

Streszczenia
Sesja I (10:30 – 10:45)

Ustroń,
7.05.2025 r.

1. 100 lat Kopalni Doświadczalnej „Barbara” Głównego Instytutu Górnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego w służbie bezpieczeństwa przemysłowego

100 years of the Experimental Mine “Barbara” of the Central Mining Institute – National Research Institute in the service of industrial safety

Jacek Sobala, Krzysztof Cybulski – emerytowani pracownicy Głównego Instytutu Górnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego

Początki Kopalni Doświadczalnej „Barbara” (KDB) sięgają 1925 r., kiedy w Pniowcu koło Tarnowskich Gór utworzono placówkę do badań naukowych w dziedzinie bezpieczeństwa górniczego, przeniesioną w 1926 r. do Mikołowa. Od 1946 r. KDB stanowi integralną część Głównego Instytutu Górnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego (GIG-PIB) w Katowicach.

GIG-PIB KD „Barbara” jest jedyną placówką naukowo-badawczą w Europie dysponującą podziemnym poligonem doświadczalnym, sztolniami na powierzchni i akredytowanymi laboratoriami wyposażonymi w aparaturę odpowiadającą europejskim i światowym standardom.

Głównymi obszarami działalności są: zwalczanie zagrożeń gazowego i pyłowego w kopalniach, badanie wybuchowości pyłów przemysłowych, górniczych środków strzałowych oraz urządzeń elektrycznych do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

GIG-PIB posiada Certyfikowany Zintegrowany System Zarządzania w obszarze: jakości, ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. W 2004 r. Komisja Europejska Unii Europejskiej przyznała Głównemu Instytutowi Górnictwa – Państwowemu Instytutowi Badawczemu uprawnienia Jednostki Notyfikowanej o nr 1453.

GIG-PIB KD „Barbara” działa również na rzecz pozagórniczych gałęzi gospodarki oraz realizuje projekty badawcze w ramach współpracy międzynarodowej.

Słowa kluczowe:

materiały wybuchowe, roboty strzałowe, bezpieczeństwo przemysłowe

Streszczenia
Sesja I (10:45 – 11:00)

Ustroń,
7.05.2025 r.

2. Rola Jednostek Notyfikowanych Unii Europejskiej w systemie zapewnienia bezpieczeństwa i jakości materiałów wybuchowych

The role of the European Union Notified Bodies in the system of ensuring the safety and quality of explosives

Dariusz Stefaniak – Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Prezentacja omawia obowiązujące zasady funkcjonowania Jednostek Notyfikowanych Unii Europejskiej, działających w obszarze dyrektywy 2014/28/UE. Przedstawia zasady akredytacji, autoryzacji i notyfikacji oraz wymagania jakie te jednostki muszą spełniać. Opisuje procedury oceny zgodności materiałów wybuchowych oraz metody ich realizacji na przykładzie jednostki Oceny Zgodności GIG-PIB. Omawia system zapewnienia bezpieczeństwa i jakości materiałów wybuchowych do użytku cywilnego i rolę jaką pełnią w tym systemie Jednostki Notyfikowane.

Słowa kluczowe:

materiały wybuchowe, jednostka notyfikowana, roboty strzałowe, bezpieczeństwo pracy

Streszczenia
Sesja I (11:00 – 11:20)

Ustroń,
7.05.2025 r.

3. Historia rozwoju górniczych materiałów wybuchowych

History of the development of mining explosives

Andrzej Maranda – Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego

W pracy pokazano kolejne etapy rozwoju górniczych materiałów wybuchowych (MW) od prochu czarnego, przez dynamity, amonity, MW chloranowe, saletrole, MW zawieszinowe, emulsyjne i zawierające jako utleniacz stężony nadtlenek wodoru, uwzględniając również MW z deelaboracji amunicji. Zaprezentowano sylwetki ich twórców. Przedstawiono wady i zalety poszczególnych typów MW w aspekcie zastosowania w przemyśle wydobywczym.

Słowa kluczowe:

górnicze materiały wybuchowe, historia

Streszczenia
Sesja I (11:20 – 11:35)

Ustroń,
7.05.2025 r.

4. Wykorzystanie prochów pochodzących z amunicji w przemyśle górniczym

Usage of ammunition powder in the mining industry

Jolanta Biegańska – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Nikoloz Chikhradze – LEPL G. Tsulukidze Mining Institute

W Gruzji, podobnie jak w innych krajach byłego Związku Radzieckiego nagromadzono duże ilości przestarzałej amunicji. Proch strzelniczy i stałe paliwa rakietowe - główne odpady, zgromadzone w magazynach stwarzają zagrożenie i wymagają utylizacji. Obecnie problem utylizacji prochu strzelniczego w innych krajach jest rozwiązywany poprzez spalanie lub eksplozję, co wiąże się z nieodwracalnymi kosztami i negatywnymi skutkami ekologicznymi. Opracowuje się przemysłowe materiały wybuchowe w oparciu o zastosowanie paliwa usuwanego ze zużytych pocisków o przeznaczeniu wojskowym.

Badania zrealizowane w latach 2004-2007 dowiodły, że otrzymane materiały wybuchowe na bazie koloidalnych prochów strzelniczych mogą być stosowane do niszczenia skał w każdych warunkach. Powstały tanie i ekologiczne przemysłowe materiały wybuchowe o właściwościach porównywalnych z najsilniejszymi materiałami. Technologia umożliwiła wykorzystanie nośników energii a gazy powstające w procesie wybuchu są ograniczone do minimum. Zastosowanie takich materiałów w górnictwie odkrywkowym, pracach wyburzeniowych to obszary zastosowań materiałów wybuchowych z dodatkiem prochów z przestarzałej amunicji.

Słowa kluczowe:

przestarzała amunicja, utylizacja, przemysłowe materiały wybuchowe, przemysł górniczy

Streszczenia
Sesja II (12:15 – 12:30)

Ustroń,
7.05.2025 r.

5. Particularities of blasting operations in salt mines with methane gas regime under the conditions of ensuring seismic protection of underground mining structures

Robert Laszlo, Emilian Ghicioi, Ciprian Jitea, Bogdan Garaliu, Daniela Rus – National Institute for Research and Development in Mine Safety and Protection to Explosion
INSEMEX

In contrast to friable rocks, salt exhibits pseudoplastic behavior upon detonation, resulting in distinct detonation method premises as compared to those used to stratified sedimentary or eruptive rocks. The inhibitory influence of salt on the thermodynamic parameters of explosions, which affects their efficiency, and certain distinctive characteristics of detonation work execution because of methane gas in salt mines can also be added here. The article presents the experiments conducted in a study carried out in a salt mine with a methane atmosphere, whose results led to the identification of solutions for carrying out blasting operations and to the establishment of necessary measures for conducting salt extraction activities safely and efficiently.

The experimental blasting works were carried out using conventional and permitted explosives, considering the particularities of both the types of explosives used and the salt body.

For this purpose, the parameters of salt rocks (physic-mechanical and elastic-plastic characteristics, natural fragmentation of rocks, etc.), mining work parameters (size of the mining section, number of free front surfaces, etc.), blasting and drilling parameters (hole length, number of holes, distance between holes and rows of holes, amount of explosive per hole and total, etc.), as well as the requirements imposed by the presence of methane gas in the mine air, were analyzed. After analyzing the results of the experimental blasting works, the drilling and blasting parameters and the most suitable blasting model were established, which can be applied using both conventional and permitted explosives.

Furthermore, the peak particle velocity values resulting from blasting operations on underground excavations were assessed, enabling the establishment of explosive loads that can be detonated without compromising the stability of load-bearing structures—such as pillars and floors—while considering the specific characteristics of blasting parameters associated with the methane gas nature of the salt mines.

Keywords:

salt mine, drilling & blasting pattern, methan gas, permissible explosive, seismic evaluation

Streszczenia
Sesja II (12:30 – 12:45)

Ustroń,
7.05.2025 r.

