

Stan bezpieczeństwa przy wykonywaniu robót strzałowych w górnictwie odkrywkowym





Stan bezpieczeństwa przy wykonywaniu robót strzałowych w górnictwie odkrywkowym

Katowice 2011

© Copyright by Wyższy Urząd Górniczy, Katowice 2011

Opracowanie
Departament Górnictwa WUG

Opracowanie graficzne,
skład i łamanie
Anna Nowrot

Redakcja
Anna Swiniarska-Tadla



Druk broszury sfinansowano ze środków
Zakładu Ubezpieczeń Społecznych

Wyższy Urząd Górniczy
40-055 Katowice, ul. Poniatowskiego 31
www.wug.gov.pl
e-mail: wug@wug.gov.pl

Najważniejsze zagrożenia związane ze stosowaniem środków strzałowych w górnictwie odkrywkowym

Urabianie surowców skalnych w odkrywkowych zakładach górniczych za pomocą robót strzałowych jest podstawową metodą uzyskania dużej ilości odpowiednio rozdrobnionego urobku, który gwarantuje wysoką wydajność prac załadunkowych, transportowych i procesów przerobczych.

Stosowanie środków strzałowych, z natury rzeczy, stwarza poważne zagrożenie dla ich użytkowników, a także dla majątku trwałego znajdującego się w zasięgu ich oddziaływania. Użycie środków strzałowych do celów cywilnych związane jest z wykorzystywaniem reakcji wybuchowej, której towarzyszą m.in. takie zjawiska, jak:

- duża prędkość reakcji (do 9000 m/s),
- powstawanie znacznych ilości produktów gazowych (ok. 1000 litrów z 1 kg MW),
- wysoka temperatura (do kilku tysięcy stopni Celsjusza),
- wysokie ciśnienie (do kilkudziesięciu GPa),
- efekt świetlny i akustyczny.

Urabianie przy zastosowaniu robót strzałowych ma wiele niezaprzeczalnych zalet, ale wiąże się także z zagrożeniami i ujemnymi skutkami dla otoczenia. Należą do nich m.in. rozrzut odłamków skalnych, drgania sejsmiczne (parasejsmiczne) i powietrzna fala uderzeniowa. Czynniki te mają decydujący wpływ na wyznaczanie granicy terenu górniczego, czyli przestrzeni objętej przewidywanymi szkodliwymi wpływami robót górniczych zakładu górniczego.

Duże zagrożenie dla otoczenia kopalń odkrywkowych, w których wykonywane są roboty strzałowe, stanowi **rozrzut odłamków skalnych** (fot. 1).



Fot. 1. Odstrzał ładunków MW z widocznym rozrzutem odłamków skalnych

Promień strefy zagrożenia, ze względu na rozrzut odłamków skalnych, w odkrywkowych zakładach górniczych ustala się biorąc pod uwagę:

- metodę wykonywania robót strzałowych (np. strzelanie otworami zwykłymi, długimi, rozszczepkowe, z poszerzonym dnem, zestrzeliwanie nawisów skalnych itd.),
- nachylenie otworów strzałowych (pionowe i nachylone od pionu nie więcej niż 20° , poziome, pozostałe).

Minimalne, bezpieczne wielkości stref zagrożenia ze względu na rozrzut odłamków skalnych, w zależności od powyższych czynników, określone są w tabeli 2 w załączniku nr 4 do rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 1 kwietnia 2003 r. w sprawie przechowywania i używania środków strzałowych i sprzętu strzałowego w zakładach górniczych (Dz. U. Nr 72, poz. 655).

Wielkości podane w tabeli 2 mogą być zmniejszone na podstawie opinii rzeczoznawcy do spraw ruchu zakładu górniczego. Sporządzając opinię (zwaną potocznie „ekspertyzą”) rzeczoznawca bierze dodatkowo pod uwagę: typ wyrobiska górniczego (stokowe czy węgłbne), sytuację terenową (czy występują np. naturalne przeszkody terenowe) i rodzaj urabianej skały (zwięzłość, podzielność, kąt uławicenia). Ostateczne wielkości strefy rozrzutu odłamków skalnych ustala się na podstawie bezpośrednich pomiarów terenowych, obwarowując je dodatkowymi wymogami, np. dotyczącymi wielkości i rodzaju przybitki, maksymalnego ładunku na stopień opóźnienia milisekundowego, maksymalnego ładunku całkowitego, staranności załadunku otworów strzałowych itp.

