

Marzena Półka<sup>a)\*</sup>, Dorota Bieleśza<sup>a)</sup>, Anna Szajewska<sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> *The Main School of the Fire Service, Safety Engineering and Civil Protection Department / Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności*

\* *Corresponding author / Autor korespondencyjny: mpolka@sgsp.edu.pl*

## Review of Safety Requirements Regarding Trading and Storing of Pyrotechnical Articles in Poland

### Przegląd wymagań dotyczących bezpieczeństwa obrotu i magazynowania wyrobów pirotechnicznych w Polsce

#### ABSTRACT

**Purpose:** The objective of the paper was to identify and analyse relevant requirements regarding the safety of storage and usage of pyrotechnic materials, intended for civil use. The review was based on binding applicable Polish and European legal acts. The results of the review pointed to the ambiguity of the provisions regulating the issues of safe usage and storage of pyrotechnical materials.

**Introduction:** Some pyrotechnic articles, when triggered by a proper impulse, can lead to a violent reaction resulting in the release of a large amount of heat, and the creation of a blast wave. The effects of this reaction have a destructive impact on buildings situated nearby and pose a hazard to human life. Use and storage of pyrotechnic articles against the set rules is associated with the risk of fire or explosion, therefore a number of requirements have been introduced in this area.

**Methods:** In Poland there are many legal acts applicable to explosives. One of the most important one is the Act of 21 June 2002 on explosives designated for civil use, which presents pyrotechnic materials with respect to the safety of their usage and storage. Several key requirements have also been specified in agreements ratified in Poland and in other international acts, such as for example: the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR), and the Directive of the European Parliament and of the Council 2013/29/EU of 12 June 2013 on the harmonisation of laws of the Member States relating to the making available on the market of pyrotechnic articles.

**Results:** It was established that there is a need of adopting a legal solution for storing pyrotechnical products for temporary sales in containers located near commercial facilities (and serving as back-up facilities). Although the regulations are not clear-cut, such a solution is used in practice, thus it would be advisable to determine by means of legal acts whether it is permissible and what requirements should be fulfilled, for example by a container, in which pyrotechnic articles are temporarily stored.

**Conclusions:** The specification presented in the article allows to see the need to minimize the hazards associated with the marketing of pyrotechnical materials and justifies the necessity of adopting a particularly diligent classification and use of nomenclature for these products. In case of storing pyrotechnical materials, it is erroneous to adopt the determination of class "G" for two variable of net mass values of the explosive (when determining safe distances for explosive storage facilities, including among others class 1, sub-classes 1.3, 1.4). The same applies to the hexogen equivalent of an explosive load (when determining safe distances for explosive storage facilities including class 1, sub-classes 1.1, 1.5 and 4.1). Such provisions are misleading and may cause erroneous interpretations of regulations.

**Keywords:** fire and explosion safety, pyrotechnics, explosives

**Type of article:** review article

---

Received: 30.06.2020; Reviewed: 26.08.2020; Accepted: 29.09.2020;

Authors' ORCID IDs: M. Półka – 0000-0002-2280-8137; D. Bieleśza – 0000-0002-3171-6787; A. Szajewska – 0000-0001-8370-6807;

The authors contributed equally to this article;

Please cite as: SFT Vol. 56 Issue 2, 2020, pp. 76–90, <https://doi.org/10.12845/sft.56.2.2020.5>;

This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

---

#### ABSTRAKT

**Cel:** Celem artykułu było zestawienie oraz przeanalizowanie wymagań dotyczących bezpieczeństwa magazynowania i użytkowania materiałów pirotechnicznych przeznaczonych do użytku cywilnego. Do przeglądu wykorzystano obowiązujące polskie i europejskie akty prawne. Na podstawie przeprowadzonej analizy wykazano niejednoznaczność zapisów regulujących kwestie bezpiecznego stosowania i magazynowania materiałów pirotechnicznych.

**Wprowadzenie:** Niektóre materiały pirotechniczne pod wpływem odpowiedniego impulsu mogą doprowadzić do gwałtownej reakcji, skutkującej wydzielaniem dużej ilości ciepła oraz powstaniem fali podmuchu. Efekty takiej reakcji działają niszcząco na znajdujące się w pobliżu budynki oraz stanowią zagrożenie dla życia ludzkiego. Niezgodne z zasadami stosowanie oraz przechowywanie wyrobów pirotechnicznych wiąże się z ryzykiem pożaru lub wybuchu, dlatego też w obszarze tym wprowadzono szereg wymagań.

**Metody:** W Polsce funkcjonuje wiele aktów prawnych dotyczących materiałów wybuchowych. Jednym z najważniejszych jest Ustawa z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego. W dokumencie tym zostały przeanalizowane wymagania dla materiałów pirotechnicznych pod względem ich bezpieczeństwa użytkowania i magazynowania. Istotne wymagania zostały określone także w umowach ratyfikowanych przez Polskę i innych aktach międzynarodowych m.in.: umowie europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (tzw. umowa ADR) oraz Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/29/UE z dnia 12 czerwca 2013 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku wyrobów pirotechnicznych.

**Wyniki:** Stwierdzono, że potrzebne jest prawne rozwiązanie kwestii przechowywania w kontenerach znajdujących się obok obiektów handlowych (i służących jako zaplecza) zapasu wyrobów pirotechnicznych przeznaczonych do celów tymczasowej sprzedaży. Pomimo że przepisy nie są jednoznaczne, taka metoda magazynowania jest stosowana w praktyce. W związku z tym wskazane jest, aby za pomocą aktów prawnych określić, czy jest ona dopuszczalna oraz jakie wymagania powinien spełniać np. kontener, w którym tymczasowo przechowuje się materiały pirotechniczne.

**Wnioski:** Przedstawione w pracy zestawienie pozwala dostrzec potrzebę minimalizowania zagrożeń związanych z obrotem materiałów pirotechnicznych oraz konieczność szczególnie starannej klasyfikacji i stosowania nazewnictwa tych wyrobów. W przypadku magazynowania materiałów pirotechnicznych mylące jest oznaczenie klasy „G” dla dwóch zmiennych masy netto materiału wybuchowego (przy wyznaczaniu bezpiecznych odległości dla magazynów materiałów wybuchowych, m.in. klasy 1, podklasy 1.3, 1.4). To samo dotyczy równoważnika heksogenowego ładunku wybuchowego (przy wyznaczaniu bezpiecznych odległości dla magazynów materiałów wybuchowych klasy 1, podklasy 1.1, 1.5 i 4.1). Zapisy takie wprowadzają w błąd i mogą być przyczyną błędnej interpretacji przepisów.

**Słowa kluczowe:** materiały wybuchowe, bezpieczeństwo pożarowe i wybuchowe, materiały pirotechniczne

**Typ artykułu:** artykuł przeglądowy

**Przyjęty:** 30.06.2020; **Zrecenzowany:** 26.08.2020; **Zaakceptowany:** 29.09.2020;

Identyfikatory ORCID autorów: M. Półka – 0000-0002-2280-8137; D. Bieleśa – 0000-0002-3171-6787; A. Szajewska – 0000-0001-8370-6807; Autorzy wnieśli równy wkład merytoryczny w powstanie artykułu;

**Proszę cytować:** SFT Vol. 56 Issue 2, 2020, pp. 76–90, <https://doi.org/10.12845/sft.56.2.2020.5>;

Artykuł udostępniany na licencji CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

## Introduction

Pyrotechnic articles are products that contain pyrotechnics materials (one of the types of explosives) or their mixture. They are used to manufacture – as a result of self-sustaining exothermic chemical reaction – effects such as: heat, light, sound, gas, smoke or a combination of thereof. In accordance with the Regulation of the Minister of Development and Finance of 29 August 2017 [1] on the method of identifying pyrotechnic articles and ammunitions for the purpose of trading in explosives and their control, pyrotechnic articles are identified on the basis of UN identification number, name and description, and class specified in Annex A to the ADR agreement [2]. Fireworks are defined therein as pyrotechnic articles for entertainment purposes, which according to [1] are categorised as belonging to the following classes: 1.1 G (UN 0333), 1.2 G (UN 0334), 1.3 G (0335) and 1.4 G (UN 0336). Class 1 of hazardous products are explosives and articles which contain them. Basic requirements for all pyrotechnic articles specified in the Regulation of the Minister of Development of 3 June 2016 on safety requirements for pyrotechnic products [3], are related to their physical and chemical properties. The introduced rules are aimed at maximizing the safety of production, elaboration and use of pyrotechnic articles. According to the requirements, pyrotechnic articles need to be disposed of without significant harm to the environment. They must also function as intended and demonstrate performance declared by the manufacturer to the notified body issuing the certificate of conformity for the given product. Unless otherwise stated in the instruction manual, pyrotechnic articles should contain pyrotechnics – both during their

