

mł. kpt. inż. **Tomasz KIELBASA**

Jednostka Certyfikująca CNBOP

## KONCEPCJA WYMAGAŃ DLA STAŁYCH URZĄDZEŃ GAŚNICZYCH GAZOWYCH

### **Streszczenie**

Artykuł prezentuje koncepcję wymagań dla stałych urządzeń gaśniczych gazowych stosowanych w ochronie przeciwpożarowej w budownictwie.

### **Summary**

The article presents the concept of requirements for gas extinguishing systems used in protection of buildings against fires.

### **Wprowadzenie**

Stałe urządzenia gaśnicze służące do zapewnienia ochrony przeciwpożarowej budynków i obiektów budowlanych powinny charakteryzować się wysoką skutecznością i niezawodnością działania. Zależy od tego zdrowie i życie osób przebywających w miejscu zagrożonym powstaniem pożaru, lub w bezpośrednim jego sąsiedztwie, a także losy chronionego mienia.

Stałe urządzenia gaśnicze gazowe, znane od dawna z różnych zastosowań, stały się w ostatnich latach przedmiotem zainteresowania środowisk uczestniczących w pracach normalizacyjnych na szczeblu europejskim. Wszystko to za sprawą podjęcia próby opracowania jednolitych wymagań dla tych urządzeń. Niestety wyniki prac zainicjowanych

w latach 90-tych ubiegłego wieku, nie znalazły jak dotychczas odzwierciedlenia w publikacji stosownej normy europejskiej.

Aby stałe urządzenia gaśnicze gazowe mogły zostać wprowadzone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami, powinny zostać poddane ocenie zgodności wedle zasad tzw. krajowego systemu oceny zgodności wyrobów budowlanych [1]. Ze względu na brak Polskiej Normy dla przedmiotowych urządzeń, konieczne jest opracowywanie aprobat technicznych dla stałych urządzeń gaśniczych gazowych. Z kolei brak jakichkolwiek krajowych norm, wytycznych specyfikujących wymagania i metody badań tych wyrobów, dodatkowo komplikuje i wydłuża w czasie proces opracowania aprobaty technicznej, a co za tym idzie proces oceny zgodności stałego urządzenia gaśniczego gazowego.

Co więcej brak krajowych wymagań w omawianym zakresie stanowi istotną barierę dla polskich producentów, którzy wsparcia merytorycznego szukają za granicą, a badania kompletnych urządzeń gaśniczych, na podstawie obcojęzycznych dokumentów odniesienia, zmuszeni są wykonywać w laboratoriach zagranicznych.

Opisana sytuacja stanowi podstawę podjęcia próby określenia zakresu wymagań dla stałych urządzeń gaśniczych gazowych, na potrzeby prowadzenia procesów oceny zgodności wyrobów, wymaganej przed udostępnieniem kompletnych urządzeń na krajowym rynku wyrobów budowlanych.

### **Stale urządzenia gaśnicze gazowe**

Stale urządzenia gaśnicze gazowe, zwane również SUG gazowe, to urządzenia związane na stałe z obiektem, zawierające własny zapas środka gaśniczego, którym jest gaz gaśniczy. Urządzenia te uruchamiane są w sposób automatyczny we wczesnej fazie rozwoju pożaru, niemniej dodatkowo zapewniana jest również możliwość ręcznego uruchomienia. Do gaszenia pożarów przez SUG gazowe wykorzystywane są następujące grupy gazów gaśniczych:

- gazy obojętne tj. gaz lub mieszania gazów nieskroplonych, które gaszą pożar głównie przez redukcję stężenia tlenu w przestrzeni chronionej, takie jak: argon, azot lub dwutlenek węgla, lub mieszaniny tych gazów;
- gazowe chlorowcopochodne węglowodorów, czyli środki gaśnicze, w których głównym składnikiem jest co najmniej jeden związek organiczny, zawierający co najmniej jeden pierwiastek taki jak: fluor, chlor, brom lub jod.

