

PeBeKa SA – budowniczy LGOM

SZYB R-XI TO DWUDZIESTY DZIEWIĄTY SZYB POLSKIEJ MIEDZI ZGŁĘBIONY PRZEZ PeBeKa S.A.

10 czerwca br., podczas Dni Politechniki Wrocławskiej w KGHM Polska Miedź SA, prezes Zarządu Przedsiębiorstwa Budowy Kopalń PeBeKa SA Jerzy Głód złożył oficjalny meldunek o zakończeniu głębenia szybu R-XI w kopalni KGHM Polska Miedź Oddział ZG Rudna. Budowa tego obiektu z uwagi na złożone warunki geologiczno-górnice oraz zakres i różnorodność zadań należała do najbardziej skomplikowanych prac inżynierskich.



Przedsiębiorstwo Budowy Kopalń PeBeKa SA jest wykonawcą szybów w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym (LGOM). Zostało utworzone w 1960 r. w celu udostępnienia nowo odkrytego, największego w Europie złoża miedzi. Zalega ono na głębokości od 600 m do ponad 1300 m pod silnie zawodnionymi i słabymi w swej naturze najmłodszyimi utworami geologicznymi.

Szyb R-XI jest 29. zgłębnionym na tym złożu przez PeBeKa SA. Bezpieczne i ekonomiczne wykonanie tak skomplikowanego zadania nie byłoby możliwe, gdyby nie wiedza i doświadczenie zdobyte w ciągu 45 lat istnienia przedsiębiorstwa. Udostępnienie tego szybu świadczy o sile możliwości PeBeKa w zakresie budownictwa szybowego.

Specyfika inwestycji

Rejon lokalizacji tego obiektu, zaprojektowanego jako szyb wentylacyjny, znajduje się na obszarze górniczym „Rudna”, w jego wschodniej części, na terenie gminy Grębocice, ok. 0,5 km od zabudowań wsi Grodowiec.

Na przebieg inwestycji decydujący wpływ miały warunki geologiczno-górnice, które ze względu na występującą w utworach trzeciorzędowych przewagę osadów ilastych oraz zawodniony śro-

kowy pstry piaskowiec można zaliczyć do maksymalnie trudnych. Tradycyjne rozwiązania, mające na celu takie zamrożenie górotworu wokół szybu, aby nie dopuścić do wdarcia się wody i luźnych skał do wyrobiska, nie gwarantowały pozytywnego rezultatu, możliwego do osiągnięcia przy rozsądnym poziomie kosztów.

Zdecydowano więc o zastosowaniu mrożenia selektywnego przy zapewnieniu pełnego opomiarowania stacji agregatów mrozeniowych, co zagwarantowało optymalne sterowanie procesem. Niespotykana w historii PeBeKa i unikalna na skalę światową była także głębokość mrożenia górotworu do poziomu 635 m.

Biorąc pod uwagę te czynniki, głębenie szybu R-XI należy zaliczyć do najtrudniejszych zagadnień budownictwa podziemnego. W przygotowaniu i realizacji robót kluczową rolę odegrały osiągnięcia naukowo-techniczne oraz doświadczenia uzyskane przez PeBeKa podczas realizacji na terenie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego 28 szybów.

Proces mrożenia

Powszechnie stosuje się zamrażanie górotworu otworami mrozeniowymi odwiercanymi od kilku do kilkunastu metrów poniżej wyznaczonej głębokości mrożenia. Uwzględniając najnowsze

PARAMETRY PROJEKTU:

Nazwa projektu:	Budowa i głębenie szybu R - XI
Inwestor:	KGHM Polska Miedź S.A.
Wykonawca:	Przedsiębiorstwo Budowy Kopalń PeBeKa S.A. w Lubinie
Konstrukcja:	segmentowa obudowa betonowa i tubingowa

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE:

Średnica szybu w świetle:	7,5 mm
Głębokość szybu:	1 250 m
Głębokość mrożenia:	635,0 m

rozwiązania techniczne, dla szybu R-XI proces odbywał się tak, aby zapewnić intensywne mrożenie w spągowej strefie trzeciorzędu, tj. tam, gdzie panuje najwyższe ciśnienie i potrzebny jest najgrubszy płaszcz mrozeniowy.