## Wprowadzenie

Wyrobami pirotechnicznymi nazywane są wyroby, które zawierają materiały pirotechniczne (jedną z odmian materiałów wybuchowych) lub ich mieszaninę. Służą one do wytwarzania – w wyniku samopodtrzymującej się, egzotermicznej reakcji chemicznej – efektów, takich jak: ciepło, światło, dźwięk, gaz, dym, czy też ich kombinacji. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 29 sierpnia 2017 r. [1] w sprawie sposobu prowadzenia identyfikacji wyrobów pirotechnicznych i amunicji dla potrzeb obrotu materiałami wybuchowymi i ich kontroli wyroby pirotechniczne identyfikuje się na podstawie numeru rozpoznawczego UN, nazwy i opisu oraz klasy określonej w załączniku A do umowy ADR [2]. Fajerwerki zostały zdefiniowane w niej jako przedmioty pirotechniczne do celów rozrywkowych należące do klas 1.1 G (UN 0333), 1.2 G (UN 0334), 1.3 G (0335) oraz 1.4 G (UN 0336) [2]. Klasę 1 towarów niebezpiecznych stanowią materiały wybuchowe i przedmioty, które je zawierają. Podstawowe wymagania dotyczące ogółu wyrobów pirotechnicznych, wymienione w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 3 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań bezpieczeństwa dla wyrobów pirotechnicznych [3], związane są z ich właściwościami fizykochemicznymi. Wprowadzone zasady mają na celu maksymalne zwiększenie bezpieczeństwa produkcji, elaboracji i użytkowania materiałów pirotechnicznych. Wymaga się, między innymi, aby wyroby pirotechniczne można było unieszkodliwić bez znacznych szkód dla środowiska. Muszą one także działać zgodnie z przeznaczeniem oraz wykazywać właściwości użytkowe, które producent zadeklarował jednostce notyfikowanej wydającej dla danego towaru certyfikat zgodności. O ile w instrukcji obsługi nie określono inaczej, w wyrobach pirotechnicznych powinien znajdować się materiał

storage, transport and use. Another obligatory measure is testing all pyrotechnic articles in terms of safety and their compliance with the applicable regulations. In order for the result to be reliable, the tests should be performed in real conditions of use. The parameters and properties of pyrotechnic articles, as well as their packaging are assessed [3].

The specific requirements for pyrotechnic articles placed on the market are based on their appropriate classification. The classification of pyrotechnic articles depending on the methods of their usage, designation and hazard level (including the noise level) has been specified in [4] and is as follows:

- fireworks: classes F1–F4,
- pyrotechnic articles designated for use in theatres: classes T1, T2,
- remaining pyrotechnic articles: classes P1, P2.

It is important that pyrotechnic articles do not contain any explosives capable of detonation, with the exception of black powder and flare mixtures. This requirement does not apply to pyrotechnic articles of classes P1, P2, T2 and F4, if:

- difficult;
- a pyrotechnic article of class P1 operates in a non-detonative manner, and in the form in which it was manufactured, cannot initiate explosions of secondary explosives;
- a pyrotechnic article of class F4, T2 or P2 has been designed and intended to function without detonating;
- a pyrotechnic article of class F4, T2 or P2 is intended to function without detonating but is not capable of initiating secondary explosives as designed and manufactured [3].

Fireworks are primarily used by civil users – primarily for entertainment purposes, and offer spectacular light and sound effects. Pyrotechnic articles designated for theatres are used on stages inside and outside the building, but also in television and movie productions. They are characterised by a significant light effect and a small amount of smoke generated during combustion. Such products include among others scenic fountains. The group of other pyrotechnic articles includes those used in forestry, railways and rescue. These include among others, sound and smoke emitters and pyrotechnic articles which are components of safety devices in vehicles, such as pyrotechnic pretensioners in safety belts.

Table 1 presents a classification of pyrotechnic articles in terms of the degree of threat to human life and health, as well as property and the environment, the level of noise emitted and intended use, which is legally binding in Poland.

pirotechniczny – zarówno podczas ich przechowywania, transportowania, jak i używania. Obligatoryjne jest także badanie wszystkich wyrobów pirotechnicznych pod względem bezpieczeństwa i zgodności z obowiązującymi przepisami. By wynik był miarodajny, badania należy przeprowadzić w rzeczywistych warunkach użytkowania. Ocenie poddawane są parametry oraz właściwości wyrobów pirotechnicznych, a także ich opakowania [3].

Podstawą określenia szczegółowych wymagań dla wprowadzanych do obrotu wyrobów pirotechnicznych jest ich odpowiednie sklasyfikowanie. Podział wyrobów pirotechnicznych w zależności od sposobu ich używania, przeznaczenia i stopnia zagrożenia (w tym poziomu hałasu) został określony w Ustawie z dnia 21 czerwca 2002 roku o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego [4] i przedstawia się następująco:

- wyroby pirotechniczne widowiskowe: klasy F1–F4,
- wyroby pirotechniczne przeznaczone do użytku teatralnego: klasy T1, T2,
- pozostałe wyroby pirotechniczne: klasy P1, P2.

Istotne wymaganie stanowi, iż wyroby pirotechniczne nie mogą zawierać materiałów wybuchowych zdolnych do detonacji, z wyjątkiem prochu dymnego i mieszanin rozblyskowych. Tego wymagania nie stosuje się do wyrobów pirotechnicznych klas P1, P2, T2 oraz F4, jeżeli:

- wydobycie materiału wybuchowego detonującego z wyrobu jest utrudnione;
- wyrób pirotechniczny klasy P1 działa w sposób niedetonacyjny oraz w formie, w której został wytworzony, nie może zainicjować wybuchu wtórnych materiałów wybuchowych;
- wyrób pirotechniczny klasy F4, T2 lub P2 został zaprojektowany i przeznaczony do działania w sposób niedetonacyjny;
- wyrób pirotechniczny klasy F4, T2 lub P2 jest przeznaczony do działania w sposób detonacyjny, ale nie jest zdolny do zainicjowania wybuchu wtórnych materiałów wybuchowych w formie, w jakiej został zaprojektowany i wytworzony [3].

Wyroby pirotechniczne widowiskowe stosowane są najczęściej przez użytkowników cywilnych – głównie do celów rozrywkowych. Pozwalają one tworzyć efekty świetlne i dźwiękowe. Wyroby pirotechniczne przeznaczone do użytku teatralnego są wykorzystywane na scenach wewnątrz i na zewnątrz budynków, a także w produkcji telewizyjnej i filmowej. Za ich pomocą można uzyskać spektakularne efekty świetlne przy nieznaczonej ilości dymu powstającego podczas spalania. Do wyrobów takich należą m.in. fontanny sceniczne. Do grupy pozostałych wyrobów pirotechnicznych zalicza się te stosowane w leśnictwie, kolejnictwie i ratownictwie. Są to m.in. emitory dźwięku, dymu i wyroby pirotechniczne, które stanowią elementy urządzeń bezpieczeństwa w pojazdach, np. napinacze pirotechniczne w pasach bezpieczeństwa.

W tabeli 1 przedstawiono obowiązującą w Polsce klasyfikację wyrobów pirotechnicznych ze względu na stopień zagrożenia życia i zdrowia ludzi oraz mienia i środowiska, poziom emitowanego hałasu oraz przeznaczenie.

**Table 1.** Classification of pyrotechnic articles depending on the manner of their use, purpose and degree of hazard (including noise level)  
**Tabela 1.** Klasyfikacja wyrobów pirotechnicznych w zależności od sposobu ich używania, przeznaczenia i stopnia zagrożenia (w tym poziomie hałasu)

Class / Klasa	Level of danger to human life and health as well as to property and the environment / Stopień zagrożenia życia i zdrowia ludzi oraz mienia i środowiska	Noise level / Poziom hałasu	Intended use / Przeznaczenie
<b>Fireworks / Wyroby pirotechniczne widowiskowe</b>			
F1	Very low / Bardzo niski	Insignificant / Nieistotny	Intended for use in buildings and outside buildings on a closed area / Do użytku w budynkach i na zewnątrz budynków na zamkniętym obszarze
F2	Low / Niski	Low / Niski	Intended for use on a closed area outside buildings / Do użytku na zamkniętym obszarze na zewnątrz budynków
F3	Average / Średni	Harmless / Nieszkodliwy	Intended for use outside buildings on large open areas / Do użytku na zewnątrz budynków, na dużych, otwartych przestrzeniach
F4	High / Wysoki	Harmless / Nieszkodliwy	To be operated and used by persons with specialist knowledge only / Do obsługi i użytku wyłącznie przez osoby posiadające wiedzę specjalistyczną
<b>Pyrotechnic articles for use in theatres / Wyroby pirotechniczne przeznaczone do użytku teatralnego</b>			
T1	Low / Niski	Not determined / Nie określono	Not determined / Nie określono
T2	Not determined / Nie określono	Not determined / Nie określono	To be operated and used by persons with specialist knowledge only / Do obsługi i użytku wyłącznie przez osoby posiadające wiedzę specjalistyczną
<b>Remaining pyrotechnic articles / Pozostałe wyroby pirotechniczne</b>			
P1	Low / Niski	Not determined / Nie określono	Not determined / Nie określono
P2	Not determined / Nie określono	Not determined / Nie określono	To be operated and used by persons with specialist knowledge only / Do obsługi i użytku wyłącznie przez osoby posiadające wiedzę specjalistyczną

Source: Own elaboration based on [4].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [4].

Pyrotechnic articles of classes F1–F3, T1 and P1 are available to all adults. Whereas articles of classes F4, T2 and P2 are intended for persons with suitable specialist knowledge. The major part of pyrotechnic articles used by adults without specialist knowledge is classified pursuant to [2] to classes 1.3 G and 1.4 G.