6. Używanie środków strzałowych w aktywnej profilaktyce zagrożenia tąpnięciami podczas eksploatacji pokładów węgla kamiennego

The use of Explosives in Active Rockburst Prevention During the Extraction of Hard Coal Seams

Marcin Stajer – Polska Grupa Górnicza S.A. Oddział KWK ROW

Węgiel kamienny coraz częściej wydobywany jest z pokładów zagrożonych tąpnięciami. Prowadzenie eksploatacji w tych pokładach wymaga stosowania wielu działań profilaktycznych. W wyniku zastosowania metod analitycznych oraz kompleksu metod szczegółowych takich jak obserwacje sejsmologiczne, sejsmoakustyczne, wiercenia małośrednicowe, wyznaczone zostają strefy wzmożonych koncentracji naprężeń. Dla osłabienia oddziaływania stref, wzmożonych koncentracji naprężeń w górotworze, stosowana jest profilaktyka aktywna. Ze wszystkich znanych metod profilaktyki aktywnej najczęściej wykorzystywane są środki strzałowe do strzelań torpedujących w stropie i strzelania wstrząsowe w pokładzie węgla. Na przykładzie trzech ścian, w różnych pokładach, przedstawiono zastosowaną profilaktykę opartą na wykonywaniu robót strzałowych, oraz efekty zastosowanych rozwiązań. Omówiono zastosowanie metody pneumatycznego ładowania do długich otworów.

Słowa kluczowe:

zagrożenie tąpnięciami, profilaktyka aktywna, strzelanie torpedujące, strzelanie wstrząsowe, ładowanie pneumatyczne

Streszczenia
Sesja II (12:45 – 13:00)

Ustroń,
7.05.2025 r.

7. Ocena wielkości wydzielania się metanu w czasie wykonywania strzelania odprężającego w przodku wyrobiska korytarzowego drążonego w pokładzie zagrożonym wyrzutami gazów i skał

Evaluation of the methane emission during the execution of a stress-relieving blasting in the face of a corridor drilled in a seam threatened by gas and rock outbursts

Henryk Koptoń – Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

W prezentacji przedstawiono wyniki analizy i dokonano oceny wielkości wydzielania się metanu w czasie wykonywania strzelania odprężającego w przodku wyrobiska korytarzowego drążonego w pokładzie zagrożonym wyrzutami gazów i skał w oparciu o model wydzielania uwzględniający własności sorpcyjne węgla, opracowany na podstawie badań przeprowadzonych w Głównym Instytucie Górnictwa-Państwowym Instytucie Badawczym. Dokonano oceny zgodności prognozy *ex post* ze stanem faktycznym opartym na wybranym przykładzie. Dokładność prognozy, umożliwi bardziej precyzyjne oszacowanie ilości metanu wydzielającego się do przestrzeni drążonego wyrobiska, co stanowi podstawę do właściwego doboru środków profilaktyki metanowej w przedmiotowym zakresie a zatem ma znaczący wpływ na bezpieczeństwo prowadzenia robót.

Słowa kluczowe:

metan, profilaktyka metanowa, strzelanie odprężające, roboty strzałowe

Streszczenia
Sesja II (13:00 – 13:15)Ustroń,
7.05.2025 r.**8. Bezpieczne i efektywne wydobycie złoża techniką strzałową w komorowo-filarowym systemie eksploatacji*****Safe and efficient extraction of deposit using blasting in a room-and-pillar mining*****Piotr Mertuszka** – KGHM CUPRUM Sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe

Do pozyskiwania urobku w kopalniach rud miedzi w rejonie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego, od momentu rozpoczęcia eksploatacji, stosuje się materiały wybuchowe. W oparciu o ponad 50-letnie doświadczenie można wnioskować, że zastąpienie tej technologii innymi rozwiązaniami, nie będzie w najbliższym czasie możliwe, zarówno z przyczyn ekonomicznych, jak i z uwagi na występowanie coraz trudniejszych warunków górniczo-geologicznych. Obecnie największą grupę materiałów wybuchowych pod względem zużycia stanowią materiały wybuchowe emulsyjne luzem, których stosowanie na skalę przemysłową wdrożono w kopalniach KGHM Polska Miedź S.A. już w roku 2004. Niestety parametry termodynamiczne tego typu materiałów wybuchowych zależą od szeregu czynników związanych z przyjętą technologią wydobycia. W referacie przedstawione zostaną wyniki wieloletnich badań materiałów wybuchowych emulsyjnych, które potwierdziły, że szereg parametrów robót strzałowych w kopalniach rud miedzi LGOM nie zostało jak dotąd zoptymalizowanych i część ładunków odpalanych jest w warunkach, które nie gwarantują odpowiedniej efektywności robót strzałowych. Dotyczy to zarówno przebiegu reakcji uczulania materiałów wybuchowych emulsyjnych luzem, ale też wpływu wybranych czynników technologicznych na prędkość detonacji, spośród których wyróżnić należy średnice otworów strzałowych, rodzaj środków inicjujących, temperaturę ładunków czy też czas, jaki upłynie pomiędzy załadowaniem materiału wybuchowego do otworów strzałowych, a odpaleniem. W rezultacie sformułowano wnioski i zalecenia dotyczące bezpiecznego i efektywnego wydobycia złoża techniką strzałową w warunkach kopalń rud miedzi Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego.

Słowa kluczowe:

górnictwo podziemne, roboty strzałowe, materiały wybuchowe

Streszczenia
Sesja II (13:15 – 13:30)Ustroń,
7.05.2025 r.**9. Problematyka toksycznych gazów postrzałowych w górnictwie*****The issue of post-blast toxic gases in mining*****Mateusz Pytlik** – Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy**Adam Maj** – Wyższy Urząd Górniczy**Piotr Mertuszka** – KGHM CUPRUM sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe**Tomasz Sołtysiak** – Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. KWK Pniówek

W referacie omówiono zużycie środków strzałowych w zakładach górniczych na przestrzeni ostatnich lat, ponadto podjęto próbę analizy i oceny wybranych gazów powstających po odstrzale materiałów wybuchowych. Gazy powstające po detonacji materiałów wybuchowych są zróżnicowane i zależne między innymi od bilansu tlenowego materiału wybuchowego, składu chemicznego, ośrodka strzelania, środków inicjacji, zastosowanej przybitki, które mogą wpływać na stężenia takich produktów jak tlenek węgla (CO) czy tlenki azotu (NO_x), mające szczególne znaczenie w podziemnym przemyśle wydobywczym. Obowiązujące regulacje prawne nie precyzują dopuszczalnych maksymalnych stężeń CO i NO_x wydzielanych z 1 kg materiału wybuchowego, natomiast przepisy europejskie nie wprowadzają spójnych wymagań w tym zakresie. W związku z powyższym autorzy proponują rozpoczęcia prac nad normalizacją wymagań związanych z przedmiotem zagadnienia. Ponadto wyniki badań gazów postrzałowych po detonacji MW przeprowadzonych w różnych warunkach – w moździerz bez przybitki, w moździerz z przybitką glinianą oraz w warunkach otwartych – wskazują na konieczność prowadzenia dodatkowych, niezbędnych badań w warunkach najbardziej zbliżonych do rzeczywistych.

Słowa kluczowe:

gazy postrzałowe, przepisy prawne, bezpieczeństwo

Streszczenia
Sesja III (15:30 – 15:45)Ustroń,
7.05.2025 r.**10. Propagacja spalania w mieszaninach $H_2/N_2/O_2$, w minimalnym ograniczeniu przestrzennym*****Flame propagation in $H_2/N_2/O_2$ mixtures under minimal spatial confinement*****Wojciech Adamus, Adrian Toman, Zdzisław Dyduch** – Główny Instytut Górnictwa –
Państwowy Instytut Badawczy

Wodór jest postrzegany jako jeden z zasobów, który może stanowić zrównoważone i bezemisyjne źródło energii. Zapotrzebowanie na ten gaz powoduje rozwój infrastruktury umożliwiającej jego magazynowanie i transport. Badania nad bezpieczeństwem procesów, w których występuje H_2 identyfikują zagrożenia związane z zainicjowaniem wybuchu, podkreślając że przebieg spalania, w zależności od składu mieszaniny, warunków początkowych, uwarunkowań geometryczny i sposobu zapłonu, może mieć różny charakter. W artykule przedstawiono badania propagacji wybuchu w mieszaninach gazowych $H_2/O_2/N_2$ w niemal otwartej przestrzeni. W ten sposób zasymulowano warunki, w których dochodzi do wybuchu w wyniku rozszczelnienia instalacji. Poszukiwano krytycznych warunków przejścia od deflagracji do detonacji (DDT), dla mieszaniny stacjonarnej minimalizując wpływ warunków brzegowych. Wybuch inicjowano rurką detonacyjną lub żarnikiem stosowanym w detonatorach elektrycznych. Rejestrowano ciśnienie wybuchu, oraz zmiany położenia frontu płomienia. Na podstawie tych ostatnich określono prędkość spalania dla różnych składów mieszaniny $H_2/O_2/N_2$.

