcji koncentratu oddano do eksploatacji w grudniu 1969 r.

Budowę Zakładów Górniczych „Rudna" rozpoczęto 1 września 1969 r. W czerwcu 1971 r. uruchomiono głębienie pierwszego szybu R-I. W kwietniu 1972 r. rozpoczęto budowę Zakładu Wzbogacania Rudy, a w dniu 8 kwietnia 1974 r. oddano do eksploatacji pierwszy ciąg produkcji koncentratu. W lipcu 1974 r. kopalnia osiągnęła 25% projektowanej zdolności wydobywczej, co umożliwiło przekształcenie jej w jednostkę eksploatacyjną. Roczna zdolność wydobywcza ZG „Rudna" wynosi 12,0 mln Mg.

Zakłady Górnicze „Sieroszowice" w budowie powołano do życia z dniem 1 stycznia 1975 r., a wstępną eksploatację uruchomiono w 1980 r. Koncepcja budowy kopalni „Sieroszowice" ulegała wielokrotnym modyfikacjom. Na początku lat 70-tych zakładano w Harmonogramie Robót Górniczych Kopalń LGOM (na lata 1972-1990) budowę Zakładów Górniczych „Sieroszowice" na bazie trzech zespołów kopalń (Sieroszowice I, Sieroszowice II i Sieroszowice III), przy stopniowaniu wydobycia od 1,0 mln Mg w r. 1974 do 15,0 mln Mg w r. 1985 i 26,0 mln Mg rudy miedzi w r. 1990. Po wielokrotnych modyfikacjach, przyjęto ostatecznie założenia projektowe na zdolność wydobywczą 4,8 mln Mg/rok. Kopalnia nie posiadała własnego zakładu przeróbczego, a ruda miedzi była przerabiana w ZWR-ach kopalni „Polkowice" i kopalni „Rudna". Dążąc do kompleksowego wykorzystania zasobów i racjonalnego wykorzystania istniejącej infrastruktury, z dniem 1 stycznia 1996 r. utworzono Zakłady Górnicze „Polkowice-Sieroszowice" łącząc kopalnie „Polkowice" i „Sieroszowice".

Huta miedzi „Legnica" utworzona została w kwietniu 1951 r. zarządzeniem Ministra Przemysłu Ciężkiego jako Legnickie Zakłady Metalurgiczne. Pierwszy spust miedzi nastąpił w styczniu 1954 r. W marcu 1959 r. LZM przekształcono w Hutę Miedzi „Legnica" o zdolności produkcyjnej 12,5 tys. Mg miedzi elektrolitycznej rocznie. W 1970 r. huta osiągnęła zdolność produkcyjna 60 tys. Mg, która po modernizacji wynosi 80 tys. Mg miedzi elektrolitycznej rocznie. Huta bazuje na technologii pieców szybowych.

Budowę Huty miedzi „Głogów" rozpoczęto w kwietniu 1968 r., a w 1971 r. oddano do eksploatacji pierwszy ciąg technologiczny „Głogów 1". Przetapia on koncentraty na kamień miedziowy w piecach szybowych. W 1978 r. zakończono budowę drugiego ciągu technologicznego „Głogów 2" opartego na technologii pieca zawiesinowego. W latach 1990-1993 w hucie „Głogów" zbudowano Wydział Metali Szlachetnych oparty na technologii Boliden-Contech z piecem KALDO. Końcowymi produktami wydziału są: srebro o czystości 99,99%, złoto o czystości 99,95% oraz szlam platynowo-palladowy. Roczna zdolność produkcyjna HM „Głogów" wynosi 325 tys. Mg miedzi elektrolitycznej, 1000 Mg srebra, 0,4 Mg złota. Asortyment produkcyjny uzupełniają ołów, kwas siarkowy, asrenian sodu i selen.

Huta miedzi „Cedynia" jest producentem walcówki w oparciu o ciągły proces topienia, odlewania i walcowania, zwany „Conitirod". Budowę huty rozpoczęto w 1975 r. Posiada ona roczną wydajność 200 tys. Mg walcówki.

Restrukturyzacja i prywatyzacja KGHM

Od momentu powstania Przedsiębiorstwa Państwowego Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi do sierpnia 1976 r. nadzór nad nim sprawował Minister Przemysłu Ciężkiego, następnie Minister Hutnictwa, a po przekształceniu Minister Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego. Aktem notarialnym z dnia 9 września 1991 r. Przedsiębiorstwo Państwowe zostało przekształcone w jednoosobowa spółkę skarbu państwa – KGHM „Polska Miedź" S.A. W dniu 12 września 1991 r. spółka została wpisana do rejestru handlowego. Zakłady wchodzące w skład Kombinatu stały się oddziałami Spółki. W wyniku działań restrukturyzacyjnych część z nich została przekształcona w spółki zależne. W lipcu 1997 r. w wyniku prywatyzacji KGHM „Polska Miedź" S.A., jego akcje notowane są na giełdach w Warszawie i Londynie.

Proces kształtowania struktury Grupy Kapitałowej KGHM „Polska Miedź" S.A. rozpoczął się od własnościowego i strukturalnego przekształcenia państwowego przedsiębiorstwa wielozakładowego, wywołanego transformacją ustrojową przełomu lat 80. i 90.

Głównymi determinantami ukształtowania aktualnej struktury Grupy Kapitałowej KGHM „Polska Miedź" S.A. (rys. 2) był przyjęty w 1995 r. „Program restrukturyzacji i prywatyzacji Polskiej Miedzi". Obejmował on następujące działania:

- Wydzielenie działalności pomocniczych z ciągu technologicznego, prywatyzacja wydzielonych spółek zależnych. Prywatyzacja spółek miała na celu z jednej strony doprowadzenie do oddzielenia miedziowej działalności od działalności pomocniczych, z drugiej zaś uzyskanie środków na inwestycje w podstawowy obszar aktywności oraz w inne obiecujące przedsięwzięcia (np. Polkomtel S.A.), co miało zainteresować przyszłych inwestorów – akcjonariuszy.
- Uczytelnienie zakresu działalności Grupy Kapitałowej KGHM „Polska Miedź" S.A. poprzez zawiązanie Dolnośląskiej Spółki Inwestycyjnej S.A., mającej pełnić funkcje Spółki matki w nowym holdingu, którego uczestnikami miały być podmioty utworzone na bazie majątku oddziałów KGHM. Z podmiotami tymi przed zawiązaniem DSI S.A. wiązało się zarządzanie prawno-organizacyjne i ekonomiczne, które przejął zarząd DSI S.A. Obecnie DSI S.A. realizuje strategie właścicielską w zakresie inwestowania w przedsięwzięcia regionalne ze szczególnym uwzględnieniem (poza efektywnością finansową) tworzenia nowych miejsc pracy w dziedzinach alternatywnych wobec przemysłu miedziowego.
- Powołanie w 1995 r. drugiego funduszu inwestycyjnego pod nazwą KGHM Metale S.A. – podmiotu, który zgodnie z pierwotną ideą ma zarządzać i inwestować w obszarze przetwórstwa metali, ze szczególnym uwzględnieniem przetwórstwa miedzi i produktów towarzyszących tej produkcji. KGHM Metale S.A., podobnie jak DSI S.A., ma na celu wspieranie procesu restrukturyzacji Grupy Kapitałowej poprzez przejmowanie i podnoszenie wartości wydzielanych spółek. O ile jednak DSI S.A. w założeniu miało być swojego rodzaju „inkubatorem" dla przejmowanych podmiotów, które po poprawie ich sytuacji finansowej sprzedaje, o tyle drugi fundusz ma zadanie bardziej złożone. Wynika ono z tego, że swym obszarem działalności obejmuje rynek zbytu podstawowych produktów spółki matki i jego celem jest rozwijanie podległych mu podmiotów, z uwagi na ich strategiczne znaczenie dla działalności podstawowej KGHM – produkcji miedzi, srebra oraz

innych metali. Obecnie fundusz aspiruje do miana *venture capital* operującego w nowoczesnych technologiach.
- Dywersyfikacja poprzez inwestowanie w aktywa telekomunikacyjne (Telefonia Lokalna Dialog S.A. i Polkomtel S.A.).

Aktualnie prowadzone działania w Grupie Kapitałowej nakierowane są w szczególności na:
- dalszą prywatyzację spółek, co w efekcie stwarza możliwość koncentracji kapitałów Spółki wokół jej podstawowego przedmiotu działania to znaczy wydobycia, produkcji i przetwórstwa miedzi i srebra (*core business*);
- uczytelnienie struktury Grupy Kapitałowej i ograniczenie w niej bezpośrednich udziałów KGHM „Polska Miedź" S.A. do spółek o znaczeniu strategicznym dla całej Grupy Kapitałowej;
- realizację polityki obniżki kosztów;
- przebudowę rynków zbytu w kierunku zwiększenia udziału sprzedaży na zewnątrz Grupy Kapitałowej.

Rozwój procesów technologicznych

Rozwój procesów technologicznych wydobycia i przeróbki rudy miedzi oraz procesów hutniczych był i jest oparty na szczegółowej analizie elementów bazowych, z których podstawowymi są:
- baza zasobowa (istniejąca i perspektywiczna);
- techniki i technologia eksploatacji;
- technologie przeróbki rudy miedzi;
- metody i technologie pirometalurgicznej produkcji miedzi;
- zagadnienia ekologiczne.

Baza zasobowa

Bazą surowcową dla KGHM „Polska Miedź" S.A. jest złoże typu osadowego obejmujące rejon monokliny przedsudeckiej o powierzchni ponad 550 km^2, zwanym Legnicko-Głogowskim Okręgiem Miedziowym (rys. 3). W wyniku procesu mineralizacji cechsztyńskiej powstały nagromadzenia siarczków w piaskowcach czerwonego spągowca, łupkach miedzionośnych i skałach węglanowych: dolomitach i wapieniach. Za złoże uważa się tylko te części cechsztyńskiej serii miedzionośnej, w których koncentracje miedzi określone są kryteriami przemysłowości kwalifikują je do eksploatacji. Miąższość serii złożowej jest zróżnicowana i waha się od 0,4 do 26 m. Rozkład zawartości miedzi w profilu pionowym serii złożowej jest bardzo zmienny, odzwierciedlający różnice w przestrzennym wykształceniu złoża i udział poszczególnych odmian rudy w furcie eksploatacyjnej:
- w kopalni „Lubin" ruda węglanowa stanowi 17,5%, łupkowa 10,9%, a piaskowcowa 71,6%;
- w kopalni „Polkowice-Sieroszowice" ruda węglanowa stanowi 62,4%, łupkowa 13,9%, a piaskowcowa 23,7%;

– w kopalni „Rudna" tylko 10,5% stanowi ruda węglanowa i 5,1% ruda łupkowa, a ruda piaskowcowa 84,4%.

W obszarze złożowym stwierdzono dotychczas ponad 110 minerałów kruszcowych. Podstawową grupę stanowią minerały miedzi, licznie występują także minerały srebra, ołowiu, kobaltu, niklu, molibdenu, cynku, żelaza i metali szlachetnych.

W szerokim spektrum pierwiastków towarzyszących występujących w złożach rud miedzi zwraca uwagę fakt, że niektóre z nich (głównie srebro i metale szlachetne) podnoszą wartość złoża, inne stanowią problem technologiczny lub dla środowiska i muszą być wyprowadzane z obiegu technologicznego. Szczególnie istotne znaczenie dla efektywności eksploatacji odgrywa srebro, występujące we wszystkich odmianach litologicznych rudy w obrębie całego obszaru złożowego od Lubina po Sieroszowice. Jego zawartość wynosi w zasobach przemysłowych od 46 g/Mg w ZG „Rudna" do 80 g/Mg w ZG „Lubin", co wydatnie poprawia jakość złoża oraz wpływa na zwiększenie rentowności wydobycia miedzi. Odzysk srebra z rudy miedzi stawia KGHM „Polska Miedź" S.A. na drugim miejscu, a Polskę na dziewiątym wśród światowych producentów tego metalu. Do odzysku srebra, metali szlachetnych i innych pierwiastków przywiązuje się dużą wagę w procesach technologicznych, co jest zgodne z tendencją światową do kompleksowego wykorzystania zasobów. Oprócz srebra znaczną rolę odgrywają inne pierwiastki takie jak złoto, platyna, palad, nikiel, selen czy w perspektywie kobalt.

Najbardziej zasobny w złoto jest obszar kopalni „Polkowice-Sieroszowice", gdzie mineralizacja występuje również w piaskowcu. W objętym pracami dokumentacyjnymi obszarze złożowym „Polkowice-Sieroszowice" (w granicach obszarów górniczych „Polkowice II", „Radwanice Wschód" i „Sieroszowice I") zasoby złota oszacowano na 65,8 Mg (36,2 mln Mg rudy, średnia miąższość 0,27 m, średnia zawartość 1,81 ppm Au) w tym:

– w obszarze udostępnionym wyrobiskami (42,1 km^2) w ilości 38,9 Mg Au (22,4 mln Mg rudy, średnia miąższość 0,23 m, średnia zawartość w rudzie 1,74 ppm Au);
– w obszarze rozpoznanym wyłącznie otworami wiertniczymi (15,6 km^2) w ilości 26,9 Mg Au (13,8 mln Mg rudy, średnia miąższość 0,37, średnia zawartość 1,93 ppm Au).

Około 74% zasobów złota występuje w rudzie piaskowcowej, której zasoby oszacowane zostały na 23,2 mln Mg rudy i 48,4 Mg Au (zawartość średnia 2,08 ppm Au).

Z grupy platynowców najlepiej rozpoznane są pallad i platyna. Ich średnie zawartości w rudach są niskie, zbliżone do klarku. Zdarzają się jednak lokalne wzbogacenia, głównie we wschodniej części złoża „Lubin", w złożu „Polkowice" i „Sieroszowice". Kobalt i nikiel należą do pierwiastków występujących głównie w łupku miedzionośnym oraz w przystropowej części piaskowca, a także w wyżej leżącym dolomicie ilastym. Ich średnie zawartości w złożu miedzi wynoszą od 22 do 109 g/Mg.

Ołów w złożach rud miedzi należy do pierwiastków o wysokiej koncentracji. Średnia jego zawartość wynosi 0,10%. Często wspólnie z cynkiem tworzy odrębne poziomy metalonośne zalegające w skałach węglanowych w stropie bilansowego złoża miedzi. Zawierają one ołów w ilości 0,1-0,2% w obszarze złóż „Polkowice" i „Sieroszowice", natomiast w niektórych rozległych obszarach złóż „Lubin" i „Rudna" zawartość ołowiu wynosi 0,5% a lokalnie przekracza 1%. Największa koncentracja ma miejsce w łupkach (miejscami do 11%). Średnia zawartość w łupkach wynosi od 0,15% w „Rudnej" do 0,8% w „Lubinie".

Oprócz miedzi i srebra pozostałe wymienione pierwiastki występują w niskich koncentracjach o bardzo dużej zmienności. Uniemożliwia to wykonanie pełnej dokumentacji ich występowania oraz oszacowania zasobów zgodnie z obowiązującymi zasadami i na odpowiednim poziomie dokładności.