Regulation [3] specifies safety requirements for particular classes of pyrotechnic articles. Requirements for classes F1–F3 have been presented in Table 2.

Wyroby pirotechniczne klas F1–F3, T1 oraz P1 są dostępne w sprzedaży dla wszystkich osób pełnoletnich. Z kolei wyroby klas F4, T2 oraz P2 przeznaczone są dla osób posiadających wiedzę specjalistyczną. Znaczna część wyrobów pirotechnicznych, które mogą być używane przez osoby pełnoletnie, nieposiadające wiedzy specjalistycznej, zakwalifikowana jest zgodnie z umową ADR [2] do klas 1.3 G oraz 1.4 G.

W Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 3 czerwca 2016 roku [3] określono wymagania bezpieczeństwa dla poszczególnych klas wyrobów pirotechnicznych. Te dla klas F1–F3 zestawiono w tabeli 2.

**Table 2.** Safety requirements for fireworks of classes F1–F3**Tabela 2.** Wymagania bezpieczeństwa dla wyrobów pirotechnicznych widowiskowych klas F1–F3

Class / Klasa	Safe distance for users during operation of the product <sup>1</sup> [m] / Bezpieczna odległość dla użytkownika w trakcie działania wyrobu <sup>1</sup> [m]	Maximum noise intensity level <sup>2</sup> [dB] / Maksymalny poziom natężenia emitowanego dźwięku <sup>2</sup> [dB]	Mass of silver fulminate in falling pyrotechnic residues [mg] / Masa piorunianu srebra w opadających resztkach materiału pirotechnicznego [mg]
F1	≥ 1	≤ 120	≤ 2.5
F2	≥ 8	≤ 120	n/d
F3	≥ 15	≤ 120	n/d

<sup>1</sup> In justified cases the safe distance may be smaller. / W uzasadnionych przypadkach bezpieczna odległość może być mniejsza.

<sup>2</sup> The maximum intensity level of emitted sound or equivalent sound intensity level measured by another appropriate method, at a distance safe for the user. / Maksymalny poziom natężenia emitowanego dźwięku lub równoważnego poziomu natężenia dźwięku mierzonego inną odpowiednią metodą, w bezpiecznej dla użytkownika odległości.

Source: Own elaboration based on [3].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [3].

Fireworks should be designed and manufactured of materials which minimize the risk to human health and life, as well as to property and the natural environment caused by debris generated during the operation of the products. The requirements also apply to the labels and instructions provided along with the pyrotechnic article. The label should include, among others, the ignition method of the product, the method and direction of operation, i.e. the direction of the effect (e.g. vertically upwards), and instruction manual. Pyrotechnic articles of class F1–F3 must be protected against accidental ignition by a screen or by packaging or by assuring appropriate structure of the product. Class F4 fireworks should be secured from accidental ignition in a way specified by its manufacturer [3].

Document [3] did not specify safe distances for the user and the maximum noise level for pyrotechnic articles intended for use in theatres of classes T1 and T2 and the remaining pyrotechnic articles of classes P1 and P2. It is emphasised, however, that these products need to be designed in such a manner as to minimize the risk to human life and health, as well as the risk to property and the environment caused by the debris – both during their correct usage and in the event of accidental ignition. If used according to the manufacturer's instructions, pyrotechnic articles of classes T1, T2, P1 and P2 should function properly until the expiry date identified by the manufacturer.

Before a pyrotechnic material is placed on the market, a notified body should be commissioned to perform the procedure of conformity assessment, on the basis of which a declaration of conformity is issued [3].

The requirements for labelling pyrotechnic articles are presented in [3]. These labels need to be in Polish, have a clear, legible, and comprehensive form and be placed on the pyrotechnic article in a legible, visible and permanent manner. The information to be contained on labels of pyrotechnic articles have been specified in [3] and in harmonised standards, e.g. for pyrotechnic articles of classes F1–F3, labels have to meet the requirements of harmonised standard PN-EN 15947-3:2016-01 Pyrotechnic

Wyroby pirotechniczne widowiskowe należy projektować oraz wytwarzać z materiałów, które ograniczają do minimum zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, a także mienia oraz środowiska naturalnego spowodowane rozrzutem powstających w trakcie działania wyrobu odłamków. Wymagania dotyczą także etykiety i instrukcji dołączonych do wyrobu pirotechnicznego. Na etykiecie należy przedstawić m.in. metodę zapłonu wyrobu, sposób i kierunek działania, tj. kierunek rozchodzenia się efektu (np. pionowo w górę), oraz instrukcję obsługi. Wyroby pirotechniczne klas F1–F3 muszą być zabezpieczone przed przypadkowym zapłonem za pomocą osłony, opakowania bądź poprzez odpowiednie wykonanie. Wyroby pirotechniczne widowiskowe klasy F4 muszą być zabezpieczone przed przypadkowym zapłonem w sposób, który został określony przez producenta [3].

W Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 3 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań bezpieczeństwa dla wyrobów pirotechnicznych [3] nie sprecyzowano bezpiecznych odległości dla użytkownika oraz maksymalnego poziomu hałasu dla wyrobów pirotechnicznych przeznaczonych do użytku teatralnego klas T1 i T2 oraz pozostałych wyrobów pirotechnicznych klas P1 i P2. Podkreśla się natomiast, iż wyroby te muszą być projektowane tak, aby ograniczyć do minimum zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi oraz zagrożenie dla mienia i środowiska naturalnego spowodowane rozrzutem odłamków – zarówno podczas ich prawidłowego używania, jak i w razie przypadkowego zapłonu. Wyroby pirotechniczne klas T1, T2, P1 oraz P2, przy stosowaniu ich zgodnie z zaleceniami producenta, powinny działać prawidłowo do upływu określonej na nich daty ważności.

Przed wprowadzeniem wyrobu pirotechnicznego do obrotu należy zlecić jednostce notyfikowanej przeprowadzenie procedury oceny zgodności, na podstawie której wystawiana jest deklaracja zgodności [3].

Wymagania dotyczące etykietowania wyrobów pirotechnicznych przedstawiono w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju [3]. Etykiety te muszą być opracowane w języku polskim, mieć jasną, czytelną i zrozumiałą formę oraz być umieszczone na wyrobie pirotechnicznym w sposób czytelny, widoczny i trwały. Informacje, które muszą się znaleźć na etykietach wyrobów pirotechnicznych,

articles – Fireworks, classes F1, F2 and F3 – Part 3: Minimum requirements applicable to labelling.

Specific requirements applicable to pyrotechnic articles and their testing have been defined in harmonised standards: PN-EN 15947 (pyrotechnic articles class F1-F3), PN-EN 16256 (pyrotechnic articles class T1-T2), PN-EN 16261 (pyrotechnic articles class F4), PN-EN ISO 14451 (pyrotechnic articles class P1 and P2).

The classification and requirements concerning labelling and packaging of explosives, including pyrotechnic articles, are specified in the Regulation of the European Parliament and of the Council (EC) No. 1272/2008 of 16 December 2008. The classification of explosives is related to the classification presented in Annex A to the ADR agreement.

Hence the correct classification of pyrotechnic articles (according to its fire-explosive properties) will allow it to be properly marked and packaged, thus reducing to a minimum the risk of any incidents involving them.

### Trade of pyrotechnic articles in terms of fire safety

The retail sale of pyrotechnic articles such as fireworks in buildings may take place only at a stand appropriately adapted for the purpose, excluding self-service. These products should be stored in separate rooms, back-up facilities or warehouses, which are intended specially for this purpose, and are separated by “internal walls and ceiling slabs with fire integrity class of at least EI 60 and REI 60, respectively, and closed off with doors with a fire resistance class of at least EI 30” [5]. This means that internal walls of the room must fulfill the required function of air tightness (E) and fire insulation (I), and the ceiling slabs must also have a fire resistance (R) for at least 60 minutes, whereas doors in these walls should meet the requirements of tightness and fire insulation for at least 30 minutes.

More specific requirements applicable to the sale of fireworks have been determined in [6]. On the other hand, § 42 [6] presents the division of premises used for selling fireworks, which should consist of shops, back-up facilities, warehouses and temporary sale rooms. The shops is used for continuous direct sale of products of classes F1 F3, T1 and P1 with a total weight of up to 1000 kg gross. In the back-up facilities, it is allowed to store such quantity of pyrotechnic articles of classes F1 F3, T1 and P1, which ensures the continuity of their sale, yet the total mass may not exceed gross 1000 kg. The storage facility is a room that should be adapted to the storage of fireworks in the amount exceeding 1000 kg of gross weight, in continuous sale for minimum 90 days per year and to the sale of pyrotechnic articles of classes F4, T2 and P2. Detailed requirements for storage facilities are specified in the regulations on storage rooms and facilities for storing explosives,

zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju [3] oraz zharmonizowanych normach. Przykładowo dla wyrobów pirotechnicznych klas F1–F3 etykiety muszą spełniać wymagania normy zharmonizowanej PN-EN 15947-3:2016-01 Wyroby pirotechniczne – Wyroby pirotechniczne widowiskowe, klasy F1, F2 i F3 – Część 3: Minimalne wymagania dotyczące etykietowania.

Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów pirotechnicznych i ich badania zostały określone w normach zharmonizowanych: PN-EN 15947 (wyroby pirotechniczne klas F1–F3), PN-EN 16256 (wyroby pirotechniczne klasy T1-T2), PN-EN 16261 (wyroby pirotechniczne klasy F4), PN-EN ISO 14451 (wyroby pirotechniczne klasy P1 i P2).

Klasyfikacja oraz wymogi dotyczące oznakowania i pakowania materiałów wybuchowych, a więc także materiałów pirotechnicznych, zostały przedstawione w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. Klasyfikacja materiałów wybuchowych powiązana jest z tą przedstawioną w załączniku A do Umowy ADR.

Przypisanie wyrobu pirotechnicznego do odpowiedniej klasy (stosownie do właściwości pożarowo-wybuchowych) pozwoli na jego właściwe oznaczenie i opakowanie, a tym samym ograniczenie ryzyka zdarzeń z jego udziałem.

### Obrót wyrobami pirotechnicznymi pod względem bezpieczeństwa pożarowego

Sprzedaż detaliczna wyrobów pirotechnicznych widowiskowych w budynkach może odbywać się wyłącznie na przystosowanym do tego stoisku, z wykluczeniem samoobsługi. Wyroby te powinny być przechowywane w oddzielnych pomieszczeniach zaplecza bądź magazynach, które są przeznaczone do tego celu oraz są wydzielone „ścianami wewnętrznymi i stropami o klasie odporności ogniowej odpowiednio co najmniej EI 60 i REI 60 i zamykanych drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30” [5]. Oznacza to, iż ściany wewnętrzne pomieszczenia muszą spełniać wymaganą funkcję szczelności (E) i izolacyjności ogniowej (I), a stropy także nośności ogniowej (R) przez co najmniej 60 minut. Z kolei drzwi w tych ścianach powinny spełniać wymagania szczelności i izolacyjności ogniowej przez co najmniej 30 minut.

Bardziej szczegółowe wymagania dotyczące sprzedaży wyrobów pirotechnicznych widowiskowych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 roku [6]. W § 42 tego dokumentu przedstawiono podział pomieszczeń, które służą do obrotu wyrobami pirotechnicznymi widowiskowymi, na: sklepowe, zaplecza, magazynowe oraz doraźnej sprzedaży. Pomieszczenie sklepowe wykorzystuje się do stałej bezpośredniej sprzedaży wyrobów klas F1–F3, T1 i P1 o łącznej masie do 1000 kg brutto. Na zapleczach dozwolone jest przechowywanie takiej ilości wyrobów pirotechnicznych klas F1–F3, T1 i P1, która zapewnia ciągłość ich sprzedaży, jednak o łącznej masie nie większej niż 1000 kg brutto. Pomieszczenie magazynowe jest takim pomieszczeniem, które należy przystosować do magazynowania wyrobów pirotechnicznych widowiskowych w ilości powyżej 1000 kg

weapons, ammunition and products for the military or police purposes, i.e. [5]. Temporary sale rooms are intended for occasional sales of fireworks of classes F1–F3 with a total gross weight of 300 kg, which does not last longer than 21 days per year. The regulations allow for the sale of pyrotechnic articles in other commercial facilities (§ 42 par. 4.), emphasizing that it must take place at separate stands, where self-service is impossible [6].

However, the regulations do not specify the precise location of separate stands intended for the sale of pyrotechnic articles inside a commercial facility. Moreover, no information has been provided whether such a stand should have a separate cash register. Quite frequently such stands are situated in large markets, in any part of the hall. Therefore, despite the lack of self-service, customers can move around the market carrying with them an unlimited amount of pyrotechnic articles. This poses a risk of damage and accidental ignition of such material inside a premise where even a few hundred people may be present. Furthermore, the regulations do not prohibit leaving the stands unattended. The State Fire Service recommends not to locate sale stands close to the main communication routes of the facility that lead to emergency exits, within stairwells and in the basements [7]. From the safety point of view, a stand intended for the sale of pyrotechnic articles should be situated close to the exit from a commercial facility (maintaining requirements applicable to evacuation conditions), must have a separate cash register and be supervised during working hours of the facility. Such conditions would reduce the possibility for the customers to move around the facility with pyrotechnic articles, and consequently also prevent accidental ignition of the product inside the facility.

Stores and back-up facilities situated in commercial facilities, as well as temporary sale rooms located in temporary commercial facilities must meet the conditions (all or their part of them), which have been specified in § 44 [6]. These requirements are listed in Table 3. Street vending stands (erected most frequently in December before New Year's Eve) are considered temporary building structures.

masy brutto, nieustannie przez minimum 90 dni w roku oraz do sprzedaży wyrobów pirotechnicznych klas F4, T2 i P2. Szczegółowe wymagania w stosunku do pomieszczeń magazynowych określają przepisy dotyczące pomieszczeń magazynowych i obiektów do przechowywania materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym [5]. Pomieszczenia doraźnej sprzedaży są przeznaczone do realizowania sprzedaży okolicznościowej wyrobów pirotechnicznych widowiskowych klas F1–F3 o łącznej masie do 300 kg brutto, która nie trwa dłużej niż 21 dni rocznie. Przepisy dopuszczają sprzedaż wyrobów pirotechnicznych w innych obiektach handlowych (§ 42 ust. 4.), podkreślając iż musi ona odbywać się na wyodrębnionych stoiskach, gdzie sprzedaż samoobsługowa jest niemożliwa [6].

W przepisach nie określono jednak dokładnej lokalizacji wyodrębnionych stoisk przeznaczonych do sprzedaży wyrobów pirotechnicznych w obiekcie handlowym. Dodatkowo nie sprecyzowano, czy stoisko powinno zawierać oddzielną kasę. Powszechnie spotykane jest usytuowanie tych stoisk w marketach wielkopowierzchniowych, w dowolnej części hali. W związku z tym, pomimo braku sprzedaży samoobsługowej, klienci mogą przemieszczać się w obrębie sklepu z nieograniczoną ilością wyrobów pirotechnicznych. Stwarza to zagrożenie uszkodzenia i przypadkowego zapłonu wyrobu pirotechnicznego w pomieszczeniu, w którym może przebywać nawet kilkaset osób. Ponadto przepisy nie zakazują pozostawiania stoisk bez nadzoru. Państwowa Straż Pożarna zaleca, aby nie lokalizować stoisk sprzedaży w pobliżu głównych ciągów komunikacyjnych obiektu, które prowadzą do wyjść ewakuacyjnych, w obrębie klatek schodowych oraz w piwnicach [7]. Z punktu widzenia bezpieczeństwa stoisko przeznaczone do sprzedaży wyrobów pirotechnicznych powinno:

- być usytuowane przy wyjściu z obiektu handlowego (z zachowaniem wymagań dotyczących warunków ewakuacji),
- posiadać odrębną kasę fiskalną oraz nadzór w godzinach otwarcia obiektu.

Warunki te zredukowałyby możliwość przemieszczania się klientów po obiekcie z wyrobami pirotechnicznymi, a więc także przypadkowego zapłonu wyrobu wewnątrz obiektu.

Pomieszczenia sklepowe oraz zaplecza, które znajdują się w obiektach handlowych, oraz pomieszczenia doraźnej sprzedaży, które zlokalizowano w tymczasowych obiektach budowlanych, muszą spełniać warunki (wszystkie bądź część z nich) określone w §44 Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 roku [6]. Wymagania te zostały zestawione w tabeli 3. Pawilony sprzedaży ulicznej (wystawiane najczęściej w grudniu przed Sylwestrem) traktowane są jako tymczasowe obiekty budowlane.

**Table 3.** Requirements for rooms intended for the sale of pyrotechnic goods  
**Tabela 3.** Wymagania dla pomieszczeń przeznaczonych do sprzedaży wyrobów pirotechnicznych