Spośród grupy stałych urządzeń gaśniczych gazowych na gazy obojętne wyróżnia się urządzenia gaśnicze gazowe na dwutlenek węgla, którego stosowanie wymaga zachowania szczególnych środków ostrożności, z reguły opisywanych w odrębnych standardach projektowych. Dodatkowo grupa urządzeń na CO<sub>2</sub> dzieli się na:

- wysokociśnieniowe urządzenia gaśnicze na CO<sub>2</sub> - w których dwutlenek węgla składowany jest w temperaturze otoczenia (ciśnienie składowanego CO<sub>2</sub> w temperaturze 21°C wynosi 58,6 bar),
- niskociśnieniowe urządzenia gaśnicze na CO<sub>2</sub>, w których dwutlenek węgla składowany jest w niskiej temperaturze, zazwyczaj od -19°C do -21°C (ciśnienie składowanego CO<sub>2</sub> w zakresie ww. temperatur wynosi ok. 20 bar).

Mając zatem powyższe na uwadze projektowany zakres wymagań powinien dotyczyć stałych urządzeń gaśniczych gazowych:

- na CO<sub>2</sub> (wysoko- i niskociśnieniowych),
- na gazy obojętne i mieszaniny gazów obojętnych,
- na chlorowcopochodne węglowodorów.

### **Stosowanie SUG gazowych**

W myśl przepisów regulujących zagadnienia ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [2] stałe urządzenia gaśnicze gazowe uznane zostały za urządzenia przeciwpożarowe. Zgodnie z tymi przepisami stosowanie stałych urządzeń gaśniczych jest wymagane w:

- archiwach, wyznaczonych przez Naczelnego Dyrektora Archiwów Państwowych;
- muzeach oraz zabytkach budowlanych, wyznaczonych przez Generalnego Konserwatora Zabytków w uzgodnieniu z Komendantem Głównym Państwowej Straży Pożarnej;
- ośrodkach elektronicznego przetwarzania danych o znaczeniu krajowym.

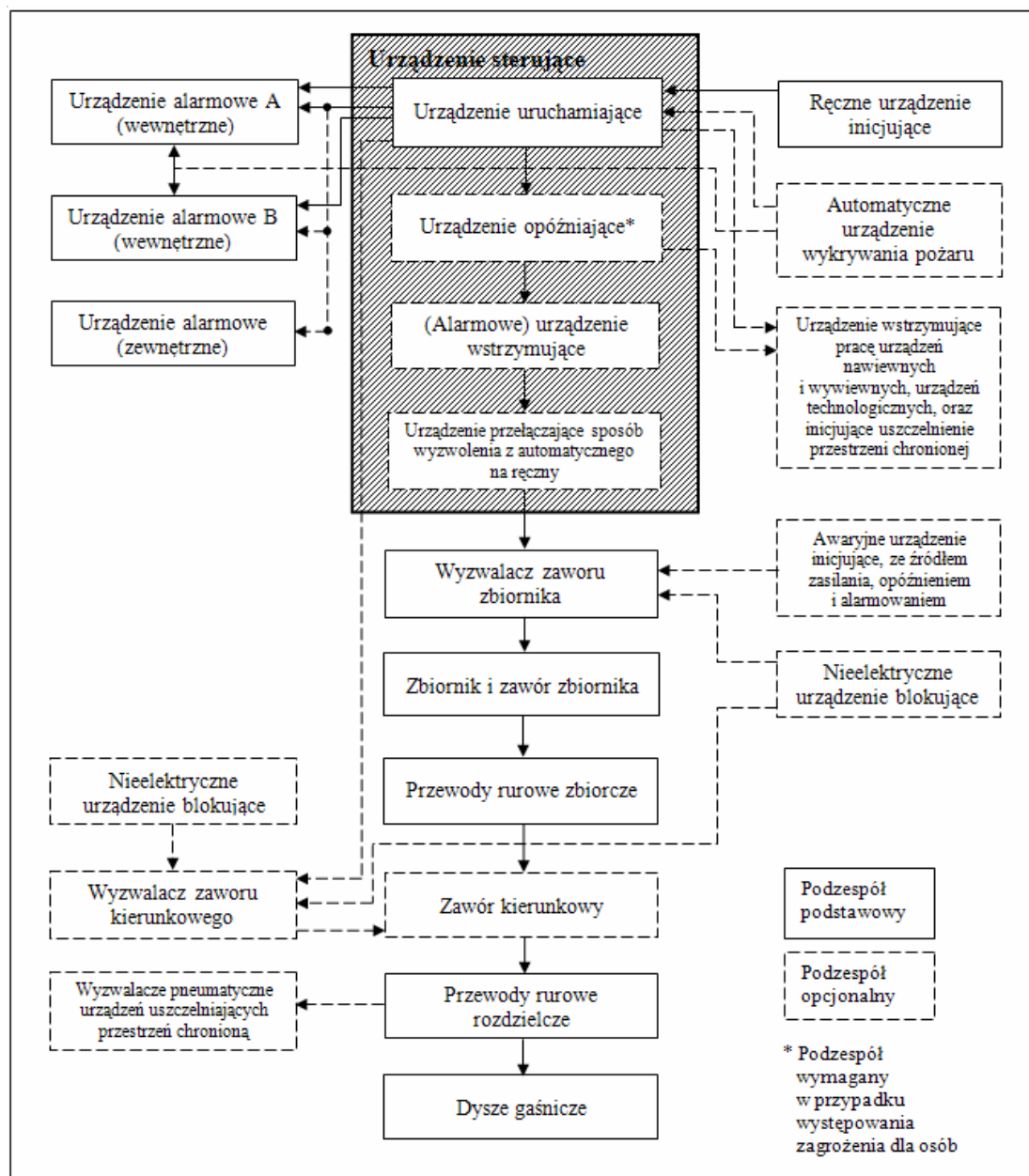
Przywołana lista nie wyklucza stosowania stałych urządzeń gaśniczych gazowych w innych, niewymienionych powyżej obszarach, a fakt ten potwierdzają m.in. opinie przedstawicieli środowisk zajmujących się projektowaniem, produkcją i instalowaniem SUG gazowych, wedle których przypadki obligatoryjnego stosowania tych urządzeń stanowią znikomą część przedsięwzięć instalacyjnych [3].