Właścicielem złóż rud miedzi, podobnie jak innych kopalin, jest Skarb Państwa. Posiadane przez KGHM „Polska Miedź" S.A. koncesje na wydobycie rudy miedzi, pozwalają na prowadzenie przez Spółkę eksploatacji złoża do r. 2013 w obszarach górniczych „Lubin", „Małomice", „Polkowice", „Sieroszowice" i „Rudna" oraz do r. 2015 w obszarze górniczym „Radwanice Wschód" i do r. 2046 w obszarze górniczym „Rudna II" (rys. 4). W zagospodarowanych przez KGHM „Polska Miedź" S.A. obszarach złożowych zasoby bilansowe i przemysłowe rudy miedzi oszacowane są w ilościach przedstawionych w tabelach 1, 2 i 3.

Tabela 1. Stan zasobów bilansowych KGHM „Polska Miedź" S.A. (wg stanu na 31.12.2000 r.)

Oddział Górniczy	Zasoby rudy [mln Mg]	Cu [%]	Ag [g/Mg]	Ilość Cu [mln Mg]	Ilość Ag [Mg]
Lubin	423,888	1,29	64	5,462	27 109
Polkowice-Sieroszowice	490,693	2,60	53	12,758	25 834
Rudna	652,063	1,83	41	11,911	26 717
KGHM „Polska Miedź" S.A.	1 566,744	1,92	51	30,131	79 660

Tabela 2. Stan zasobów przemysłowych KGHM „Polska Miedź" S.A. (wg stanu na 31.12.2000 r.)

Oddział Górniczy	Zasoby rudy [mln Mg]	Cu [%]	Ag [g/Mg]	Ilość Cu [mln Mg]	Ilość Ag [Mg]
Lubin	186,532	1,36	80	2,528	14 879
Polkowice- Sieroszowice	269,334	2,72	55	7,337	14 854
Rudna	279,194	2,15	46	6,001	12 742
KGHM „„Polska Miedź"" S.A.	735,060	2,16	58	15,866	42 475

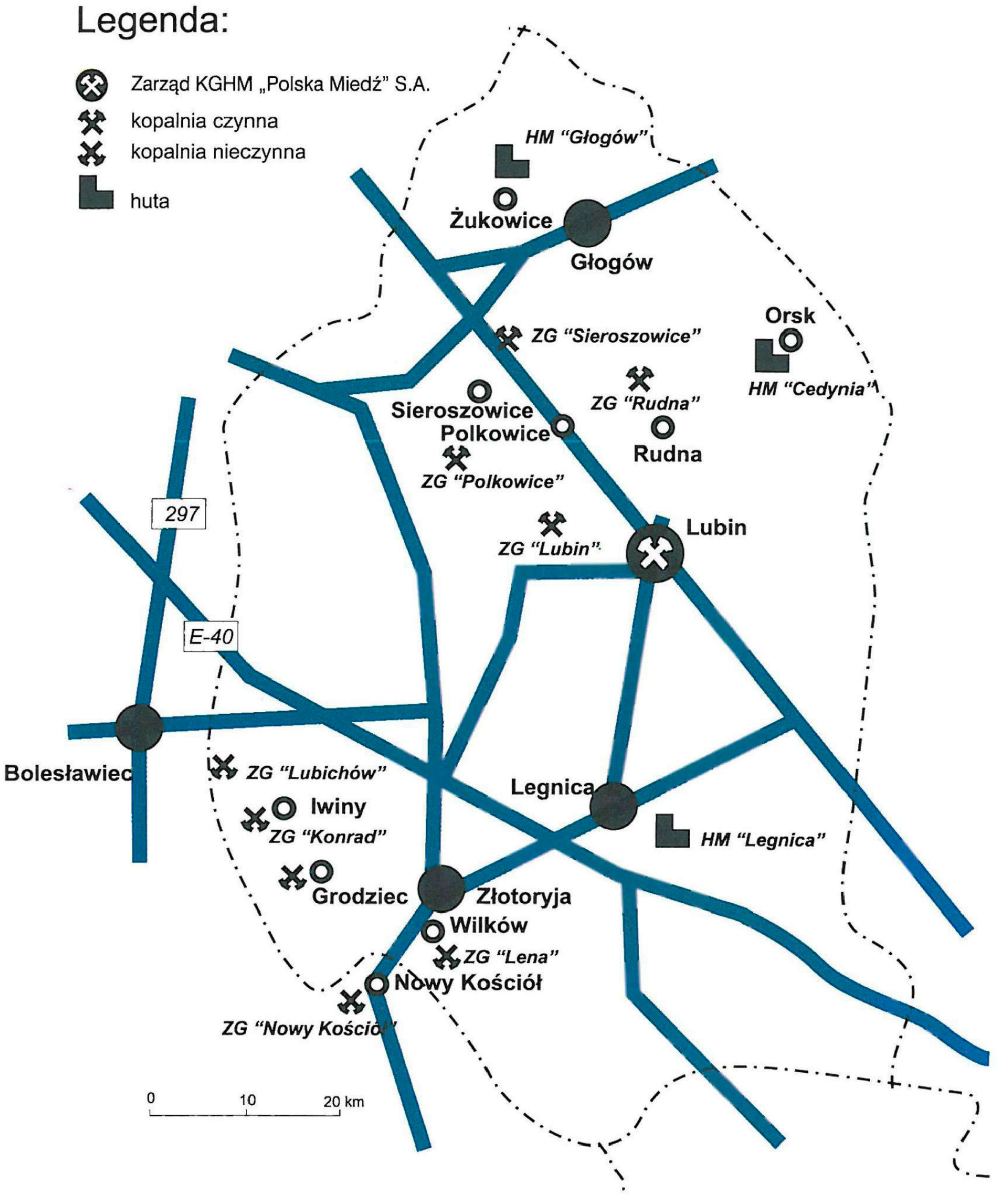
Powiększenie bazy zasobowej Spółki, w celu utrzymania w przyszłości obecnego poziomu produkcji miedzi, wymaga uzyskanie nowych koncesji i udostępnienie zasobów złożowych w obszarach rezerwowych: „Głogów Głęboki", „Gaworzyce", „Radwanice".

Tabela 3. Zasoby bilansowe w obszarach rezerwowych

Obszar górniczy rezerwowy	Zasoby rudy [mln Mg]	Cu [%]	Ag [g/Mg]	Ilość Cu [mln Mg]	Ilość Ag [Mg]
Głogów Głęboki	688,4	2,16	78	14,9	53 446
Gaworzyce	44,8	3,13	44	1,4	1 981
Radwanice Zachód	18,6	2,69	42	0,5	783
Retków	35,0	1,43	80	0,5	816

Zagospodarowanie pozostałych złóż: „Bytom Odrzański", „Retków" i "Głogów" aktualnie nie jest brane pod uwagę ze względu na duże głębokości występowania i małe zasoby rudy.

Zagospodarowanie obszaru górniczego „Gaworzyce" rozpatrywane jest aktualnie łącznie z zagospodarowaniem złoża w obszarze „Głogów Głęboki". Na podstawie przepro-



Rys. 1. Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy

ZARZĄD KGHM „POLSKA MIEDŹ" S.A.

Oddziały spółki

- ZG LUBIN
- ZG POLKOWICE - SIEROSZOWICE
- ZG RUDNA
- Jednostka Ratownictwa Górniczo-Hutniczego
- HM Głogów
- HM Legnica
- HM Cedynia
- Zakłady Wzbogacania Rud
- Zakład Hydrotechniczny
- Centralny Ośrodek Przetwarzania Informacji

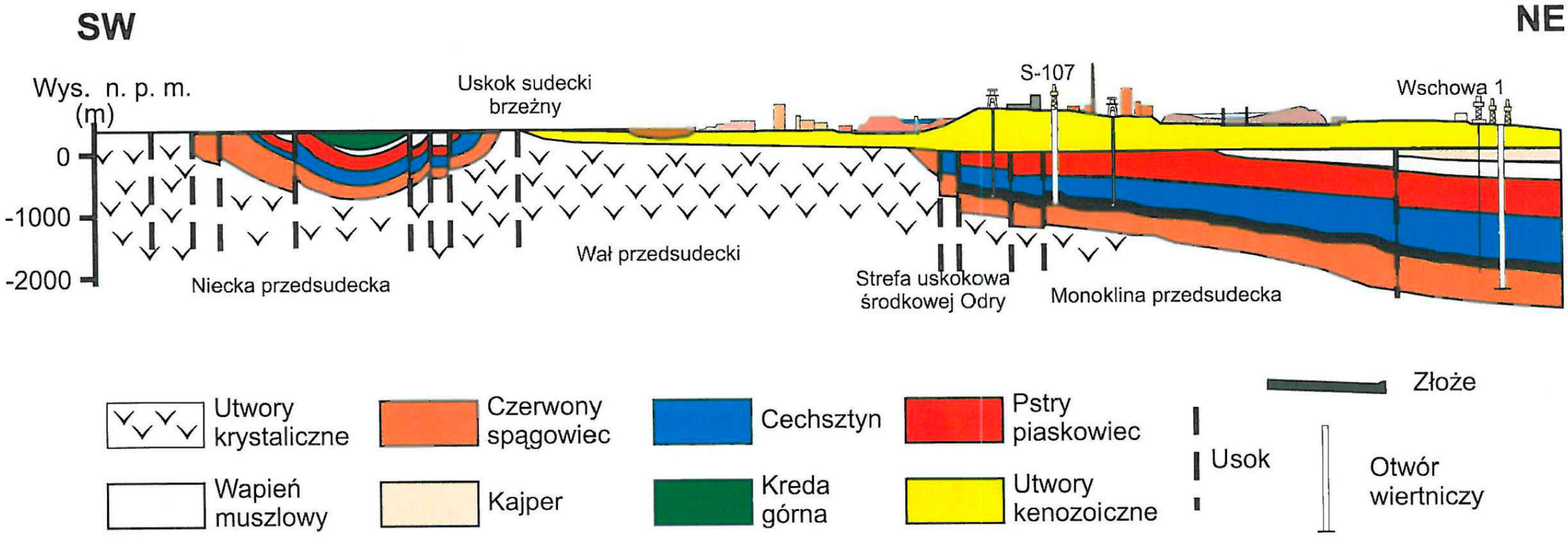
Spółki z udziałem KGHM „Polska Miedź" S.A.

KGHM Polish Copper Ltd.	100%
KGHM Kupferhandelsges. m.b.H.	100%
CBJ spółka z o.o.	99%
Polkomtel S.A.	20%
"Telefonia Lokalna" S.A.	100%
K.G.H.M. CONGO s.p.r.l.	99%
"Energetyka" Spółka z o.o.	100%
"MIEDZIOWE CENTRUM ZDROWIA" S.A.	100%
"TUW-CUPRUM"	93%
CBPM "CUPRUM" Spółka z o.o.	100%
POL-MIEDŹ TRANS Spółka z o.o.	100%
AQUAKONRAD S.A. (w likwidacji)	90%
KGHM Metraco Sp. z o.o.	92%
FOSROC KSANTE Spółka z o.o.	30%
CUPRUM BANK S.A.	26%
PTR S.A.	12%
PTE "EPOKA" S.A. (w likwidacji)	6%

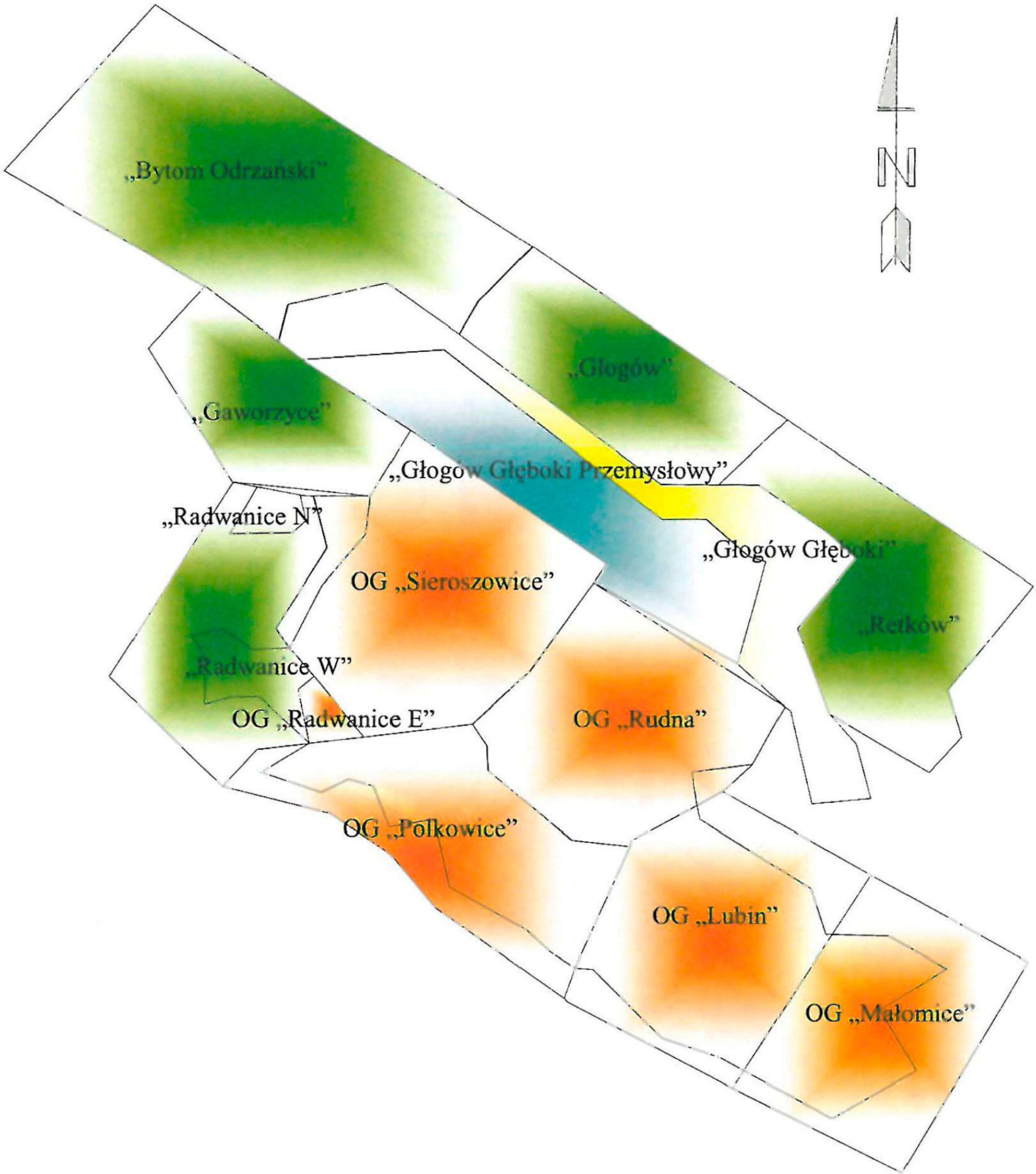
Dolnośląska Spółka Inwestycyjna S.A.	100%
PeBeKa S.A.	100%
DKE OŁAWA Spółka z o.o.	100%
INOVA Centrum Inowacji Technicznych Spółka z o.o.	100%
ZM LEGMET Spółka z o.o.	100%
"INTERFERIE" Spółka z o.o.	100%
Zakład Usług Wielobranżowych Spółka z o.o.	100%
Zakład Wyrobów Gumowych Spółka z o.o.	100%
DFM ZANAM Spółka z o.o.	100%
"KWARCE" S.A.	99%
NATUROPAK Spółka z o.o.	28%
LCP S.A. (w likwidacji)	29%
"AGREA-LUBIN" S.A. w organizacji	49%