Słowa kluczowe:

wodór, spalanie, przejście od deflagracji do detonacji (DDT)

Streszczenia
Sesja III (15:45 – 16:00)

Ustroń,
7.05.2025 r.

11. Propozycje zmian w przepisach – wnioski z wybuchu cysterny z matrycą emulsyjnego materiału wybuchowego w Australii zachodniej

Proposals for regulatory amendments – lessons from the explosion of an emulsion explosive matrix tanker in western Australia

Daniel Buczkowski – Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego

W 2022 roku w Australii miał miejsce wypadek związany z transportem towarów niebezpiecznych. Podczas przewozu w cysternie matrycy emulsyjnego materiału wybuchowego powstał pożar, którego nie udało się ugasić i który rozwijał się. Następstwem pożaru był wybuch przewożonej matrycy. Dzięki właściwemu postępowaniu kierowców oraz służb ratowniczych nikt nie doznał obrażeń, a jedynymi stratami były pojazd przewożący matrycę i matryca. Wypadek wywołał jednak dyskusję na temat bezpieczeństwa przewozu tego typu materiałów:

- możliwości ugaszenia pożaru środkami dostępnymi w jednostce transportowej i
- metod badań – matryca przeszła pozytywnie Badanie 8(d) i została dopuszczona do przewozu w cysternach, co oznacza, że nie powinna wybuchać podczas pożaru obejmującego cysternę.

Efektem dyskusji są propozycje zmian w przepisach dotyczących transportu materiałów klasyfikowanych jako UN 3375 AZOTAN AMONU, EMULSJA lub ZAWIESINA lub ŻEL.

Słowa kluczowe:

transport materiałów niebezpiecznych, klasyfikacja UN 3375

Streszczenia
Sesja III (16:00 – 16:15)Ustroń,
7.05.2025 r.**12. Deklaracja środowiskowa produktu – nowe wyzwanie dla branży strzałowej*****Environmental Product Declaration – the new challenge for the blasting industry*****Anna Śliwińska** – Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Materiały wybuchowe, podobnie jak inne produkty przemysłowe, coraz częściej podlegają ocenie środowiskowej w ramach dobrych praktyk rynkowych. Coraz więcej zagranicznych producentów wdraża Deklaracje Środowiskowe Produktu (EPD) zgodne z normą ISO 14025, co zwiększa ich konkurencyjność. Brak takich deklaracji po stronie krajowych producentów może skutkować ograniczeniem dostępu do niektórych rynków oraz przetargów. EPD wymagają szczegółowej analizy cyklu życia produktu (LCA), obejmującej m.in. emisje gazów cieplarnianych, zużycie zasobów oraz wpływ na środowisko. W referacie omówiono metodykę opracowania EPD dla materiałów wybuchowych oraz wyzwania związane z gromadzeniem danych i zapewnieniem zgodności z normami. Szczególny nacisk położono na dostosowanie wytycznych do specyfiki branży strzałowej. Przedstawiono także przykłady zastosowania EPD przez zagranicznych producentów jako elementu strategii środowiskowej i marketingowej. Wdrożenie EPD w polskich przedsiębiorstwach może wzmocnić pozycję konkurencyjną i promować transparentność środowiskową w sektorze materiałów wybuchowych.

Słowa kluczowe:

EPD, ISO 14025, materiały wybuchowe, analiza cyklu życia (LCA), konkurencyjność środowiskowa

Streszczenia
Sesja III (16:15 – 16:30)Ustroń,
7.05.2025 r.**13. Analiza istoty rozwiązań zawartych w projekcie Ustawy o zmianie Ustawy o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego*****Presentation and scope of activities of the Association of Polish Blasting Engineers*****Marek Futyma** – Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia

Kwestię działalności gospodarczej w zakresie stosowania materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego reguluje, funkcjonująca w obrocie prawnym od przeszło 20 lat Ustawa z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego (Dz. U. z 2022 r. poz. 2378). Dotychczasowe zmiany tej ustawy, związane były głównie z implementacją prawa europejskiego i tylko w niewielkim stopniu uwzględniały potrzebę skorygowania niektórych jej przepisów w celu wyeliminowania niedoskonałości w jej zapisach, które utrudniały przedsiębiorcom wykonywanie tej działalności. W opinii organu odpowiedzialnego za opracowanie projektu (MRiT) nowelizacja ustawy ma na celu między innymi doprecyzowanie oraz uzupełnienie niektórych jej przepisów, które w obecnym brzmieniu pozostawiają swobodę w interpretacji i w konsekwencji nie zawsze spełniają rolę zakładaną przez ustawodawcę. Proponowane zmiany mają przyczynić się do ułatwienia prowadzenia działalności gospodarczej oraz poprawy czytelności przepisów i usunięcia możliwości różnych ich interpretacji.

W prezentacji przyjrzymy się proponowanym w projekcie ustawy zmianom pod kątem rzeczywistych ułatwień dla przedsiębiorców oraz wskażemy na propozycje mogące budzić wątpliwości w kontekście nadużyć w dostępie do materiałów wybuchowych.

Słowa kluczowe:

nowelizacja ustawy o materiałach wybuchowych

Streszczenia
Sesja III (16:30 – 16:45)Ustroń,
7.05.2025 r.**14. Bezpieczeństwo wobec metanu a rezygnacja ze związków ołowiu w zapalnikach materiałów wybuchowych*****Safety with respect to methane and the elimination of lead compounds in explosive detonators******Marcin Gerlich*** – Nitroerg S.A., Wojskowa Akademia Techniczna***Waldemar Trzeciński, Marcin Hara*** – Wojskowa Akademia Techniczna

Wystąpienie dotyczy dwóch kluczowych aspektów związanych z bezpieczeństwem materiałów wybuchowych: eliminacji związków ołowiu z zapalników oraz ich stosowalności w obecności metanu. W świetle wymagań Dyrektywy Delegowanej Komisji (UE) 2021/647, która ogranicza stosowanie ołowiu w zapalnikach elektrycznych, konieczne jest opracowanie alternatywnych, bezpiecznych rozwiązań.

Omówione zostaną badania nad mieszaninami opóźniającymi opartymi na krzemie i aluminium, w których wyeliminowano tlenek ołowiu(II,IV), zachowując pożądane właściwości spalania. Analiza kinetyki spalania wykazała szeroki zakres prędkości dla kompozycji Si/Bi₂O₃, Al/Bi₂O₃ i Si/Pb₃O₄. Przedstawiona zostaną także analiza termiczna (DTA), rentgenograficzna (XRD) oraz analiza SEM produktów spalania.

Druga część prezentacji poświęcona będzie alternatywie dla azydku ołowiu w zapalnikach. Zaprezentowane zostaną wyniki dotyczące kompleksu HMTACP jako materiału zdolnego do przejścia z deflagracji w detonację (DDT). Wykazano, że temperatura wybuchu zapalnika NPED zawierającego HMTACP jest niższa niż temperatura zapalników metanowych, co zwiększa jego bezpieczeństwo w środowiskach zagrożonych wybuchem gazu.

Wystąpienie łączy aspekty technologiczne, ekologiczne i regulacyjne, wskazując na potencjał nowych rozwiązań w zapalnikach materiałów wybuchowych.

Słowa kluczowe:

zapalniki zwłoczne, mieszaniny opóźniające, NPED, regulacje UE

Streszczenia
Sesja III (16:45 – 17:00)

Ustroń,
7.05.2025 r.

15. Odpowiedzialnie w bezpieczną przeszłość – prezentacja firmy NITROERG S.A.

Responsibly into a safe future - company presentation of NITROERG

Elżbieta Błotny – Nitroerg S.A.

Jesteśmy największym w Polsce producentem materiałów wybuchowych i systemów inicjujących do użytku cywilnego oraz jednym z liderów w Europie. Specjalizujemy się również w produkcji wysokiej jakości uszlachetnaczy oleju napędowego.

Z blisko 155-letnim doświadczeniem i zespołem ponad 1000 ekspertów łączymy tradycję z innowacyjnością, bezpieczeństwem i odpowiedzialnością, dostarczając zaawansowane i niezawodne rozwiązania.

