

Stan bezpieczeństwa przy wykonywaniu robót strzałowych w górnictwie odkrywkowym





Stan bezpieczeństwa przy wykonywaniu robót strzałowych w górnictwie odkrywkowym

Katowice 2021

© Copyright by Wyższy Urząd Górniczy, Katowice 2021

Opracowanie
Departament Górnictwa WUG

Opracowanie graficzne,
skład i łamanie
Anna Nowrot

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), hałas, zapylenie 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 **rozzrut 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, m.in.¹:

- parametry strzelania: zbiór, wskaźnik działania i zużycie jednostkowe,
- parametry geometryczne otworu: średnica, długość, kąt nachylenia,
- parametry energetyczne MW: prędkość detonacji i ciepło właściwe zależne od właściwości fizyko-chemicznych m.in. gęstość, skład chemiczny MW.

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 Energii z dnia 9 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących przechowywania i używania środków strzałowych i sprzętu strzałowego w ruchu zakładu górniczego (Dz. U. z 2017 r. poz. 321).

¹ Barański Krzysztof, Morawa Ryszard: Uwagi w sprawie interpretacji zasad wyznaczania zasięgu rozrzutu odłamków skalnych w robotach strzałowych. Inżynieria Mineralna, no. 1, vol. 1 (2020).

Wielkości podane w tabeli 2 mogą być zmienione na podstawie opinii rzeczoznawcy do spraw ruchu zakładu górniczego. Sporządzając opinię (zwaną potocznie „ekspertyzą”) rzeczoznawca bierze dodatkowo pod uwagę: typ wyrobiska górniczego (stokowe czy wgłębne), sytuację terenową (czy występują np. naturalne przeszkody terenowe) i rodzaj urabianej skały (zwięzłość, podzielność, kąt uławiczenia). 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 spełzywanie skarp i zboczy, wzajemne przesunięcia warstw skalnych lub ich rozwarstwienia, uaktywnienie uskoków tektonicznych, zmiany konsystencji skał luźnych (upłynnienie zawadzionych 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 MWV 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 (zabior, przewiert, odległość między otworami strzałowymi, nachylenie ściany, średnica otworów, rodzaj użytego materiału wybuchowego), a także opóźnienie międzysrztałowe, jeżeli stosuje się odpalenie 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 6.1 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 odstonięcia, a także przy robotach strzałowych wykonywanych w otworach poziomych albo w progach przyspagowych.

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 1 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.

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 używanych środków strzałowych

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

Na koniec 2020 r. w Polsce funkcjonowało, na różnym etapie działalności, ponad 7300 odkrywkowych zakładów górniczych. Środki strzałowe stosowane były w 186 odkrywkowych zakładach górniczych. Zużyto 24,9 mln kg materiałów wybuchowych, przy ogólnej ilości 45,6 mln kg MW użytych we wszystkich rodzajach górnictwa.

Wzrost ilości używanych 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. Wypadkowość w ostatnich latach obrazuje tabela 1.

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

Lata	2016	2017	2018	2019	2020
Ilość zużytych MW [mln kg]	19,21	21,08	23,5	25,53	24,9
Liczba wypadków	0	0	1	0	1
Liczba poszkodowanych	0	0	1	0	1
Liczba wypadków śmiertelnych	0	0	0	0	0

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.

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

Lata	2016	2017	2018	2019	2020
Ilość zużytych MW ogółem [mln kg]	19,21	21,08	23,5	25,53	24,9
Ilość zużytych MW emulsyjnych [mln kg]	12,43	14,41	15,65	17,75	17,88

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

Lata	2016	2017	2018	2019	2020
Liczba zużytych zapalników ogółem [mln szt.]	0,85	0,92	1,14	1,21	1,13
Liczba zużytych zapalników nieelektrycznych [mln szt.]	0,78	0,84	1,07	1,12	1,06

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 przeważnie 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 (udarowych).

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 (*Ammonium Nitrate Fuel Oil*) czyli saletrole oraz emulsyjne nabożowane albo luzem, czyli wytwarzane i ładowane do otworów strzałowych przez specjalistyczne urządzenia, a także nieelektryczny i elektroniczny system inicjowania.

Mankamentami ANFO są: niewielka gęstość nasypowa (od ok. $0,7 \text{ g/cm}^3$ do ok. $0,8 \text{ g/cm}^3$), rozpuszczalność w wodzie oraz niskie parametry detonacyjne, co ogranicza obszar jego zastosowania do otworów suchych oraz skał słabo- i średniozwięzłych.