Proces mrożenia przebiegał w trzech kolejnych fazach. Pierwszą fazę stanowił rozruch urządzeń. Jest to okres, w którym uruchamiane są poszczególne jednostki podstawowe i włączane do obiegu otwory mrozeniowe. Fazę tę zakończono 29 października 1999 r.

Druga faza, zwana mrożeniem aktywnym, przebiegała w dwóch etapach. Pierwszy etap rozpoczął się wyziębieniem solanki od temperatury naturalnej w otworach mrozeniowych do temperatury 0 st. C. Sprężarki pracowały w warunkach mało stabilnych, ale przy maksymalnej wydajności cieplnej. Grunt zamarzał wokół otworów mrozeniowych; następował systematyczny spadek temperatury solanki, która pod koniec tej fazy osiągnęła poziom poniżej -20 st. C. Na tym etapie praca urządzeń instalacji amoniakalnej ustabilizowała się. Fazę tę zakończono w grudniu 1999 r. Drugi etap stanowił najważniejszą i najdłuższą fazę procesu. Średnia temperatura solanki osiągała wartość ok. -30 st. C. W tym okresie płaszcz mrozeniowy zamykał się i systematycznie narastał do środka szybu i na zewnątrz kręgu otworów mrozeniowych.



Trzecia faza - mrożenie pasywne – miało na celu utrzymanie parametrów płaszczu. W ruchu utrzymywano taką ilość sprężarek, aby temperatura solanki była na względnie stałym poziomie. Mrożenie pasywne zakończyło cały proces mrożenia.

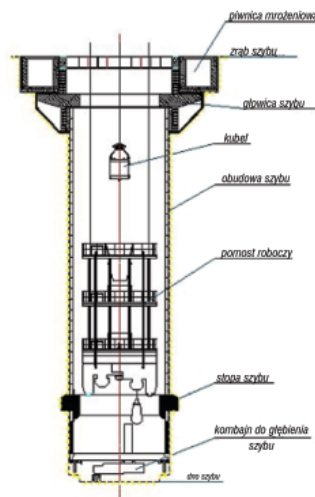
Całość procesu była kontrolowana i sterowana w celu sprawdzenia poprawności mrożenia oraz skutków, jakie wywołuje ono w górotworze. Dla szybu R-XI zastosowano kompleksową kontrolę tego procesu według metody dotychczas stosowanej przez PeBeKa oraz dodatkowo z wykorzystaniem zabudowanych w szybowym obiegu solanki przepływomierzy i czujników temperatury. Dla wspomaganie interpretacji stanu zamrożenia górotworu stworzono w spółce program komputerowy, który umożliwi tworzenie na podstawie wprowadzanych danych szeregu raportów, ułatwiających i przyspieszających śledzenie procesu mrożenia szybu oraz jego sterowanie.

Istotne znaczenie dla przebiegu procesu mrożenia i zjawisk towarzyszących głębieniu szybu w skałach mrożonych ma fakt, że szyb jest głębiony w systemie ciągłym.

Sposób mrożenia szybu R-XI i rozmieszczenie otworów mrożeniowych opracowano z wykorzystaniem patentu nr 146216, którego właścicielem jest Przedsiębiorstwo Budowy Kopalń PeBeKa SA w Lubinie.

Głębienie szybu

SCHEMAT PROCEU GŁĘBIENIA SZYBU R-XI



Szyb R-XI na okres głębienia wyposażono w dwa przedziały transportowe z urządzeniami wyciągowymi jednoliniowymi przeznaczonymi do ciągnięcia urobku, pionowego transportu sprzętu i materiałów oraz prowadzenia transportu ludzi.