Wielkości stref rozrzutu odłamków skalnych wyszczególnione w tabeli 2 mają znaczny współczynnik bezpieczeństwa, nie zawsze uzasadniony względami ochrony terenów położonych wokół kopalni. Praktyka wskazuje, że tylko w przypadku rażącego naruszenia dyscypliny i nieprzestrzegania ustalonych w metryce strzałowej lub dokumentacji strzałowej parametrów, może dojść do przekroczenia ustalonych granic strefy rozrzutu odłamków skalnych.

Strefy zagrożenia, ze względu na rozrzut odłamków skalnych, ustala się dla każdej metody wykonywania robót strzałowych oddzielnie. Powszechną praktyką jest wyznaczanie i zabezpieczanie jednej (maksymalnej) strefy rozrzutu odłamków skalnych wokół granic terenu przewidywanego do eksploatacji w okresie obowiązywania planu ruchu (fot. 2).



Fot. 2. Tablica zabezpieczająca strefę rozrzutu odłamków skalnych

Detonacja ładunku materiału wybuchowego powoduje powstanie w otaczającym górotworze fali sejsmicznej. **Drgania sejsmiczne** (zwane „parasejsmicznymi”, gdyż ich przyczyną jest działalność ludzka, a nie źródła naturalne, takie jak trzęsienia ziemi) mogą oddziaływać w sposób szkodliwy na budynki zlokalizowane w otoczeniu kopalń odkrywkowych, lecz mogą również powodować spękania górotworu, osiadanie podłoża, osuwiska oraz spełzanie skarp i zboczy, wzajemne przesunięcia warstw skalnych lub ich rozwarstwienia, uaktywnienie uskoków tektonicznych, zmiany konsystencji skał luźnych (upłynnienie zawodnionych piasków lub zagęszczenie nawodnionych stref gruntowych) oraz zmianę warunków hydrogeologicznych wód podziemnych.

Z prawidłowo zaprojektowanymi i wykonanymi robotami strzałowymi mamy do czynienia wtedy, gdy zdecydowana część energii detonacji ładunków MW została wykorzystana na pracę użyteczną, czyli urobienie i przemieszczenie skały. Natomiast zjawiskiem niepożądanym jest przekształcenie się części energii detonacji w drgania parasejsmiczne gruntu.

Na intensywność drgań parasejsmicznych ma wpływ wiele czynników, z których najważniejszymi są:

- parametry strzelania (zabój, przewiert, odległość między otworami strzałowymi, nachylenie ściany, średnica otworów, rodzaj użytego materiału wybuchowego), a także opóźnienie międzystrzałowe, jeżeli stosuje się odpalanie milisekundowe,
- właściwości fizyczne środowisk skalnych, w których prowadzone są roboty strzałowe, jak również budowa geologiczna masywu skalnego, przez który przechodzą fale sejsmiczne,
- charakter podłoża pod chronionymi obiektami,
- odległość od miejsca strzelania.

Orientacyjny promień strefy szkodliwych drgań sejsmicznych oblicza się według wzoru zawartego w pkt 7.1 w załączniku nr 4 do ww. rozporządzenia.

W przypadku, gdy ładunek materiału wybuchowego odpalany jest przy użyciu zapalników milisekundowych, promień strefy szkodliwych drgań sejsmicznych zwiększa się 1,5 razy.

Obliczona wielkość promienia strefy szkodliwych drgań sejsmicznych powinna być zwiększona dodatkowo 1,5 razy, jeżeli roboty strzałowe wykonuje się przy jednej powierzchni odślonięcia, a także przy robotach strzałowych wykonywanych w otworach poziomych albo w progach przyspągowych. Rzeczywisty zasięg szkodliwych drgań sejsmicznych określa rzeczoznawca.