Materiały wybuchowe emulsyjne (MWE) luzem są nową generacją materiałów wybuchowych. Emulsja jest to mieszanina dwóch lub więcej substancji nierozpuszczalnych w sobie. Systemy mechanicznego załadunku MWE 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 załadowania. 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 odsłoniętych 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 ostatnich latach coraz częściej do inicjowania materiałów wybuchowych stosuje się zapalniki elektroniczne. Taki system inicjowania składa się z programowanego zapalnika elektronicznego, programatora i urządzenia do odpalania (zapalarki). Z uwagi na możliwość zastosowania zapalników elektronicznych z czasem opóźnienia nawet do 20 000 ms, z dokładnością do 1 ms zastosowanie tych zapalników w znacznym stopniu ogranicza strefę drgań generowanych robotami strzałowymi. Duża dokładność czasów opóźnień, umożliwi eliminację zjawiska nakładania się czasów detonacji ładunków MW w poszczególnych otworach strzałowych.

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

W latach 2016-2020 w odkrywkowych zakładach górniczych nie zanotowano wypadków strzałowych spowodowanych złą jakością stosowanych środków strzałowych czy też sprzętu strzałowego. W okresie tym odnotowano siedem zdarzeń polegających na rozrzucie odłamków skalnych poza strefę zagrożenia rozrzutem.

Ostatnie zdarzenia wskazują na lekkomyślność oraz brak doświadczenia, zarówno osób dozoru nadzorujących roboty strzałowe jak i strzałowych, co skutkowało niedostosowaniem parametrów wiertniczo-strzałowych do panujących warunków górniczo-geologicznych.

W 2020 r. miało miejsce jedno zdarzenie w związku z wykonywaniem robót strzałowych w odkrywkowym zakładzie górniczym Kopalnia „Łągów IV” w Łągowie. W dniu 17.06.2020 r. o godz. 9²⁵ odpalono serię ładunków MW w 18 otworach odwierconych w trzech rzędach. W 3 otworach zastosowano ładunek dzielony na dwie części, w pozostałych otworach zastosowano ładunek ciągły.

W wyniku robót strzałowych nastąpiło przemieszczenie odłamków poza wyznaczoną w planie ruchu zakładu górniczego i przez rzeczoznawcę ds. ruchu zakładu górniczego strefę rozrzutu odłamków skalnych. Odłamki skalne poleciały w kierunku zachodnim - spadając na drogę dojazdową do prywatnego przedsiębiorstwa (40,0 m poza określoną strefę rozrzutu odłamków skalnych) oraz na północny pas drogowy drogi krajowej (262,3 m poza określoną strefę rozrzutu odłamków skalnych). W wyniku zdarzenia nikt nie został poszkodowany.

Jako przyczyny zdarzenia ustalono m.in. niedostosowanie parametrów wiertniczo-strzałowych do występujących zaburzeń geologicznych, w tym zawyżenie ilości MW odpalanego jednocześnie.

W roku 2019 r., miały miejsce dwa podobne zdarzenia. W dniu 13.03.2019 r. około godziny 10¹⁰ w Kopalni Kamienia „Osielec”, w wyniku odpalenia materiałów wybuchowych w długich otworach strzałowych, nastąpiło przemieszczenie odłamków skalnych poza strefę wyznaczoną w planie ruchu zakładu górniczego. Całkowita ilość ładunku odpalanego jednocześnie wynosiła 2 975 kg w 23 otworach, przy dopuszczalnej ilości 4000 kg. Zaprojektowana siatka otworów strzałowych oraz gęstość zastosowanego MW, nie uwzględniały aktualnych warunków górniczo-geologicznych.

W konsekwencji nieprawidłowo wykonywanych robót strzałowych, bryły skalne zostały przemieszczone o około 190 m, poza strefę rozrzutu odłamków, upadając na teren składu budowlanego. Poza szkodami materialnymi, nikt nie odniósł obrażeń.

Kolejne zdarzenie miało miejsce w dniu 18 lipca 2019 r. o godz. 10⁰⁸ w odkrywkowym zakładzie górniczym „Małogoszcz” w Małogoszczu. Roboty strzałowe prowadzone były metodą długich otworów, podczas prowadzonych prac zużyto 1432 kg materiałów wybuchowych. Po odpaleniu MW, nastąpił rozrzut odłamków skalnych o około 150 m poza ustaloną strefę, określoną w planie ruchu kopalni, której część opracowano w oparciu o ustalenia rzeczoznawcy ds. ruchu zakładu górniczego.

Jak wskazano w dokumentacji robót strzałowych, parametry wiertniczo-strzałowe nie zostały przekroczone, natomiast wielkość zabioru w odniesieniu do wszystkich otworów strzałowych była zróżnicowana, co naruszało postanowienia opracowanej ekspertyzy.

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.

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. z 2020 r. poz. 204). 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 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz. U. z 2021 r. poz. 514 i 925) Prezesowi Wyższego Urzędu Górniczego przyznano uprawnienia wyspecjalizowanego organu nadzoru rynku w zakresie materiałów wybuchowych, przeznaczonych do stosowania w zakładach górniczych.

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



ZAKŁAD
UBEZPIECZEŃ
SPOŁECZNYCH

Druk broszury został sfinansowany ze środków
prewencji wypadkowej Funduszu Ubezpieczeń Społecznych