Jako część Grupy KGHM prowadzimy działalność w czterech kluczowych obszarach biznesowych, oferując produkty dopasowane do różnorodnych potrzeb branżowych. Naszym rozwiązaniom zaufały firmy w ponad 40 krajach na sześciu kontynentach – dzięki czemu jesteśmy solidnym, nowoczesnym i odpowiedzialnym partnerem biznesowym na rynku globalnym.

Słowa kluczowe:

produkcja materiałów wybuchowych, jakość, bezpieczeństwo

Streszczenia
Sesja IV (10:00 – 10:15)Ustroń,
8.05.2025 r.**16. Nowe technologie wspierające urabianie materiałami wybuchowymi złóż o skomplikowanej budowie geologicznej na przykładzie złoża Czatkowice*****New technologies supporting blasting of deposits with complex geological structures using explosives: the case of the Czatkowice deposit******Damian Pawłowski – Kopalnia Wapienia „Czatkowice”***

Miarą postępu i nowatorskich rozwiązań w odkrywkowych zakładach górniczych są metody wspomagające i optymalizujące technologię robót strzałowych. W przeszłości eksploatacja wapieni karbońskich wizenu była względnie prosta z uwagi na prawie pionowe zaleganie warstw oraz stosunkowo małą grubość. Poszerzenie złoża oraz dalsza eksploatacja doprowadziła do konieczności eksploatacji warstw turneju, które zalegają pod kątem 70°-40°, a grubość warstw sięga kilku metrów. Niekorzystnym czynnikiem są również nieregularne i licznie występujące formy krasowe. Skomplikowana i różnorodna budowa geologiczna złoża Czatkowice wymaga zastosowania najnowszych rozwiązań w projektowaniu i prowadzeniu robót strzałowych. Użycie bezzałogowych statków powietrznych (BSP) do pozyskania danych terenowych z planowanych miejsc odstrzałów to pierwszy krok do zaprojektowania robót strzałowych.

Zastosowanie nowoczesnych programów/systemów komputerowych typu Strayos pozwala zaprojektować tak roboty wiertnicze jak i załadunek środków strzałowych a także samego procesu odstrzału. Moduły AI przewidują kierunek przemieszczania urobku przy odstrzale oraz rozdrobnienia urobku, prognozują również poziom i zasięg oddziaływania parasejsmicznego. Te wszystkie aspekty zostaną poruszone w przedmiotowej prezentacji.

Słowa kluczowe:

bezzałogowe statki powietrzne, drony, górnictwo odkrywkowe, zastosowanie BSP, roboty strzałowe

Streszczenia
Sesja IV (10:15 – 10:30)Ustroń,
8.05.2025 r.**17. Optymalizacja wykorzystania złoza poprzez kształtowanie dróg z wykorzystaniem robót strzałowych*****Optimization of deposit utilization through road design using blasting operations******Michał Dudek*** – Holcim Polska

Udostępnianie złoza w większości kopalń odkrywkowych miało miejsce w dalszej przeszłości i było wykonywane w możliwie jak najkrótszym czasie i jak najmniejszym nakładem pieniężnym. Obecnie jednak warto sprawdzić zakresy eksploatacji oraz generalne kąty nachylenia zbocza dla optymalnego stopnia wykorzystania zasobów złóż. Na przestrzeni lat zmienił się park maszynowy i możliwości techniczne przedsiębiorców. Czasem może okazać się konieczne dostosowanie dróg do posiadanych maszyn (szerokość, nośność i nachylenie). Należy także zauważyć, że droga wykonana w ośrodku skalnym jest stabilna, zajmuje niewiele miejsca oraz jest w małym stopniu podatna na erozję wodną oraz niszczenie przez np. 3 osiowe samochody przegubowe. Optymalizacja dróg może także skrócić transport urobku, komunikację a także przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa. Do projektu drogi warto użyć odpowiedniego sprzętu – Laser 3D lub dron (fotogrametria). Aby przedsięwzięcie odpowiednio sfinalizować nie wystarczy precyzyjny projekt, dokładność wiercenia oraz strzelanie. Ważnym elementem jest zobrazowanie wykonanego strzelania do działu wydobywania aby finalnie operator koparki był świadomy zakresu prac i przebiegu drogi.

Obecna technologia pozwala na precyzyjne projektowanie i wykonywanie robót strzałowych nie tylko dla celów produkcyjnych ale także do optymalnego udostępniania złoza. Do tego celu niezbędna jest kadra wykwalifikowanych inżynierów strzałowych, która zna możliwości nowoczesnego sprzętu i może go odpowiednio wykorzystać.

Słowa kluczowe:

optymalizacja dróg, fotogrametria 3d, precyzyjne roboty strzałowe

Streszczenia
Sesja IV (10:30 – 10:45)Ustroń,
8.05.2025 r.**18. Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w projektowaniu robót strzałowych - szanse i zagrożenia***The use of artificial intelligence (AI) in blasting works designing - opportunities and threats***Tomasz Żołądek, Kamil Gądek** – Holcim Kruszywa Sp. z o.o.

Obecnie, prawidłowa metodyka projektowania robót strzałowych powinna bazować na optymalnym wykorzystaniu dedykowanego oprogramowania wspierającego procesy planowania i realizacji robót strzałowych, w korelacji z nowoczesnymi technikami pomiarowymi i doświadczeniem osób wykonujących te prace. Warunkiem uzyskania określonego stopnia bezpieczeństwa jest prawidłowy dobór oraz właściwe zastosowanie programów specjalistycznych do ograniczenia zagrożeń związanych z wykonywaniem robót strzałowych. Dostępne na rynku rozwiązania IT można podzielić na dwie grupy: klasyczne, zależne od danych wprowadzanych przez użytkownika oraz na te, wspierane sztuczną inteligencją.

W prezentacji omówiono możliwości oprogramowania wspierającego projektowanie robót strzałowych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji (AI) na przykładzie aplikacji Strayos. Zwrócono uwagę na możliwości oraz zagrożenia mogące zaistnieć w trakcie analizy i interpretacji danych pomiarowych. Przedstawiony został również przykład serii otworów strzałowych, zaprojektowanej w oparciu o wykorzystanie AI na etapie modelowania. W dalszej części ukazano szanse oraz zagrożenia związane z zastosowaniem technologii AI przy projektowaniu robót strzałowych.

W prezentacji zwrócono uwagę na właściwą metodykę oceny sugerowanych rozwiązań projektowych, dla zachowania właściwego poziomu ufności i pełną kontrolę nad implementacją sztucznej inteligencji w celu wsparcia projektowania robót strzałowych.

Słowa kluczowe:

rozrzut odłamków skalnych, skanowanie 3D, wspomaganie projektowania robót strzałowych

Streszczenia
Sesja IV (10:45 – 11:00)

Ustroń,
8.05.2025 r.

19. Perforowanie otworów wiertniczych jako dodatkowa metoda redukcji poziomu drgań gruntu

Perforating drill holes as additional method of reducing ground vibrations level

Andrzej Brzozowski – Holcim Polska

Dubie dolomite quarry is located in southern part of Poland, less than 30 kilometers from Kraków city. Dubie excavates around 1.3 million tonnes per year (one of the biggest dolomite quarries in Poland) since 1960's. Dubie quarry uses no subcontractors in drilling and blasting process. Holcim Poland in KOSD region (four quarries: Dubie, Klikuszowa, Porąbka, Tenczyn) use in-house drilling and blasting team. Dubie dolomite quarry is located in-between two villages. Main focus of blasting engineers is to reduce negative seismic influence on nearby housing. After many trials with changing direction of excavation, implementation of electronic detonators, differentiating place of initiation in holes, trials with many different maximum instantaneous charges. After finding optimal solutions in each above aspect we were trying to find additional methods of reducing ground vibration level.

Dubie quarry has been measuring ground vibration level permanently (24/7) since 2015, we also cooperate closely with local authorities to be as preventive as possible. Nevertheless quarry management is aware that from perspective of local communities the best result on ground vibration monitor is zero. Having that in mind we'd like to achieve additional reduction we came up with idea to interrupt progression of vibration through rock deposit. First trial was in 2023 with group of multirow holes drilled on the edge of quarry from village side. The results after their completion was around 30% of reduction of ground vibration level. We did perforating holes for other part of deposit also in August and November 2024 and results were similar.