Po detonacji ładunku materiału wybuchowego powstaje również **powietrzna fala uderzeniowa**. Rozprzestrzenia się ona we wszystkich kierunkach z prędkością naddźwiękową. Na skutek rozpraszania energii prędkość tej fali szybko maleje do prędkości dźwięku w powietrzu, prędkość powietrza spada do zera i w pewnej odległości od miejsca strzelania powietrzna fala uderzeniowa przechodzi w falę akustyczną. Powstała w ten sposób fala akustyczna (odczuwana jako hałas) różni się zasadniczo od hałasu przemysłowego. Ma charakter impulsowy, trwa bardzo krótko (część sekundy), cechuje się niskimi częstotliwościami i powtarza się w znacznych odstępach czasu (w zależności od częstotliwości wykonywania robót strzałowych w danym zakładzie górniczym). Dlatego hałas tego rodzaju, przy ocenie uciążliwości, nie powinien być traktowany jak zwykły ciągły hałas przemysłowy.

Wielkość promienia strefy zagrożenia, ze względu na działanie powietrznej fali uderzeniowej, oblicza się orientacyjnie dla ładunków materiałów wybuchowych, umieszczonych w otworach strzałowych, wg wzoru zawartego w pkt 2 w załączniku nr 4 do ww. rozporządzenia.

Skala zagrożeń związanych ze stosowaniem środków strzałowych w odkrywkowych zakładach górniczych uzależniona jest zwłaszcza od następujących czynników:

- ilości zużywanych środków strzałowych,
- stosowanej organizacji pracy przy wykonywaniu robót strzałowych,
- stopnia bezpieczeństwa stosowanych środków strzałowych i sprzętu strzałowego,
- znajomości zasad bezpiecznego stosowania środków strzałowych i sprzętu strzałowego przez osoby wykonujące i nadzorujące ich wykonywanie, dyscypliny pracy przy wykonywaniu robót strzałowych,
- procedury wprowadzania do obrotu materiałów wybuchowych.

Wymienione zjawiska towarzyszące reakcji wybuchowej są niebezpieczne dla organizmu człowieka, szczególnie w przypadku niezamierzonego zainicjowania tej reakcji. Mają one także szkodliwy wpływ na otaczające środowisko (obiekty budowlane). Zamierzona i zaplanowana reakcja wybuchowa pozwala zastosować odpowiednie środki zapobiegawcze, zapewniające bezpieczne użycie środków strzałowych. Pomimo tego, że obowiązujące w zakładach górniczych przepisy ustawy Prawo geologiczne i górnicze, a także przepisy wykonawcze do tej ustawy określają w sposób jednoznaczny zasady i warunki wykonywania robót strzałowych oraz stosowania środków i sprzętu strzałowego, przy ich wykonywaniu mają jednak miejsce zdarzenia i wypadki z nimi związane.

Stan bezpieczeństwa robót strzałowych a ilość zużywanych środków strzałowych

Ilość zużywanych w odkrywkowych zakładach górniczych środków strzałowych jest pochodną liczby zakładów, gdzie są one stosowane oraz wielkości wydobycia surowców skalnych.

Na koniec 2010 r. w Polsce funkcjonowało, na różnym etapie działalności, prawie 6000 odkrywkowych zakładów górniczych. Środki strzałowe stosowane były w 159 odkrywkowych zakładach górniczych, w których wydobyto ok. 95 mln t surowców skalnych. Do ich urobienia zużyto 19,1 mln kg materiałów wybuchowych, przy ogólnej ilości 36,9 mln kg MW zużytych we wszystkich rodzajach górnictwa.

Wzrost ilości zużywanych środków strzałowych nie ma prostego przełożenia na wzrost liczby zaistniałych wypadków w odkrywkowych zakładach górniczych, stosujących do urabiania MW. Mimo zwiększającego się zużycia MW nie zaobserwowano wzrostu liczby wypadków strzałowych, a od 2002 r. do 2009 r. nie zanotowano wręcz ani jednego wypadku strzałowego. Obrazuje to tabela 1.