Do głębokości ok. 392,7 m szyb głębiono w utworach czwarto- i trzeciorzędowych. Zamrożony górotwór urabiano mechanicznie, z zastosowaniem kombajnu szybowego o specjalnej konstrukcji, przeznaczonego do drażenia pionowych wyrobisk o średnicy w wyłomie do 10,5 m, wykonywanych w zamrożonym górotworze. Urabianie wykonywane było po jedynym organem frezującym (bęben) o średnicy 1200 mm lub 2000 mm, przemieszczanym w płaszczyznach poziomej

i pionowej przy pomocy mechanizmów hydraulicznych.

Głębienie szybu na odcinku występowania skał zwięzłych (poniżej 392,7 m) odbywało się przy zastosowaniu materiałów wybuchowych. Dla ograniczenia do minimum szkodliwego oddziaływania fali detonacyjnej na rury mrożeniowe przewidziano odpowiednią technologię prowadzenia robót strzałowych, obejmująca w swym zakresie strzelanie konturowe, specjalne włomy oraz ograniczenie wielkości zabiorów.

Obudowę szybu stanowią, zależnie od głębokości danego odcinka oraz rodzaju obudowy (wstępna, ostateczna), panele betonowe, beton monolityczny i tubingi żeliwne. Do montażu paneli betonowych stosowano zaprojektowany i wyprodukowany przez PeBeKa dla potrzeb własnych podnośnik hydrauliczny, stanowiący integralną część kombajnu szybowego. W procesie wykonywania obudowy wykorzystywany był pierścień szalunkowy, spełniający rolę deskowania podczas wykonywania obudowy betonowej. Dla zapewnienia pożądanych parametrów wytrzymałości i szczelności zastosowano materiały o wysokim stopniu wodoszczelności oraz najnowsze technologie hydroizolacyjne.

Najważniejsze osiągnięcia techniczne

Przy głębieniu zastosowano szereg rozwiązań, mających na celu przyspieszenie i usprawnienie inwestycji, zwiększenie bezpieczeństwa pracującej załogi oraz oczywiście zmniejszenie kosztów budowy. Do takich rozwiązań należało m.in. wdrożenie selektywnego mrożenia górotworu naprzemiennie otworami długimi do 635 m i otworami krótkimi do 395 m. Na pewnych odcinkach jako obudowę wstępną zastosowano żelbetowe panele, wykonane z betonów o wysokiej wytrzymałości. Kosztowny kaskadowy system odwadniania zastąpiono odwadnianiem grawitacyjnym przez odwiercony centralnie z podszymbia otwór łączący podszymbie z dnem szybu.

Istotnym osiągnięciem było opracowanie przez PeBeKa specjalnej technologii prowadzenia robót strzałowych, obejmującej w swoim zakresie strzelanie konturowe, włomy armatnie.

Podsumowanie

Z szeregu doświadczeń praktycznych wynika, że głębienie szybów, zwłaszcza do dużych głębokości i w trudnych warunkach geologicznych, jest zawsze procesem skomplikowanym pod względem technicznym i technologicznym. Realizację robót na wymaganym wysokim poziomie umożliwia PeBeKa wykorzystanie własnych technologii, opracowanych i udoskonalanych w trakcie realizacji kontraktów na roboty szybowe.

Krystyna Stachowiak-Maciejowska,
Radostaw Rożek
Zdjęcia:
Janusz Bochajczuk





PRZEDSIĘBIORSTWO
FAIR PLAY 2004

Obiekty i usługi budownictwa specjalistycznego.

- Budowa kopalń
- Tunele i budowle podziemne
- Zabezpieczenie i renowacja obiektów podziemnych
- Budowa i remonty rurociągów
- Budowa i wyposażenie obiektów przemysłowych
- Specjalistyczne roboty geoinżynieryjne
- Budownictwo mieszkaniowe



**WYBITNY POLSKI
EKSPORTER 2004**

**Realizator zespołu obiektów podziemnych
i powierzchniowych Zagłębia Miedziowego.**

Budowniczy Warszawskiego Metra.

**Eksporter usług budownictwa górniczego
i tunelowego.**

**Wykonawca prac remontowo-konserwacyjnych
dla Kopalni Soli w Wieliczce.**