Item § 44 / Punkt § 44	Room / Pomieszczenie	
	Shops and back office facilities – in commercial facilities / Sklepy i zaplecza – w obiektach handlowych	Premises for temporary sales – in temporary building structures / Pomieszczenia doraźnej sprzedaży – w tymczasowych obiektach budowlanych
1	Temperature in the room, measured at a height of 1 m from the floor, does not exceed 30°C (303 K) and technical measures are installed to guarantee meeting this requirement / Temperatura w pomieszczeniach przy pomiarze na wysokości 1 m od podłogi nie przekracza 30°C (303 K) i zainstalowane są środki techniczne gwarantujące spełnienie tego wymogu	
2	Equipped with at least two foam extinguishers with a minimum of 6 litres of extinguishing agent and a fire suppression blanket / Są wyposażone w co najmniej dwie gaśnice pianowe o minimalnej 6-litrowej pojemności środka gaśniczego oraz w koc gaśniczy	
3	Stored pyrotechnic articles are protected from the possibility of adverse chemical or physical changes in them, which could increase the sensitivity of the material to stimuli, deteriorate its chemical durability and initiate explosion or ignition / Przechowywane wyroby pirotechniczne posiadają zabezpieczenie przed powstawaniem w nich niekorzystnych przemian chemicznych lub fizycznych, mogących powodować zwiększenie wrażliwości materiału na bodźce, pogorszenie trwałości chemicznej oraz powodujących inicjację wybuchu lub zapłon	
4	Have a structure that protects the stored materials from theft and access by unauthorised persons / Posiadają konstrukcję zabezpieczającą przechowywane materiały przed kradzieżą oraz dostępem nieuprawnionych osób	
5	Equipped with exhaust ventilation / Posiadają system wentylacji wyciągowej	n/d / nd.
6	Located in a facility equipped with an efficient lightning protection system, which meets the requirements for protection against lightning / Są usytuowane w obiekcie, który posiada sprawną instalację odgromową, spełniającą wymagania ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi	n/d / nd.
7	Electrical devices and installations are in good technical condition and meet safety requirements according to polish standards applicable to electrical installations in building structures / Urządzenia i instalacje elektryczne są sprawne technicznie i spełniają wymagania bezpieczeństwa zgodnie z polskimi normami dotyczącymi instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych	
8	Heating elements and conduits in the premises are arranged at least at 1 m from packages containing pyrotechnic articles, and their temperature does not increase 120°C (393 K) / Elementy i przewody grzewcze w pomieszczeniach są rozmieszczone przynajmniej w odległości 1 m od opakowań zawierających wyroby pirotechniczne, a ich temperatura nie przekracza 120°C (393 K)	
9	Emergency doors open to the outside of the premise by pushing or sliding apart on the outside of the premise / Drzwi ewakuacyjne otwierają się na zewnątrz pomieszczenia w wyniku pchnięcia lub rozsuwają się po stronie zewnętrznej pomieszczenia	n/d / nd.
10	Windows used as emergency exits to be opened outwards, while window openings shall be at least 0.75 m × 0.75 m / Okna służące za wyjścia awaryjne otwierają się na zewnątrz, natomiast otwory okienne posiadają wymiary co najmniej 0,75 m × 0,75 m	n/d / nd.
11	Internal dimensions of the premises ensure safe handling of packages of stored products and free movement of buyers and staff / Wymiary wewnętrzne pomieszczeń zapewniają bezpieczne operowanie opakowaniami składowanych wyrobów oraz swobodne poruszanie się osób kupujących i personelu	
12	Shelves, racks and other room equipment are made of low flammability materials, preventing the formation of harmful chemical substances during a fire, which pose a risk to human health or life / Półki, regały i inne wyposażenie pomieszczeń są wykonane z materiałów trudno zapalnych, uniemożliwiających tworzenie się w czasie pożaru szkodliwych substancji chemicznych, zagrażających zdrowiu lub życiu ludzi	

Source: Own elaboration based on [6].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [6].



For the rooms mentioned above, i.e. the shops, back-up facilities and temporary sales rooms protection zones are designated, which should be separated as described above (internal walls with fire resistance class min. EI 60, ceiling slabs – min. REI 60, doors – min. EI 30). If such premises have no fire divisions, it should be assumed that the protection zone is an area with a minimum width of 8 m. The employer is responsible for ensuring that no tobacco is smoked in the protection zone, no works with the potential for fire ignition is carried out (using open fire, welding work or works that generate mechanical sparks and other works which could cause appropriate conditions for ignition or explosion of pyrotechnics present in the zone) and to prevent the accumulation or storage of flammable materials, which are not directly connected with fit-out of the commercial facility. Furthermore, if the premises mentioned above have no fire division, it is forbidden to store in them substances and preparations classified as flammable, extremely flammable, as well as cylinders with compressed gas [6].

From a practical point of view, the requirement of assuring back-up facilities in a commercial facility, intended for temporary storage of only pyrotechnic articles, with fire division or a strip with a width of 8 m, appears to be problematic. A solution that is used by commercial facilities is to put a steel container on the parking lot, distant from other buildings by a distance of several to a few dozen metres. However, the regulations do not specify whether such a solution is permissible. Given technical know-how, containers serving as temporary building structures should be equipped, among others, with a lightning protection system and exhaust ventilation. Yet, these requirements apply to containers treated as separate commercial facilities and not self-detached back-up facilities located outside the main building.

A storage facility used to store explosives of class 1, subclass 1.1–1.6 and classes 3 and 4.1 should be single-storey and made of non-flammable materials or at least materials with low flammability. The surfaces of building elements in the facility should be durable, smooth, without gaps and cracks, which is meant to prevent the accumulation of debris of explosives or materials that do not constitute sources of contamination. Coatings of floors, walls, ceilings and elements of the facility equipment should be made at least flame-retardant, while floors and equipment elements must meet the requirements for protection against static electricity, in accordance with the Polish harmonised standard PN-EN 61340 and PN-E-05204. The emergency exit doors of the storage facility should be equipped with roller locks, which may be pushed and open outwards or slide to the outside. Windows serving as emergency exit must open outwards, and the window opening should not be less than 75 cm x 75 cm. The internal dimensions of the facility should ensure the safe movement of packaged explosives and ammunition with the use of internal means of transport. For the storage facility a register of visitors to this facility should be kept, as well as a facility qualification card [8]. Detailed information on the facility qualification card is provided in [8].

Dla wymienionych wyżej pomieszczeń, tj. pomieszczenia sklepowego, zaplecza i doraźnej sprzedaży, wyznacza się strefy ochrony, które należy wydzielić w sposób opisany powyżej (ściany wewnętrzne o klasie odporności ogniowej m.in. EI 60, stropy – min. REI 60, drzwi – min. EI 30). Gdy pomieszczenia te nie są wyodrębnione elementami oddzielenia przeciwpożarowego, należy przyjąć, że strefa ochrony to obszar o pasie szerokości minimum 8 metrów. Pracodawca odpowiedzialny jest, by w strefie ochrony nie palono tytoniu, nie prowadzono prac niebezpiecznych pod względem pożarowym (używanie otwartego ognia, prace spawalnicze bądź takie, w wyniku których wytwarzane są iskry mechaniczne oraz inne, które mogą skutkować wytworzeniem warunków dla zapłonu lub wybuchu znajdujących się w strefie materiałów pirotechnicznych) oraz nie gromadzono i nie przechowywano materiałów palnych, które nie wynikają z wyposażenia obiektu handlowego. Dodatkowo, jeżeli wymienione pomieszczenia nie są wydzielone przeciwpożarowo, zabrania się przechowywania w nich substancji i preparatów, które sklasyfikowano jako łatwopalne, skrajnie łatwopalne lub wysoce łatwopalne, a także butli ze sprężonym gazem [6].

Z praktycznego punktu widzenia problematyczny jest wymóg posiadania w obiekcie handlowym zaplecza – pomieszczenia przeznaczonego do tymczasowego przechowywania wyłącznie wyrobów pirotechnicznych, wydzielonego pożarowo bądź oddzielonego pasem o szerokości min. 8 metrów. Rozwiązaniem, które stosują obiekty handlowe, jest postawienie na parkingu stalowego kontenera oddalonego od innych budynków o dystans kilkunastu lub kilkudziesięciu metrów. Przepisy jednak nie precyzują, czy takie postępowanie jest dopuszczalne. Kontenery, jak wszystkie tymczasowe obiekty budowlane, powinny posiadać m.in. instalację odgromową oraz wentylację wyciągową. Jednak wymagania te odnoszą się do kontenerów traktowanych jako oddzielne obiekty handlowe, a nie samodzielne zaplecza zlokalizowane poza głównym budynkiem.

Obiekt magazynowy, który służy do przechowywania materiałów wybuchowych klas 1, podklas 1.1–1.6 oraz klas 3 i 4.1, powinien być jednokondygnacyjny i wykonany z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych. Powierzchnie elementów budowlanych w obiekcie powinny być trwałe, gładkie, bez szpar i pęknięć. Ma to zapobiec gromadzeniu się na nich odpadów materiałów wybuchowych. Co więcej, powierzchnie takie nie stanowią źródła zanieczyszczenia materiałów. Powłoki podłóg, ścian, sufitów oraz elementów wyposażenia obiektu powinny być co najmniej trudno zapalne, a podłogi i elementy wyposażenia muszą spełniać wymagania w zakresie ochrony przed elektrycznością statyczną, zgodnie z polską normą zharmonizowaną PN-EN 61340 oraz PN-E-05204. Drzwi ewakuacyjne obiektu magazynowego powinny posiadać zamki rolkowe, które działają w wyniku pchnięcia, i otwierać się lub rozsuwać się na zewnątrz. Okna pełniące funkcję wyjścia awaryjnego muszą otwierać się na zewnątrz, a otwór okienny powinien mieć wymiary nie mniejsze niż 75 cm x 75 cm. Wymiary wewnętrzne obiektu powinny zapewniać możliwość bezpiecznego przemieszczania środkami transportu wewnątrzskładowego opakowanych materiałów wybuchowych i amunicji. Dla obiektu magazynowego należy prowadzić książkę ewidencji osób wchodzących oraz kartę kwalifikacyjną obiektu magazynowego [8]. Szczegółowe informacje dotyczące karty kwalifikacyjnej obiektu magazynowego określono w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 27 października 2010 roku [8].