Tabela 1. Zestawienie liczby wypadków strzałowych z ilością zużytych środków strzałowych w odkrywkowych zakładach górniczych

Lata	1993	1994	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ilość zużytych MW [mln kg]	6,8	7,2	8,2	7,9	9,1	10,0	8,8	8,2	9,8	10,0	11,3	11,9	16,0	16,5	18,0	19,1
Liczba wypadków	2	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Liczba poszkodowanych	2	2	1	1	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Liczba wypadków śmiertelnych	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Wpływ stosowanej organizacji pracy na bezpieczeństwo wykonywania robót strzałowych

Zastosowanie nowoczesnych środków strzałowych wyeliminowało tradycyjne metody wykonywania robót strzałowych i narzuciło nową organizację pracy. W większości przypadków zmiany te wynikały z faktu powierzenia wykonywania tych robót wyspecjalizowanym podmiotom gospodarczym. Aktualne tendencje w zakresie stosowania środków strzałowych nowej generacji przedstawiono w tabelach 2 i 3 (analizę rozpoczęto od 2000 r., czyli od momentu zastosowania w górnictwie odkrywkowym znaczącej ilości środków strzałowych nowej generacji).

Tabela 2. Ilość zużytych materiałów wybuchowych emulsyjnych oraz zużytych materiałów wybuchowych ogółem w odkrywkowych zakładach górniczych

Lata	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ilość zużytych MW ogółem [mln kg]	10,0	8,9	8,2	9,8	10,0	11,3	11,9	16,0	16,5	18,0	19,1
Ilość zużytych MW emulsyjnych [mln kg]	1,1	1,9	2,4	2,8	3,5	4,4	4,7	6,6	6,6	8,5	10,8

Tabela 3. Liczba zużytych zapalników nieelektrycznych oraz zużytych zapalników ogółem w odkrywkowych zakładach górniczych

Lata	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Liczba zużytych zapalników ogółem [tys. szt.]	975	650	577	528	570	569	555	707	777	836	946
Liczba zużytych zapalników nieelektrycznych [tys. szt.]	99	90	108	164	198	230	276	401	494	584	690

Funkcjonujące od 2002 r. przepisy wykonawcze do ustawy Prawo geologiczne i górnicze wprowadziły obowiązek wytwarzania w zakładach górniczych MW typu saletrol na potrzeby własne, wyłącznie poprzez wymieszanie składników w dopuszczonym do tego celu urządzeniu. Był to ważny krok na drodze do poprawy stanu bezpieczeństwa pracy przy wytwarzaniu saletrolu i poprawy jego jakości, w stosunku do wcześniejszych bardziej niebezpiecznych metod sporządzania tego typu MW.

Znaczącym czynnikiem wpływającym na bezpieczeństwo jest również liczba pracowników mających dostęp do środków strzałowych, a także znajdujących się w zasięgu oddziaływania robót strzałowych. Prowadzenie robót strzałowych przez specjalistyczne podmioty, które dostarczają środki strzałowe do wyrobiska bezpośrednio przed wykonaniem robót strzałowych, eliminuje przechowywanie środków strzałowych w zakładzie górniczym, ograniczając możliwość dostępu osób postronnych do MW. Maleje również ryzyko związane z transportem dużych ilości tych środków, gdyż na miejsce wykonywania robót strzałowych dostarczane są przede wszystkim komponenty do wytwarzania materiałów wybuchowych, które same nie są materiałami wybuchowymi. Na miejsce odstrzału transportowane są jedynie środki inicjujące i niewielkie ilości MW służące do sporządzenia ładunków materiału wybuchowego (udaraowych).

W latach 1990–2001 w odkrywkowych zakładach górniczych zanotowano 5 wypadków strzałowych spowodowanych złą organizacją pracy. Od 2002 r. do końca 2009 r. nie odnotowano żadnych wypadków strzałowych. W 2010 r. miał miejsce wypadek związany z detonacją niewypału. Przykłady wypadków strzałowych zaistniałych w górnictwie odkrywkowym podano w dalszej części broszury.