Słowa kluczowe:

redukcja drgań gruntowych, otwory perforacyjne

Streszczenia
Sesja IV (11:00 – 11:15)

Ustroń,
8.05.2025 r.

20. Zasięg strefy zagrożenia rozrzutem odłamków skalnych jako wypadkowa stopnia kontroli parametrów robót strzałowych

Extent of the hazard zone for rock fragment projection as a function of the level of control of blasting parameters

Sławomir Patla – ProKoPa Sławomir Patla

Tematem wystąpienia jest omówienie zjawiska rozrzutu odłamków skalnych podczas urabiania złóż surowców skalnych z wykorzystaniem materiałów wybuchowych. Zdefiniowano pojęcie „rozrzutu” oraz „zagrożenia rozrzutem odłamków skalnych” w aspekcie wyznaczania strefy zagrożenia. Poddano szczegółowej analizie kluczowe parametry robót strzałowych w aspekcie zagrożenia rozrzutem. Przedstawiono wpływ tych parametrów na zjawisko rozrzutu oraz możliwości ich kontroli. Zaprezentowano autorską metodę oceny niemierzalnych elementów procesu wiertniczo-strzałowego.

Słowa kluczowe:

strefa rozrzutu, strefa zagrożenia rozrzutem odłamków skalnych, roboty strzałowe

Streszczenia
Sesja IV (11:15 – 11:30)Ustroń,
8.05.2025 r.**21. Porównawcza analiza energochłonności mechanicznego urabiania oraz robót strzałowych z uwzględnieniem doboru materiałów wybuchowych na przykładzie kopalni gipsu*****Comparative analysis of the energy consumption of mechanical excavation and blasting operations with consideration of explosive selection: a case study of a gypsum mine*****Andrzej Biessikirski, Michał Dworzak, Przemysław Bodziony** – AGH Akademia
Górnictwo-Hutnictwa**Mateusz Pytlik, Sonia Nachlik** – Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut
Badawczy

W referacie przeprowadzono analizę energochłonności procesu urabiania równoważnej objętości surowca gipsowego, wykorzystując zarówno technikę mechanicznego urabiania, jak i metodę strzałową na podstawie przekazanych danych przez jedną z kopalń odkrywkowych prowadzących eksploatację gipsu. Wykazano, że urobienie 12 779 ton złoża przy użyciu koparki i spycharki wyposażonej w zrywak wymaga nakładu energetycznego rzędu 86,65 GJ. Dla porównania, zastosowanie materiałów wybuchowych do urabiania tej samej ilości złoża wiąże się z zapotrzebowaniem na energię na poziomie 1,29-1,46 GJ, przy założeniu, że 20–30% energii generowanej podczas detonacji przeznaczane jest na urabianie. Na podstawie rocznego zużycia materiałów wybuchowych oszacowano, że emisja do atmosfery tlenków węgla (COx) i tlenków azotu (NOx) wynosi od 16,4 tys. do 21,8 tys. m³, w zależności od rodzaju użytego środka strzałowego (ANFO, dynamit, materiał emulsyjny). Uzyskane wartości emisji mogą zostać obniżone o około 9% poprzez zastosowanie optymalizacji ładunków udarowych. W oparciu o przekazane dane opracowano modele predykcyjne określające potencjalną emisję zanieczyszczeń w ciągu najbliższych trzech lat prowadzonej eksploatacji. Przedstawione metody predykcji oraz opracowana metodyka oceny mogą stanowić istotne narzędzie wspierające procesy decyzyjne związane z prowadzoną eksploatacją surowców, uwzględniając potencjalne skutki środowiskowe.

Słowa kluczowe:

materiały wybuchowe, urabianie mechaniczne, technika strzelnicza, energochłonność, NOx, COx

Streszczenia
Sesja V (12:00 – 12:15)Ustroń,
8.05.2025 r.**22. Systematyczna analiza wypadków i zdarzeń niebezpiecznych związanych z cywilnym zastosowaniem materiałów wybuchowych w XXI wieku*****Systematic analysis of accidents and hazardous incidents related to the civilian use of explosives in the XXI century*****Michał Dworzak, Andrzej Biessikirski, Krzysztof Barański** – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Materiały wybuchowe w gospodarce pozwalają na efektywną i ekonomiczną realizację procesów przemysłowych, pozostając równocześnie zagrożeniem dla pracowników, społeczeństwa oraz środowiska. Inherentny charakter ryzyka związanego z możliwą ekspozycją na niszczące działanie materiałów wysokoenergetycznych powoduje, że stosowane zabiegi prewencyjne oraz mitygacja ryzyka nie likwidują zagrożenia, a ryzyko resztkowe pozostaje na wysokim poziomie, z uwagi na ograniczoną możliwość redukcji niekorzystnych konsekwencji niekontrolowanej detonacji.

Krajowe i międzynarodowe regulacje dotyczące produkcji, transportu oraz użytkowania materiałów wybuchowych przyczyniają się do wysokiego poziomu standardów bezpieczeństwa, skutkując relatywnie niską częstością występowania wypadków w porównaniu do innych gałęzi gospodarki. Z uwagi jednak na charakter ryzyka występującego przy użytkowaniu materiałów wybuchowych, rozmiar konsekwencji tych zdarzeń nadal pozostaje znaczący.

W artykule dokonano systematycznej analizy raportowanych w Polsce i na Świecie incydentów związanych z cywilnym zastosowaniem materiałów wybuchowych w latach 2000-2025. W oparciu o dane zgromadzone przez Wyższy Urząd Górniczy, biuletyn SAFEX oraz kwerendę literaturową zestawiono zaistniałe wydarzenia niebezpieczne, wraz z analizą ich przyczyn, okoliczności oraz skutków. Wyniki analizy dostępnych danych posłużyły do sklasyfikowania zdarzeń niebezpiecznych oraz ich hierarchizacji z uwzględnieniem składowych ryzyka.

Słowa kluczowe:

materiały wybuchowe, bezpieczeństwo, wypadki, incydenty, statystyka

Streszczenia
Sesja V (12:15 – 12:30)Ustroń,
8.05.2025 r.**23. Analiza możliwości wykonywania robót strzałowych w sąsiedztwie infrastruktury krytycznej w KWK Knurów-Szczygłowice – Ruch Szczygłowice*****Analysis of the feasibility of carrying out blasting works in the vicinity of critical infrastructure at the KWK Knurów-Szczygłowice – Szczygłowice Mine******Józef Pyra, Anna Sołtys, Jerzy Stasica*** – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Roboty strzałowe w górnictwie podziemnym są coraz częściej wykonywane w otoczeniu infrastruktury krytycznej, takiej jak szyby oraz zbiorniki surowca. Szczegółowa analiza dostępnej literatury umożliwiła oszacowanie kryteriów bezpieczeństwa dla tego typu konstrukcji, co jest niezwykle istotne, biorąc pod uwagę brak normatywnych wytycznych dotyczących bezpieczeństwa dla podziemnych wyrobisk, szczególnie w kontekście przeprowadzania robót strzałowych w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

W dalszej części pracy zaprezentowano wyniki modelowania numerycznego oraz próbę określenia bezpiecznych parametrów dostosowanych do założonych warunków geologiczno-górnicznych. Dodatkowo, przedstawiono alternatywną metodę urabiania ośrodka skalnego, opartą na zastosowaniu materiałów pęczniących.

Na podstawie szeroko przeprowadzonych analiz zaproponowano ogólne wytyczne technologiczne do realizacji prac. Ostatni etap dotyczy prowadzenia kontroli oraz weryfikacji oddziaływania podczas robót strzałowych. Analiza wyników pomiarów potwierdziła zasadność poczynionych założeń i umożliwiła bezpieczne wykonanie wyrobiska w otoczeniu szybu oraz zbiorników surowca.

Podejście to podkreśla nie tylko znaczenie bezpieczeństwa w kontekście infrastruktury krytycznej, ale także wskazuje na metody, które mogą zwiększyć efektywność i bezpieczeństwo robót strzałowych w wymagających warunkach.