Fundusz Inwestycji Kapitałowych KGHM Metale S.A.	100%
HEFRA S.A.	90%
Walcownia Metali Nieżelaznych Spółka z o.o.	64%
POLSKIE CENTRUM PROMOCJI MIEDZI S.A.	65%
PHP MERCUS Spółka z o.o.	46%
Walcownia Metali "ŁABĘDY" S.A.	34%
TELEWIZJA FAMILIJNA S.A.	12%
HUTA GLIWICE S.A.	< 1%

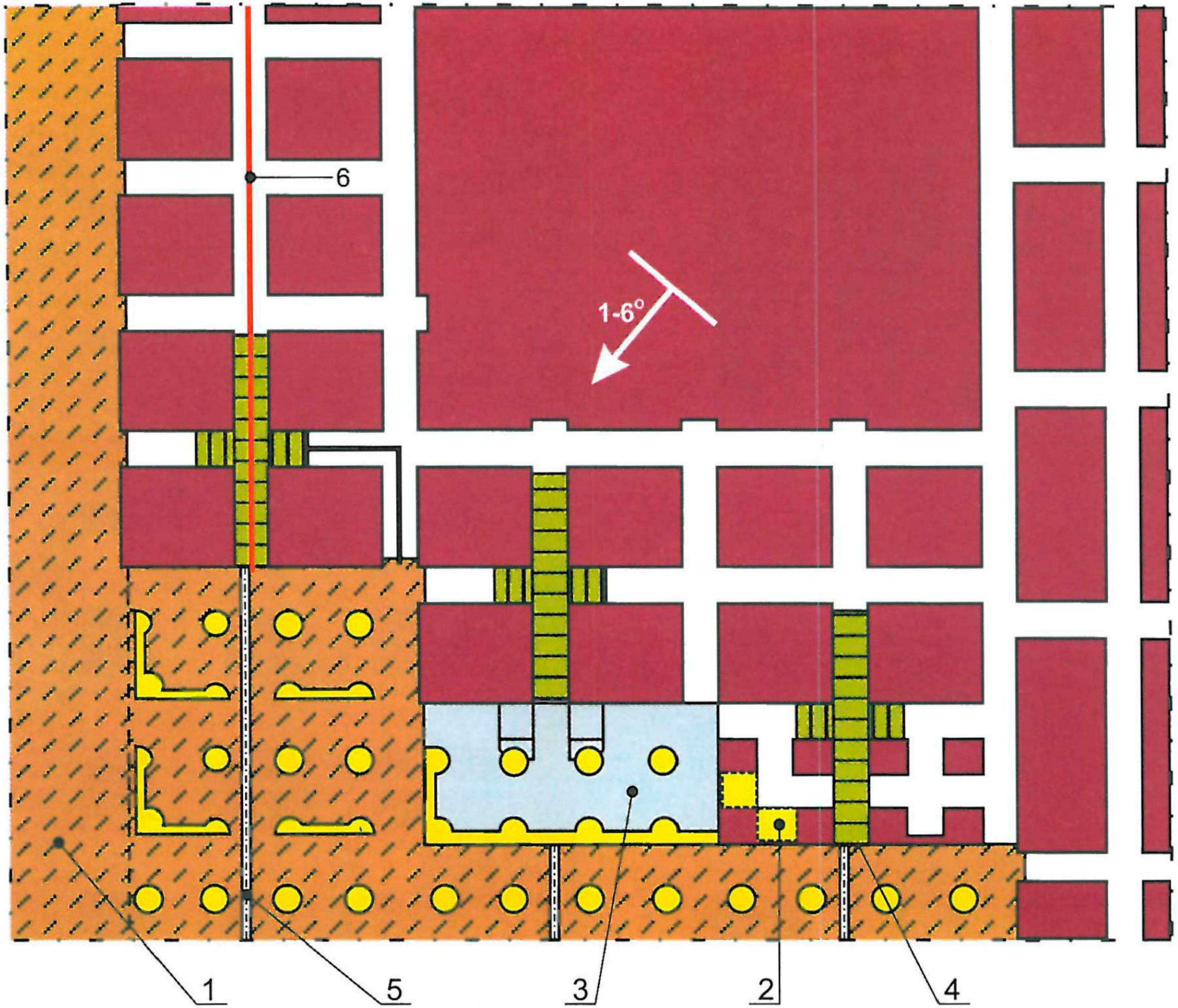
Rys. 2. Schemat organizacyjny KGHM „Polska Miedź" S.A.



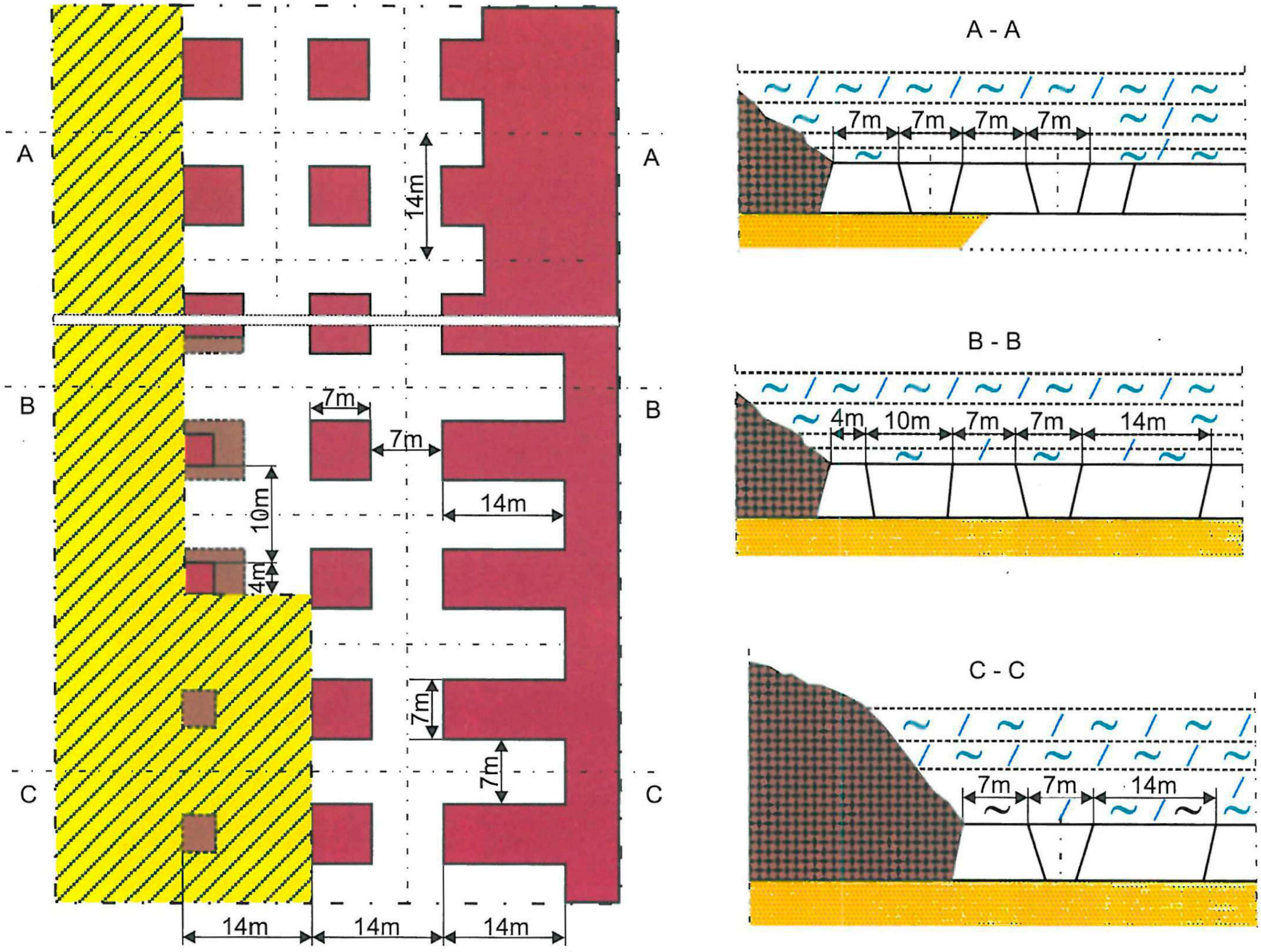
Rys. 3. Przykładowy przekrój przez złoże rud miedzi LGOM



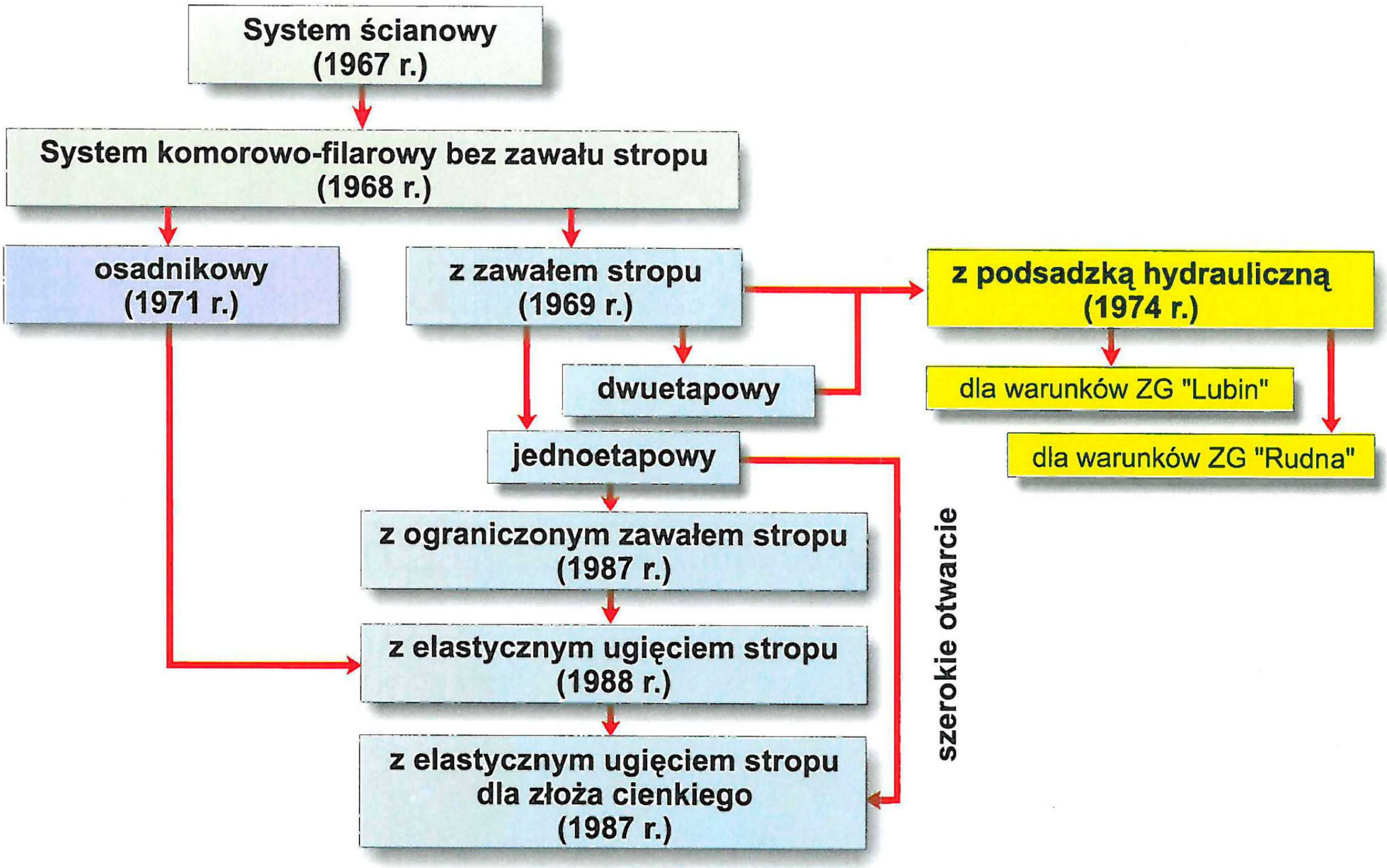
Rys. 4. Schemat rozmieszczenia obszarów górniczych zagospodarowanych i złóż perspektywicznych



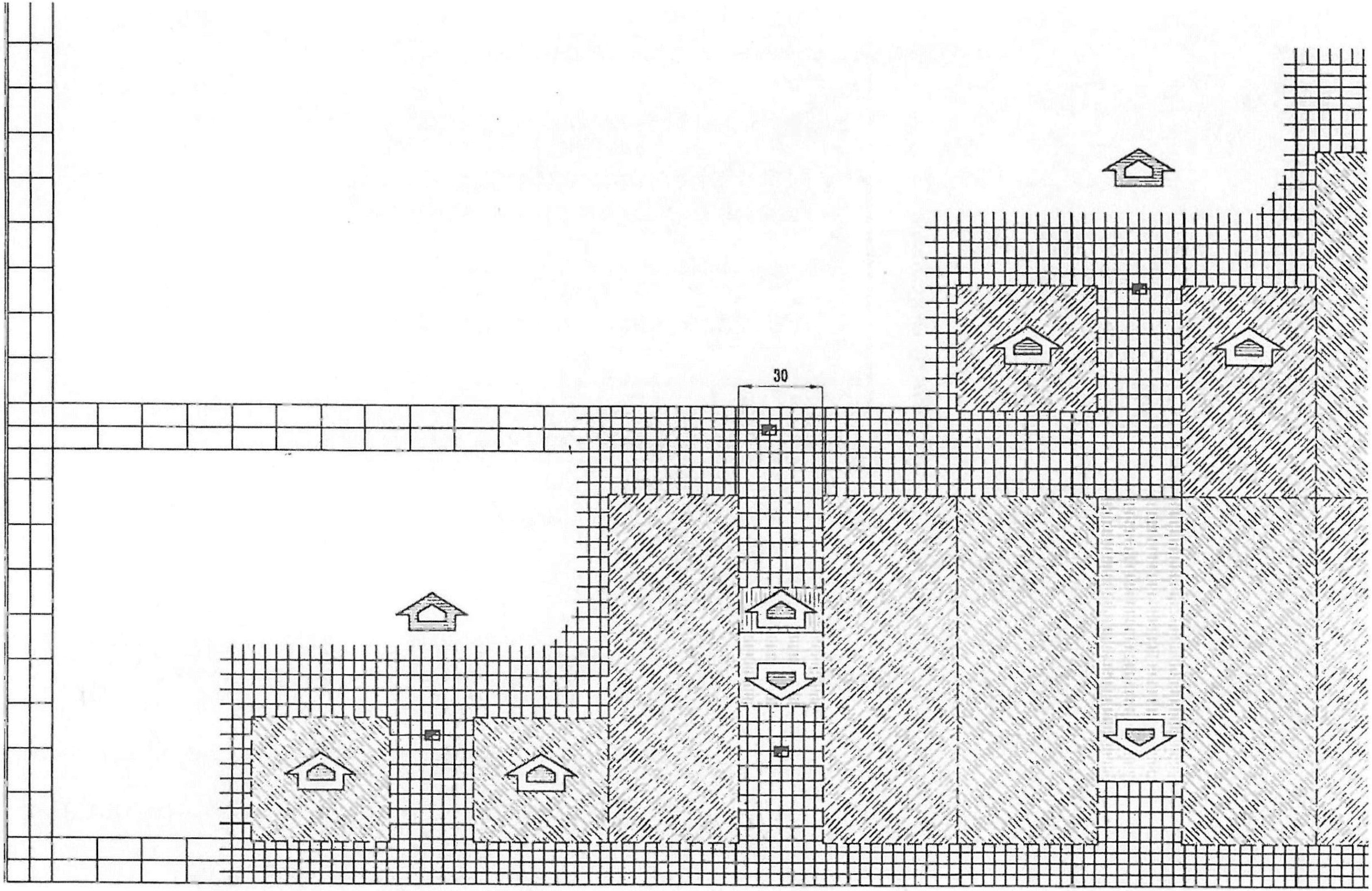
Rys. 5. System komorowo-filarowy dwuetapowy z podsadzką hydrauliczną Rudna-1
1 - podsadzka, 2 - wybieranie warstwy górnej, 3 - wybieranie warstwy dolnej,
4 - zjazd do warstwy dolnej, 5 - kolektory odwadniające, 6 - rurociąg podsadzkowy