Wpływ zastosowania środków strzałowych nowej generacji oraz nowoczesnego sprzętu strzałowego na bezpieczeństwo prowadzenia robót strzałowych

W odkrywkowych zakładach górniczych systematycznie wzrasta stosowanie nowoczesnych środków strzałowych. Przykładem tego są materiały wybuchowe typu ANFO (saletrole) lub emulsyjne, wytwarzane i ładowane do otworów strzałowych przez specjalistyczne urządzenia oraz nieelektryczny i elektroniczny system inicjowania.

Z mieszaniny ok. 94 % saletry amonowej jako nośnika tlenu oraz ok. 6 % oleju, jako nośnika części palnych, zakłady górnicze uzyskały, produkowany na skalę przemysłową, dobry środek urabiający, znany pod nazwą ANFO (*Ammonium Nitrate Fuel Oil*). Olbrzymie znaczenie dla skuteczności działania MW typu ANFO odgrywa stopień spowrowacenia saletry amonowej. Tekstura porowatej saletry amonowej zawiera pory zewnętrzne i wewnętrzne. Porowatość zewnętrzna zabezpiecza możliwość wchłonięcia przez granulki saletry amonowej takiej ilości ciekłego paliwa organicznego, która pozwala uzyskać mieszaniny o maksymalnych parametrach energetycznych, a więc zerowym bilansie tlenowym. Pozwala formować stabilną fizycznie i makroskopowo homogeniczną mieszaninę wybuchową, którą można transportować na duże odległości i mającą przedłużony okres składowania. Natomiast porowatość wewnętrzna jest podstawowym czynnikiem decydującym o gęstości finalnej mieszaniny wybuchowej. Pory wewnętrzne odgrywają rolę „gorących punktów”, decydujących o inicjacji procesów wybuchowych, przechodzących w detonację stacjonarną. Tekstura granulek saletry amonowej, oprócz wpływu na właściwości fizykochemiczne saletroli, decyduje również o ich zdolności do detonacji oraz wartościach parametrów detonacyjnych – prędkości detonacji i zdolności do wykonania pracy. Poprzez dobór odpowiedniego gatunku saletry amonowej można

regulować właściwości użytkowe i energetyczne saletroli. Mankamentami ANFO są: niewielka gęstość nasypowa (od ok. 0,7 g/cm³ do ok. 0,8 g/cm³), rozpuszczalność w wodzie oraz niskie parametry detonacyjne, co ogranicza obszar jego zastosowania do otworów suchych oraz skał słabo- i średniozwięzłych.

Materiały wybuchowe emulsyjne (MWE) są nową generacją materiałów wybuchowych niezawierających składnika wybuchowego. Bezpośrednio przed załadunkiem do otworu strzałowego MWE jest uczulany za pomocą dodatków chemicznych i dopiero po kilkunastu minutach uzyskuje właściwości wybuchowe. Emulsja jest to mieszanina dwóch lub więcej substancji, nierozpuszczalnych w sobie i nie mieszających się.

MWE mogą być produkowane luzem, dzięki czemu możliwa jest mechanizacja załadunku otworów strzałowych. Systemy mechanicznego załadunku oparte są na załadunku MW produkowanego z surowców i półproduktów, niebędących materiałami wybuchowymi. Składniki te w miejscu wykonywania robót strzałowych zostają dokładnie wymieszane w odpowiednich proporcjach i uczulane w trakcie pompowania do otworów strzałowych, w których stają się dopiero materiałem wybuchowym. W czasie pompowania materiału wybuchowego do otworu możliwa jest regulacja gęstości załadunku. Pozwala to na dopasowanie koncentracji, czyli własności energetycznych materiału wybuchowego do urabianego ośrodka skalnego, co wpływa na efektywność wykonywanych robót strzałowych.

Emisja do środowiska produktów detonacji, głównie tlenków węgla i azotu, jest w przypadku MWE znacznie mniejsza niż przy użyciu innych MW (np. dynamitów czy amonitów).

Wynikiem stosowania MWE jest równomierne rozdrobnienie urobku, regularność odstłoniętych płaszczyzn ścian, równość ociosów i brak spękań poza linią odpalanych serii otworów.

