

Marek Szabesta, Wiesław Grzybowski**

NIETYPOWY PROJEKT ORAZ TECHNOLOGIA WYKONANIA KOMORY POMP NA POZIOMIE 950 M W KWK „BORYNIA”

1. Wprowadzenie

W zakres inwestycji związanych z budową nowego poziomu wydobywczego 950 m w KWK „Borynia”, przewidzianych na lata 2004–2008, wchodziło zaprojektowanie i wykonanie kompleksu wyrobisk głównego zasilania i odwadniania tego poziomu. Projekt branży górniczej został opracowany w roku 2004 przez PP-U BG „Format”. W wyniku postępowania przetargowego w 2005 roku realizację robót górniczych powierzono Rybnickiemu Zakładowi Robót Górniczych, funkcjonującemu w strukturach Konsorcjum Przedsiębiorstw Robót Górniczych i Budowy Szybów SA.

Przewidziany do wykonania kompleks wyrobisk obejmował:

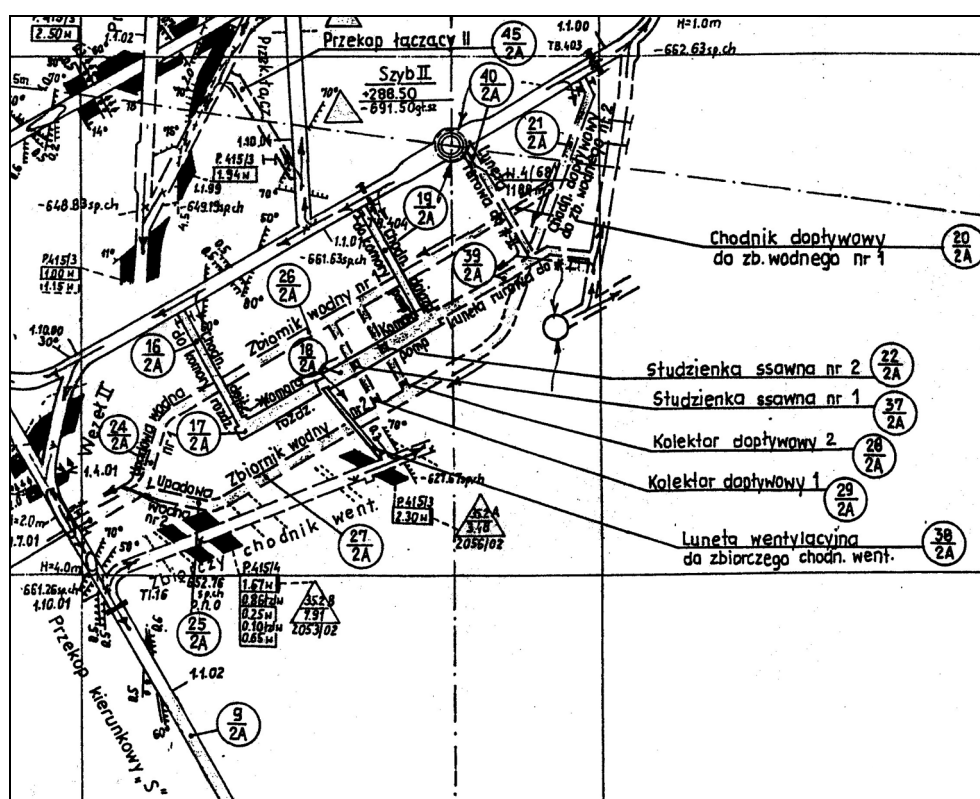
- komorę rozdzielni głównej wraz z komorą pomp głównego odwadniania;
- chodniki: dojściowy do komory rozdzielni i dojazdowy do komory pomp;
- lunety rurowe do szybów I i II;
- lunetę wentylacyjną do zbiorczego chodnika wentylacyjnego;
- chodnik dojazdowy do zbiorników wodnych wraz z upadowymi wodnymi nr 1 i 2, zbiornikami wodnymi nr 1 i 2 oraz chodnikiem dopływowym do zbiorników wodnych;
- studzienki ssawne wraz z dopływowymi kolektorami wodnymi.

