

# Bezpieczeństwo przeciwwybuchowe – wybrane zagadnienia

Praca zbiorowa pod redakcją Michała Górnego

**STRESZCZENIA  
ABSTRACTS**

Michał Górny

## Historia bezpieczeństwa przeciwwybuchowego w Polsce

### History of ex-safety in Poland

#### Streszczenie:

W publikacji przedstawiono historię rozwoju bezpieczeństwa przeciwwybuchowego w Polsce. Podobnie jak w innych uprzemysłowionych krajach, początki uregulowań w zakresie bezpieczeństwa przeciwwybuchowego sięgają lat 20. XX w. Pierwszą gałęzią przemysłu, w której uregulowano zagadnienia bezpieczeństwa przeciwwybuchowego było górnictwo. W latach przedwojennych, wymagania innych przemysłów odnosiły się do wymagań górniczych.

Omówiono również postęp i rozwój metod badawczych urządzeń przeciwwybuchowych na przykładzie metod badawczych dotyczących osłon ognioszczelnych. Publikacja odwołuje się do historycznych dokumentów (normy, uregulowania prawne) oraz wykorzystuje informacje z archiwów Kopalnia Doświadczalnej „BARBARA” – jedynej (jak określano) miarodajnej stacji badawczej.

#### Abstract:

This paper presents a history of explosion proof safety growth in Poland. Similar to other industrial countries, the begin of governing in scope of explosion proof safety goes back to years '20 of XX century. The first branch, where governing of explosion proof safety were established was mining industry. In the prewar years, others branch requirements were referred to mining's governing. Progress and development of explosion proof equipment tests method was presented based on flameproof enclosures tests method.

Paper makes a reference to historical documents (standards, governments) and present information from Experimental Mine “BARBARA” archives – the only one and reliable test stand (as defined then).

Gerard Kałuża

## Przyczyny wzrostu ciśnienia wybuchu mieszaniny gazowej we wnętrzu osłony ognioszczelnej

### Causes of pressure increase of gas-air mixtures explosion inside the flameproof enclosure

#### Streszczenie:

Dla pewnej grupy osłon ognioszczelnych można zaobserwować występowanie pików ciśnienia w trakcie wybuchu w ich wnętrzu mieszaniny gazów lub par cieczy palnych z powietrzem. Istnieje szereg przyczyn będących źródłem tego zjawiska. W niniejszym artykule omówiono wpływ kształtu osłony ognioszczelnej na wartość i przebieg ciśnienia wybuchu. Przedstawiono również przykłady uzyskanych wyników pomiaru ciśnień wybuchu w osłonach o nieregularnym kształcie. Artykuł omawia również wpływ wewnętrznych zwarcień lukowych na wartości ciśnienia wybuchu we wnętrzu osłony ognioszczelnej.

#### Abstract:

For a group of flameproof enclosures, the peaks pressure can be observed, during the explosion in the inside of the enclosures, mixture of gases or vapours with air. There are several reasons as the source for this phenomenon. This article discusses influence of the shape of flameproof enclosure on the course and value of explosion pressure. It also presented examples of the results of measurement of

explosion pressures inside flameproof enclosures with irregularly shape. The article also discusses the influence of the internal short circuit on the explosion pressure inside flameproof enclosure.

**Adrian Kempka, Ksawery Graboś**

## **Eliminacja zakłóceń wysokoczęstotliwościowych towarzyszących zjawisku spiętrzania ciśnienia wybuchu**

### **Elimination of high frequency interference accompanying the pressure-pilling phenomenon during explosion.**

#### **Streszczenie:**

W artykule przedstawiono zagadnienia związane ze skutecznością metod eliminacji zakłóceń wysokoczęstotliwościowych towarzyszących rejestrowanym przebiegom ciśnienia wybuchu w obudowach, w których występuje zjawisko spiętrzania się ciśnienia wybuchu. Przedstawiono, czym jest zjawisko spiętrzania się ciśnienia wybuchu oraz jak wyglądają zakłócenia towarzyszące temu zjawisku. Analizując dane pomiarowe odkryto pewne składowe widma częstotliwościowego przebiegów ciśnienia, które odpowiadają za powstałe zakłócenia. Stwierdzono występowanie składowych zakłóceń w postaci „listków” widma częstotliwości w paśmie częstotliwości od 1 kHz do 15 kHz. Podjęto próbę identyfikacji zakłóceń, porównując widma częstotliwościowe czujników ciśnienia z widmami częstotliwościowymi czujnika przyspieszenia. Zauważono korelacje między pewnymi składowymi widma częstotliwościowego przebiegów ciśnienia a składowymi widma częstotliwościowego przyspieszenia powstającego na ściankach osłony ognioszczelnej podczas wybuchu.