Słowa kluczowe:

roboty strzałowe, infrastruktura krytyczna, modelowanie numeryczne

Streszczenia
Sesja V (12:30 – 12:45)Ustroń,
8.05.2025 r.**24. Roboty strzałowe przy wykonywaniu zbiorników retencyjnych w pobliżu infrastruktury krytycznej – doświadczenia praktyczne*****Blasting works during the construction of staple shaft near critical infrastructure – practical experiences******Marcin Szumny, Krzysztof Fuławka, Piotr Mertuszka*** – KGHM CUPRUM sp. z o.o.
Centrum Badawczo-Rozwojowe

Praktyka górnicza pokazuje czasami, że istnieje konieczność wykonywania robót strzałowych w pobliżu infrastruktury krytycznej, która podlega szczególnej ochronie. W wyjątkowych przypadkach dotyczy to prac wymagających zastosowania znacznych ilości materiałów wybuchowych w jednym miejscu i czasie. Takim przypadkiem jest wykonywanie dużych zbiorników retencyjnych o średnicy dochodzącej do kilkunastu metrów i wysokości kilkudziesięciu metrów. W referacie przedstawiono doświadczenia przy projektowaniu robót strzałowych wykorzystanych do wykonania zbiornika retencyjnego zlokalizowanego w pobliżu obiektu infrastruktury krytycznej kopalni podziemnej. Z uwagi na ograniczenia techniczne i organizacyjne obiekt ten musiał zostać wykonany relatywnie szybko i sprawnie, co warunkowało konieczność jego wykonania w trzech etapach. Podstawą prac projektowych w zakresie ochrony obiektu krytycznego było ograniczenie emisji drgań parasejsmicznych, co jest głównym zagrożeniem dla infrastruktury podziemnej. W ramach prac przygotowawczych wyznaczono zależność empiryczną do oszacowania amplitudy drgań w rejonie prowadzenia prac oraz oszacowano na jej podstawie poziom drgań podczas wykonywania robót strzałowych w szybiku. Analizy te stały się podstawą do wprowadzenia zmian we wstępnie przygotowanej dokumentacji strzałowej.

Słowa kluczowe:

roboty strzałowe, zbiornik retencyjny, drgania parasejsmiczne, ochrona infrastruktury krytycznej

Streszczenia
Sesja V (12:45 – 13:00)

Ustroń,
8.05.2025 r.

25. Określenie wpływu dodatku nitrometanu na właściwości użytkowe materiałów typu ANFO

Determination of the impact of nitromethane additive on performance of ANFO

Sonia Nachlik, Mateusz Pytlik – Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut
Badawczy

Andrzej Biessikirski, Michał Dworzak – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Określono wpływ dodatku nitrometanu na właściwości energetyczne szeroko stosowanych w przemyśle wydobywczym materiałów wybuchowych typu ANFO. W ramach realizowanych badań przeprowadzono obliczenia termodynamiczne oraz sprawdzono doświadczalnie takie parametry mieszanin jak kruszność (próba Hessa) oraz zdolność do wykonania pracy (próba Trauzla). Wykonano też analizę składu gazów postrzałowych. Zbadane zostały mieszaniny o zawartościach od 4,0 do 16,0 % nitrometanu oraz dwuskładnikowa mieszanina saletry z olejem napędowym (w relacji 94,3:5,7).

Wyniki obliczeń wykazały, że dodatek nitrometanu kosztem oleju powoduje wzrost takich parametrów jak ciśnienie i temperatura detonacji. W przeprowadzonej próbie Hessa odnotowano największy przyrost kruszności dla mieszaniny z 9% zawartością nitrometanu – kruszność wyniosła 10,01 mm, podczas gdy dla mieszaniny dwuskładnikowej było to 1,13 mm, a dla mieszanin z 4,0 i 6,5 % nitrometanu kolejno 3,78 mm i 6,11 mm. Przy dalszym wzroście udziału nitrometanu kruszność ulegała jedynie nieznacznemu polepszeniu, co przypisano ograniczonej zdolności absorpcji nitroalkanu przez saletrę i zaniechano dalszych testów dla udziałów powyżej 9%. Próba Trauzla wykazała większe wydęcie bloku ołowianego względem mieszaniny dwuskładnikowej (291 cm³) przy wzrastającym udziale dodatku – dla mieszaniny z 4,0% nitroalkanu uzyskano 333 cm³, dla 6,5% 362 cm³, natomiast dla 9,0% 379 cm³. Dla ANFO z kilkuprocentowym udziałem nitrometanu zaobserwowano także mniejszą ilość tlenków węgla i azotu w gazach postrzałowych niż w przypadku klasycznego ANFO.

Wyniki wskazują, że częściowe zastąpienie oleju napędowego nitrometanem wyraźnie poprawia właściwości wybuchowe ANFO. Tworzy to zasadność dalszych badań, które powinny objąć m.in. analizę prędkości detonacji czy średnicy krytycznej.

Słowa kluczowe:

ANFO, nitrometan, próba Hessa, próba Trauzla, właściwości energetyczne

Streszczenia
Sesja V (13:00 – 13:15)Ustroń,
8.05.2025 r.

26. Demolition of metal-structured constructions using blasting techniques

Robert Laszlo, Emilian Ghicioi, Ciprian Jitea, Stefan Ilici, Cristian Radeanu – National Institute for Research and Development in Mine Safety and Protection to Explosion – INSEMEX (Rumunia)

Currently, in the stage of environmental cleanup of old production units, the demolition process through blasting works is increasingly being applied due to its reduced time, labor, and costs. Many demolitions carried out with explosives are characterized by a high degree of difficulty and have shown that the use of blasting techniques is an appropriate alternative in terms of efficiency, quality, and safety.

Each construction creates a special case, the calculation of blasting parameters being adapted according to each situation. A particularity in the use of blasting works is the demolition of metal structures, the most used alternative being with loads applied with cumulative action. Explosive charges are sized according to the type of material and the section of the structural elements to be cut. The most suitable method for demolishing metal structures is by toppling them. For this purpose, numerous preparatory works are carried out in advance to weaken the structure and reduce the cross-section of the metal elements in the places where explosive material will later be applied.

This article describes the practical method of demolishing metal structures using computer simulation of the works to prepare the structures according to the chosen demolition concept and applied loads with cumulative action so that the detonation and demolition works are carried out under conditions of efficiency, quality, and safety.

Słowa kluczowe:

demolition, blasting works, metal structures, shaped charges, computer simulation

Streszczenia
Sesja V (13:15 – 13:30)Ustroń,
8.05.2025 r.**27. Analiza procesu likwidacji kominów ceramicznych metodą wybuchową na podstawie wybranych realizacji*****Analysis of the process of demolishing ceramic chimneys using the explosive method, based on selected implementations*****Leon Budzicz** – Przedsiębiorstwo CAMA Sp. z o.o.

Kominy przemysłowe – niegdyś służyły zakładom, fabrykom, hutom i elektrowniom, dziś część z nich kończy swoją służbę. Powody są różne: modernizacje, likwidacje, czasem stan techniczny obiektu, jednak zawsze rozbiórka jest zadaniem, które wymaga uważnego i indywidualnego podejścia. Specyficzną grupą obiektów wysokich są kominy ceramiczne. Dobrze znane w krajobrazie, wysokie, niskie, niektóre w niezmienionej formie stojące od lat, inne wielokrotnie modyfikowane. Przez lata działalności nasza firma miała styczność z wieloma reprezentantami tej grupy. Każdy inny, każdy wyjątkowy- i takie też musi być podejście podczas wykonywania prac strzałowych. Wyburzenie metodą strzałową może być efektywne, efektowne i bezpieczne. Żeby takie było, należy zastosować szereg zasad, uwzględniających nie tylko cechy komina, ale również charakterystykę otaczającego terenu.

Słowa kluczowe:

wyburzenie, kominy ceramiczne, roboty strzałowe

Streszczenia
Sesja VI (14:45 – 15:00)

Ustroń,
8.05.2025 r.

28. Problemy wymagań ochrony przed elektrycznością statyczną w składach materiałów wybuchowych

Problems of protection requirements against static electricity in explosives storage

Przemysł Kędzierski – Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Prezentowano wymagania przepisów polskiego prawa w zakresie wymagań właściwości elektrostatycznych odnośnie składów materiałów budowlanych. Przedstawiono wymagania polskich norm w tym zakresie.

W referacie omówiono problem brak precyzyjnych i jednoznacznych wymagań w zakresie ochrony przed elektrycznością statyczną oraz brak wymagań w zakresie czasookresu kontroli składów materiałów budowlanych. Przedstawiono aspekt praktyczny i własne doświadczenia w zakresie projektowania i kontroli właściwości elektrostatycznych w składach materiałów wybuchowych.