Całość zadania związanego z wykonawstwem ww. zakresu robót cechowała się dużym skomplikowaniem, spowodowanym głównie nietypowymi rozwiązaniami projektowymi, a także dużymi gabarytami niektórych wyrobisk. Szczególnym wyzwaniem w trakcie realizacji inwestycji było opracowanie technologii, a następnie wykonanie komory pomp głów-

* Konsorcjum Przedsiębiorstw Robót Górniczych i Budowy Szybów SA, Rybnicki Zakład Robót Górniczych, Rybnik

nego odwadniania oraz jej połączenie z wyrobiskami przyległymi. Skomplikowanie wynikało głównie z wielkości przekroju poprzecznego tego wyrobiska, wynoszącego w wylomie $\sim 50 \text{ m}^2$, oraz z zaprojektowanej przez firmę PP-U BG „Format” nietypowej obudowy stalowo-betonowej z zamknięciem spagowym z betonową płytą spagową. Odrzwia obudowy zamkniętej specjalnej, wykonanej z kształtownika V36 (w której wykonana jest komora pomp), mają w świetle szerokość 6,5 m i wysokość ponad 7,0 m.

Przedstawiony powyżej zakres robót został wykonany w okresie od grudnia 2005 roku do kwietnia 2008 roku.



Rys. 1. Wycinek mapy poz. 950 m w KWK „Borynia” z naniesieniem wyrobisk głównego zasilania i odwadniania tego poziomu

2. Lokalizacja komory pomp głównego odwadniania

Komora pomp głównego odwadniania, jak również leżąca na jej przedłużeniu komora rozdzielni głównej, są zlokalizowane po stronie południowej objazdu szybu II. Miejsce rozpoczęcia drażenia komory pomp, zostało udostępnione wykonaną wcześniej lunetą rurową

do szybów I i II, natomiast komora rozdzielni głównej została udostępniona chodnikiem dojściowym z objazdu szybu II.

Wzajemne usytuowanie pozostałych wyrobisk kompleksu (pokazane na rys. 1) jest następujące:

- Zbiorniki wodne — wydrążone równolegle do osi obu komór, po obu ich stronach (w odległości ok. 20 m). Spąg zbiorników znajduje się około 4,5 m poniżej poz. spągu komory pomp głównego odwadniania. Udostępnione są z dwóch stron: wschodniej — chodnikiem dopływowym wydrążonym z najniższego punktu pętli objazdu szybu II, który rozgałęzia się do dwóch upadowych wodnych nr 1 i 2, oraz ze strony zachodniej — chodnikiem dojazdowym wydrążonym prostopadłe z przekopu kierunkowego S poz. 950 m, który rozgałęzia się do dwóch upadowych wodnych nr 1 i 2.
- Kolektory wodne (kanały), łączące ze sobą oba zbiorniki wodne a poprzez studzienki ssawne połączone z komorą pomp.
- Lunety rurowe do szybów I i II, wyprowadzone ze wzniosem z komory pomp (w jej przedłużeniu w części wschodniej).
- Luneta wentylacyjna wydrążona z szybika wentylacyjnego, usytuowanego w przestrzeni pomiędzy komorą rozdzielni a komorą pomp, łącząca te wyrobiska ze zbiorczym chodnikiem wentylacyjnym na poz. 632 m.

3. Warunki geologiczne

Niewielkie nachylenie warstw powodowało, że komora pomp na całej swej długości była wykonywana w podobnych warunkach geologicznych. W stropie wyrobiska występuje gruba warstwa piaskowca drobnoziarnistego o $R_c = 40\div 60$ MPa, zalegającego na łupku ilastym o grubości 1,0 m, a w ociosach pakiet warstw węglowo-łupkowych. Skutkiem upadu warstw udział piaskowca drobnoziarnistego w warstwach ociosowych rośnie z około 10% w pobliżu komory rozdzielni do 70% w sąsiedztwie chodnika dojazdowego do komory pomp. Pozostała część pakietu warstw ociosowych to łupki ilaste i węgle. Praktycznie cały zespół warstw spągowych budują łupki i węgle. Udział węgla rośnie w spągu od około 20% przy komorze rozdzielni do 70% przy chodniku dojazdowym do komory pomp.