MWE jako materiały wybuchowe wodoodporne rozwiązały problem urabiania złóż zawodnionych. Dodatkowo, przez dokładne

wypełnienie części przyspągowej otworu zawodnionego ładowanego mechanicznie, wyeliminowano powstawanie progów przyspągowych.

W odkrywkowych zakładach górniczych coraz częściej stosowana jest metoda inicjowania materiałów wybuchowych zapalnikami nieelektrycznymi. Energia przeznaczona do inicjacji MW lub elementu opóźniającego wytwarzana jest przez falę udarową o niskiej energii. Fala udarowa kierowana jest do przewodu sygnałowego mającego postać rurki plastikowej. Energia fali udarowej jest wystarczająco duża, aby zainicjować MW lub element opóźniający zapalnika, ale zbyt mała do rozerwania przewodu (rurki) czy odpalenia znajdujących się w pobliżu materiałów wybuchowych. Prędkość fali udarowej w rurce wynosi ok. 2100 m/s.

Stosowanie zapalników nieelektrycznych podnosi stopień bezpieczeństwa wykonywania robót strzałowych, gdyż eliminuje wszystkie wady, jakie posiada zapalnik elektryczny, czyli czułość na: prądy błędzące, elektryczność statyczną, fale elektromagnetyczne wysokiej częstotliwości emitowane przez nadajniki tych fal, wyładowania atmosferyczne oraz stosunkowo mały zakres opóźnień milisekundowych i ich małą dokładność.

W ostatnim czasie wykonywane są próby z inicjowaniem materiałów wybuchowych za pomocą zapalników elektronicznych, co pozwoli na zastosowanie ich w zakładach górniczych. Taki system inicjowania składa się z programowanego zapalnika elektronicznego, programatora, odpowiedniego oprogramowania i zapalarki. Z uwagi na możliwość uzyskania opóźnienia z dokładnością do 1 ms i wprowadzenie do obrotu zapalników elektronicznych z czasem opóźnienia nawet do 20 000 ms zastosowanie tych zapalników powinno w znacznym stopniu ograniczyć strefę drgań generowanych robotami strzałowymi. Duża dokładność czasów opóźnień, umożliwi eliminację zjawiska nakładania się czasów detonacji ładunków MW w poszczególnych otworach strzałowych.

W latach 1990–1998 w odkrywkowych zakładach górniczych nie zanotowano wypadków strzałowych spowodowanych złą jakością stosowanych środków strzałowych czy sprzętu strzałowego. W okresie tym odnotowano jedynie dwa wypadki spowodowane użyciem do kontroli obwodu strzałowego sprzętu nie dopuszczonego do takich pomiarów. Od 1999 r. do końca 2010 r. nie odnotowano wypadków strzałowych związanych ze złą jakością środków strzałowych czy sprzętu strzałowego, bądź z użyciem niedopuszczonego sprzętu strzałowego.

Znajomość zasad bezpiecznego stosowania środków strzałowych i sprzętu strzałowego oraz przestrzeganie dyscypliny pracy a bezpieczeństwo przy wykonywaniu robót strzałowych

Analiza zaistniałych w górnictwie odkrywkowym od 1990 r. wypadków strzałowych wskazuje, że przyczyną wielu z nich było rażące naruszenie dyscypliny pracy przy wykonywaniu robót strzałowych. Okolicznościami sprzyjającymi powstaniu tego rodzaju wypadków był brak podstawowych wiadomości w zakresie zasad bezpiecznego wykonywania robót strzałowych, brak znajomości właściwości stosowanych środków strzałowych oraz brak znajomości warunków stosowania sprzętu strzałowego. Zarzut braku elementarnych wiadomości w tym zakresie dotyczy zarówno osób wykonujących roboty strzałowe, jak też osób dozoru ruchu bezpośrednio nadzorujących ich wykonywanie.

Przykładem tragicznego skutku braku dyscypliny przy wykonywaniu robót strzałowych było zastosowanie przez strzałowego latarki elektrycznej do kontroli obwodu strzałowego w Przedsiębiorstwie Górniczo-Obróbczym w Strzegomiu w 1994 r. Strzałowy zginął na skutek odniesionych obrażeń. Wypadkowi uległa także osoba dozoru ruchu nadzorująca te roboty.

