

Barbara Gołębek, Johann Kasperski*, Mariusz Ogórek*, Józef Szatkowski***

DOSTAWY ŚRODKÓW STRZAŁOWYCH JAKO NOWOCZESNY WACHLARZ USŁUG W WARUNKACH KOPALNI ROGOŹNICA WRAZ Z ANALIZĄ KORZYŚCI TECHNICZNO-ORGANIZACYJNYCH

Zakład górniczy Rogoźnica II (rys. 1) jest kopalnią ZKSM SA wchodzącą w skład grupy Heidelberg Cement.



Rys. 1. Widok zakładu przeróbczego kopalni Rogoźnica II

* Blastexpol Sp. z o.o.

** Heidelberg Cement

Podstawowym profilem produkcji jest:

- kamień łamany do budownictwa wodnego,
- tłuczeń,
- kliniec,
- grysy,
- mieszanki.

Kopalnia eksploatuje złożę, które stanowi fragment północno-zachodniej części masywu granitowego Strzegom-Sobótka (rys. 2).



Rys. 2. Kopalnia Rogoźnica — fragment wyrobiska

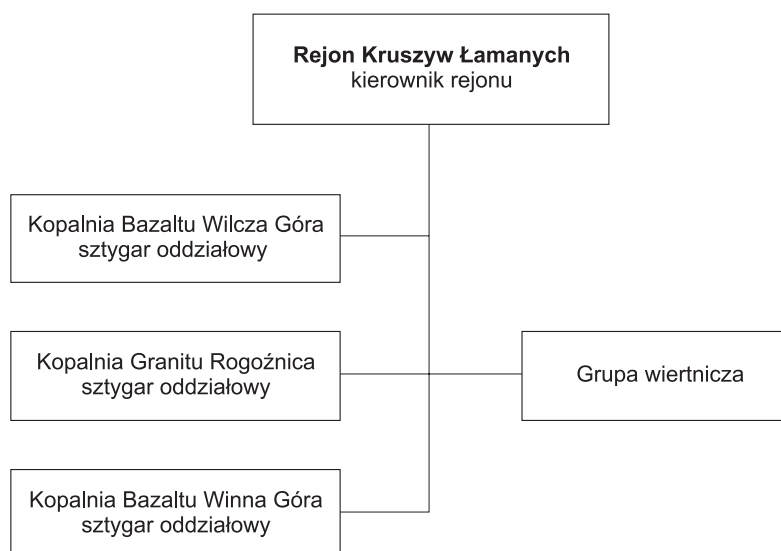
Jest ono zbudowane z granitów drobno-, średnio- i gruboziarnistych o wytrzymałości na ściskanie 145 MPa. W obrębie granic złoża nie występują wody gruntowe, woda w kopalni jest pochodzenia atmosferycznego i nieusuwana gromadzi się w dużych ilościach. Urabianie kopalin odbywa się całkowicie przy użyciu MW, a aktualne wydobywanie roczne wynosi około 300 tys. ton.

Przez lata prace wiertniczo-strzałowe wykonywali zatrudnieni w kopalni wykwalifikowani pracownicy w oparciu o własny sprzęt wiertniczy i strzałowy. Otwory wiertnicze najczęściej w jednym lub dwóch rzędach wiercone były wiertnicami typu Udarex i Böhler. Do robót strzałowych wykorzystywana była cała gama dostępnych w tym czasie środków strzałowych, tzn. dynamity, trotyle, amonity, saletroty, natomiast do zainicjowania naboju udarowych używano zapalników elektrycznych. Możliwość strzelania małych serii sprawiała, że przy wydobywaniu 300 tys. ton na rok wykonywano około 180 odstrzałów, z czego 150 było

strzelaniami rozszczepkowymi i strzelaniami krótkich otworów poziomych. Taka częstotliwość prowadzenia robót powodowała duże utrudnienia organizacyjne i ograniczała możliwości produkcyjne zakładu.

Jedną z możliwości zminimalizowania kosztów i zagrożeń związanych z procesem urabiania z użyciem MW było przekazanie tego zadania jednemu podwykonawcy.

W tym celu w 1999 roku zakupiono nowoczesną wiertnicę Atlas Copco Rock F7 i utworzono 5-osobową grupę wiertniczo-strzałową, której zadaniem było zabezpieczenie kopalni Rogoźnica i pozostałych zakładów górniczych produkujących kruszywa łamane firmy odpowiedniej ilości urobku (rys. 3).