4. Założenia technologiczne

Z uwagi na znaczące wymiary przekroju poprzecznego wyrobiska, wynoszące w wymiarze ~ 50 m² oraz na specyficzną konstrukcję obudowy z kształtownika V36, wykonanie komory pomp głównego odwadniania wymagało opracowania nietypowej technologii wydrążenia tego wyrobiska.

Komorę wykonano w czterech przedstawionych poniżej etapach:

- ETAP I — obejmował wykonanie od strony lunety rurowej w górnej, przystropowej warstwie projektowanej komory pomp wyrobiska pilotowego (w obudowie ŁP9/V29/A);
- ETAP II — obejmował przebudowę od strony komory rozdzielni wykonanego wcześniej wyrobiska pilotowego z obudowy ŁP9/V29/A na obudowę stalową, złożoną z dwóch elementów stropnicowych odrzwi obudowy specjalnej V36 (scalonych z wykorzystaniem nakładki z kształtownika V36) oraz przykotwienie zabudowanych stropnic;
- ETAP III — drążenie z opóźnieniem nie mniejszym niż 6,0 m warstwy dolnej komory pomp, która wykonywana była w trzech fazach: wyłom i zabudowa elementów obudowy ostatecznej po stronie lewej, wykonanie analogicznych robót po stronie prawej, a następnie wykonanie wyłomu dla umożliwienia późniejszego zabudowania spągnic odrzwi obudowy specjalnej zamkniętej V36;
- ETAP IV — obejmował zabudowę spągnic, wypełnienie spągu gruzobetonem, wykonanie w komorze pomp betonu natryskowego oraz wykonanie pozostałych robót wykończeniowych.

Sukcesywnie z postępowaniem robót prowadzony był montaż belek montażowych, umiejscowionych zgodnie z projektem w otworach wykonanych w ociosach.

5. Organizacja pracy w drążonym wyrobisku

Wyrobisko drążone było w systemie czterozmianowym. W związku z nietypowym charakterem robót, do ich wykonywania kierowana była wyłącznie doświadczona załoga, prowadząca prace pod bezpośrednim nadzorem osób dozoru średniego górniczego i energomaszynowego.

Zasadnicze prace związane z przygotowaniem frontu robót oraz z wykonaniem robót strzałowych prowadzone były zawsze na zmianie pierwszej.

Wszelkie dodatkowe ustalenia wynikające z pojawiających się wątpliwości i nieścisłości projektu, były przeprowadzane na bieżąco przez dozór wyższy wykonawcy ze służbami mierniczo-geologicznymi oraz z działem tępai i obudowy KWK.

Każdorazowo podczas objazdów (wykonywanych zgodnie z harmonogramem ustalonym z kopalnią) roboty były kontrolowane przez dozór wyższy wykonawcy.

Szczególnie wysokiej precyzji wymagało prawidłowe wykonywanie robót strzałowych. Duża ilość wyrobisk przyległych wymagała szczególnej uwagi przy wystawianiu posterunków obstaw oraz późniejszej kontroli przyległych wyrobisk po wykonaniu tych robót.