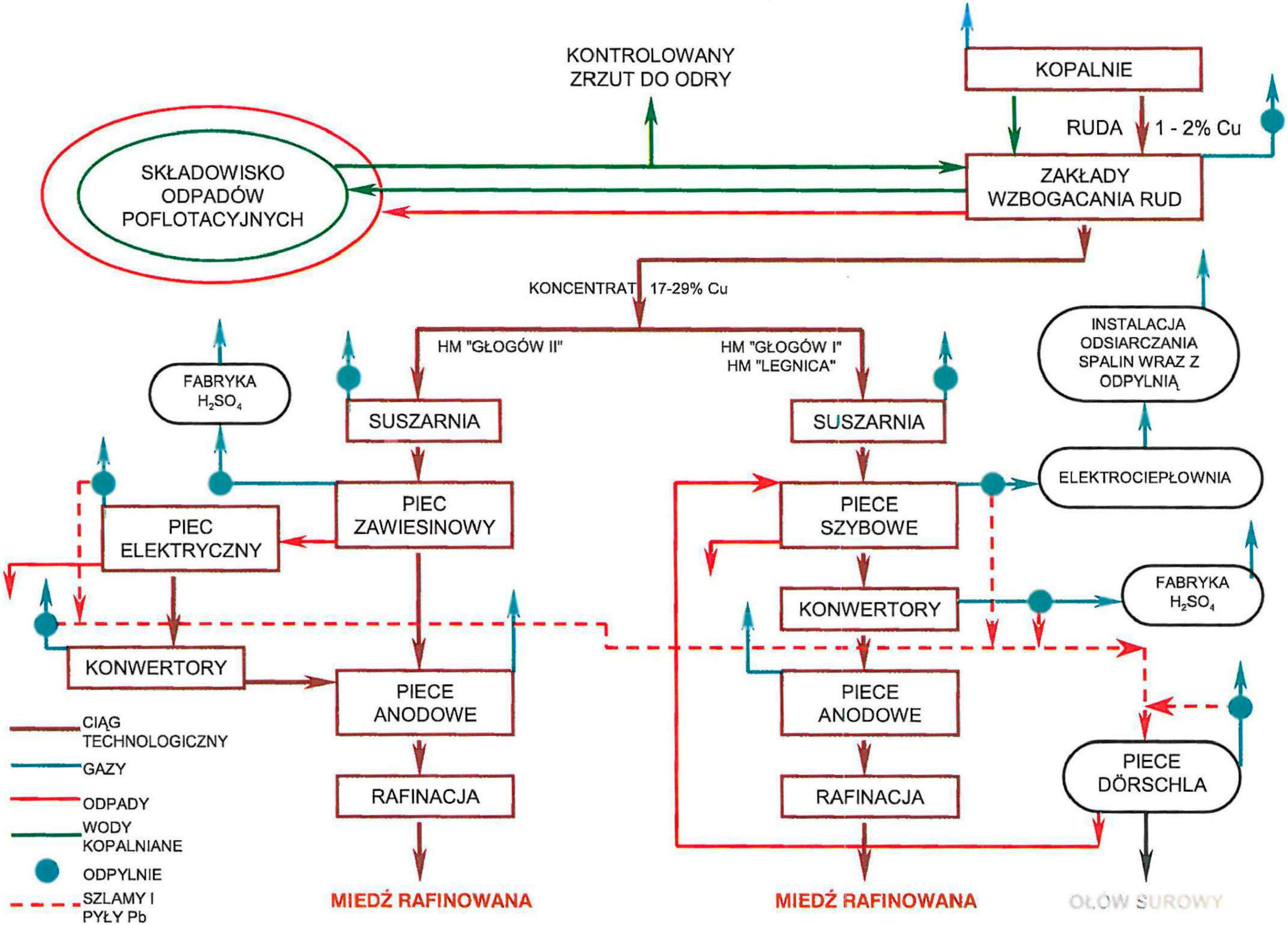
Rys. 6. System komorowo-filarowy jednoetapowy z zawałem stropu



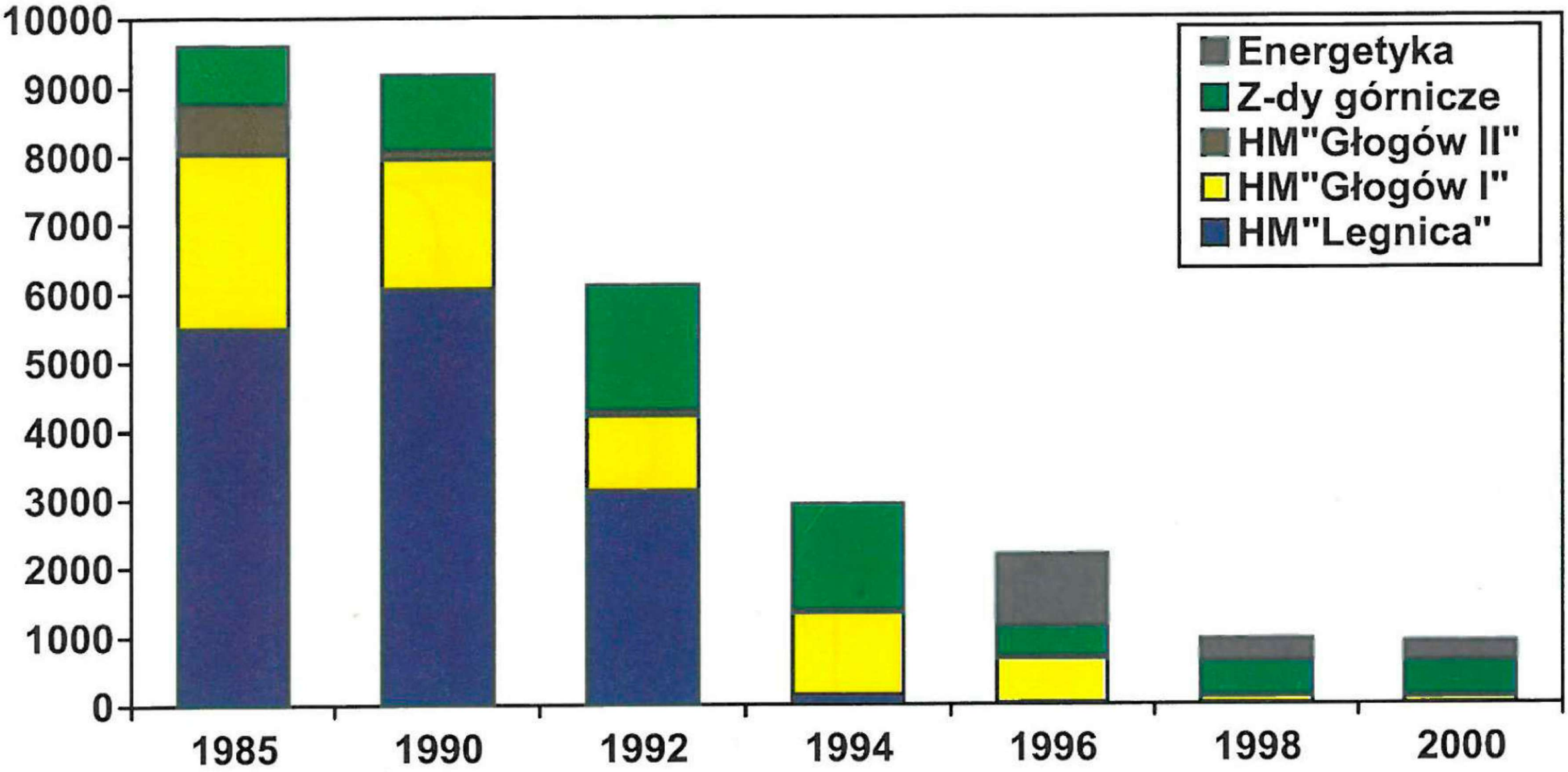
Rys. 7. Ewolucja systemów eksploatacji w kopalniach rud miedzi



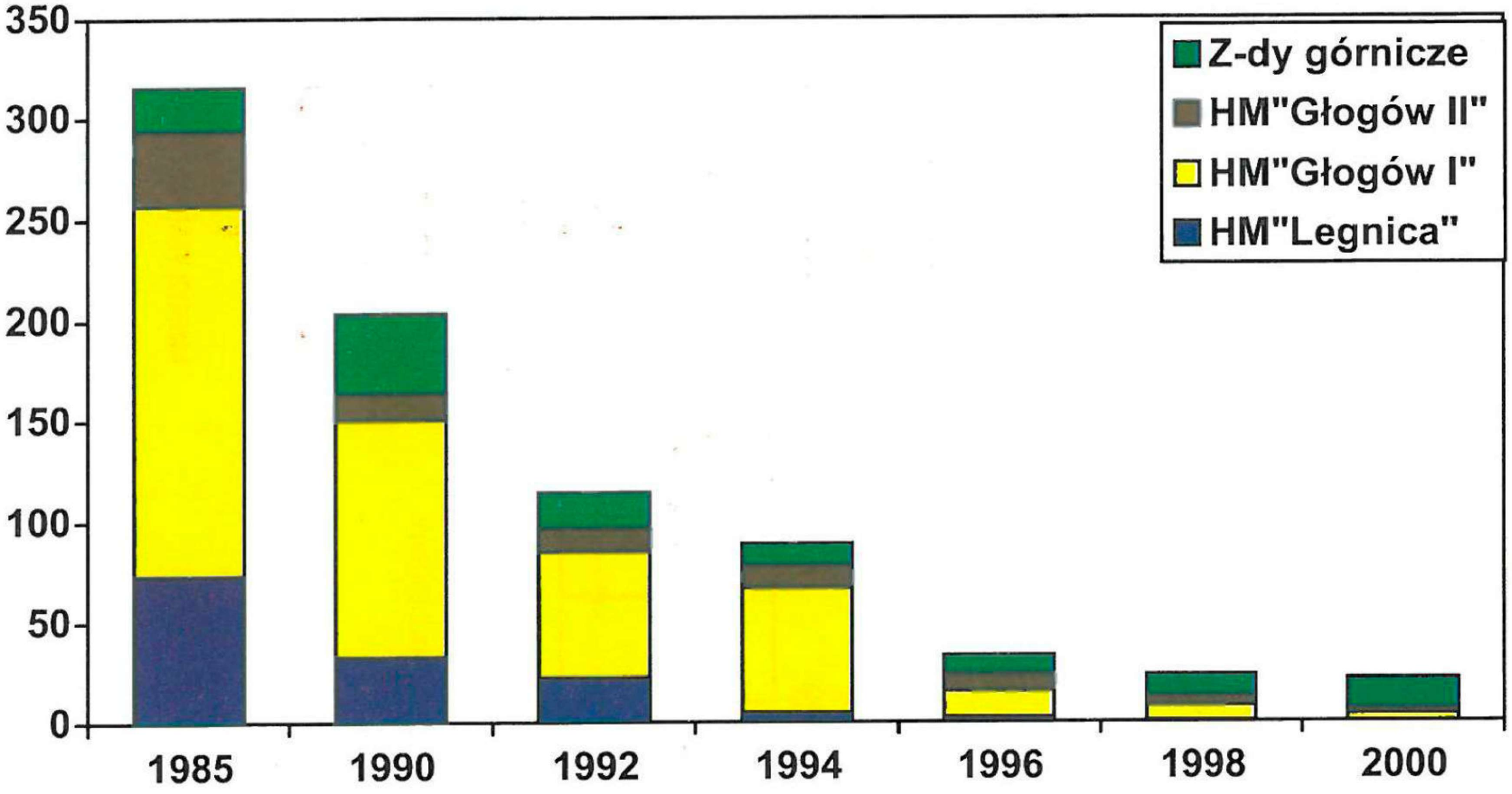
Rys. 8. System filarowo-komorowy z ugięciem stropu i ruchomym filarem zamykającym



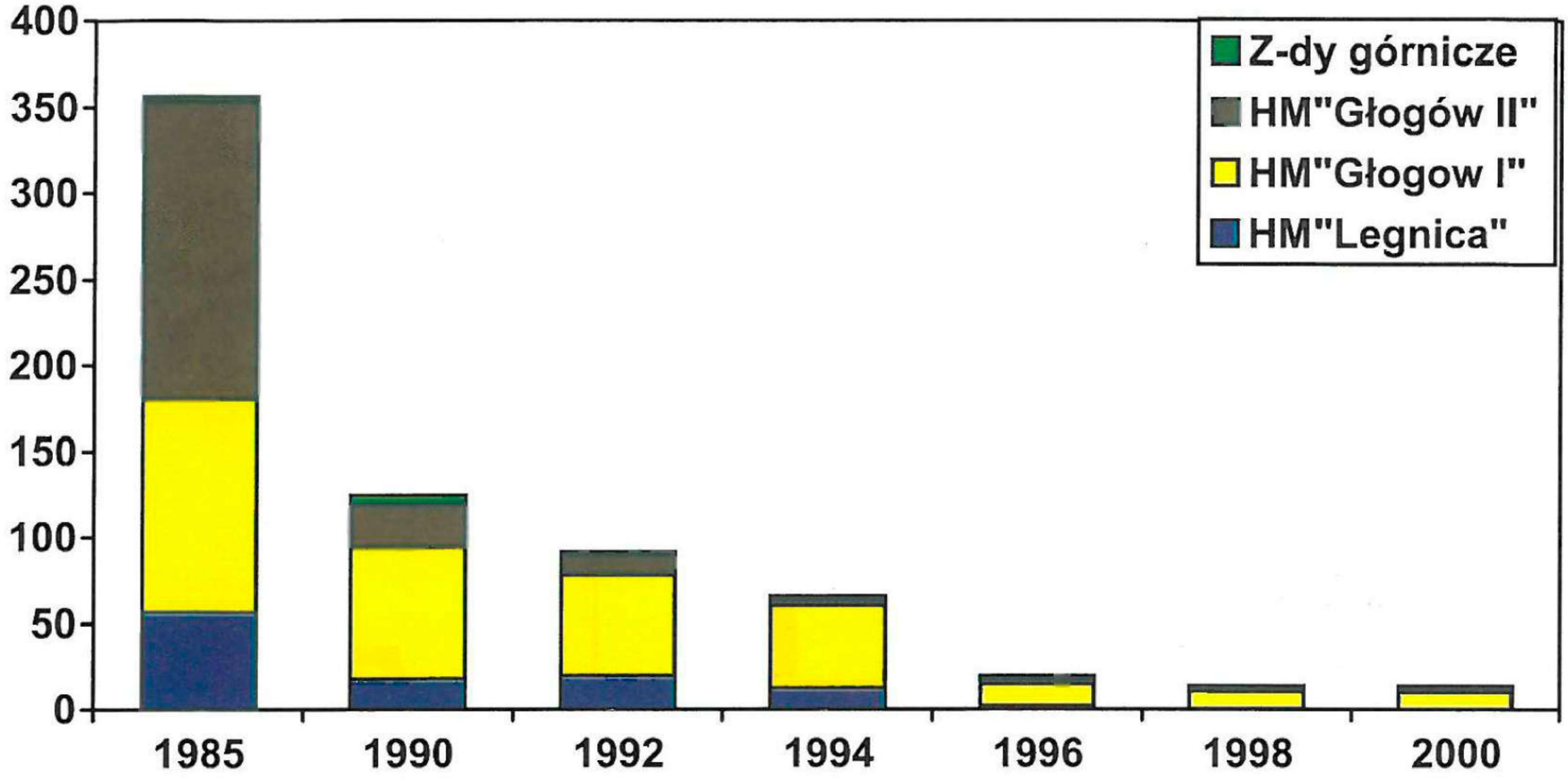
Rys. 9. Poglądowy schemat technologiczny KGHM „Polska Miedź" S.A. z uwzględnieniem źródeł powstawania zanieczyszczeń