#### **Abstract:**

This paper presents and compares the issues related to the effectiveness of methods for eliminating high frequency interference accompanying registered explosion pressure curves in the enclosure where the pressure-pilling phenomenon occurs. Presented, what is the phenomenon of pressure-pilling and how the interference accompanying to this phenomenon looks like. While analyzing measurement data revealed some of the frequency components of the pressure waveforms, which are responsible for the caused interference. Noise component has been identified as the "lobes" of the spectrum in the frequency range from 1kHz to 15kHz. Attempt was made to identify the interference and compared the frequency spectrum of pressure sensors with the frequency spectrum of acceleration sensor. Noted the correlation between certain components of the frequency spectrum of the pressure waveforms and frequency spectrum of acceleration components formed on the walls during the explosion of the flameproof enclosure.

Gerard Kałuża  
Ksawery Graboś  
Dawid Sodzawiczny

## **Udział GIG KD „BARBARA” w programie badawczym „PTB Ex Proficiency Testing Program” w ramach schematu certyfikacji IECEx**

**Participation GIG KD "BARBARA" in the research program "Ex PTB Proficiency Testing Program" under the IECEx certification scheme.**

### **Streszczenie:**

Artykuł przedstawia podsumowanie uczestnictwa IECEx TL GIG KDB w badaniach prowadzonych w ramach „IECEx PTB Ex Proficiency Testing Program”. Badania zostały zorganizowane w ramach schematu IECEx. Program badań składał się z dwóch części: pomiar ciśnienia wybuchu – zabezpieczenie za pomocą osłony ognioszczelnej „d” oraz badania iskrobezpieczeństwa. W programie badawczym wzięły udział 44 laboratoria z 24 krajów. Prezentacja wyników badań w niniejszym artykule została ograniczona z powodów formalnych nałożonych przez organizatora.

### **Abstract:**

This paper presents a summary of participation IECEx TL GIG KDB in the research carried out under the "IECEx PTB Ex Proficiency Testing Program." The study was organized within the IECEx Scheme. The test program consisted of two parts: the explosion pressure measurement - protection by flameproof enclosure "d" and the study of intrinsic safety. The research program was attended by 44 laboratories from 24 countries. Presentation of the results of research in this article has been limited formal reasons imposed by the organizer.

Łukasz Surowy

## **Podstawowe wymagania prawne dotyczące urządzeń, systemów ochronnych, części i podzespołów oraz aparatury sterowniczej przeznaczonych do stosowania w przestrzeniach zagrożonych wybuchem według dyrektywy 94/9/WE (ATEX)**

**The basic rules for equipment, protective systems, components and controlling devices for use in potentially explosive atmospheres according to directive 94/9/UE (ATEX).**

### **Streszczenie:**

Obowiązkiem Państw Członkowskich Unii Europejskiej jest zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób wobec zagrożeń wynikających z użytkowania urządzeń i systemów ochronnych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. W artykule przedstawiono ujednolicone wymagania prawne Unii Europejskiej mające wpływ na projektowanie i budowę wspomnianych wyrobów ze szczególnym uwzględnieniem procedur oceny zgodności.

### **Abstract:**

Responsibility of the Member States of the European Union is to ensure the safety and health of persons against the hazards resulting from the use of equipment and protective systems in potentially explosive atmospheres. This paper presents the standardized EU legal requirements that affect the

design and construction of these products with particular emphasis on conformity assessment procedures.

**Zdzisław Dyduch**

## **Właściwości wybuchowe pyłów przemysłowych**

### **Explosive Properties of Industrial Dusts**

**Streszczenie:**

W artykule przedstawiono problem wybuchowości pyłów. Krótko omówiono materiały opisywane tym pojęciem i pokazano ich różnorodność. Przedstawiono następnie wynikającą z tej różnorodności klasyfikację pyłów. Wskazano trudności we wprowadzeniu jednoznacznego kryterium wybuchowości pyłów wynikające z ich właściwości zapalnych i wybuchowych i opisano procedurę testu wybuchowości stosowanego obecnie w praktyce. Przedstawiono następnie interpretację wyników testu wybuchowości. Na zakończenie wskazano na niejednoznaczność interpretacji wyników testu w przypadku pewnej szczególnej grupy pyłów.

**Abstract:**

The paper deals with the problem of dust explosibility. Materials described by the notion and their variety were discussed. Dust classification resulted from that variety was then presented. Difficulties in formulation of explosibility criterion caused by specific ignition/explosion properties were pointed out. The procedure of explosibility test currently used in practice was described together with an interpretation of its results. At the end an ambiguity of explosibility test results for a certain group of dusts was illustrated.