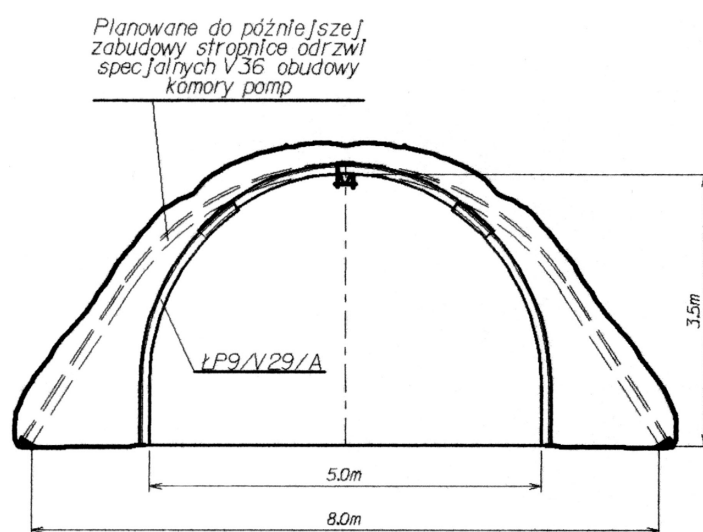
6. Wyposażenie techniczne oraz sposób drążenia wyrobiska

Urabianie przodku odbywało się przy pomocy materiałów wybuchowych (MW), na podstawie metryki strzałowej sporządzonej przez Inżyniera (Technika) Strzałowego RZRG.

Dostosowywane było do aktualnych warunków górniczo-geologicznych przy zachowaniu podanych w metryce rygorów. Sposób wykonywania kolejnych wyłomów oraz wielkość zabioru została określona metryką strzałową. Wyposażenia techniczne przodku stanowiła ładowarka bocznie sypiąca ŁBT 1200 EH/LS, przenośnik zgrzeblowy PZ 180/620 podający urobek na przenośnik zgrzeblowy PZG-180/440 „Nowomag”, zabudowany w chodniku dojściowym do komory rozdzielni. Transport materiałów od stacji rozładowniczej kolejki do przodku realizowany był za pomocą pneumatycznego wciągnika samojezdnego PWS-3, podwieszono go do szyn jezdnych kolejki podwieszanej KSP-16.

7. Technologia wykonania komory pomp głównego odwadniania poz. 950 m

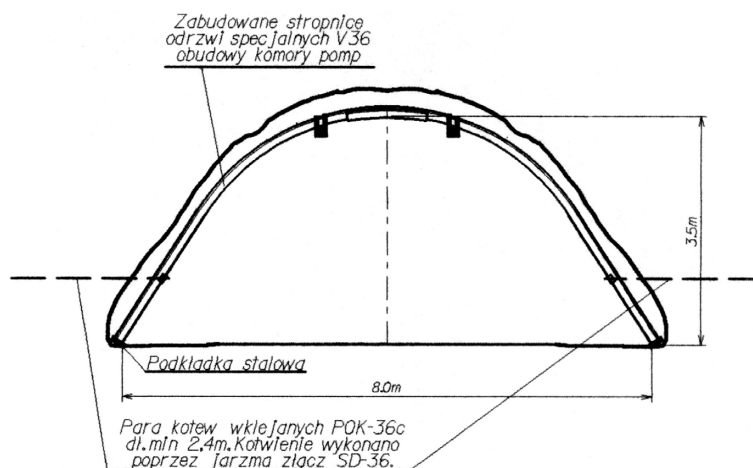
Zgodnie z przyjętymi założeniami technologicznymi, pierwszym etapem drążenia komory pomp głównego odwadniania było wydrążenie wyrobiska pilotowego w obudowie ŁP9/V29/A, zabudowywanej w rozstawie co 1,0 m (rys. 2). Wyrobisko to, długości 48 m wykonano w górnej, przystropowej warstwie projektowanej komory pomp. Drążenie prowadzono od strony wykonanej wcześniej lunety rurowej w kierunku wykonywanej równocześnie komory rozdzielni. Wyrobisko to drążono od sierpnia do września 2006 roku.



Rys. 2. Wyrobisko pilotowe wykonane w obudowie ŁP9/V29/A (linią przerywaną pokazano budowane później stropnice drzwi specjalnych V36 obudowy komory pomp)

Z uwagi na duże gabaryty drzwi specjalnych (całkowita wysokość ponad 7 m, szerokość w miejscu posadowienia stropnic ponad 8 m), roboty wykonywane były z podziałem na dwie warstwy. Wyprzedzenie w wykonywaniu warstwy górnej wynosiło min 6,0 m.