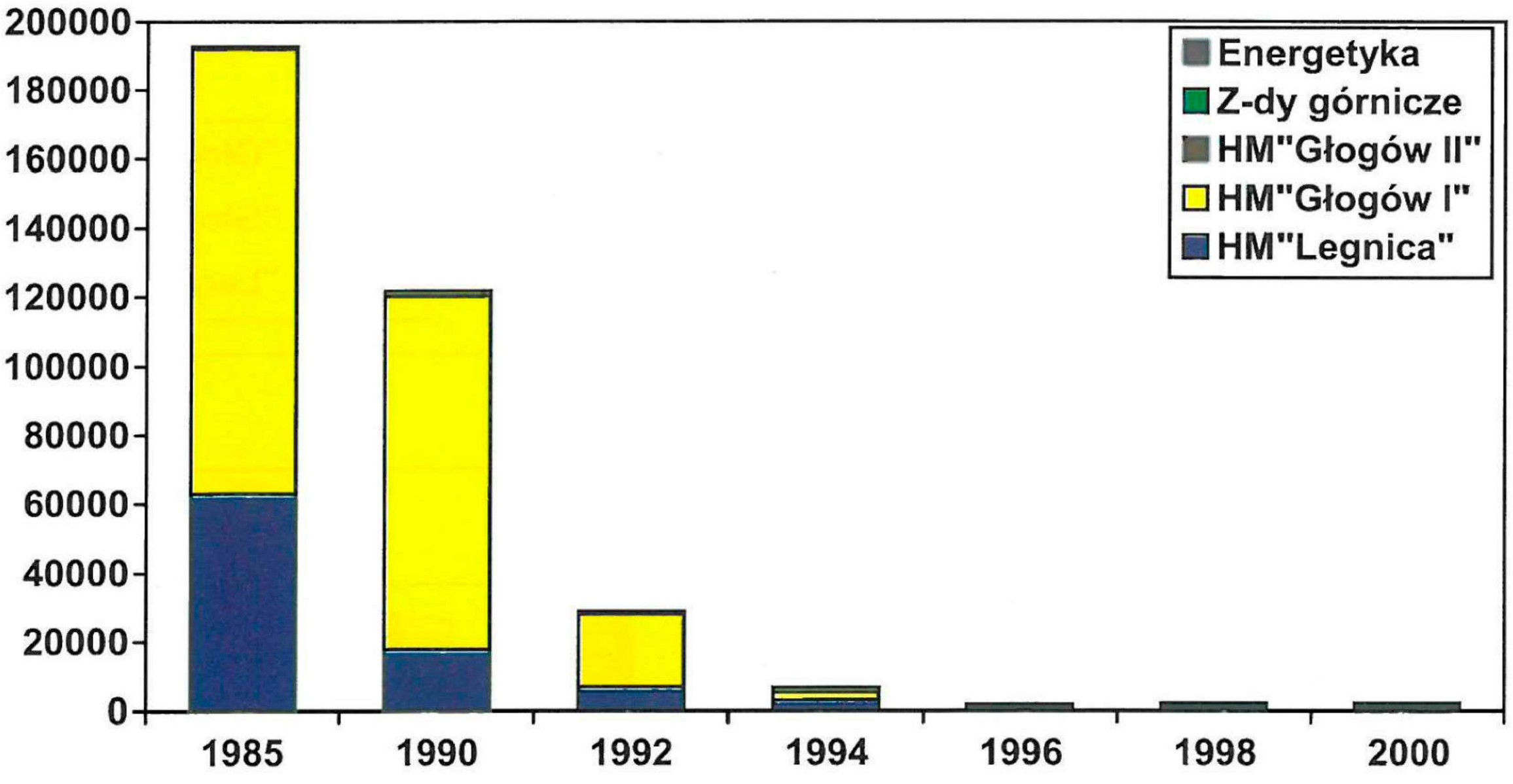
Rys. 10. Emisja pyłu do atmosfery z zakładów KGHM „Polska Miedź" S.A. [Mg/r]



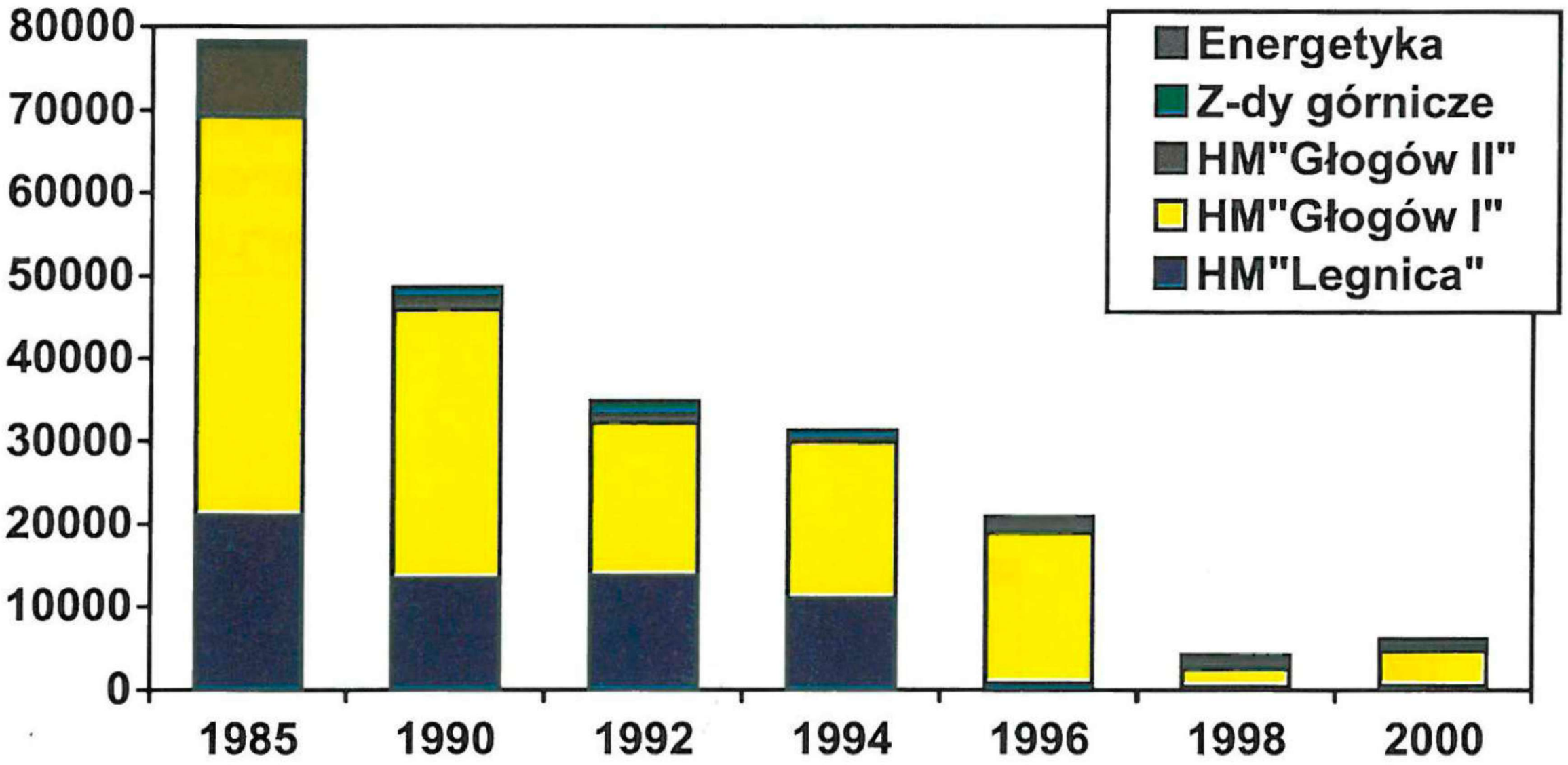
Rys. 11. Emisja miedzi do atmosfery z zakładów KGHM „Polska Miedź" S.A. [Mg/r]



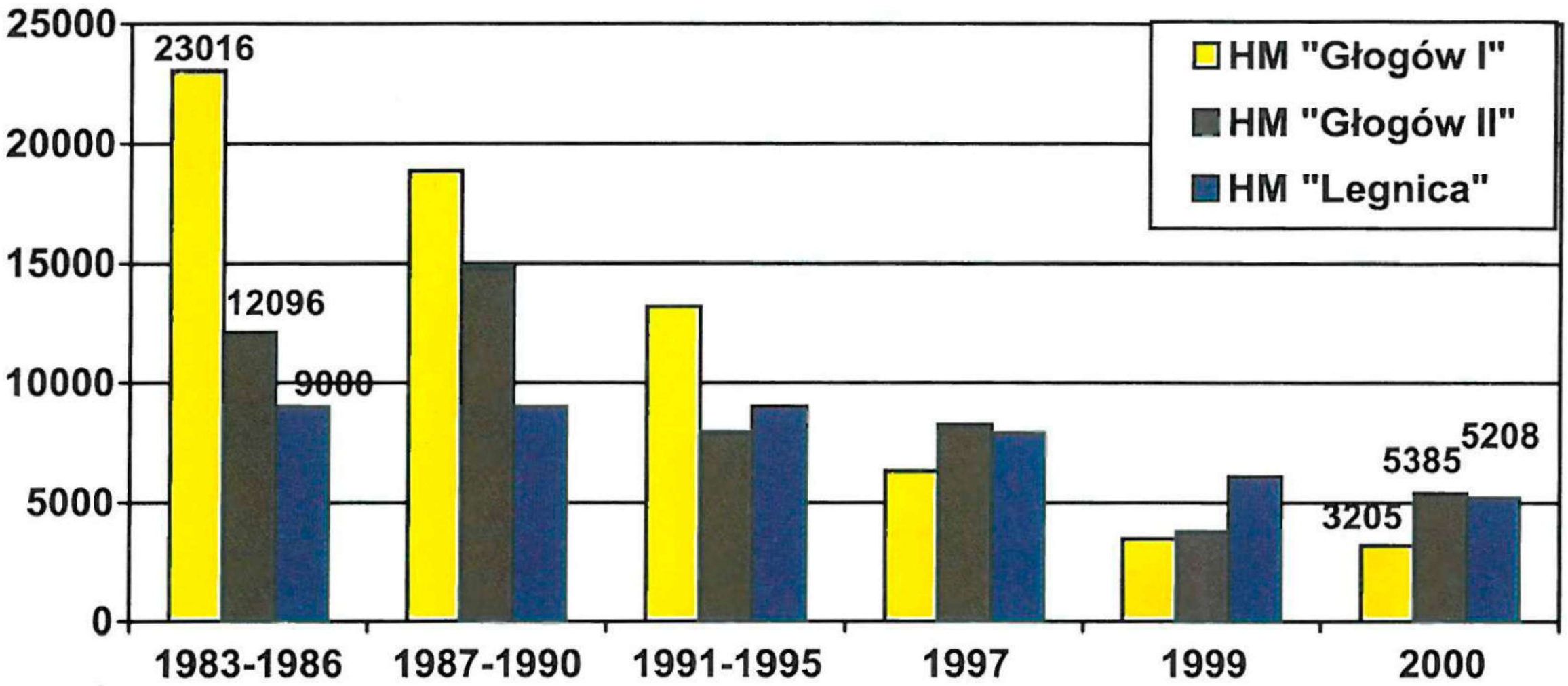
Rys. 12. Emisja ołowiu do atmosfery z zakładów KGHM „Polska Miedź" S.A. [Mg/r]



Rys. 13. Emisja tlenku węgla do atmosfery z zakładów KGHM „Polska Miedź" S.A. [Mg/r]



Rys. 14. Emisja dwutlenku siarki do atmosfery z zakładów KGHM „Polska Miedź" S.A. [Mg/r]



Rys.15. Ilość odprowadzanych ścieków przez HM „Głogów I" i „Głogów II" i „Legnica" w latach 1983-2000 [m^3/d]

wadzonej wstępnej oceny ekonomicznej również wydobycie górnicze z obszaru „Radwanice Zachód" powinno być opłacalne.

W grudniu 1998 r. na bazie informacji geologicznych stanowiących własność KGHM „Polska Miedź" S.A. (profile 97 otworów wiertniczych) zatwierdzono wykonaną na zlecenie KGHM „Polska Miedź" S.A. dokumentację geologiczną złoża „Głogów Głęboki". Na obszarze złoża „Głogów Głęboki" po wykonaniu odpowiednich analiz technicznych i ekonomicznych wytypowano przyszły obszar górniczy „Głogów Głęboki – Przemysłowy". Dla tego obszaru zostały określone zasoby przemysłowe rudy miedzi w ilości 204 054 777 Mg rudy miedzi i 5 122 590 Mg miedzi.

Technologie wydobycia rudy – ewolucja systemów eksploatacji

Budowa geologiczna złóż rud miedzi w obszarze monokliny przedsudeckiej oraz warunki ich zalegania były zasadniczymi czynnikami stymulującymi rozwój systemów eksploatacji. Specyfika tych warunków wymagała poszukiwania i natychmiastowego wdrażania nowych rozwiązań wykorzystując najnowsze zdobycze nauki i techniki w zakresie prowadzenia robót górniczych, obudowy wyrobisk, maszyn i urządzeń, transportu urobku oraz rozpoznawania, prognozowania i zwalczania zagrożeń górniczych. Pierwsze próby eksploatacji złoża rozpoczęto systemem ubierkowym (ścianowym) z obudową stalową i likwidacją przestrzeni wybranej poprzez ugięcie stropu na drewnianych stosach wypełnionych skałą płoną lub zawałem technologicznym skał stropowych. Ograniczone możliwości mechanizacji prac oraz niska wydajność zmusiły do poszukiwania nowych technologii eksploatacji złoża. Od 1968 r. rozpoczęto wdrażanie bardziej wydajnych komorowo-filarowych systemów eksploatacji z zastosowaniem samojezdnych maszyn wiercąco-kotwiących i ładująco-odstawczych. W początkowym okresie eksploatacji stosowane były dwie odmiany tych systemów.