The storage facility may be used provided that:

- it is protected against heating of explosives and ammunition to a temperature above 348 K (unless otherwise specified in the technical instructions for their storage);
- around the facility a protection zone must be set out;
- it is equipped with extinguishers and fire protection devices according to the requirements given in fire protection regulations as well as fire suppression installations pursuant to the facility qualification card;
- explosives and ammunition are protected against unfavourable safety changes, groundwater and precipitation;
- there is a ventilation system in good working condition; it is protected against atmospheric electricity discharge, as for buildings at risk of a fire or explosion in accordance with the Polish harmonised standard PN-EN 62305;
- electrical devices and installations in the facility were made according to the Polish harmonised Standard PN-EN 60079; the temperature of heating system elements and heating conduits may not exceed 393 K and shall be at least 50°C lower than the decomposition temperature of the stored explosives;
- storage facilities are appropriately marked [8].

An employer trading in pyrotechnic articles is obliged to ensure safety of people, property and the environment. For this purpose, several requirements specified in § 49 [5] need to be fulfilled. The employer should store pyrotechnical articles with their expiry date with appropriate packaging and labelling. It should also be accompanied with binding instructions for storage containing information about the correct disposal method, as well as instructions of occupational safety and health for each work station. He/she should also ensure that these instructions are followed. In addition, the following must be ensured: safe transport of products on the plant premises (while transport of pyrotechnic articles in shops and back-up facilities may only take place with the use of forklifts), protection of products against unauthorised access and theft, respecting the prohibition of storing materials, equipping and tools not specified in the instruction for storing pyrotechnic articles and the prohibition to perform works other than those related to the intended use of store and back-up facilities, the absence of potential stimuli that may initiate the explosion or ignition of pyrotechnic articles, respecting the prohibition of using open fire inside rooms where pyrotechnic articles are stored. If the renovation works carried out may result in heating and ignition of pyrotechnic articles, the employer is obligated to remove these articles and confirm it in writing. Electrical, signaling and lightning protection installations and devices which are present in the room with pyrotechnic articles may be put into use after their prior inspection, which must be repeated at least once a year. The inspection should be documented by a record drawn up in writing. Pyrotechnic packages and containers must be placed on shelves or racks in such a way as to prevent their movement, overturning and deformation under the impact of weight. However, it should be possible to freely access pyrotechnic articles should such a need arise. If a pyrotechnic article is damaged, the spilled pyrotechnic material should be collected with care

Obiekt magazynowy można eksploatować, gdy:

- jest zabezpieczony przed ogrzaniem materiałów wybuchowych i amunicji powyżej 348 K (chyba że określono inaczej w instrukcji technicznej ich przechowywania);
- wokół obiektu wyznaczono strefę ochrony;
- wyposażony jest w gaśnice i urządzenia przeciwpożarowe zgodnie z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych i instalacje gaśnicze zgodnie z kartą kwalifikacyjną obiektu;
- materiały wybuchowe i amunicja zabezpieczone są przed zachodzeniem w nich niekorzystnych z punktu widzenia bezpieczeństwa przemian oraz wodą gruntową i opadami atmosferycznymi;
- posiada sprawny system wentylacji pomieszczeń; jest chroniony przed wyładowaniami elektryczności atmosferycznej, jak dla budynków zagrożonych pożarem lub wybuchem, zgodnie z Polską Normą zharmonizowaną PN-EN 62305;
- urządzenia i instalacje elektryczne w obiekcie wykonano zgodnie z polską normą zharmonizowaną PN-EN 60079; temperatura elementów instalacji grzewczej i przewodów grzewczych nie przekracza 393 K i jest co najmniej 50°C niższa od temperatury rozkładu przechowywanych materiałów wybuchowych;
- pomieszczenia magazynowe są odpowiednio oznakowane [8].

Pracodawca, który prowadzi obrót wyrobami pirotechnicznymi, ma obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa ludzi, mienia oraz środowiska. W tym celu należy spełnić szereg wymienionych w § 49 [5] wymagań. Pracodawca powinien przechowywać wyroby pirotechniczne z nieprzekroczonym terminem ważności oraz zawierające właściwe opakowanie i oznakowanie. Musi także posiadać aktualną instrukcję ich przechowywania, zawierającą informacje o poprawnym sposobie utylizacji i instrukcję bezpieczeństwa i higieny pracy dla każdego stanowiska pracy oraz zapewniać postępowanie zgodnie z tymi instrukcjami. Ponadto muszą zostać zapewnione: bezpieczny transport wyrobów na terenie zakładu (przy czym transport wyrobów pirotechnicznych w pomieszczeniach sklepowych i zapleczach może odbywać się tylko przy użyciu wózków widłowych), ochrona wyrobów przed dostępem nieupoważnionych osób i kradzieżą, przestrzeganie zakazu przechowywania materiałów, wyposażenia i narzędzi niewymienionych w instrukcji przechowywania wyrobów pirotechnicznych oraz zakazu wykonywania prac innych niż związane z przeznaczeniem pomieszczenia sklepowego i zaplecza, niewystępowanie bodźców, które mogą zainicjować wybuch lub zapłon wyrobów pirotechnicznych, przestrzeganie zakazu używania otwartego ognia w pomieszczeniach, w których przechowuje się wyroby pirotechniczne. Jeżeli prowadzone prace remontowe mogą skutkować ogrzaniem i zapłonem wyrobów pirotechnicznych, pracodawca jest zobowiązany do usunięcia tych wyrobów i potwierdzenia tego na piśmie. Instalacje oraz urządzenia elektryczne, sygnalizacyjne i odgromowe, które występują w pomieszczeniu z wyrobami pirotechnicznymi, mogą być dopuszczone do eksploatacji po ich uprzedniej kontroli, która musi być powtarzana minimum raz w roku. Kontrola powinna być udokumentowana pisemnym

and disposed of in a way specified in the storage instructions. It is also very important to prepare instructions to be followed in an emergency situation and for organisation of a rescue operation. It is also an obligation of the employer trading in pyrotechnic articles. The instruction should contain the elements specified in § 50 [5], concerning: the type and scale of threats, procedures in the event of an accident, organization of a rescue operation, extinguishing agents, evacuation, notifying rescue units and securing the accident site and liquidation of the consequences of an accident.

An employer trading in pyrotechnic articles is also obligated to prepare a classification card of the facility, in which there are premises intended for the sale or storage of pyrotechnic articles, excluding premises intended for temporary sale and stores, as well as back-up facilities where pyrotechnic articles are stored for a maximum of 90 days a year. The classification card of the facility with a risk of explosion or combustion of pyrotechnic articles should contain the following:

- identification and address of the entrepreneur;
- name and address of the facility;
- a diagram of the facility with an indication of the rooms, access and fire routes, emergency exits, covers and embankments; purpose of the facility and of individual rooms;
- classification of the facility;
- information that the presence of an explosion hazard of flammable substances with the air inside the facility or in the rooms is unacceptable;
- information on the structure of the facility, parameters of embankments, covers, drifts, type of windows, doors, window panes, finishing of walls, floors, as well as structure and location of emergency doors; information on the used electrical and energy devices, fire protection equipment including their description and the location of points of activation or signalling of fire protection devices [6].

### Location of facilities for storing pyrotechnic articles

The location of facilities where pyrotechnics are stored, which are explosives of subclasses 1.3, 1.4, has been defined in annex 3 to [6]. For non-embanked facilities that contain explosives of subclasses 1.3, 1.4, the minimum admissible distances from other nearby facilities are determined as shown in Table 4.

protokołem. Opakowania i pojemniki wyrobów pirotechnicznych muszą być umieszczone na półkach bądź regałach w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie się, przewrócenie i deformację pod wpływem ciężaru. Należy jednak zachować możliwość swobodnego dostępu do wyrobów pirotechnicznych w razie potrzeby. W przypadku gdy wyrób pirotechniczny ulegnie uszkodzeniu, rozsypany materiał pirotechniczny należy ostrożnie zebrać i zutilizować w sposób określony w instrukcji magazynowania. Bardzo ważne jest także opracowanie instrukcji postępowania w sytuacji awaryjnej i organizacji akcji ratowniczej. Stanowi to także obowiązek pracodawcy prowadzącego obrót wyrobami pirotechnicznymi. Instrukcja powinna zawierać elementy wymienione w § 50 [5], dotyczące: rodzaju i skali zagrożeń, postępowania w przypadku awarii, organizacji akcji ratowniczej, środków gaśniczych, ewakuacji, powiadamiania jednostek ratowniczych i zabezpieczania miejsca awarii oraz likwidacji skutków awarii.