Kolejnym etapem robót, związanych z wykonawstwem warstwy górnej komory pomp, była przebudowa wyrobiska pilotowego z obudowy ŁP9/V29/A na obudowę stalową, złożoną z dwóch elementów stropnicowych odrzwi obudowy specjalnej V36, połączonych od dołu nakładką z V36 dł. 1,2 m oraz przykotwienie zabudowanych stropnic (para kotew POK-36c dł. 2,4 m na każdy element stropnicy). Prace te rozpoczęto na początku 2007 roku. Obudowę ŁP9/V29/A wyrobiska pilotowego zabudowaną w rozstawie co 1,0 m przebudowano na obudowę specjalną V36 zabudowaną w rozstawie co 0,85 m. Miejsce posadowienia stropnic (poza obrysem planowanego do wykonania podczas drażenia warstwy dolnej wyłomu) zapewniało, że nie były one „podkopywane” podczas prowadzonego w późniejszym czasie urabiania calizny dla zabudowy łuków ociosowych odrzwi obudowy specjalnej V36. Stropnice posadawiano na podkładkach stalowych, dodatkowo stabilizowano ich położenie poprzez przykotwienie do calizny — w sposób pokazany na rysunku 3.



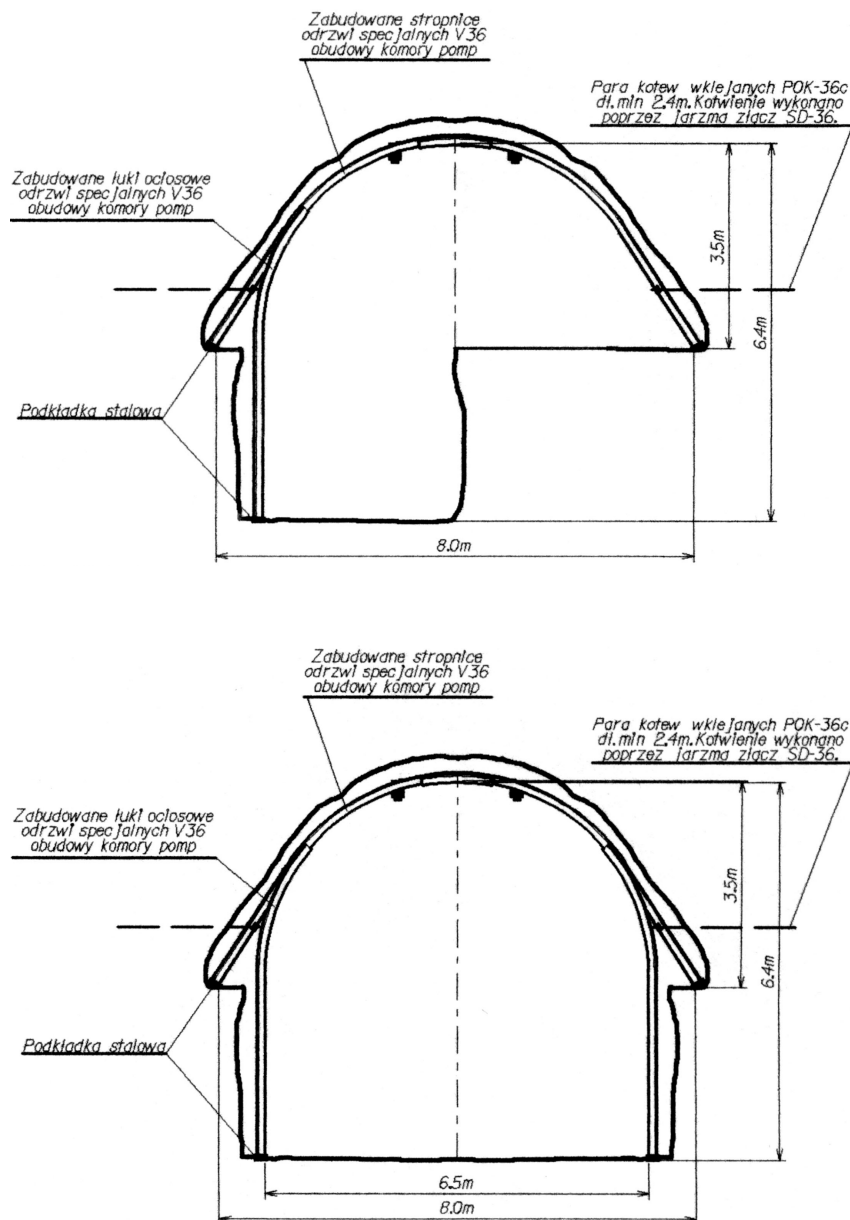
Rys. 3. Obudowa komory pomp po przebudowie wyrobiska pilotowego
— zabudowane stropnice odrzwi specjalnych V36 obudowy komory pomp