Systemy dwuetapowe (rys. 5) – polegające na rozcięciu złoża, w pierwszym etapie robót, wyrobiskami chodnikowymi na filary wielkogabarytowe o wymiarach od około 25-38 m do około 45-59 m usytuowane dłuższym bokiem prostopadle do linii frontu eksploatacyjnego. W drugim etapie eksploatacji filary wielkogabarytowe rozcinane są komorami i pasami wydzielającymi filary technologiczne. W przestrzeni roboczej utrzymywane są najczęściej dwa rzędy filarów technologicznych. W ostatniej fazie eksploatacji wybraną przestrzeń likwiduje się przez zawał skał stropowych lub wypełnienie podsadzką hydrauliczną. Zaletą tych systemów jest możliwość dokładnego rozpoznania złoża (w pierwszym etapie) oraz usprawnienia w organizacji robót, przez uzyskanie dodatkowych dróg komunikacyjnych łączących front eksploatacyjny z czynnymi wyrobiskami kopalni. Ujemną stroną ich stosowania jest naruszenie stanu równowagi w górotworze robotami pierwszego etapu, objawiające się w występowaniem w filarach przed frontem (w drugim etapie) dużych koncentracji naprężeń.

Systemy jednoetapowe (rys. 6) – polegające na wybieraniu złoża jednym frontem eksploatacyjnym składającym się z szeregu równoległych przodków komorowych, łączonych pasami, między którymi pozostawiane są filary technologiczne dla zapewnienia stateczności stropu w przestrzeni roboczej. W systemach tych unika się niedogodności, jakie wynikają ze wstępnego rozcinania złoża na bloki w systemach dwuetapowych, uzyskując jednocześnie korzystniejsze rozkłady ciśnienia eksploatacyjnego wokół frontu. Zagrożenie tąpaniami

wpłynęło na konieczność rezygnacji ze stosowania komorowo-filarowych dwuetapowych systemów eksploatacji, ponieważ występująca koncentracja naprężeń w sztywnych filarach wydzielonych w pierwszym etapie powodowała wzrost zagrożenia tąpaniami. Systemy jednoetapowe okazały się korzystniejsze w warunkach zagrożenia tąpaniami.

Likwidacja wybranej przestrzeni w systemach komorowo-filarowych realizowana była na etapie eksploatacji próbnej, przez zawał samoczynny stropu oraz zawał wspomagany robotami strzałowymi. W późniejszym okresie stosowano zawał technologiczny wymuszany robotami strzałowymi z równoczesnym rozstrzeliwaniem pozostawianych resztek filarów technologicznych.

W poszczególnych kopalniach rozwijano, w różnych warunkach, komorowo-filarowe systemy eksploatacji bazujące na ugięciu stropu na pozostawianych resztkowych filarach technologicznych. Kilkuletnie doświadczenia eksploatacyjne z kierowania stropem przez jego ugięcie na resztkach pozostawianych filarów technologicznych i zawał ograniczony lub zawał samoistny w przestrzeni wybranej dało pozytywne efekty. Rejestrowane przejawy ciśnienia górotworu w wyrobiskach eksploatacyjnych wskazują na stabilniejszą sytuację górniczą na froncie, często korzystniejszą niż w systemach z zawałem technologicznym. Systemy te są najbardziej odpowiednie przy eksploatacji złoża o małej i średniej miąższości, prowadzonej poza filarami ochronnymi.

Przy eksploatacji obszarów złoża o dużej miąższości (powyżej 7 m) oraz w filarach ochronnych miast niezbędne jest stosowanie do likwidacji przestrzeni wybranej podsadzki hydraulicznej. Obecnie około 10-15% wydobycia pochodzi z oddziałów stosujących ten sposób likwidacji przestrzeni wybranej. Z punktu widzenia zagrożenia tąpaniami stosowanie podsadzki okazało się korzystne. Systemy podsadzkowe są obecnie stosowane w kopalniach „Lubin" i „Rudna". Natomiast kopalnia „Polkowice-Sieroszowice" eksploatująca złoże o średniej i małej miąższości nie stosuje podsadzki hydraulicznej. Ewolucję systemu eksploatacji w kopalniach rud miedzi przedstawia rysunek (rys. 7).

Ekonomicznym czynnikiem wpływającym na przyjęcie rozwiązań w zakresie eksploatacji złóż cienkich jest możliwość dostosowania wielkości furty eksploatacyjnej do miąższości złoża. Opracowano nową technologię wybierania złoża o miąższości do 2 m i 1,5 m którą wdrożono w ZG „Polkowice-Sieroszowice" w 1996 r.

Kolejnym rozwiązaniem technologicznym w tym przedziale miąższości jest stosowany od niedawna system eksploatacji filarowo-komorowy z ugięciem stropu i ruchowym filarem zamykającym (rys. 8). Umożliwia on prowadzenie eksploatacji w polach wybierkowych bez wcześniejszego wykonywania pełnego zakresu chodnikowych robót przygotowawczych. W miarę postępu frontu eksploatacyjnego likwidacja filarów technologicznych nie obejmuje części pola w której te filary celowo się pozostawia. Tworzą one stopniowo wydłużający się ruchowy filar zamykający o szerokości 40-120 m, w obrębie którego utrzymywane są drogi odstawy urobku (zabudowa taśmociągu). Likwidacja filarów technologicznych w obrębie filara ruchowego odbywa się po zakończeniu wybierania złoża z pola wybierkowego i prowadzona jest w kierunku odwrotnym do zasadniczego kierunku postępu frontu.

Jednym z głównych problemów występujących podczas eksploatacji rud miedzi jest zagrożenie związane z dynamicznymi przejawami ciśnienia górotworu tj. tąpaniami i odprężeniami górotworu. Występują tu zarówno tąpania typu pokładowego (ognisko wstrząsu oraz

miejsce urobienia i wyrzutu skał jak i skutki pokrywają się ze sobą), jak i typu stropowego (miejsce urobienia, wyrzutu skał i ogniska wstrząsów nie pokrywają się ze sobą). Ciągła rejestracja oraz analiza parametrów zjawisk sejsmicznych wskazuje, iż tąpnięcia typu stropowego dominują w kopalniach LGOM najczęściej jako zjawiska mające swoje źródło w wysokich, sztywnych warstwach stropowych. Czynnikami sprzyjającymi występowaniu zagrożenia tąpaniami są:

- wysokie parametry wytrzymałościowe skał oraz zdolność do akumulowania energii sprężystej układu spąg-złoże-strop;
- duże zaangażowanie tektoniczne złoża (liczne strefy deformacji nieciągłych);
- duża głębokość zalegania złoża.

W profilaktyce tąpaniowej stosuje się technologiczne i aktywne metody zwalczania tego zagrożenia, uzupełnione metodami obserwacji i pomiarów ciśnienia górotworu. Podstawową metoda zwalczania tąpań są metody technologiczne oparte na hipotezach wyprzedającego spękania górotworu i pokrytycznej podporności filarów technologicznych. Dobierając na tej podstawie kształt i wymiary filarów oraz geometrie pól wybierkowych można upodobnić mechanizm pracy górotworu do modelu zbliżonego dla systemów wybierkowych. Odpowiednio upodatniając krawędzie calizn zabezpiecza się przestrzeń roboczą i drogi dojazdowe do frontu przed skutkami tąpań. Metody aktywne zwalczania tąpań opierają się na specjalnych robotach strzałowych wykonywanych w caliźnie oraz w stropie i w spągu. Natomiast metody obserwacji pomiarów pozwalają oceniać stan górotworu oraz skuteczność stosowanej technologii wybierania.

Nowoczesna technologia oraz ciągłe ulepszenia systemów eksploatacji w warunkach zagrożenia tąpaniami zapewniają wysoki poziom wydobycia w kopalniach KGHM „Polska Miedź" S.A. (tab. 4).

Tabela 4. Wydobycie rudy miedzi w mln Mg na monoklinie przedsudeckiej

Rok	ZG Lubin	ZG Polkowice	ZG Sieroszowice	ZG Rudna	KGHM „Polska Miedź" S.A.
1965	0,007	0,001	-	-	0,008
1970	2,000	2,245	-	-	4,245
1975	5,705	5,398	-	3,435	14,538
1980	6,817	6,934	1,241	8,411	23,405
1985	6,831	6,993	1,888	10,726	25,438
1990	5,767	5,822	2,332	8,732	22,139
1995	6,264	6,460	3,002	9,413	25,139
2000	6,367	9,595		11,134	27,096

Aktualny bilans zasobów złożowych oraz doświadczenia dotychczasowego postępu robót eksploatacyjnych w kopalniach KGHM „Polska Miedź" S.A. wskazują, że w okresie po 2020 r. będzie następował spadek wydobycia rudy ze względu na sukcesywne wyczerpywanie się zasobów w obecnych obszarach górniczych. Dla zapewnienia KGHM „Polska Miedź" S.A. ciągłości produkcji miedzi elektrolitycznej na obecnym poziomie należy zaplanować rozwój eksploatacji złoża rud miedzi w jego części zalegającej na głębokościach poniżej poziomu 1200 m.

Technologie przeróbki rudy miedzi

Rudy miedzi eksploatowane w kopalniach KGHM „Polska Miedź" S.A. zawierają średnio około 2% metalu, stąd niezbędnym etapem ich zagospodarowywania jest proces przeróbki. Jego operacją główną jest wzbogacanie, w wyniku którego otrzymuje się koncentrat o zawartości miedzi umożliwiającej jego przetwarzanie metalurgiczne. Pozostała część rudy o niewielkiej zawartości metalu stanowi odpady, praktycznie w całości, deponowane w stawie osadowym. Proces przeróbki rudy przebiega w Zakładzie Wzbogacania Rudy (ZWR), grupującym rejony „Lubin", „Polkowice-Sieroszowice" i „Rudna" i stanowiącym jeden z Oddziałów KGHM „Polska Miedź" S.A. Jakość zastosowanej technologii wzbogacania świadczy o skuteczności odzyskiwania w sposób możliwie kompleksowy zawartych w rudzie minerałów użytecznych. Skuteczność mierzona jest w tym przypadku nie tylko wskaźnikami technologicznymi wzbogacania, takimi jak uzysk i jakość koncentratu, lecz także wskaźnikami techniczno-ekonomicznymi. Wynikiem zastosowania odpowiednio skutecznej technologii oraz właściwych rozwiązań projektowo-technicznych są koszty jednostkowe przerobu. Stosowane technologie przeróbki obejmują takie operacje jednostkowe jak kruszenie, przesiewanie, mielenie, klasyfikację, flotację, zagęszczanie, filtrację i suszenie.

We wszystkich rejonach ZWR do kruszenia zastosowano kruszarki młotkowe. W zakresie przesiewania jeszcze do niedawna stosowano przesiewacze rolkowe, a obecnie wyłącznie wysokoefektywne przesiewacze wibracyjne. Produktem układu kruszenia we wszystkich zakładach była ruda o uziarnieniu poniżej 40 mm. W wyniku przeprowadzonych w ostatnich latach zmian konstrukcyjnych kruszarek i wprowadzenia nowoczesnych konstrukcji uzyskano zmniejszenie uziarnienia nadawy do operacji mielenia, choć problem wymaga ciągle dalszych działań w tym zakresie. Na świecie standardem jest uziarnienie poniżej 15-20 mm. Dlatego aktualnie prowadzone są prace nad poprawą uziarnienia produktu kruszenia. Układy mielenia zastosowane w rejonach „Lubin" i „Rudna", różnią się od układu mielenia w rejonie „Polkowice", co wynika z odmiennego składu litologicznego przerabianych rud. W rejonie „Polkowice", gdzie mamy do czynienia z rudą węglanową, jako młyny pierwszego mielenia zastosowano młyny kulowe. W pozostałych rejonach, gdzie ruda jest typu piaskowcowo-węglanowego używa się młynów prętowych. Domielanie we wszystkich rejonach realizowane jest w młynach bębnowych, w których jako mielniki stosuje się kule i cylpepsy. O wyborze tradycyjnej technologii mielenia zadecydowały wyniki badań, które wykluczyły możliwość zastosowania samomielenia. Z młynami pierwszego mielenia współpracują klasyfikatory spiralne z wykładziną gumową i dyszami wykonanymi z materiałów trudnościeralnych, co zapewnia im długą żywotność. W zakresie klasyfikacji zastosowane urządzenia nie odbiegają on najnowszej techniki światowej. We wszystkich rejonach zastosowano maszyny flotacyjne typu pneumatyczno-mechanicznego, tzn. maszyny wymagające zasilania sprężonym powietrzem. Od lat siedemdziesiątych w zakładach stosowane są przede wszystkim maszyny IŻ, Denver oraz PM. W okresie minionych 20 lat technika w zakresie maszyn flotacyjnych poszła daleko naprzód zarówno w zakresie zastosowanych rozwiązań kostrukcyjnych, jak i wielkości maszyn. Obecnie standardem stały się maszyny o wielkości komory 30-50 m^3, a w największych zakładach na świecie rozpoczęto instalowanie maszyn o wielkości 100 m^3. Również i w naszych zakładach rozpoczęto proces modernizacji obiegów flotacyjnych z uży-

ciem najnowszych konstrukcji maszyn flotacyjnych przodujących firm światowych Denver i Outokumpu, o wielkości komory 30, 42,5 i 50 m^3, dostosowanych do przepustowości naszych ciągów technologicznych. Pierwszym etapem odwadniania jest zagęszczanie, które realizowane jest w zagęszczaczach typu Dorra o średnicy 25 i 40 m, w drugim etapie prasy filtracyjne. Zastosowano najnowocześniejsze rozwiązania krajowe (prasa ROW Rybnik), jak i zagraniczne (Larox, Sala). Dzięki temu uzyskano kilkakrotne zmniejszenie zużycia gazu ziemnego przy suszeniu koncentratu oraz poważnie zmniejszono liczbę suszarek i urządzeń odwadniających, co pozwoliło na obniżenie kosztów jednostkowych odwadniania. Obecnie poziom techniki i technologii w zakresie odwadniania odpowiada najnowocześniejszym zakładom na świecie. Wszystkie zakłady wzbogacania przed rokiem 1990 jedynie w ograniczonym stopniu wyposażone były w aparaturę kontrolno-pomiarową i w układy automatyki. W ostatnich latach dokonano w zakresie kontroli i automatyzacji największego postępu od momentu wybudowania zakładów wzbogacania, wyposażając je w aparaturę kontrolno-pomiarową czołowych producentów światowych i budując komputerowe systemy automatyzacji. Najwcześniej wprowadzono sterowanie odwadnianiem koncentratu w rejonie „Rudna". Do najistotniejszych osiągnięć należy zaliczyć wprowadzenie we wszystkich rejonach automatycznych analizatorów zawartości miedzi w odpadach i koncentracie końcowym, automatyzację procesu filtracji koncentratu oraz układu wizualizacji i automatycznego sterowania procesem przygotowania rudy do flotacji.

Zastosowana w zakładach przeróbczych KGHM „Polska Miedź" S.A. technologia oraz środki techniczne pozwalają na skuteczny odzysk miedzi i srebra z rudy, powszechnie uważanej za trudnowzbogacalną. Świadczą o tym wysokie uzyski tych metali (do 90%) oraz wysoka zawartość Cu w koncentratach (do 28%). Zdolność przerobowa Zakładu Wzbogacania Rud umożliwia przeróbkę 30 mln Mg rudy w skali roku.