Rys. 3. Schemat organizacyjny Rejonu Kruszyw Łamanych ZKSM SA

W tym też okresie rozpoczęła się współpraca między kopalnią Rogoźnica a firmą Blastexpol.

Blastexpol to nie tylko producent materiałów wybuchowych emulsyjnych i ANFO. Równie ważną dziedziną jego działalności jest świadczenie kompleksowych usług wiertniczo-strzałowych obejmujących:

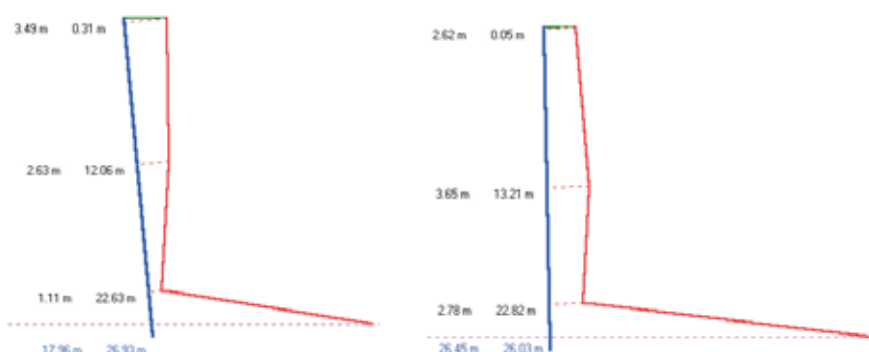
- projektowanie robót wiertniczych;
- wybór optymalnych warunków strzelania z zastosowaniem techniki laserowego profilowania ścian;
- opracowanie dokumentacji i metryki strzałowej;
- prace wiertnicze;
- wykonywanie robót strzałowych przy użyciu samobieżnych systemów mieszalniczo-załadowniczych, wytwarzających materiały wybuchowe na miejscu ich zastosowania.

W sytuacji, kiedy kopalnia Rogoźnica obsługiwana była przez własną grupę wiertniczo-strzałową, firma Blastexpol zaproponowała dostawę MW polegającą nie tylko na przekazaniu środków strzałowych i wypisaniu awiza, lecz także na świadczeniu usług obejmujących:

- 1) Dokładny pomiar ścian (rys. 4) wykonywany przez inżyniera strzałowego firmy Blastexpol jako alternatywę dla dotychczasowego sposobu rozkładania siatki wiertniczej w oparciu o kątomierz i metrówkę.

Pomiar ten pozwala dokładnie określić:

- wysokość ściany,
- wszelkie nierówności występujące na ociosie,
- nachylenie ściany.



Rys. 4. Wykorzystanie pomiaru profilu ściany dla skorygowania położenia otworu strzałowego

Dzięki tym informacjom inżynier strzałowy może zaprojektować siatkę otworów, w której bardzo dokładnie zostaną określone:

- rzeczywisty zabiór,
- kąt nachylenia otworów,
- przewiert,
- średnice wierconych otworów.

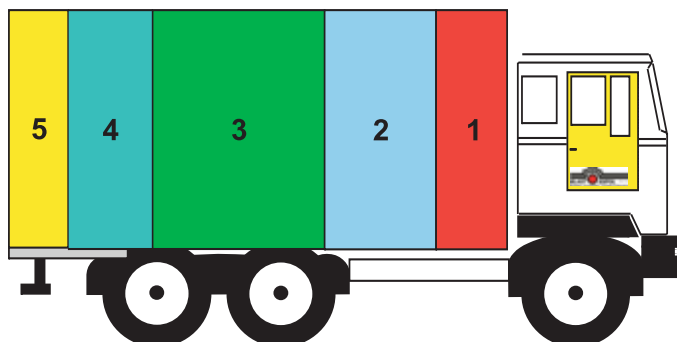
Biorąc pod uwagę zaburzenia geologiczne, niejednorodność złoże oraz inne trudne do przewidzenia czynniki mogące wpłynąć na jakość wykonania otworów wiertniczych, przeprowadzana jest kontrola zgodności parametrów zadanych z wykonanymi, co pozwala zminimalizować m.in. niebezpieczeństwo niekontrolowanego wyrzutu kamienia.

- 2) Doświadczenie służb wiertniczo-strzałowych kopalni, znajomość złoże oraz jego specyfiki w połączeniu z informacjami uzyskanymi dzięki pomiarom laserowym co pozwala określić rodzaj MW najbardziej adekwatny do danej części złoże.