Z opóźnieniem nie mniejszym niż 6,0 m za czołem przebudowy górnej warstwy komory pomp, wykonywano warstwę dolną. Technologicznie każdy cykl zabudowy łuków ociosowych w warstwie dolnej komory pomp wykonywano w trzech fazach:

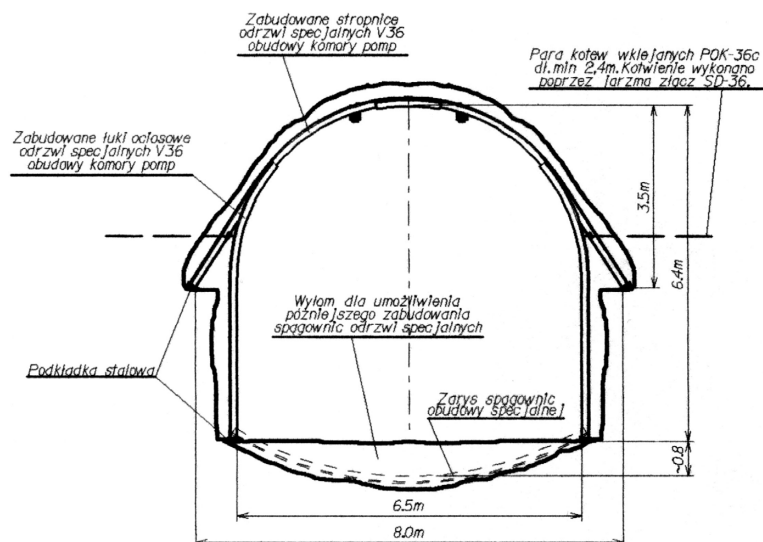
- wykonanie wyłomu i zabudowa poszczególnych elementów obudowy ostatecznej po stronie lewej,
- wykonanie analogicznych robót po stronie prawej,
- wykonanie wyłomu dla umożliwienia późniejszego zabudowania spągnic odrzwi obudowy specjalnej zamkniętej V36.

Z uwagi na wykorzystywanie do wybierania urobku ładowarki ŁBT 1200 EH/LS, nie zdecydowano się na zabudowę spągnic zamykających odrzwia obudowy komory pomp

równocześnie z łukami ociosowymi. Do ich zabudowy przystąpiono po wydrążeniu całego 48-metrowego odcinka komory, sukcesywnie z wycofywaniem ładowarki.