Hutnictwo miedzi

Hutnictwo w KGHM „Polska Miedź" S.A. reprezentują dwie huty surowcowe: „Głogów" i „Legnica" oraz huta „Cedynia", będąca producentem walcówki. Najstarsza z nich Huta Miedzi „Legnica" bazuje na technologii pieców szybowych. Jej ciąg produkcyjny zorganizowany jest w pięciu funkcjonalnych wydziałach: przygotowania wsadu, pieców szybowych, konwertorów, pieców anodowych i elektrorafinacji. Wydziałami produkcji ubocznej są: fabryka kwasu siarkowego, wydział ciągłego odlewu miedzi oraz wydziały siarczanu miedzi i siarczanu niklu. W najbliższej perspektywie huta Legnica będzie się specjalizowała w produkcji metali towarzyszących w złożu rudzie miedzi (Ag, Co i inne), głównie na bazie koncentratu z kopalni „Lubin".

Huta Miedzi „Głogów" jest organizmem produkcyjnym składającym się z dwóch ciągów technologicznych: ciągu starszego, bazującego na przetopie koncentratów miedzi na kamień miedziowy w piecach szybowych – Głogów 1 i nowszej linii produkcyjnej opartej na jednostadialnym przetopie koncentratu w piecu zawiesinowym typu Outokumpu-Głogów 2. Ciąg pierwszy składa się z pięciu wydziałów: przygotowania wsadu, pieców szybowych, konwertorów, pieców anodowych i elektrorafinacji. Ciąg drugi składa się również z pięciu wydziałów: przygotowania wsadu, kompleksu pieca zawiesinowego (piec zawiesinowy z pie-

cem elektrycznym), konwertorów, pieców anodowych i elektrorafinacji. Ponadto huta posiada szereg wydziałów pomocniczych i produkcji ubocznej przerabiających własne półprodukty lub całego hutnictwa KGHM. Do nich zalicza się wydział metali szlachetnych, dwie fabryki kwasu siarkowego, wydział ołowiu oraz siarczanu niklu i arsenianu sodu.

Huta Miedzi „Cedynia" posiada instalację typu CONTIROD do bezwlewkowego wytwarzania walcówki miedzianej z topielnym piecem Asarco i maszyną odlewniczą Hazelett o wydajności ponad 200 tys. Mg/rok. Przetwarza miedź elektrolityczną w postaci katod produkowaną w hutach głogowskiej i legnickiej oraz wysokiej klasy złomy miedzi. Wszystkie trzy obiekty hutnicze tworzą zamknięty zespół produkcyjny przetwarzający koncentrat miedzi na produkty rynkowe. (tab. 5). Ich zdolność produkcyjna sięga 500 tys. Mg miedzi elektrolitycznej, 210 tys. Mg walcówki i 1150 Mg srebra rocznie, co stawia potencjał hutniczy KGHM „Polska Miedź" S.A. w rzędzie największych producentów na świecie w tej branży.

Tabela 5. Produkcja hut w KGHM „Polska Miedź" S.A.

Rok	Produkcja							
	Miedź [Mg]	Srebro [Mg]	Walcówka [Mg]	Ołów [Mg]	Siarczan miedzi [Mg]	Siarczan niklu [Mg]	Kwas siarkowy [Mg]	Złoto [kg]
1960	11 583	24,628	–	–	–	–	9 302	–
1965	25 484	41,227	–	–	–	–	21 411	–
1970	59 700	201,610	–	–	–	–	25 030	–
1975	235 224	487,095	–	1 667	2 551	–	128 027	–
1980	343 834	690,774	55 628	5 425	2 564	435	207 122	–
1985	378 106	801,406	98 023	6 830	4 386	1 316	306 427	–
1990	325 319	839,969	104 164	9 000	5 829	1 439	338 300	–
1995	405 739	964,280	165 380	12 100	6 894	1 675	447 100	474
2000	486 002	1119,000	205 201	12 527	6 495	1 924	544 400	367
2001	498 451	1163,000	218 099	15 503	6 689	1 850	577 800	349

Stosowane technologie podstawowe; pieców szybowych i jednostadialna zawiesinowa są ciągle doskonalone. Pozwalają piecom szybowym zachowywać efektywnościową atrakcyjność a jednostadialnemu procesowi zawiesinowemu zaistnieć jako w pełni konkurencyjnemu i rozwojowemu. Technologia elektrolitycznej rafinacji miedzi stosowana jest w postaci tradycyjnej. Pod względem organizacyjnym i technicznym pozwala ona produkować masowo wysokiej jakości metal. Najwyższy poziom reprezentuje technologia wytopu i elektrolitycznej rafinacji srebra oraz złota rafinowanego, stosowana w Hucie Miedzi „Głogów".

Produkcja metali w KGHM opiera się w dominującej ilości o własne złoże i na miejscu wytwarzane koncentraty rud miedzi. Specyfika surowca wsadowego polega na umiarkowanych zawartościach miedzi, relatywnie niskich zawartościach siarki, wysokich zawartościach srebra i ołowiu oraz niespotykanie wysokich zawartościach składników płonnych i węgla organicznego. Z tych cech tylko niską zawartość siarki i wysoką zawartość srebra należy uznać za korzystne. Pozostałe są przyczyną trudnych technologicznie problemów, nieznanych światowemu hutnictwu miedzi. Mimo to huty od kilku lat systematycznie i w sposób znaczący obniżają koszty produkcji, nadążając z powodzeniem za postępami światowego hutnictwa miedzi. Jakość produkowanej miedzi elektrolitycznej odpowiada gatunkowi A.

Produkt ten pochodzący z każdego ciągu technologicznego hut KGHM jest osobno rejestrowany na Giełdzie Londyńskiej Metali. Również rafinowane srebro posiada certyfikat Good Delivery – Silver przyznany przez London Bullion Market Associacion. Huta Miedzi „Cedynia" produkująca walcówkę miedzianą od kilku lat stosuje w pełni zintegrowany system jakości produkcji zgodny z ISO 9002 (zarządzanie produkcją), ISO 14000 (zarządzanie środowiskiem) i ISO 18000 (zarządzanie bezpieczeństwem pracy). Huta Miedzi „Legnica" uzyskała certyfikat ISO 9002 na produkcję miedzi elektrolitycznie rafinowanej i okrągłych wlewków z miedzi o obniżonej zawartości tlenu. W toku są procedury uzyskania przez ten zakład również w pełni zintegrowanego systemu jakości obejmującego także produkcję kwasu siarkowego. Procedury związane z wdrażaniem systemu realizuje również Huta Miedzi „Głogów".

Przyszłość hutnictwa „Polskiej Miedzi" to przede wszystkim utrzymanie skali produkcji na poziomie 500 tys. Mg miedzi elektrolitycznej rocznie z wykorzystaniem rosnącej wydajności własnego górnictwa, zwiększanie skali przerabianych złomów oraz wprowadzenie uzupełniającego przerobu koncentratów obcych. Ponadto konieczne jest zwiększenie odzysku pierwiastków towarzyszących oraz doskonalenie technik wytwarzania.

Stałymi elementami rozwoju procesu produkcji miedzi elektrolitycznej są działania mające na celu wzrost wydajności oraz obniżkę kosztów jednostkowych w kolejnych fazach ciągu technologicznego, co stanowi niezbędny element dla konkurencyjności „Polskiej Miedzi" na światowych rynkach metali. W tabelach 6, 7 i 8 przedstawiono poziom zatrudnienia, wskaźniki wydajności oraz koszty jednostkowe produkcji w okresie 1991-2000. Znaczący spadek zatrudnienia w latach 96/97 wynikał z restrukturyzacji służb pomocniczych i usługowych, które zostały wyodrębnione z działalności podstawowej w oddzielne podmioty.

Tabela 6. Średnioroczne zatrudnienie w KGHM „Polska Miedź" S.A.

Rok	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Zatrudnienie	39783	37925	28976	28911	28676	27112	21904	19935	19006	18661

Tabela 7. Wskaźniki wydajności pracy (produkcja, przychody ze sprzedaży Cu)

Rok	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Produkcja [kg Cu/osobę]	850,4	1162,4	1167,6	1179,1	1305,4	1676,4	1867,9	2062,9	2170,3
Przychody ze sprzedaży [Cu USD/osobę]	1697,0	2166,4	2699,4	3476,7	3063,8	3894,2	3321,4	3428,7	4093,9

Tabela 8. Koszty produkcji miedzi elektrolitycznej

Rok	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
zł/Mg Cu	2261	2763	3413	4795	5258	5526	5556	5835	6155
USD/Mg Cu	1659	1524	1507	1978	1952	1685	1590	1471	1416
Cent/lb	75,3	69,1	68,4	89,7	87,6	76,5	72,1	66,8	64,3

Ochrona środowiska

Każdy przemysł wydobywczy jest ze swej natury uciążliwy dla środowiska, gdyż wszystkie operacje technologiczne i transportowe dokonywane są na dużych strumieniach materiałowych. Nie pozwala to na całkowite wyizolowanie i hermetyzację procesów, a strefy oddziaływania obejmują znaczne obszary, przyczyniając się nawet do zmiany krajobrazu. Przemysł miedziowy jest tu przykładem szczególnym, gdyż rudy miedzi zawierają tylko kilka procent tego metalu, cała reszta musi więc być usunięta w kolejnych etapach procesu technologicznego. Powstanie przemysłu miedziowego w rejonie legnicko-głogowskim zadecydowało o jego strukturze gospodarczej i rozwoju, jednak charakter tego przemysłu, jego rozmiar i szybkie tempo rozbudowy stały się przyczyną szeregu niekorzystnych zmian w środowisku naturalnym. Poglądowy schemat technologiczny KGHM „Polska Miedź" S.A. przedstawia rysunek 9. KGHM „Polska Miedź" S.A. od początku swego istnienia przykładał dużą wagę do zagadnień ekologicznych i w miarę możliwości technicznych, finansowych i czasowych prowadził programową działalność na rzecz minimalizacji swego oddziaływania na otoczenie. Lokalizacja tego przemysłu w terenie zamieszkałym oraz rygorystyczne prawo ekologiczne, a z drugiej strony nowe możliwości jakie daje postęp techniczny i dostęp do nowoczesnych technologii, przy proekologicznej postawie samej Spółki i znacznych wydatkach na ten cel (średnio rocznie 50 ml zł w ostatnich dziesięciu latach), przyczyniły się do wykonania wielu przedsięwzięć, dzięki którym osiągnięty image Firmy uzyskuje wysokie oceny w kraju i na świecie.

Ochrona atmosfery

Hutnictwo miedzi ma swoje charakterystyczne technologie, od których zależy rodzaj i poziom emisji. Głównymi jej składnikami były: dwutlenek siarki, tlenek węgla i pyły metalonośne, a źródłami piece hutnicze, procesy rafinacyjne, technologie związane z zagospodarowaniem odpadów oraz urządzenia transportowe. Dwutlenek siarki uwalniający się w procesie konwertorowania jest w większości hut miedzi na świecie wykorzystywany do produkcji kwasu siarkowego, a stopień jego utylizacji świadczy o poziomie techniki danego przemysłu i jego orientacji proekologicznej. W KGHM „Polska Miedź" S.A. sprawność fabryk kwasu siarkowego pracujących na potrzeby wszystkich trzech hut wynosi ponad 97%.

Zastosowana w polskich hutach miedzi „Legnica" i „Głogów I" technologia pieców szybowych była w przeszłości przyczyną znacznej emisji pyłu metali i tlenku węgla do czasu wprowadzenia odpowiednich modernizacji decydowała o poziomie uciążliwości całego przemysłu. Ten stan należy już jednak do przeszłości. Nowsza technologia pieca zawiesinowego, zastosowana w HM „Głogów II", okazała się od początku znacznie bardziej przyjazna środowisku. Obecnie wszystkie gazy szybowe (zawierające około 10% CO) po odpyleniu spala się w lokalnych elektrociepłowniach, a gazy spalinowe z elektrociepłowni są odsiarczane.

W ostatnich latach zwrócono szczególną uwagę na redukcję emisji niezorganizowanej. W każdej z hut zainstalowano bardzo skuteczne filtry workowe (odpylające do poziomu poniżej 10 mg/m^3) dla gazów wentylacyjnych z rozładowni koncentratu, brykieciarek, ciągów transportowych, a także z sekcji załadunkowych i spustowych pieców szybowych. Odpylone

gazy wentylacyjne z rejonu pieców szybowych skierowano do elektrociepłowni w charakterze dmuchu powietrza do palenisk. W ten sposób nawet śladowe ilości SO_2 wydobywające się w sposób niezorganizowany z pieców szybowych zostały skierowane do instalacji odsiarczających. Piece szybowe, które przez wiele lat decydowały o uciążliwości polskiego przemysłu miedziowego, przestały być emiterami.

Elektrociepłownie zlokalizowane w HM „Legnica" i HM „Głogów" wyposażono w instalacje odsiarczające. W HM „Legnica" od 1994 r. pracuje bezodpadowa instalacja odsiarczania o sprawności 98%, przyjmująca gazy z elektrociepłowni (po odpyleniu) oraz gazy resztkowe z fabryki kwasu siarkowego. Jej technologia polega na selektywnej fizycznej absorpcji dwutlenku siarki za pomocą ciekłego rozpuszczalnika, posiadającego zdolność pełnej regeneracji.

Gazy spalinowe z elektrociepłowni huty „Głogów I" odsiarczane są metodą półsuchą. Instalacja wybudowana i uruchomiona w 1997 r. posiada sprawność techniczną 91-94%.

Ograniczanie emisji przez odziały KGHM „Polska Miedź" S.A. zaznacza się wyraźnie począwszy od r. 1992 (rys. 10-14), osiągając w ostatnich latach poziom norm Unii Europejskiej.

Sumaryczna emisja pyłu z KGHM „Polska Miedź" S.A. została obniżona z 31 135 Mg/r w 1980 r. do 916 Mg w 2000 r., a dwutlenku siarki ze 154 000 Mg/r w 1980 r. do 6 202 Mg w 2000 r. Emisja metali ciężkich w tym okresie zmniejszyła się również więcej niż dziesięciokrotnie i w 2000 r. wyniosła 23,2 Mg miedzi i 13,8 Mg ołowiu. W 2001 r. emisja ołowiu była o połowę niższa.

Gospodarka wodno-ściekowa

Zakłady Górnicze „Lubin", „Polkowice-Sieroszowice" i „Rudna" odprowadzają łącznie około 75 tys. m^3/d wód dołowych, z tego 65 tys. m^3/d wód o zasoleniu 3-5 g/l i 10 tys.m^3/d o zasoleniu do 100 g/l. Wszystkie wody dołowe i ścieki z placów szybowych wykorzystywane są w procesie flotacji, co zapewnia pełną hermetyzację w obrębie kopalń. Głównym węzłem systemu gospodarki wodno-szlamowej jest składowisko „Żelazny Most", służące równocześnie do deponowania odpadów poflotacyjnych i retencjonowania wystarczającej dla wszystkich zakładów przeróbczych ilości wody przemysłowej. System pompowni umożliwia prawidłową dystrybucję wody.