- 3) Załadunek otworów strzałowych przy użyciu systemów mieszalniczo-załadowczych typu MLS 2000 i UMS 2000.

Charakterystyka systemu mieszalniczo-załadowczego MLS 2000 (rys. 5)

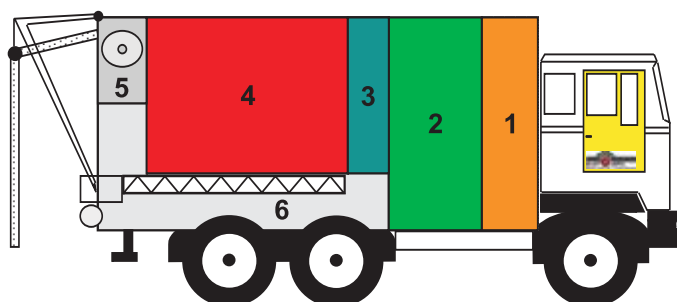
System ten wytwarza jednorazowo do 12 ton MWE z wydajnością od 75 do 100 kg MW/min., jest obsługiwany przez dwie osoby. Istnieje możliwość ładowania otworów pionowych i poziomych.



Rys. 5. System MLS 2000 (*Site Mixing System*) produkujący emulsyjne materiały wybuchowe. Objaśnienia: 1 — zbiornik emulgatora/oleju, 2 — zbiornik r-ru utleniacza, 3 — zbiornik saletry granulowanej, 4 — zbiornik aluminium, 5 — urządzenia mieszalnicze i pompujące

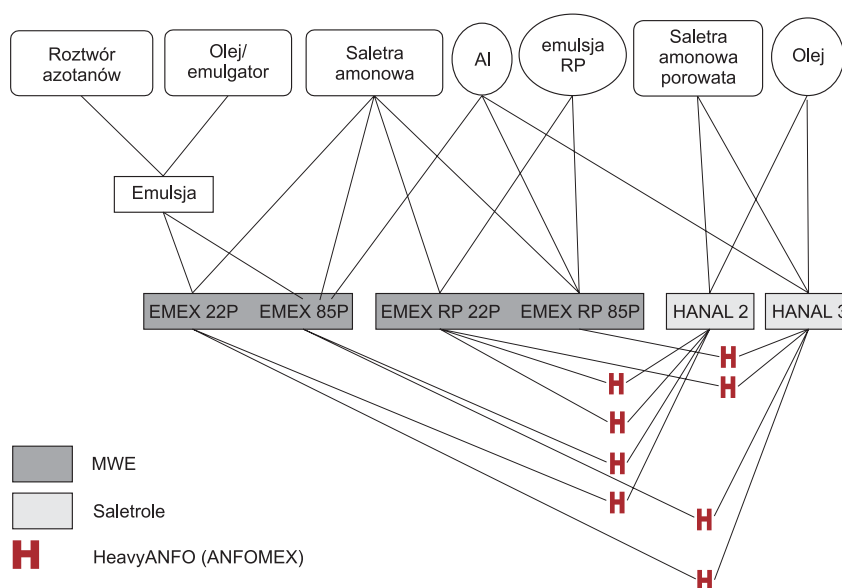
Charakterystyka systemu mieszalniczo-załadowczego UMS 2000 (rys. 6)

System mieszalniczo-załadowczy UMS 2000 służy do produkcji i załadunku do otworów strzałowych MWE, MW typu ANFO oraz materiałów będących mieszaninami obu tych rodzajów materiałów wybuchowych, tzn. HeavyANFO.



Rys. 6. System UMS 2000 (*Universal Mixing System*). Objaśnienia: 1 — zbiornik emulgatora/oleju, 2 — zbiornik r-ru azotanów, 3 — zbiornik oleju dla ANFO, 4 — zbiornik azotanu amonu, 5 — zbiornik aluminium, 6 — urządzenia sterownicze i ładujące

Systemem tym można wyprodukować z wydajnością od 50 do 150 kg MW/min. do 7 Mg MWE i 7 Mg ANFO — lub opcjonalnie — 14 Mg HeavyANFO. Produkty te można wytwarzać jednocześnie i ładować oddzielnie lub też w sposób kontrolowany mieszać ze sobą (rys. 7) w dowolnych proporcjach przed załadunkiem do otworu strzałowego. W związku z tym, w zależności od warunków geologiczno-górnictwowych, można zastosować MW o różnych parametrach fizykochemicznych, termodynamicznych i strzałowych, dzięki czemu uzyskujemy m.in. dużą koncentrację energii w miejscach, gdzie jest ona najbardziej potrzebna, czyli przy spągu, czego nie gwarantowały MW nabożowane lub sytkie ładowane od góry.