Słowa kluczowe:

elektrostatyka, rezystancja, wymagania prawne

Streszczenia
Sesja VI (15:00 – 15:15)

Ustroń,
8.05.2025 r.

29. Enkapsulacja nadtlenu wodoru na użytek zastosowania w materiałach wybuchowych

Encapsulation of hydrogen peroxide for application in explosives

***Kinga Janowska, Julia Miwa-Młot, Aleksandra Waliczek, Wojciech Domagała,
Agnieszka Stolarczyk*** – Politechnika Śląska

Mateusz Polis – Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego

Górnictwo materiały wybuchowe, typowo oparte na azotanie(V) amonu generujące zagrożenie dla środowiska związane z obecnością tlenków azotu w produktach ich rozkładu. Z tego powodu, w celu spełnienia wymagań Zielonego Ładu

i redukcji negatywnego wpływu prac strzałowych na środowisko prowadzone są prace nad materiałami wybuchowymi (MW) wykorzystującymi w roli utleniacza stężone roztwory nadtlenu wodoru. Materiały te, cechują się ciekłą konsystencją, typowo o stosunkowo niskiej lepkości. W celu zwiększenia użyteczności opracowywanych kompozycji wybuchowych, jednym z możliwych rozwiązań jest enkapsulacja, emulsyfikacja lub kontrolowanie ich lepkości. Celem referatu jest omówienie możliwości zastosowania ekologicznych zagęstników takich jak chitozan czy alginian sodu w celu regulacji lepkości i reologii kompozycji wybuchowej zawierającej stężony nadtlenek wodoru.

Słowa kluczowe:

nadtlenek wodoru, materiały wybuchowe, zagęstniki

Streszczenia
Sesja VI (15:15 – 15:30)

Ustroń,
8.05.2025 r.

30. Koncepcja nowych zapalników zawierających wysokoenergetyczne związki koordynacyjne

The concept of new detonators containing energetic coordination compounds

**Klaudia Pawlus, Natalia Cwięczek, Anna Cołoś, Natalia Klekot, Zofia Wolska,
Dominik Stasiak, Celina Pieszko** – Politechnika Śląska

Kira Malyshok, Yevhen Kulyk, Roman Zakusylo – Sumy State University (Ukraina)

Obecnie stosowane zapalniki zawierają toksyczne materiały wysokoenergetyczne (MW) inicjujące (np. azydek ołowiu) i kruszące (np. tetraazotan(V) pentaerytrytolu). W wyniku zadziałania zapalnika ulegają one detonacji, z wydzieleniem substancji gazowych. Jednocześnie, nawet w wyniku poprawnego zadziałania zapalnika, część zawartych w nim MW nie ulega reakcji i wraz ze stałymi produktami zachodzących reakcji chemicznych jest rozpraszana przez falę nadciśnienia wokół miejsca detonacji zapalnika.

Świadomość emisji tych toksycznych substancji oraz postępujące regulacje w zakresie ochrony środowiska i zdrowia ludzkiego spowodowały zainteresowanie opracowaniem alternatywnych rozwiązań i materiałów dla zapalników. Jedną z najnowszych alternatyw dla ww. toksycznych związków są wysokoenergetyczne związki koordynacyjne (KMW). Związki koordynacyjne tego typu mogą mieć właściwości pośrednie pomiędzy materiałami wybuchowymi inicjującymi i kruszącymi, a ponadto, w zależności od zastosowanego atomu centralnego i anionu, nie wykazywać żadnej lub wykazywać tylko znikomą szkodliwość dla człowieka i dla środowiska.

W konsekwencji, związki tego typu przedstawiane są w literaturze jako przyszłościowe materiały wysokoenergetyczne, mogące zastąpić obecnie stosowane na szeroką skalę sole ołowiu(II), tzn. azydek ołowiu(II) oraz 2,4,6-trinitrorezorcynian ołowiu(II), które z kolei cechują się ogromną szkodliwością dla środowiska oraz wytwarzane są z niezwykle toksycznych

substancji – azydek sodu stosowany w otrzymywaniu azydku ołowiu(II) cechuje się toksycznością porównywalną z szerzej znanymi nieorganicznymi cyjankami.

Jednocześnie, brak jest w literaturze danych o oddziaływaniu wysokoenergetycznych związków koordynacyjnych i produktach ich detonacji na środowisko i zdrowie ludzkie. Podjęcie racjonalnej decyzji dot. zastosowania tych substancji jako alternatyw dla związków obecnie stosowanych w zapalnikach wymaga pozyskania przynajmniej podstawowych informacji w tym zakresie.

Celem prowadzonych badań było rozpoznanie możliwości otrzymywania wybranych wysokoenergetycznych związków koordynacyjnych, zaprojektowanie prototypowych zapalników zawierających oraz określenie użyteczności praktycznej prototypowych zapalników w porównaniu z zapalnikami o klasycznej konstrukcji. Istotnym aspektem projektu jest również rozpoznanie skali niekorzystnego oddziaływania produktów zadziałania prototypowych zapalników na wybrane mikroorganizmy.

Słowa kluczowe:

wysokoenergetyczne związki koordynacyjne, zapalniki, oddziaływanie zapalników na środowisko

Streszczenia
Sesja VI (15:30 – 15:45)Ustroń,
8.05.2025 r.**31. Rozpoznanie wpływu tlenku żelaza(III) oraz wybranych paliw metalicznych na właściwości stałych paliw raketowych zawierających azotan(V) amonu*****Determination the effects of iron oxide and selected metallic fuels on the properties of solid rocket fuels containing ammonium nitrate******Kinga Janowska, Julia Targosz, Tomasz Jarosz***– Politechnika Śląska

Głównym składnikiem stałych paliw raketowych jest utleniacz, który odpowiada za dostarczenie tlenu potrzebnego do reakcji spalania. Najczęściej w tym celu wykorzystuje się chloranu(VII) amonu, ze względu na jego korzystny wpływ na parametry, jakie uzyskują paliwa raketowe. W wyniku spalania paliw raketowych zawierających chloran(VII) amonu, dochodzi do emisji gazowych związków chloru, które charakteryzują się wysoką szkodliwością środowiskową. Alternatywą jest wykorzystanie azotanu(V) amonu jako utleniacza, jednak paliwa raketowe zawierające ten utleniacz charakteryzują się gorszymi właściwościami, m.in. niższą prędkością spalania, w porównaniu do paliw zawierających chloran(VII) amonu. Z tego powodu do paliw raketowych zawierających azotan(V) amonu dodaje się substancje dodatkowe, w celu poprawy parametrów paliwa. Celem projektu było rozpoznanie wpływu paliw metalicznych oraz tlenku żelaza(III) na właściwości stałych heterogenicznych paliw raketowych zawierających azotan(V) amonu. Dla przygotowanych paliw raketowych wyznaczono temperaturę zapłonu, liniową prędkość spalania oraz wrażliwość na tarcie. Uzyskane wyniki, stanowią punkt wyjścia do dalszych badań w celu poprawy parametrów paliw zawierających azotan(V) amonu.

Słowa kluczowe:

stałe paliwa raketowe, azotan(V) amonu, substancje dodatkowe

Streszczenia
Sesja VII (10:30 – 10:45)

Ustroń,
9.05.2025 r.

32. Badania i ocena możliwości użycia ładunków kumulacyjnych do specjalistycznych zastosowań w górnictwie węgla kamiennego

Research and assessment of the potential use of shaped charges for specialized applications in hard coal mining

Mateusz Pytlik, Marek Rotkegel, Jan Szymała, Sonia Nachlik – Główny Instytut
Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Bezpieczna i efektywna kosztowo likwidacja wyrobisk korytarzowych w podziemnych kopalniach węgla kamiennego, to zadanie, którego nie można pominąć w procesie funkcjonowania lub likwidacji kopalń. Pomimo dziesięcioleci doświadczeń w likwidacji podziemnych chodników jest to nadal proces mało wydajny, który jest uznawany za jeden z najbardziej niebezpiecznych, wymagający zatrudnienia najbardziej doświadczonego personelu.

W prezentacji zostanie przedstawiona koncepcja innowacyjnych precyzyjnych ładunków wybuchowych do cięcia strzemion stalowej obudowy odrzwiowej wraz z ładunkami gaszącymi. Wykorzystując ładunek materiału wybuchowego będzie możliwe odspojenie strzemiona od kształtowników w momencie, gdy nie ma w pobliżu personelu.