W 1998 r. w kopalni „Rogoźnica” strzałowy, sporządzając ładunek udarowy, stosował niedopuszczony sprzęt strzałowy, powodujący wytwarzanie ładunków elektryczności statycznej. W wyniku tego doszło do zainicjowania sporządzanego ładunku udarowego, a strzałowy uległ wypadkowi lekkiemu.

Przykładem braku dyscypliny przy wykonywaniu robót strzałowych było nieprzestrzeganie ustaleń metryki strzałowej w kopalni „Wapienno” w 2000 r., polegające na przekroczeniu maksymalnych ładunków w pojedynczych otworach i jednoczesnym odpaleniu większej liczby ładunków. Skutkowało to rozrzutem odłamków skalnych poza wyznaczoną 300-metrową strefę i uszkodzeniem dachu budynku mieszkalnego. W wyniku zdarzenia nikt nie doznał obrażeń.

Przykładem braku elementarnych wiadomości w zakresie zasad bezpiecznego wykonywania robót strzałowych, zarówno w przypadku osób wykonujących roboty strzałowe, jak też osób dozoru ruchu bezpośrednio nadzorujących ich wykonywanie może być wypadek zbiorowy zaistniały w 2001 r. w Kopalni Wapienia „Morawica”, gdzie wypadkowi śmiertelnemu uległ operator wiertnicy, a wypadkom lekkim strzałowy i operator koparki. Przy użyciu wiertnicy udrażniano otwór strzałowy, załadowany prochem nitrocelulozowym (fot. 3.). Proch nitrocelulozowy zapalił się



Fot. 3. Zniszczenia wiertnicy użytej do udrażniania załadowanego otworu strzałowego w Kopalni Wapienia „Morawica”

na skutek tarcia i temperatury wytworzonej przez obracające się wiertło. Powstały płomień zainicjował znajdujące się w pobliżu wylotu zapalniki, a następnie znajdujące się obok pobudzacze trotylowe. Roboty strzałowe nadzorowała osoba dozoru ruchu.

W 2011 r. odnotowano wypadek przy ramowaniu ściany eksploatacyjnej po wykonanym ostrzale (KOP Tenczyn) oraz wypadek związany z wykonywaniem prac przygotowawczych do robót strzałowych (TKSM Biała Góra).

W Kopalni „Józefka” w Górnice k. Kielc, należącej do Kopalni Odkrywkowych Surowców Drogowych S.A. w Kielcach, w dniu 12.10.2010 r. miał miejsce wypadek lekki będący efektem wykonanych poprzedniego dnia robót strzałowych. Podczas nabierania urobku do łyżki koparki E-303 nastąpiła detonacja ładunku materiału wybuchowego (niewypału powstałego po strzelaniu metodą otworów strzałowych zwykłych pionowych), w wyniku czego dwa odłamki skalne przebiły przednią szybę kabiny koparki uderzając operatora. Operator doznał ran ciętych okolicy twarzy i szyi, uszkodzenia nerwu pośrodkowego lewego, wieloodłamowego złamania trzonu żuchwy oraz wyrostka kłykciowego po stronie lewej. Według opinii lekarskiej uraz spowodował średniociężkie obrażenia ciała, a zakład górniczy zakwalifikował wypadek jako lekki indywidualny. W wyniku powstałego po detonacji materiału wybuchowego rozrzutu odłamków skalnych uszkodzona została pracująca w przodku koparka.

W Kopalni Odkrywkowej Piaskowca „Tenczyn” w Tenczynie, należącej do przedsiębiorcy Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych w Rudawie S.A., w dniu 14.04.2011 r. miał miejsce wypadek bez kwalifikacji, któremu uległ sztygar zmianowy. Na zmianie II poszkodowany, sprawujący nadzór nad ruchem zakładu górniczego, po dokonanej kontroli ściany, na której podczas I zmiany wykonano strzelanie urabiające, skierował koparkę CAT 325 C z osprzętem młota hydraulicznego do wykonania ramowania ściany. Odbywało się ono pod jego bezpośrednim nadzorem. Stojąc na stopie od-

strzelonego odcinka piętra koordynował z operatorem pracę koparki przy użyciu radiotelefonu. Około godz. 15¹⁵, podczas ramowania ściany, nastąpiło nagłe zsuniecie się jej fragmentu (fot. 4.) wraz ze stojącym na nim sztygarem, powodując jego upadek na zgromadzony pod ścianą urobek i przysypanie go opadającymi bryłami skalnymi. Według wstępnej opinii lekarskiej poszkodowany w wyniku wypadku doznał złamania lewej ręki i siedmiu żeber oraz ran ciętych głowy.