Niestety wśród inwestorów i użytkowników systemów gaśniczych panuje mylne przekonanie, że jeśli stosowanie wyrobu nie jest obligatoryjne, tj. nie wynika z listy obszarów obowiązkowego stosowania tych urządzeń jak wymieniono powyżej, to instalowane

urządzenie nie musi spełniać żadnych wymagań. Rzecz jasna jest to informacja nieprawdziwa, gdyż ocenie zgodności powinny podlegać urządzenia gaśnicze gazowe, które są zgodne z definicją „wyrobu budowlanego” wg postanowień Ustawy o wyrobach budowlanych [1]. Co więcej prowadzenie oceny zgodności SUG gazowych przez niezależne laboratoria i jednostki certyfikującej jest wskazane z punktu widzenia potwierdzenia bezpieczeństwa działania i skuteczności stosowania tych urządzeń. Wynika stąd, że wymagania stawiane stałym urządzeniom gaśniczym nie powinny ograniczać się do szczególnych warunków użytkowania, lecz powinny traktować obszar całościowo tj. precyzować wymagania dla stałych urządzeń gaśniczych gazowych stosowanych w ogólnie rozumianej ochronie przeciwpożarowej.

### **Koncepcja wymagań**

Wymagania prezentowane w dokumencie odniesienia opisującym wymagania dla stałych urządzeń gaśniczych gazowych powinny odnosić się do kompletnego systemu. Zgodnie z definicją zaprezentowaną w Polskiej Normie PN-EN 12094-2 dla nieelektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających stosowanych w SUG gazowych, za system (gaśniczy gazowy) uznać należy wybór uznanych podzespołów, zbadanych pod względem poprawnego działania i kompatybilności [4]. System gaśniczy obejmuje przeto wszystkie podzespoły używane w stałym urządzeniu gaśniczym gazowym oraz opisuje kombinacje podzespołów stałego urządzenia gaśniczego gazowego. Przykład systemu gaśniczego gazowego zobrazowano na rycinie nr 1.



Ryc. 1 Schemat ideowy stałego urządzenia gaśniczego gazowego [5].

Mając powyższe na uwadze, w celu zapewnienia prawidłowego działania kompletnych SUG gazowych należy przede wszystkim dokonać sprawdzenia czy:

- wszystkie podzespoły są właściwie dobrane do budowy urządzenia wykorzystującego określony środek gaśniczy;
- wszystkie łączone podzespoły są technicznie kompatybilne;
- wszystkie podzespoły są funkcjonalnie kompatybilne.