Pracodawca, który prowadzi obrót wyrobami pirotechnicznymi, ma także obowiązek opracować kartę kwalifikacyjną obiektu, w którym znajdują się pomieszczenia przeznaczone na prowadzenie sprzedaży lub składowania wyrobów pirotechnicznych, z wyłączeniem pomieszczeń doraźnej sprzedaży oraz pomieszczeń sklepowych i zapleczy, w których wyroby pirotechniczne są przechowywane łącznie przez maksymalnie 90 dni w roku. Karta kwalifikacyjna obiektu zagrożonego wybuchem lub spalaniem wyrobów pirotechnicznych powinna zawierać:

- oznaczenie i adres przedsiębiorcy;
- nazwę i adres obiektu;
- schemat obiektu ze wskazaniem pomieszczeń oraz dróg dojazdowych i pożarowych, wyjść awaryjnych, osłon oraz obwałowań; przeznaczenie obiektu i pomieszczeń;
- klasyfikację obiektu;
- informację o tym, iż występowanie w obiekcie lub pomieszczeniach zagrożenia wybuchem mieszanin substancji palnych z powietrzem jest niedopuszczalne;
- informacje o konstrukcji obiektu, parametrach obwałowań, osłon, sztolni, rodzaju okien, drzwi, szyb okiennych, wykończenia ścian, podłóg oraz konstrukcji i lokalizacji drzwi ewakuacyjnych; informacje o stosowanych urządzeniach, osprzęcie i instalacjach elektrycznych i energetycznych, urządzeniach przeciwpożarowych wraz z ich opisem oraz rozmieszczeniu punktów uruchamiania lub sygnalizacji urządzeń przeciwpożarowych [6].

### Usytuowanie obiektów, w których znajdują się materiały pirotechniczne

Usytuowanie obiektów, w których znajdują się materiały pirotechniczne, będące materiałami wybuchowymi m.in. podklasy 1.3, 1.4, zostało określone w załączniku 3 do [6]. Dla nieobwałowanych obiektów, w których znajdują się materiały wybuchowe podklas 1.3, 1.4, minimalne dopuszczalne odległości od innych obiektów znajdujących się w pobliżu wyznacza się w sposób przedstawiony w tabeli 4.

**Table 4.** Minimum permissible distances  $L_d$  from non-embanked facilities containing explosives of subclass 1.3, 1.4 in relation to other nearby facilities. G – net mass of the explosive

**Tabela 4.** Minimalne dopuszczalne odległości  $L_d$  od nieobwałowanych obiektów zawierających materiały wybuchowe zaklasyfikowane do podklasy 1.3, 1.4 w stosunku do innych obiektów znajdujących się w pobliżu. G – masa netto materiału wybuchowego

EM subclass / Podklasa MW	Additional conditions / Dodatkowe warunki	Warehouses and production facilities containing EM / Magazyny i obiekty produkcyjne zawierające MW	Production facilities not containing EM / Obiekty produkcyjne niezawierające MW	Access roads and local roads / Drogi dojazdowe i drogi lokalne	Highways and roads with heavy traffic / Autostrady i drogi o dużym natężeniu ruchu	Residential areas / Obszary zamieszkałe
1.3	Cargo up to 1 000 kg / Ładunki do 1 000 kg	No minimum safety distances are required. Safety measures should be taken to prevent any impact outside the facility or to direct the impact in a selected direction / Nie jest wymagane wyznaczanie minimalnych bezpiecznych odległości. Powinny zostać zachowane środki bezpieczeństwa, uniemożliwiające oddziaływanie na zewnątrz obiektu lub umożliwiające skierowanie oddziaływania w wybranym kierunku				
1.3	Cargo over 1 000 kg / Ładunki ponad 1 000 kg	$L_d = 3.2 \cdot G^{1/3}$ min. 40 m	$L_d = 6.4 \cdot G^{1/3}$ min. 60 m	$L_d = 4.3 \cdot G^{1/3}$ min. 40 m	$L_d = 6.4 \cdot G^{1/3}$ min. 60 m	
1.4	Cargo up to 1 000 kg / Ładunki do 1 000 kg	No minimum safety distances are required / Nie jest wymagane wyznaczanie minimalnych bezpiecznych odległości				
1.4	Cargo over 1 000 kg / Ładunki ponad 1000 kg	min. 10 m		min. 15 m		

MW – materiały wybuchowe  
EM – explosive materials

Source: Own elaboration based on [6].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [6].

For embanked facilities containing explosives, the minimum allowable  $L_d$  may be reduced by 30% compared to the values determined in accordance with Table 4. Reducing these values by 50% is possible when the embanked facility is additionally protected (with a wall or other cover, including those resulting from the topography). When explosives are placed in chambers/rooms of the facility, between which it is impossible to perform detonation or combustion, the minimum admissible distance from other facilities, takes into account the chamber/room that requires a greater distance [6].

For explosives of subclasses 1.3, 1.4, the permissible quantities which may be stored in handy spaces have been determined (Table 5).

Dla obwałowanych obiektów zawierających materiały wybuchowe, minimalne dopuszczalne odległości  $L_d$  można zmniejszyć o 30% w stosunku do wartości wyznaczonych zgodnie z tabelą 4. Zmniejszenie tych wartości o 50% możliwe jest, gdy obwałowany obiekt jest dodatkowo chroniony (murem lub innymi osłonami, w tym wynikającymi z ukształtowania terenu). W przypadku gdy materiały wybuchowe umieszczone są w komorach/pomieszczeniach obiektu, między którymi niemożliwe jest przeniesienie detonacji lub spalania, przy wyznaczaniu minimalnej dopuszczalnej odległości od innych obiektów bierze się pod uwagę komorę/pomieszczenie wymagające większej odległości [6].

Dla materiałów wybuchowych podklas 1.3, 1.4 wyznaczono dopuszczalne ilości, które można przechowywać w pomieszczeniach podręcznych (tabela 5).

**Table 5.** Permissible quantities and additional conditions for explosives stored in handy spaces**Tabela 5.** Dopuszczalne ilości oraz dodatkowe uwarunkowania dla materiałów wybuchowych przechowywanych w pomieszczeniach podręcznych

Compliance subclass and class of the explosive / Podklasa i klasa zgodności materiału wybuchowego	Permissible quantity and additional conditions / Dopuszczalna ilość oraz dodatkowe uwarunkowania
1.3 G	gross 80 kg / 80 kg brutto
1.4 G	gross 100 kg / 100 kg brutto

Source: Own elaboration based on [6].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [6].

The minimum admissible distances ( $L_d$ ) from the base warehouse in relation to other facilities situated in the vicinity are determined on the basis of the criteria presented in Table 4.

Explosives categorised to class 1 subclass 1.3, 1.4 may be stored in a handy storage in the amount specified in Table 5. The handy storage needs to meet the following criteria:

- it should be located in a separate room without permanent staff in a laboratory building, building used for industrial needs or in a separate facility without permanent staff;
- the storage must have structural elements and equipment (also chambers and rooms), limiting the consequences of potential ignition or explosion of the stored hazardous goods on the environment, as well as relief surfaces and screens in front of them, which limit the spread of debris.

The Handy storages, where weapons and ammunition are sold, may be located in facilities and rooms intended for commercial operation, provided that they meet the requirements specified in annex No. 4 to [8].

## Summary

The analysis of the presented legal acts shows that the composition, structure and type of pyrotechnics determine the type and scale of fire or explosion hazard that this material carries. This is confirmed by the selection of the classification of these products and in the requirements for the buildings where they are to be stored.

The review presented in the article showed that the Polish legislation contains numerous legal acts regarding trade, usage and storage of pyrotechnic materials. International acts are also implemented, such as the ADR Agreement or the European Union directives. Their objective is to unify the legal regulations concerning circulation, storage, transport, control and use of pyrotechnics in the European Union Member States. Specific requirements are formulated, aimed to increase the safety of property and people who come into contact with pyrotechnic articles. However, in practice, there are certain ambiguities as to the interpretation of the regulations, which is problematic especially in

Minimalne dopuszczalne odległości ( $L_d$ ) od magazynu bazowego w stosunku do innych obiektów znajdujących się w pobliżu określa się na podstawie kryteriów zawartych w tabeli 4.

Materiały wybuchowe zaliczone do klasy 1 podklasy 1.3, 1.4 można przechowywać w magazynie podręcznym w ilości określonej w tabeli 5. Magazyn podręczny musi spełniać następujące wymagania:

- należy lokalizować go w wydzielonym pomieszczeniu bez stałej obsady w budynku: laboratoryjnym, użytkowanym na cele przemysłowe lub w odrębnym obiekcie bez stałej obsady;
- magazyn musi mieć elementy konstrukcyjne i wyposażenie (także komór i pomieszczeń) ograniczające skutki ewentualnego zapłonu bądź wybuchu przechowywanego niebezpiecznego towaru na otoczenie oraz powierzchnie odciążające i osłony przed nimi, które ograniczają rozrzut odłamków.

Magazyn podręczny, w którym prowadzona jest sprzedaż broni i amunicji, można zlokalizować w obiektach i pomieszczeniach przeznaczonych do prowadzenia działalności handlowej spełniające wymagania określone w załączniku nr 4 do [8].

## Podsumowanie

Z analizy przedstawionych aktów prawnych wynika, że skład, budowa oraz typ materiału pirotechnicznego decydują o rodzaju i skali zagrożenia pożaru lub wybuchu, jakie materiał ten za sobą niesie. Potwierdza to dobór klasyfikacji tych wyrobów oraz wymagania stawiane budynkom, w których mają być składowane.