Dla zachowania bilansu soli i wody, odprowadza się część wody z obiegu do Odry całym przekrojem dna rzeki w takiej ilości, aby nie naruszyć chłonności odbiornika, to znaczy, aby po wymieszaniu suma chlorków i siarczanów w wodzie Odry nie przekroczyła 500 mg/l. Wybudowana w latach 1999-2000 nowa oczyszczalnia tych wód wykorzystująca proces koagulacji i flokulacji pozwoliła na całkowite wyeliminowanie w zrzucanych wodach podwyższonych zawartości zawiesiny, które mogą się okresowo pojawiać przy niesprzyjających warunkach pogodowych.

Wszystkie trzy huty posiadają docelowe, chemiczne oczyszczalnie ścieków. Ścieki ogólno-przemysłowe, tj. głównie przelewy z obiegów chłodniczych łącznie ze ściekami kwaśnymi (po ich neutralizacji i sklarowaniu), ściekami sanitarnymi po osadniku Imhoffa i zretencjonowanymi wodami opadowymi są łącznie kierowane do oczyszczalni chemicznych. Techno-

logia oczyszczania obejmuje proces koagulacji siarczanem żelazawym z korektą pH mlekiem wapiennym i wspomaganiem sedymentacji flokulantem. Sprawność wszystkich oczyszczalni osiąga 90%, zawartość zawiesiny w oczyszczonych ściekach wynosi poniżej 20 mg/l, a metali ciężkich Cu, Pb, Zn, Ni jest na poziomie dziesiętnych i setnych części mg/l. Wpływ ścieków z hut miedzi na odbiorniki, tj. na Odrę w przypadku HM. „Głogów" i Czarną Wodę dla HM „Legnica" nie jest znaczący. W ostatnich latach wprowadzono bardziej racjonalną gospodarkę wodą wewnątrz hut poprzez zamknięcie kilku obiegów chłodniczych. Zmniejszyło to ilość odprowadzanych ścieków, zwłaszcza w HM „Głogów" (rys. 15).

Zagospodarowanie odpadów

Największy strumień odpadów (stanowiący około 94% wydobytego materiału) powstaje w procesie flotacji. Na drugim miejscu są żużle hutnicze, a dalej pyły i szlamy z odpylni i oczyszczalni ścieków. Niektóre odpady (żużle, pyły) zawracane są do procesu, część wykorzystuje się do innych celów, a te, które nie znalazły dotąd zastosowania, są selektywnie składowane.

Odpady flotacyjne stanowią główny strumień odpadów z przemysłu miedziowego, rocznie przybywa ich około 25 mln Mg. Są gromadzone na składowisku „Żelazny Most", w tym częściowo wykorzystanie do budowy zapór zbiornika, a częściowo do uszczelniania jego dna. Mechaniczne właściwości tych odpadów, zwłaszcza drobnoziarnistość, uniemożliwiają ilościowe ich wykorzystanie do innych celów, w tym do hydraulicznej podsadzki górniczej. Składowisko zajmuje powierzchnię 1670 ha, ma obecnie pojemność 350 mln m^3 i będzie rozbudowywane. Obiekt ten ma dla KGHM znaczenie strategiczne i jest w centrum uwagi służb technicznych i ekologicznych Firmy. Bezpieczeństwo zapory wymaga oddalenia od niej lustra wody o co najmniej 200 m. Ponieważ warunek ten jest bezwzględnie przestrzegany, nagromadzone wzdłuż zapory odpady wysychają, tworząc plaże będące źródłem pylenia. Dla przeciwdziałania pyleniu plaż wprowadzono kurtynę wodną, a ich odcinki okresowo wyłączone z namywu stabilizuje się emulsją asfaltową. Utrzymanie właściwych stosunków wodnych w rejonie składowiska i jego zapór umożliwia drenaż poziomy i pionowy oraz nowo wybudowany drenaż pierścieniowy. Wokół składowiska istnieje strefa ochronna o powierzchni 1127 ha, którą zagospodarowano głównie przez zadrzewienia.

Żużel powstający w fazie wytopu miedzi w piecach szybowych wykorzystywany jest do produkcji kruszyw dla budownictwa drogowego. KGHM „Polska Miedź" S.A. uzyskał w 1996 r. aprobatę techniczną na kruszywo łamane z tego materiału. Ponadto żużel znajduje również zastosowanie przy rekultywacji terenów poeksploatacyjnych np. po kopalniach piasku lub gliny. Żużel z pieca elektrycznego Huty Miedzi „Głogów II" po zgranulowaniu jest używany jako dodatek do materiału podsadzkowego przy wypełnianiu podziemnych wyrobisk po eksploatacji górniczej w kopalniach miedzi. Dzięki swej twardości jest również stosowany do czyszczenia elementów metalowych metodą strumieniowo-ścierną, zastępując piaski kwarcytowe. Pozostałe żużle z procesów hutniczych są zawracane do procesu.

Pyły i szlamy ołowionośne odbierane w odpylniach wszystkich trzech hut miedzi są przerabiane na ołów surowy w HM „Głogów I". Do 2000 r. ze względu na ograniczoną przepustowość pieców Dörschla, szlamy ołowionośne z układów odpylania gazów szybowych mu-

siały być częściowo składowane. W latach 2000-2001 kosztem 52 ml zł. przeprowadzono wymianę trzech dotychczas pracujących pieców Dörschla na trzy nowoczesne piece wahadłowo-obrotowe, z dmuchem wzbogaconym w tlen. Każdy z nich ma wydajność umożliwiającą bieżący przerób wszystkich materiałów ołowionośnych oraz sukcesywne wykorzystanie szlamów składowanych w latach poprzednich, a w efekcie produkcję w wysokości około 26 tys. Mg ołowiu surowego rocznie. Całe przedsięwzięcie modernizacyjne obejmowało nie tylko same piece, ale również urządzenia współpracujące, w tym układ oczyszczania gazów. Dotychczasową odpylnię zastąpiono wielosegmentowym filtrem workowym o zdecydowanie większej sprawności, a odpylone gazy skierowano do istniejącej instalacji odsiarczania. W ten sposób KGHM nie tylko rozwiązał dotychczasowy problem składowania szlamów ołowionośnych, ale także zlikwidował emisję pyłów i gazów z ciągu technologicznego wydziału ołowiu. W efekcie łączna emisja ołowiu z KGHM „Polska Miedź" S.A. w 2001 r. zmniejszyła się o połowę w stosunku do roku poprzedniego.

Odpad z odsiarczania spalin w HM „Głogów" jest źródłem nowego strumienia odpadów stałych, stanowiącego suchą mieszaninę siarczynu i siarczanu wapnia oraz nie przereagowanego wapna. Rocznie powstaje 60-70 tys. Mg tego produktu, z czego połowę wykorzystuje się jako topnik w piecach szybowych, konwertorach i piecu zawiesinowym, a reszta jest składowana. Obecnie poszukuje się nowych metod zagospodarowania tego odpadu.

Stan zanieczyszczenia środowiska w rejonie oddziaływania przemysłu miedziowego

W rejonach hut „Legnica" i „Głogów" pracują w sposób ciągły automatyczne systemy pomiarowe imisji. Potwierdzają one radykalne ograniczenie emisji przez huty. Zawartość pyłu zawieszonego (ogółem) w sąsiedztwie hut i zbiornika odpadów poflotacyjnych jest na poziomie połowy normy dopuszczalnej (75 $\mu g/m^3$). Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki w strefach oddziaływania hut są nie tylko znacznie niższe od dopuszczalnej normy krajowej, wynoszącej 40 $\mu g/m^3$, ale mieszczą się również w normie Unii Europejskiej (20 $\mu g/m^3$), która ma obowiązywać od 2005 r. Poniżej wartości normatywnych utrzymują się również stężenia siarkowodoru, tlenku węgla, a także miedzi i ołowiu w pyle zawieszonym. Z uwagi na brak technicznych możliwości całkowitego wyeliminowania uciążliwości przemysłu miedziowego, utworzono w przeszłości strefy ochronne. Strefa HM „Legnica" pierwotnie obejmowała obszar o powierzchni 1128 ha (włączając zabudowę huty), lecz w 1996 r. została zmniejszona do 631 ha. W 2001 r zmniejszono również strefę HM „Głogów" z 2840 ha (włączając zabudowę huty) do 2660 ha. Strefy wokół hut są niemal w całości wykupione, wysiedlone i zagospodarowane przez zadrzewienia, zatrawienia oraz produkcję roślin na cele przemysłowe. W strefie wokół zbiornika „Żelazny Most" o powierzchni 1127 ha (z wyłączeniem zbiornika) również wykonano już zaplanowane nasadzenia drzew.

Perspektywy KGHM „Polska Miedź" S.A.

Strategiczne kierunki rozwoju KGHM wynikają z przyjętej misji określanej jako wzrost wartości firmy i długi okres zyskownej działalności. Konsekwencją takich założeń są następujące perspektywiczne zadania dla Grupy Kapitałowej Polskiej Miedzi:

- kontynuacja działalności w podstawowej branży miedziowej oraz w innych metalach nieżelaznych;
- dywersyfikacja działalności podstawowej i produktów prowadzona poprzez pozyskiwanie nowych złóż niskokosztowych w technologiach hydrometalurgicznych jak również rozwinięcie produkcji dodatkowych metali nieżelaznych;
- inwestycje kapitałowe w nowe technologie i przedsięwzięcia o dużym potencjale rozwoju oraz wysokiej stopie zwrotu kapitału;
- inwestowanie w regionie:
  - rozwój przetwórstwa miedzi i podjęcie produkcji nowych wyrobów;
  - rozwój produkcji maszyn i urządzeń górniczo-budowlanych na potrzeby własne i rynki zewnętrzne;
- przestrzeganie krajowych i europejskich norm w zakresie ekologii;
- przedsięwzięcia wspólne z samorządami dla tworzenia nowych miejsc pracy oraz rozbudowy infrastruktury socjalnej.

Jednym z przykładów perspektywicznych kierunków działania górnictwa KGHM „Polska Miedź" S.A. jest zagospodarowanie złoża soli kamiennej w obszarze monokliny przedsudeckiej. Zasoby soli kamiennej w obszarze LGOM szacowane są na 82 miliardy Mg. Istnieją bardzo szerokie możliwości wykorzystania tej kopalny związane nie tylko z wartością soli. Specyficzne własności górotworu solnego mogą być również wykorzystane do podziemnego składowania trudnych do utylizacji odpadów przemysłowych oraz magazynowania wielu substancji, głownie ropy naftowej i gazu ziemnego.

Ważnym strategicznie kierunkiem wymagającym szczególowych analiz jest perspektywa zagospodarowania złoża węgla brunatnego w rejonie Legnica-Ścinawa (o zasobach około 4 mld Mg) i związane z tym inwestycje w sektor energetyczny. Może to być realną alternatywą gospodarczą dla obecnego rejonu LGOM.

Podsumowanie

Podsumowując 40 lat funkcjonowania Polskiej Miedzi należy stwierdzić, że przemysł ten po przeprowadzonej restrukturyzacji, dywersyfikacji działalności i prywatyzacji wszedł w XXI wiek jako Spółka o standardzie organizacyjnym i własnościowym typowym dla wielkich producentów miedzi i aktywnych uczestników rynku kapitałowego, z którego czerpać będzie środki na dalszy rozwój.

Prof. dr hab. Stanisław SPECZIK
Prezes Zarządu KGHM „Polska Miedź" S.A.
Profesor na Wydziale Geologii, Uniwersytet Warszawski.

Profesor Stanisław Speczik urodził się 13 września 1947 roku w Zabrzu. Jest żonaty i ma dwóch synów.

Studia geologiczne na Uniwersytecie Warszawskim ukończył w roku 1971 z wyróżnieniem. Rozprawę doktorską obronił w roku 1976, otrzymując nagrodę Ministra. Uzyskał habilitację w roku 1986, również otrzymując nagrodę Ministra. Został docentem od roku 1987, profesorem nadzwyczajnym od roku 1992 i profesorem tytularnym od roku 1997.

Jest autorem 119 publikacji naukowych, z czego 70 w językach kongresowych, przeszło 20 publikacji z listy filadelfijskiej. Jest członkiem z wyboru wielu międzynarodowych asocjacji i towarzystw naukowych np.: Society of Mining Engineers of AIME (USA), Deutsche Mineralogische Gesellschaft, Society of Geology Applied to Mineral Deposits (SGA), JAGOD itp. Jest koordynatorem na Polskę międzynarodowych programów naukowych UNESCO takich jak: IGCP-357, IGCP-277 jak również Prezydentem Stowarzyszenia Służb Geologicznych (w latach 1997-99).

Profesor wygłosił referaty na przeszło 60 międzynarodowych sympozjach naukowych, przewodniczył dwóm kongresom naukowym o zasięgu światowym i dwóm o zasięgu europejskim. Odbył kilkanaście krótkoterminowych i kilka długoterminowych staży i stypendiów naukowych (łącznie blisko 4 lata pobytu za granicą). Był stypendystą prestiżowej fundacji im. Humboldta. Otrzymał szereg nagród krajowych i zagranicznych za wybitne osiągnięcia naukowe. Jest wybitnym dydaktykiem i pod jego kierunkiem zostało ukończonych 5 rozpraw doktorskich i 37 prac magisterskich. Zajmuje się następującą problematyką badawczą: złoża metali kolorowych oraz szlachetnych, geologia ekonomiczna, międzynarodowe rynki i handel surowcami mineralnymi, ochrona zasobów, prośrodowiskowe wykorzystanie surowców mineralnych. Profesor prowadzi wykłady z zakresu geologii i ekonomiki złóż, geologii i górnictwa złóż ropy naftowej i gazu ziemnego.

Na Uniwersytecie Warszawskim był Pełnomocnikiem Rektora ds. Studenckich (1977-79), Wicedyrektorem Instytutu Geologii Podstawowej, Prodziekanem Wydziału Geologii (1987-89). Członek Komitetu Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN, Wiceprezes Państwowej Rady Geologicznej, Członek Zarządu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Członek Państwowej Rady Ochrony Środowiska, Członek i Wiceprezes Rady Nadzorczej KGHM Polska Miedx S.A. do roku 1997. Od trzech kadencji jest Przewodniczącym Rady Nadzorczej Walcowni Metali „Łabędy". Przyczynił się walnie do pomyślnej restrukturyzacji tej grupy kapitałowej.

W latach 1982-94 prowadził konsulting na rzecz szeregu koncernów surowcowych w kraju, a także za granicą (firmy takie jak: Cominco American, Amax, Texasgulf, Uranerz, Metallgesellschaft AG, CalEnergy, Western Mining, Black Hill Minerals etc.). W latach 1991-94 był Prezesem Zarządu prywatnej firmy Envira S.A. W latach 1994-99 kierował Państwowym Instytutem Geologicznym w Warszawie doprowadzając do odbudowy potencjału naukowego Instytutu.

W ramach pracy w Radzie Nadzorczej KGHM „Polska Miedź" S.A. odpowiadał za rozwój bazy zasobowej, nowe wdrożenia naukowe i program obniżki kosztów. Wniósł znaczący udział w realizację programu cienkiego i głębokiego złoża KGHM.

Biegle włada językami: angielskim, niemieckim i rosyjskim. Posiada rozliczne hobby m. in. wędkarstwo, grzybiarstwo a nade wszystko piłka nożna. Aktualnie Przewodniczacy Wydziału Finansowego i Skarbnik PZPN. Walnie przyczynił się do pomyślnego przebiegu I etapu remontu Stadionu Śląskiego.

Prof. dr hab. Stanisław Speczik