Wynika stąd, że oceniana kombinacja komponentów winna zapewnić prawidłowe funkcjonowanie stałego urządzenia gaśniczego, zgodnie z odpowiednią specyfikacją techniczną określającą warunki projektowania, wykonania i montażu urządzenia.

Projektowany zakres wymagań dotyczy systemów, w których funkcje podstawowe tj. sterowanie, inicjowanie i wyzwalanie, realizowane są w sposób elektryczny, pneumatyczny lub mechaniczny, bądź w kombinacjach wymienionych sposobów.

Na podstawie wyżej omówionych rozważań zaprezentować można następujący zakres wymagań dla stałych urządzeń gaśniczych gazowych:

- dokumentacja i zgodność wykonania z dokumentacją,
- podzespoły,
- kompatybilność techniczna i funkcjonalna,
- niezawodność zadziałania,
- charakterystyki przepływu,
- opóźnienie systemowe,
- źródła zasilania,
- urządzenia testujące,
- środki ochrony osób,
- znakowanie.

Wymagania te zostały szczegółowo omówione w punktach jak niżej:

### ***A) Dokumentacja i zgodność wykonania z dokumentacją***

Dokumentacja wyrobu ma kluczowe znaczenie dla przeprowadzenia rzetelnej i wiarygodnej oceny zgodności wyrobu. Co więcej w odróżnieniu od większości wyrobów budowlanych, proces produkcji kompletnego systemu nie odbywa się na linii produkcyjnej, lecz w miejscu jego użytkowania. Wówczas dokumentacja wyrobu jest zasadniczym źródłem informacji na temat zasad montażu i użytkowania stałego urządzenia gaśniczego gazowego.

Ponadto kluczowym elementem procesu oceny zgodności jest podejmowanie czynności wyłącznie względem należycie zidentyfikowanego wyrobu. Wobec tego ocena zgodności wyrobu z dostępną dokumentacją producenta jest czynnością pierwszoplanową. Zatem producent SUG gazowego, lub jego upoważniony przedstawiciel, powinien opracować i utrzymywać dokumentację wyrobu, określając warunki montażu i działania kompletnego systemu, oraz warunki konserwacji, w tym prowadzenia badań okresowych urządzenia (np. w formie dokumentacji techniczno – ruchowej wyrobu). Dokumentacja ta powinna obejmować co najmniej ogólny opis wyrobu, na który składać się powinny następujące informacje:

- podstawowe parametry pracy systemu,
- lista dostępnych funkcji,
- lista typowych konfiguracji urządzenia, opracowana np. wg tablicy 1.
- 

Tabela 1

**Zestawienie typowych konfiguracji SUG gazowych [5]**

Numer schematu	Liczba stref chronionych	Czas wstępnego ostrzeżenia	Ilość środka gaśn. na s. ch.	Liczba n.u.s.	Liczba butli sterujących	Rezerwa	Urządzenie opóźniające		Zatrzymanie awaryjne
							n.e.	n.e./e.	
	1	brak	X	X	X		X	X	X
	1	e.u.s	X	X	X		X	X	X
	1	n.u.s	X	X	X				
	więcej	brak	równa	X	X		X	X	X
	więcej	brak	nierówna	X	X		X	X	X
	więcej	e.u.s	równa	X	X		X	X	X
	więcej	e.u.s	nierówna	X	X		X	X	X
	więcej	n.u.s	równa	na s.ch.	na s.ch.				
	więcej	n.u.s	równa	na s.ch.	1				
	więcej	n.u.s	równa	1	na s.ch.				
	więcej	n.u.s	równa	1	1				
	więcej	n.u.s	nierówna	na s.ch.	na s.ch.				
	więcej	n.u.s	nierówna	na s.ch.	1				
	więcej	n.u.s	nierówna	1	na s.ch.				
	więcej	n.u.s	nierówna	1	1				

Skróty stosowane w tablicy: s.ch. – strefa chroniona; e.u.s. - elektryczne urządzenie sterujące; n.u.s. - nieelektryczne urządzenie sterujące; e. – elektryczne; n.e. – nieelektryczne, X – nie ma zastosowania.