**Stanisław Trzcionka**

## **Systemy gazometryczne – funkcjonalność i bezpieczeństwo funkcjonalne**

### **Gas measuring systems – functionality and functional safety**

**Streszczenie:**

Artykuł omawia systemy eksplozometryczne pod kątem korzyści jakie wnosi ta aparatura w proces aktywnego zwalczania zagrożenia wybuchem gazów i par cieczy palnych. Zawiera również informacje o wymaganiach stawianych systemom w procesie badania typu WE. Omawia także kwestie niezawodności systemów inspirowane europejską polityką normalizacyjną, kładącą silny nacisk na niezawodność urządzeń elektronicznych – szczególnie tych, które pracują pod kontrolą oprogramowania – służących zapewnieniu bezpieczeństwa

**Abstract:**

The article subjects explosimetric systems in the light of benefits this apparatus brings into the process of active fight of gases and flammable vapours explosion hazard. It contains information about requirements set for systems in the process of WE type examination. The article also subjects the matter of systems' reliability inspired by European normalization policy, that puts special attention on safety related electronic devices' reliability - especially those, which work under software control.

Michał Górny

## Bezpieczeństwo funkcjonalne systemów ochronnych

### Functional safety of protective systems

**Streszczenie:**

W publikacji przedstawiono wymagania stawiane systemom ochronnym przez dyrektywę 94/9/WE (ATEX). Opisano sposób oceny bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów ochronnych, dla których nie sformulowano wymagań w normach zharmonizowanych. Omówiono w sposób ogólny podstawowe aspekty oceny.

**Abstract:**

This paper presents requirements for protection systems described in directive 94/9/UE (ATEX). Methodology for functional safety assessment of protective systems for potentially explosive atmospheres for which there are no EU standards was described. Short review of basic assessments methods was made in general.

Stanisław Trzcionka

## Bezpieczeństwo funkcjonalne urządzeń w przestrzeniach zagrożonych wybuchem

### Equipment's functional safety in explosive atmospheres

**Streszczenie:**

W niniejszym artykule dokonano rozeznania sposobów oceny poziomów bezpieczeństwa procesów technologicznych, stosowanych w różnych dyrektywach Unii Europejskiej i normach formułujących wymagania w tym obszarze oraz zachodzących między nimi relacji. Zakres pracy został ograniczony do urządzeń elektrycznych podlegających wymaganiom Dyrektywy ATEX [1], przeznaczonych do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów, par cieczy palnych i pyłów. Podjęto próby analizy wymagań dotyczących poziomów nienaruszalności bezpieczeństwa funkcjonalnego urządzeń elektrycznych/elektronicznych/elektrycznych programowalnych (E/E/EP), pod kątem możliwości ich aplikacji w poszczególnych rodzajach budowy przeciwybuchowej.

**Abstract:**

Paper presents several methods of evaluating safety levels used in different UE directives and standards formulate requirements in this area, relations between them have been considered. The scope of work was narrowed to electrical devices subjected to requirements of ATEX [1] directive - equipment intended for use in areas endangered with explosion of flammable gases vapours. Attempts were made to analyse requirements considering levels of functional safety integrity of electrical/electronic/electronically programmable devices (E/E/EP), in the light of capability of applying those in different types of explosionproof construction.

## Metoda oceny kompetencji personelu związanego z dyrektywą ATEX

### The method of personnel assessment associated with Directive ATEX

#### Streszczenie:

Artykuł opisuje opracowaną w Głównym Instytucie Górnictwa metodę oceny kompetencji personelu, zajmującego się projektowaniem, produkcją i użytkowaniem urządzeń przeciwwybuchowych, podlegających przepisom ujętych w dyrektywach ATEX. Przedstawiono również oparty na tej metodzie system certyfikacji osób. Zaproponowany system certyfikacji, oparty o wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17024:2012 „Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące jednostek prowadzących certyfikację osób” zawiera szczegółowe wymagania, jakie musi spełniać kandydat ubiegający się o wydanie certyfikatu kompetencji w zakresie poziomu wykształcenia, ukończonych szkoleń, oraz posiadanego doświadczenia zawodowego. System certyfikacji umożliwia również okresową weryfikację poziomu wiedzy i doświadczenia osoby posiadającej certyfikat. Przedstawiona metoda stanowić może obiektywne narzędzie oceny kompetencji personelu, a tym samym przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa stosowania urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

#### Abstract:

The article describes developed in the Central Mining Institute method of assessing the competence of personnel involved in design, production and exploitation of explosion-proof equipment which is taken into consideration of regulations included in Directives ATEX. There is also presented the system of personnel certification. Proposed system of certification based on demands of standard PN-EN ISO/IEC 17024:2012 “Conformity assessment. General requirements for bodies operating certification of persons” includes detailed requirements which should be fulfilled by the candidate applying for release of certificate of competence in terms of education, completed training and work experience. Certification system also allows periodical verification of knowledge and work experience level of the person who owns the certificate. Presented method could be independent tool for the assessment of personnel competences and also be the reason of security improvement of usage of the equipment and protection systems used in the explosion risk places.