Rys. 7. Schemat rodzajów MW produkowanych przez UMS 2000

W obu opisanych systemach ilość wyprodukowanego MW i jego rodzaj odnotowywana jest na wydrukach, zapewniając w ten sposób ścisłą ewidencję MW.

- 4) Strzelanie długich otworów odbywające się wyłącznie z zastosowaniem systemu nie-elektrycznego.

Przy doborze interwałów czasowych, które są w tej chwili najczęściej stosowane, brano pod uwagę:

- jakość rozdrobnienia urobku,
- ilość brył nadwymiarowych,
- kształt usypu, istotny ze względu na rodzaj zastosowanych maszyn załadowniczych.

Efekty każdego strzelania są analizowane w celu optymalizacji parametrów następnych strzelań (rys. 8).



Rys. 8. Przykładowy usyp urobku po strzelaniu

Elementem niezwykle istotnym jest również poprawienie stanu ociosów i zmniejszenie nierówności spągów. Dbłość o stan wyrobiska sprawiła, że odstrzelono i wyeksploatowano urobek z dwóch „kopców”, które od lat blokowały najlepszą część złoży. Działania związane z wprowadzeniem nowych rozwiązań technicznych i technologicznych wzbogacone są opracowywaniem dokumentacji i metryk strzałowych.

Funkcjonujący na takich zasadach system współpracy spowodował:

- zmniejszenie o 20% jednostkowego zużycia MW poprzez zastosowanie różnych rodzajów MW w zależności od warunków geologiczno-górnich;
- 9-krotne zmniejszenie częstotliwości wykonywania robót strzałowych (z 180 odstrzałów w roku do około 20);
- udostępnienie części złoży, która od lat była blokowana pozostawionymi „kopcami”;
- zwiększenie o 40% maksymalnego ładunku odpalanego jednorazowo dzięki zastosowaniu systemów nieelektrycznych i optymalny dobór parametrów otworów wiertniczych;
- redukcję personelu wiertniczo-strzałowego o 50%;
- zmniejszenie kosztów robót wiertniczych o 15%;
- zmniejszenie kosztów robót strzałowych o 20%;
- wyeliminowanie problemu zagospodarowania opakowań, który bywa szczególnie uciążliwy w przypadku ich zabrudzenia MW;
- uzyskanie najniższej z możliwych zawartości składników toksycznych w gazach postrzałowych dzięki homogeniczności wymieszania półproduktów w systemach mieszalniczo-załadowniczych;
- ograniczenie czasu realizacji robót strzałowych;
- wzrost bezpieczeństwa przez zastosowanie materiałów wybuchowych o wysokiej odporności na bodźce mechaniczne.

Opisany tu system prowadzenia robót wiertniczo-strzałowych potwierdza, że oferując usługę, jednocześnie należy sprzedawać cały wachlarz nowoczesnych technik i technologii. Takie podejście sprawia, że możliwe jest obniżenie kosztów oraz minimalizacja zagrożeń związanych z procesem urabiania przy użyciu MW.

Jedno jest pewne: w nadchodzących latach odniosą sukces tylko ci wykonawcy, którzy mogą zaoferować jednocześnie jakość, terminowość i pełny serwis.

LITERATURA

- [1] *Blumes J.*: Prognoza stosowania techniki wiertniczo-strzałowej w urabianiu skał zwięzłych. VII Krajowy Zjazd Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław, 20–22 czerwca 2000
- [2] *Batko P., Modrzejewski Sz.*: Nowoczesne środki strzałowe i techniki urabiania z ich użyciem. Referat wygłoszony na posiedzeniu Komitetu Górnictwa PAN, 24 października 2000
- [3] *Maranda A., Gołąbek B., Kasperski J.*: Materiały wybuchowe ekologiczne nowej generacji. KOMEKO 2001. Jakość, środowiska, techniki i technologie. Centrum Mechanizacji Górnictwa KOMAG. Gliwice, 13–15 marca 2001
- [4] *Gołąbek B., Kasperski J.*: Mechanizacja robót strzałowych w górnictwie odkrywkowym — stan obecny oraz perspektywy rozwoju. Technika strzelnicza w Górnictwie. ART-TEKST, Jaszowice 2001.

Zatwierdzono do druku: 17.09.2004 r.