UWAGA W przypadku kolumn: rezerwa, urządzenie opóźniające i zatrzymanie awaryjne należy w poszczególnych wierszach stwierdzić obecność lub brak danej opcji (zwyczajowo przez wpisanie słowa „jest” lub „brak”)

Na podstawie wymagań w tablicy 1 możliwe jest opracowanie typowych konfiguracji SUG gazowych. Każdemu wierszowi tablicy odpowiadać powinien każdy dostępny, typowy schemat konfiguracji SUG gazowego, charakteryzowany informacjami, wynikającymi z poszczególnych kolumn tablicy. Identyfikacja poszczególnych schematów możliwa jest za pomocą odpowiednich numerów wpisywanych w pierwszej kolumnie tablicy 1.

Dla oferowanego urządzenia powinna być także dostępna dokumentacja techniczna określająca rodzaj i wymagany poziom energii niezbędnej do realizacji podstawowych funkcji systemu gaśniczego gazowego tj. sterowania, inicjowania i wyzwalania. Specyfikacja ta powinna precyzować możliwości stosowania urządzenia w określonych warunkach otoczenia. Winny się w niej również znaleźć informacje na temat sposobu przeprowadzenia prawidłowego montażu wyrobu (np. instrukcja montażu), oraz warunki konserwacji systemu (np. instrukcja konserwacji).

Powyższe zestawienie dotyczy ogólnych informacji o systemie. W celu przeprowadzenia wiarygodnej oceny zgodności kompletnego systemu podmiot o nią wnioskujący powinien również opracować i utrzymywać następującą dokumentację szczegółową urządzenia, obejmującą:

- a) listę należycie zidentyfikowanych podzespołów,
- b) rysunki, schematy wszystkich typowych konfiguracji urządzenia, opracowanych np. wg tablicy 1, wraz z:
  - identyfikacją podzespołów użytkowanych w kompletnym urządzeniu, oraz miejscem ich lokalizacji w systemie,
  - identyfikacją połączeń występujących pomiędzy podzespołami, wraz z wymaganymi informacjami na temat rodzaju tych połączeń,
  - opisem źródeł zasilania, wraz z typem i wielkością źródła.

Co więcej dla systemów, w których sterowanie, inicjowanie i wyzwalanie realizowane są za pomocą energii elektrycznej, istotne jest przedstawienie szczegółowej informacji o powiązaniach i wzajemnym oddziaływaniu elektrycznych i nieelektrycznych urządzeń sterujących. Powinna ona obejmować co najmniej zestawienie wszystkich podzespołów występujących w systemie, których zastosowanie wymaga wykorzystania sygnałów elektrycznych, wraz z informacjami o:

- rodzaju podzespołu;
- każdej dostępnej funkcji podzespołu;
- producencie / dostawcy;
- nominalnym napięciu pracy;
- napięciowym zakresie pracy;
- poborze prądu;
- wymaganiach na temat formy sygnału (czas trwania, opóźnienia itp.);
- opóźnieniu sprowadzenia do stanu wyjściowego, oraz czasie trwania opóźnienia przed zainicjowaniem sprowadzenia do stanu wyjściowego, jeśli jest to wymagane;
- dodatkowych warunkach i wymaganiach, jeśli ma to zastosowanie do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemu.

Uzupełnienie powyższych informacji stanowić powinien schemat systemu obrazujący powiązania pomiędzy podzespołami wykorzystującymi sygnały elektryczne. Niezależnie od informacji dotyczących kompletnego urządzenia gaśniczego gazowego dokumentacja powinna również obejmować szczegółowy opis podzespołów użytkowanych w systemie.



Dokumentacja, o której mowa w niniejszym punkcie, winna być przedmiotem oceny formalnej i merytorycznej w celu potwierdzenia kompletności i adekwatności zamieszczonych informacji.

**B) Podzespoły**

Z zaprezentowanej wcześniej definicji systemu gaśniczego gazowego wynika, że SUG gazowe stanowią wybór uznanych podzespołów, zbadanych pod względem poprawnego działania i kompatybilności. Wobec tego wszystkie podzespoły użytkowane w ocenianym systemie należałoby poddać ocenie zgodności przeprowadzonej na podstawie odpowiednich części norm serii PN-EN 12094.

W tabeli 2 zamieszczono zestawienie Polskich Norm dostępnych dla podzespołów stosowanych w SUG gazowych. Z uwagi na dużą liczbę certyfikatów EC dla podzespołów stałych urządzeń gaśniczych gazowych, udzielanych w ramach Dyrektywy 89/106/EWG „Wyroby budowlane”, przez zagraniczne jednostki notyfikowane, w tablicy tej zamieszczono również odniesienie do europejskich odpowiedników tych norm.