W zakładzie górniczym Tomaszowskich Kopalń Surowców Mineralnych „Biała Góra” w Smardzewicach, w dniu 28.04.2011 r. miał miejsce wypadek śmiertelny. W wyrobisku BG 1 – Wschód, w trakcie wiercenia otworów strzałowych, po wykonanym przejeździe wiertnicy na nowe miejsce, nastąpiło zapadnięcie się na stropie poziomu II warstwy suchej o pow. ok. 5,0 x 2,0 m skarpy wyrobiska (fot. 5.). Osunięte masy piasku wciągnęły pomocnika operatora wiertnicy do powstałego wodnego zbiornika.



Fot. 4. Miejsce zsunięcia się fragmentu ściany w KOP „Tenczyn”



Fot. 5. Zapadlisko w TKSM „Biała Góra”

Procedura wprowadzania do obrotu materiałów wybuchowych, jako ważny element bezpieczeństwa robót strzałowych

Stopień bezpieczeństwa oraz jakość stosowanych środków strzałowych i sprzętu strzałowego mają podstawowe znaczenie dla bezpieczeństwa wykonywanych robót strzałowych w zakładach górniczych.

Dostosowanie, od daty uzyskania przez Przewodniczącą Polską członkostwa w UE, prawa polskiego do prawa obowiązującego w Unii Europejskiej skutkowało zaprzestaniem obowiązku dopuszczania przez Prezesa WUG materiałów wybuchowych przeznaczonych do stosowania w zakładach górniczych. Wymagania w stosunku do materiałów wybuchowych wprowadzanych do obrotu określa ustawa z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego (Dz. U. Nr 117, poz. 1007, z późn. zm.). Materiały wybuchowe mogą być wprowadzane do obrotu, jeżeli spełniają zasadnicze wymagania i są oznakowane znakiem CE, posiadają nadany numer identyfikacyjny oraz zostały wpisane do rejestru. Oceny zgodności materiałów wybuchowych z zasadniczymi wymaganiami dokonuje krajowa lub zagraniczna jednostka notyfikowana. Numer identyfikacyjny nadaje oraz rejestr prowadzi Prezes Wyższego Urzędu Górniczego. W świadectwach nadania numerów identyfikacyjnych podawane są warunki i zakres stosowania materiałów wybuchowych używanych do celów cywilnych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom materiałów wybuchowych, w ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935, z późn. zm.) Prezesowi Wyższego Urzędu Górniczego przyznano uprawnienia wyspecjalizowanego organu nadzoru rynku w zakresie materiałów wybuchowych, przeznaczonych do stosowania w zakładach górniczych.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom, jak też bezpieczeństwa powszechnego, wykonywanie działalności gospodarczej związanej z wytwarzaniem i obrotem materiałami wybuchowymi określa ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz. U. Nr 67, poz. 679, z późn. zm.). Działalność ta wymaga uzyskania koncesji.

W cytowanej ustawie z dnia 21 czerwca 2002 r. oraz w ustawie z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r., Nr 228, poz. 1947, z późn. zm.) uregulowane są także zasady wydawania oraz cofania pozwoleń na nabywanie, przechowywanie oraz używanie materiałów wybuchowych. Szczegółowe zasady przechowywania środków strzałowych i sprzętu strzałowego określają przepisy cytowanego rozporządzenia z dnia 1 kwietnia 2003 r.

Wyższy Urząd Górniczy
Poniatowskiego 31
40-055 Katowice
32 736 17 00
www.wug.gov.pl