Przedstawiony w pracy przegląd wykazał, że w polskim prawie istnieje wiele aktów prawnych dotyczących obrotu, użytkowania i magazynowania materiałów pirotechnicznych. Wdrożone są także akty międzynarodowe, takie jak Umowa ADR czy dyrektywy Unii Europejskiej. Mają one na celu ujednoczenie regulacji prawnych dotyczących obrotu, magazynowania, transportu, kontroli i używania materiałów pirotechnicznych w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Przewidziano szczegółowe wymagania, ukierunkowane na zwiększenie bezpieczeństwa mienia i ludzi mających styczność z wyrobami pirotechnicznymi. Jednakże w praktyce pojawiają się niejasności w rozumieniu przepisów, co jest problematyczne zwłaszcza w przypadku wyrobów

case of generally accessible pyrotechnic articles, for which specialist knowledge and a license are not required. The currently applicable binding double classification of pyrotechnic articles (according to [2] and according to [4]); use in legal acts, among others in [4], the two terms: “explosives” and “explosives, including pyrotechnic materials”, often interchangeably, result in regulatory confusion.

From a practical point of view, there is a need for a legal solution to the issue of storing of pyrotechnic articles intended for temporary sales in containers located near commercial facilities (serving as back-up facilities). Due to the fact that, despite the ambiguity of the regulations, this solution is applied in practice, it would be worthwhile to legally determine whether it is admissible and what requirements should be met by the container used to temporarily store pyrotechnic materials.

A contentious issue concerning pyrotechnic articles is the location of stands intended for temporary sales of those products in commercial facilities, and especially in self-service stores. Legal regulations do not settle this issue, which poses a threat to human life and health of people and property. Locating stands in communication routes away from the checkout lines, leaving them unattended, separated only by a mere railing or tape (which, in practice, is a quite frequent approach) creates a risk that should be eliminated by introducing legal regulations. For safety reasons, the adoption of more stringent requirements, such as the obligation to create stands close to the exit from a self-service store, with a separate cash register, without the possibility of the customers the moving around the facility carrying with pyrotechnic articles, or the prohibition of leaving the stand unattended, could significantly reduce the risk of accidental ignition of pyrotechnic articles inside a facility.

In case of storing pyrotechnic materials, in annexes to [6], the determination of class “G” is misleading: net mass of the explosive (when determining safe distances for storage facilities of explosives of class 1, sub-class 1.3, 1.4); and the hexogen equivalent of an explosive load (when determining safe distances for storage facilities of explosive of class 1, sub-class 1.1, 1.5 and 4.1). Such provisions are misleading and may cause erroneous interpretations of the regulations.

When determining safe conditions of use, application and storage of these products, unequivocal nomenclature should be based used together with precisely defined conditions for their sale. The conducted analysis indicates areas in legal provisions that require further clarification or adoption of instructions or guidelines to allow their proper interpretation. It is extremely important from the point of view of minimizing the risks. Pyrotechnic articles are considered to be products for which such requirements should be particularly restrictive.

pirotechnicznych ogólnodostępnych, dla których nie jest wymagane posiadanie specjalistycznej wiedzy i koncesji. Obowiązująca podwójna klasyfikacja wyrobów pirotechnicznych (wg [2] oraz wg [4]); stosowanie w aktach prawnych, m.in. w [4], dwóch terminów „materiały wybuchowe” oraz „materiały wybuchowe, w tym pirotechniczne”, często zamiennie, skutkuje niejasnością przepisów.

Z praktycznego punktu widzenia potrzebne jest prawne rozwiązanie kwestii przechowywania zapasu wyrobów pirotechnicznych do celów tymczasowej sprzedaży w kontenerach sytuowanych przy obiektach handlowych (służących jako zaplecza tych obiektów). Ponieważ mimo niejednoznaczności przepisów takie rozwiązanie jest w praktyce stosowane, warto byłoby prawnie określić, czy jest ono dopuszczalne oraz jakie wymagania powinien spełniać kontener, w którym tymczasowo przechowuje się materiały pirotechniczne.

Sporną kwestią, dotyczącą wyrobów pirotechnicznych, jest sytuowanie stoisk służących do tymczasowej sprzedaży wyrobów pirotechnicznych w obiektach handlowych, a szczególnie w sklepach samoobsługowych. Przepisy prawa nie regulują tej kwestii, co stanowi zagrożenie życia i zdrowia ludzi oraz mienia. Lokalizowanie stoisk w ciągach komunikacyjnych z dala od linii kas, pozostawianie ich bez obsługi, oddzielonych wyłącznie barierką bądź taśmą (co jest w praktyce bardzo często spotykane) stwarza zagrożenie, które powinno być zniwelowane poprzez wprowadzenie regulacji prawnych. Z uwagi na bezpieczeństwo wprowadzenie bardziej rygorystycznych wymagań, np. obowiązku tworzenia stoisk przy wyjściu ze sklepu samoobsługowego, z oddzielną kasą, bez możliwości przemieszczania się klientów po obiekcie z wyrobami pirotechnicznymi, czy też zakazu pozostawiania stoiska bez nadzoru, mogłyby znacząco zredukować ryzyko przypadkowego odpalenia wyrobów pirotechnicznych na terenie obiektu.

W przypadku magazynowania materiałów pirotechnicznych, w załącznikach do [6] mylące jest oznaczenie „G” dla dwóch zmiennych: masy netto materiału wybuchowego (przy wyznaczaniu bezpiecznych odległości dla magazynów materiałów wybuchowych m.in. klasy 1, podklasy 1.3, 1.4) oraz równoważnika heksogenowego ładunku wybuchowego (przy wyznaczaniu bezpiecznych odległości dla magazynów materiałów wybuchowych klasy 1, podklasy 1.1, 1.5 i 4.1). Zapisy takie wprowadzają w błąd i mogą prowadzić do mylnej interpretacji przepisów. Przy określeniu bezpiecznych warunków stosowania, użytkowania i magazynowania tych wyrobów powinno się używać jednoznacznej nomenklatury wraz z precyzyjnymi warunkami ich obrotu. Przeprowadzona analiza wskazuje miejsca w zapisach prawa, które wymagają uściślenia lub wprowadzenia instrukcji czy wytycznych do należytej ich interpretacji. Jest to niezwykle ważne z punktu widzenia minimalizacji zagrożeń. Materiały pirotechniczne należą do wyrobów, dla których wymagania powinny być szczególnie restrykcyjne.

## Literature / Literatura

- [1] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 29 sierpnia 2017 r. w sprawie sposobu prowadzenia identyfikacji wyrobów pirotechnicznych i amunicji dla potrzeb obrotu materiałami wybuchowymi i ich kontroli (Dz. U. poz. 1740).
- [2] Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957 r. (Dz. U. z 1975 r. Nr 35, poz. 189, z późn. zm.).
- [3] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 3 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań bezpieczeństwa dla wyrobów pirotechnicznych (Dz. U., poz. 818).
- [4] Ustawa z 21 czerwca 2002 roku o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego (Dz. U. Nr 117, poz. 1007).
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. poz. 719).
- [6] Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji, transporcie wewnątrzzakładowym oraz obrocie materiałów wybuchowych, w tym wyrobów pirotechnicznych (Dz. U. Nr 163, poz. 1577).
- [7] <http://www.psp.krakow.pl/porady/piro/piro2>. [dostęp: 22.06.2020].
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 października 2010 r. w sprawie pomieszczeń magazynowych i obiektów do przechowywania materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz. U. Nr 222, poz. 1451).

**SENIOR BRIG. MARZENA PÓŁKA, PH.D., SGSP PROFESSOR** – professor and a long-term State Fire Service officer. She is a manager of the Basics of Burning, Explosion and Extinguishing Institute at the Safety Engineering and Civil Protection Department, Main School of the Fire Service in Warsaw. In her academic work, she focuses on thermal decomposition, material combustion, fire resistance modifications, description of flammable liquid vapours, gas and dust explosions, as well as, fire and explosion investigations.

**DOROTA BIELESZA, M.SC. ENG.** – a graduate of Military University of Technology and the Main School of Fire Service. She specialises in fire safety analysis and explosion analysis for buildings.

**ANNA SZAJEWSKA, PH.D. ENG.** – since 2006 an assistance professor at the Main School of Fire Service in Warsaw. For several years she has been carrying out research on thermovision, fire development dynamics and internal fires development.

**ST. BRYG. DR HAB. MARZENA PÓŁKA, PROF. SGSP** – jest długoletnim funkcjonariuszem PSP pełniącym obecnie służbę na stanowisku profesora nadzwyczajnego. Pełni funkcję kierownika Katedry Podstaw Procesów Spalania, Wybuchu i Gaszenia na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności Szkoły Głównej Służby Pożarniczej. Zajmuje się analizą procesów rozkładu termicznego i spalania materiałów, modyfikacją przeciwogniową materiałów, opisem zjawisk wybuchu par cieczy palnych, gazów oraz pyłów, rozpoznaniem przyczyny powstawania pożarów i wybuchów.

**MGR INŻ. DOROTA BIELESZA** – absolwentka Wojskowej Akademii Technicznej oraz Szkoły Głównej Służby Pożarniczej. Specjalizuje się w analizie bezpieczeństwa pożarowego i wybuchowego obiektów budowlanych.

**DR INŻ. ANNA SZAJEWSKA** – od 2006 r. adiunkt w Szkole Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie. Od lat prowadzi badania dotyczące zastosowania termowizji, dynamiki rozwoju pożarów samochodów oraz rozwoju pożarów zewnętrznych.