Tabela 2

**Wykaz norm w zakresie podzespołów stałych urządzeń gaśniczych gazowych**

Polska Norma	Norma europejska
PN-EN 12094-1:2006 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 1: Wymagania i metody badań <b>elektrycznych central automatycznego sterowania</b>	EN 12094-1:2003 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 1: Requirements and test methods for electrical automatic control and delay devices
PN-EN 12094-2:2007 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 2: Wymagania i metody badań <b>nielektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających</b>	EN 12094-2:2003 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 2: Requirements and test methods for non-electrical automatic control and delay devices
PN-EN 12094-3:2006 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 3: Wymagania i metody badań <b>ręcznych urządzeń inicjujących i wstrzymujących</b>	EN 12094-3:2003 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 3: Requirements and test methods for manual triggering and stop devices
PN-EN 12094-4:2007 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 4: Wymagania i metody badań <b>zespółów zaworu zbiornika i ich urządzeń wyzwalających</b>	EN 12094-4:2004 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 4: Requirements and test methods for container valve assemblies and their actuators
PN-EN 12094-5:2006 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 5: Wymagania i metody badań <b>zaworów kierunkowych wysokociśnieniowych i niskociśnieniowych oraz ich urządzeń wyzwalających (oryg.)</b>	EN 12094-5:2006 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 5: Requirements and test methods for high and low pressure selector valves and their actuators

**BADANIA I ROZWÓJ**

Polska Norma	Norma europejska
PN-EN 12094-6:2006 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 6: Wymagania i metody badań <b>nielektrycznych urządzeń blokujących</b> (oryg.)	EN 12094-6:2006 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 6: Requirements and test methods for non-electrical disable devices
PN-EN 12094-7:2002/A1:2006 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych - Część 7: Wymagania i metody badań <b>dysz stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO2</b>	EN 12094-7:2000/A1:2005 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 7: Requirements and test methods for nozzles for CO2 systems
PN-EN 12094-8:2006 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 8: Wymagania i metody badań <b>łączników</b> (oryg.)	EN 12094-8:2006 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 8: Requirements and test methods for connectors
PN-EN 12094-9:2006 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 9: Wymagania i metody badań <b>specjalnych czujek pożarowych</b>	EN 12094-9:2003 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 9: Requirements and test methods for special fire detectors
PN-EN 12094-10:2006 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 10: Wymagania i metody badań <b>ciśnieniomierzy i łączników ciśnieniowych</b>	EN 12094-10:2003 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 10: Requirements and test methods for pressure gauges and pressure switches
PN-EN 12094-11:2006 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 11: Wymagania i metody badań <b>mechanicznych urządzeń wagowych</b>	EN 12094-11:2003 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 11: Requirements and test methods for mechanical weighing devices
PN-EN 12094-12:2007 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 12: Wymagania i metody badań <b>pneumatycznych urządzeń alarmowych</b>	EN 12094-12:2003 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 12: Requirements and test methods for pneumatic alarm devices
PN-EN 12094-13:2005 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych - Część 13: Wymagania i metody badań <b>zaworów zwrotnych</b>	EN 12094-13:2001 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 13: Requirements and test methods for check valves and non-return valves

W takiej sytuacji dokumentacja SUG gazowego powinna zostać zweryfikowana w celu potwierdzenia, że wszystkie podzespoły, które mogą być zastosowane w systemie są zgodne z wymaganiami odpowiednich części norm serii PN-EN 12094.

W tablicy 3 zamieszczono zestawienie podzespołów objętych wymaganiami Polskich Norm zharmonizowanych z postanowieniami Dyrektywy 89/106/EWG „Wyroby budowlane”, z podziałem na rodzaj SUG gazowych, w których mogą występować.