W pierwszym etapie prób weryfikacji koncepcji działania specjalnych ładunków zostaną przeprowadzone wstępne próby z wykorzystaniem plastycznych materiałów wybuchowych oraz ładunków kumulacyjnych. Ładunki będą umiejscawiane w różnych miejscach obudowy. Z uwagi na ewentualne zagrożenie wybuchem metanu lub pyłu węglowego istotnym aspektem będzie optymalizacja ładunku pod kątem masy zastosowanego materiału wybuchowego. Im mniej materiału wybuchowego, tym w łatwiejszy sposób, przy wykorzystaniu odpowiednich ładunków gaszących, będzie można zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac przed ewentualnym zapaleniem metanu lub pyłu węglowego.

Słowa kluczowe:

likwidacja podziemnych chodników, cięcie strzemion stalowej obudowy, materiały wybuchowe, ładunki kumulacyjne

Streszczenia
Sesja VII (10:45 – 11:00)Ustroń,
9.05.2025 r.**33. Górnicze materiały wybuchowe na bazie nadtlenu wodoru - szanse i ryzyka*****Mining explosives based on hydrogen peroxide - opportunities and risks*****Bartłomiej Kramarczyk – Nitroerg S.A.**

Głównym składnikiem materiałów wybuchowych emulsyjnych (MWE) jest azotan amonu, który podczas detonacji może się rozkładać do tlenków azotu. Według obecnych trendów w dbaniu o środowisko naturalne oraz środowisko pracy, dąży się do wyeliminowania czynników szkodliwych. Producenci materiałów wybuchowych do użytku cywilnego, wciąż szukają rozwiązań mających na celu obniżenie, bądź praktycznie całkowite wyeliminowanie toksycznych gazów postrzałowych. Jednym z proponowanych rozwiązań jest użycie nadtlenu wodoru jako utleniacza w kompozycjach materiałów wybuchowych. W przypadku MWE, została opatentowana formuła, która powoli jest wdrażana na rynek. Nadtlenek wodoru rozkłada się do tlenu i wody i pod względem gazów postrzałowych jest to optymalne rozwiązanie, ale należy wziąć pod uwagę specyficzne właściwości tego związku m.in. wysoką reaktywność, toksyczność dla środowiska wodnego oraz silne działanie żrące i utleniające. Należy się więc zastanowić nad aspektem bezpieczeństwa produkcji, transportu i stosowania tego typu materiałów wybuchowych. W prezentacji poruszono problematykę związaną z w/w właściwościami wpływającymi na bezpieczeństwo stosowania nadtlenu wodoru jako utleniacza w MW oraz przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych w NITROERG S.A., mających na celu sprawdzenie bezpieczeństwa wywarzania i użytkowania MWE na bazie nadtlenu wodoru.

Słowa kluczowe:

materiały wybuchowe emulsyjne, nadtlenek wodoru, gazy postrzałowe

Streszczenia
Sesja VII (11:00 – 11:15)Ustroń,
9.05.2025 r.**34. Ocena możliwości zastosowania kauczuków silikonowych RTV w elastycznych materiałach wybuchowych na potrzeby zgrzewania wybuchowego*****Assessment of the applicability of RTV silicone rubbers in flexible explosives for explosive welding application*****Konrad Szydło, Mateusz Polis** – Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego

W ramach pracy oceniono możliwość opracowania nowego typu elastycznych materiałów wybuchowych (EMW) na bazie pentrytu (PETN) oraz kauczuków silikonowych RTV z dodatkami modyfikującymi. Przeprowadzono testy kompatybilności składników przez wygrzewanie kompozycji w temperaturze 60 °C przez 48 h. W badaniach uwzględniono również ocenę zdolności do detonacji, wrażliwości na bodźce mechaniczne, pomiar prędkości detonacji oraz próby zgięcia arkuszy EMW. Spośród sześciu badanych silikonów, trzy wyeliminowano ze względu na niską elastyczność lub trudności w homogenizacji. Kompozycje zawierające $\geq 45\%$ mas. PETN wykazały zdolność do detonacji po inicjacji zapalnikiem równoważnym sfontce nr 8. Najniższą prędkość detonacji (~ 2866 m/s) uzyskano dla kompozycji zawierającej 40% mas. PETN oraz wodorowęglan sodu jako dodatek moderujący. Jedynie arkusze o grubości 5 mm pozytywnie przeszły próby zgięcia, a arkusze o większej grubości pękały. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do dalszego rozwoju elastycznych materiałów wybuchowych do zastosowań przemysłowych, w szczególności do zgrzewania wybuchowego metali.

Słowa kluczowe:

elastyczne materiały wybuchowe, silikony, PETN, prędkość detonacji, platerowanie wybuchowe

Streszczenia
Sesja VII (11:15 – 11:45)

Ustroń,
9.05.2025 r.

35. Ogólne omówienie charakteru zdarzeń kryminalnych w kontekście materiałów przeznaczonych do użytku cywilnego

General overview of the nature of criminal incidents in the context of explosives for civil uses

Łukasz Michałek, Piotr Borzencki – SPKP w Katowicach

Wykład funkcjonariuszy Sekcji Minersko - Pirotechnicznej Samodzielnego Pododdziału Kontrterrorystycznego Policji w Katowicach w zakresie szeroko rozumianej problematyki dotyczącej materiałów wybuchowych (MW) górniczych w kontekście kryminalnym. Omówienie kompetencji, zakresu odpowiedzialności Śląskiej Sekcji Minersko - Pirotechnicznej i przedstawienie konkretnych przykładów działań minersko-pirotechnicznych realizowanych w związku z ujawnieniem MW górniczych.

Słowa kluczowe:

działania minersko-pirotechniczne, materiały wybuchowe górnicze

Skorowidz
 w kolejności alfabetycznej

 Ustroń,
 7-9.04.2025 r.

	Nr strony		Nr strony
A		I	
Adamus Wojciech	10	Illici Stefan	26
B		J	
Barański Krzysztof	22	Janowska Kinga	29, 32
Biegańska Jolanta	4	Jarosz Tomasz	32
Biessikirski Andrzej	21, 22, 25	Jitea Ciprian	5, 26
Błotny Elżbieta	15	K	
Bodziony Przemysław	21	Kędziński Przemysław	28
Borzencki Piotr	36	Klekot Natalia	30
Brzozowski Andrzej	19	Koptoń Henryk	7
Buczowski Daniel	11	Kramarczyk Bartłomiej	34
Budzic Leon	27	Kulyk Yevhen	30
C		L	
Chikhradze Nikoloz	4	Laszlo Robert	5, 26
Cołoś Anna	30	M	
Cybulski Krzysztof	1	Maj Adam	9
Ć		Malyshok Kira	30
Ćwiężek Natalia	30	Maranda Andrzej	3
D		Mertuszka Piotr	8, 9, 24
Domagała Wojciech	29	Michałek Łukasz	36
Dudek Michał	17	Miwa-Młot Julia	29
Dworzak Michał	21, 22, 25	N	
Dyduch Zdzisław	10	Nachlik Sonia	21, 25, 33
F		P	
Fuławka Krzysztof	24	Patla Sławomir	20
Futyma Marek	13	Pawlus Klaudia	30
G		Pawłowski Damian	16
Garaliu Bogdan	5	Pieszko Celina	30
Gądek Kamil	18	Polis Mateusz	29, 35
Gerlich Marcin	14	Pyra Józef	23
Ghicioi Emilian	26	Pytlik Mateusz	9, 21, 25, 33
H		R	
Hara Marcin	14	Radeanu Cristian	26
		Rotkegel Marek	33
		Rus Daniela	5

Nr strony

S

Sobala Jacek	1
Sołtys Anna	23
Sołtysiak Tomasz	9
Stajer Marcin	6
Stasiak Dominik	30
Stasica Jerzy	23
Stefaniak Dariusz	2
Stolarczyk Agnieszka	29
Szumny Marcin	24
Szydło Konrad	35
Szymała Jan	33

Ś

Śliwińska Anna	12
----------------	----

T

Targosz Julia	32
Toman Adrian	10
Trzeciński Waldemar	14

W

Waliczek Aleksandra	29
Wolska Zofia	30

Z

Zakusyło Roman	30
----------------	----

Ż

Żołądek Tomasz	18
----------------	----