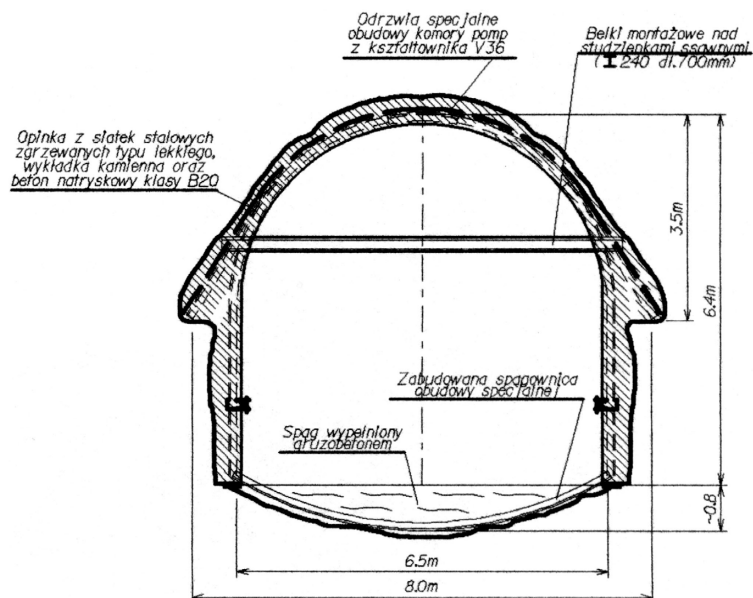


Rys. 4. Zabudowa łuków ociosowych odrzwi specjalnych V36 obudowy komory pomp (kolejne etapy wykonawstwa)



Rys. 5. Odrzvia specjalne V36 obudowy komory pomp
(linią przerywaną pokazano miejsce zabudowy spągnic)

Ostatnim etapem budowy komory pomp były roboty wykończeniowe: wypełnienie spągu gruzobetonem oraz obetonowanie obudowy betonem natryskowym klasy B20.



Rys. 6. Odrzvia specjalnej V36 obudowy komory pomp wraz ze spągnicą, zabudowanymi belkami montażowymi oraz wykonanym betonem natryskowym

Sukcesywnie z postępem robót prowadzony był montaż belek montażowych z dwuteownika I 240 oraz ram montażowych z I 450, umiejscowionych zgodnie z projektem w otworach wykonanych w ociosach.

Roboty związane z wykonywaniem omawianego wyrobiska zakończono w maju 2007 r.

Zakończenie wykonywania komory pomp głównego odwadniania nie kończyło oczywiście zakresu robót, związanego z wykonaniem przez naszą firmę kompleksu wyrobisk systemu głównego zasilania i odwadniania poz. 950 m w KWK „Borynia”. Wiele z pozostałych przyjętych rozwiązań projektowych stanowiło dla nas nie lada wyzwanie. Wspomnieć tu wystarczy wykonywane wieloetapowo nietypowe skrzyżowania czy też zaprojektowane w komorze pomp dwie studzienki ssawne.

Całościowo kompleks wykonanych przez KPRGiBSz SA. Rybnicki ZRG wyrobisk przekazano inwestorowi w kwietniu 2008 r.

8. Podsumowanie

Liczne doświadczenia wykonawcze, na których opiera się działalność Konsorcjum PRGiBSz SA, pozwoliły przedsiębiorstwu podjąć się zadania, związanego z budową kompleksu wyrobisk systemu głównego zasilania i odwadniania poz. 950 m w KWK „Borynia” w sposób gwarantujący prawidłowe wykonanie zlecenia.

Wybrane przez Rybnicki ZRG rozwiązania technologiczne zapewniały bezpieczne oraz profesjonalne sprostanie wymogom projektowym.

Ponad roczny okres czasu, który minął od całościowego zakończenia zadania, pozwala spojrzeć z dystansem na wykonany kompleks wyrobisk. Ich aktualny stan pozwala na potwierdzenie, iż przyjęte na etapie wykonawczym założenia technologiczne sprawdziły się w praktyce. Pomimo trudnych warunków górniczo-geologicznych poziomu 950 m w KWK „Borynia”, stan kompleksu wykonanych przez KPRGiBSz S.A. Rybnicki ZRG wyrobisk nie budzi zastrzeżeń, co dla Konsorcjum jest kolejnym cennym doświadczeniem, dającym gwarancję realizacji zleceń o poważnym stopniu skomplikowania, wymagających wysokich kwalifikacji wykonawcy i dużego zaawansowania technologicznego.