**Zestawienie podzespołów SUG gazowych objętych wymaganiami Polskich Norm**

Podzespoły stałych urządzeń gaśniczych gazowych	Stałe urządzenia gaśnicze gazowe na:			
	CO <sub>2</sub> (wysoko- ciśnieniowe)	CO <sub>2</sub> (nisko- ciśnieniowe)	gazy obojętne i ich mieszaniny	chlorowco- pochodne węglowodorów
Elektryczne centrale automatycznego sterowania (centrale sterowania gaszeniem)				
Nieelektryczne automatyczne urządzenia sterujące, zespolone z nieelektrycznymi urządzeniami opóźniającymi				
Nieelektryczne urządzenia opóźniające				
Ręczne urządzenia inicjujące elektryczne				
Ręczne urządzenia inicjujące nieelektryczne				
Ręczne urządzenia wstrzymujące elektryczne				
Ręczne urządzenia wstrzymujące nieelektryczne				
Zawory zbiornika (typ 1, typ 2 lub typ 3 – wg PN-EN 12094-4) wraz z ich urządzeniami wyzwalającymi				
Zawory kierunkowe wraz z ich urządzeniami wyzwalającymi				
Nieelektryczne urządzenia blokujące				
Dysze gaśnicze gazowe (do gaszenia przez całkowite wypełnienie)				
Łączniki elastyczne (typ 1 – wg PN-EN 12094-8)				
Łączniki elastyczne (typ 2 – wg PN-EN 12094-8)				
Łączniki elastyczne (typ 3 – wg PN-EN 12094-8)				
Łączniki elastyczne (typ 4 – wg PN-EN 12094-8)				
Łączniki sztywne (typ 5 – wg PN-EN 12094-8)				
Specjalne czujki pożarowe (inne niż uwzględniono w normie PN-EN 54-1) działające przez pęknięcie ampułki szklanej				
Specjalne czujki pożarowe (inne niż uwzględniono w normie PN-EN 54-1) działające przez stopienie elementu topikowego				
Ciśnieniomierze (do monitorowania zbiorników pilotowych, sterowania, alarmu i składowania środka gaśniczego)				
Łączniki ciśnieniowe (z wyłączeniem łączników ciśnieniowych wskazujących wyładowanie)				

Mechaniczne urządzenia wagowe (z wyłączeniem urządzeń wagowych do nietransportowych zbiorników, które są napełniane i ponownie napełniane w terenie)				
Pneumatyczne urządzenia alarmowe				
Zawory zwrotne rury zbiorczej (kolektora)				
Zawory zwrotne linii pilotującej				

UWAGA W tabeli 3 polem szarym zaznaczono informację o braku wymagań zawartych w Polskich Normach serii PN-EN 12094 względem przedmiotowych podzespołów.

W przypadku podzespołów użytkowanych w ocenianym systemie, a niewymienionych w tabeli 3, należy zweryfikować czy poddano je ocenie zgodności przeprowadzonej na podstawie innych, dostępnych dokumentów odniesienia, o ile jest to uzasadnione np. względami bezpieczeństwa.

Dobrym przykładem takiej sytuacji są zawory redukcyjne stosowane w stałych urządzeniach gaśniczych gazowych na gazy obojętne lub mieszaniny gazów obojętnych. Ciśnienie robocze gazu gaśniczego przechowywanego w zbiornikach tych urządzeń wynosi zwykle 200 lub 300 bar. Zadaniem zaworów jest obniżenie ciśnienia gazu do wartości umożliwiającej prawidłowe funkcjonowanie urządzenia. Nieprawidłowe działanie zaworów ma zatem wpływ na skuteczność działania urządzenia gaśniczego.

Drugą grupą wyrobów, których brak w tabeli 3 są dysze gaśnicze gazowe, służące do gaszenia przez całkowite wypełnienie, stosowane w systemach innych niż na dwutlenek węgla. Co prawda, o ile w przypadku gazów obojętnych lub chlorowcopochodnych węglowodorów nie ma zagrożenia negatywnego oddziaływania uwalnianego medium na dysze gaśnicze, o tyle niezwyfikowane pozostają parametry funkcjonalne tych urządzeń, które warunkują skuteczność działania systemu gaśniczego gazowego.

Ponadto w Polskiej Normie PN-EN 12094-4 [6] dla zespołów zaworów zbiorników gazów gaśniczych stosowanych w SUG gazowych sprecyzowano zalecenie względem urządzeń wyzwalających zaworu zbiornika środka gaśniczego, dotyczące zapewnienia środków umożliwiających przeprowadzenie badania zadziałania tych urządzeń bez rzeczywistego wyzwolenia środka gaśniczego. W przypadku ich braku, specyfikacja podzespołów kompletnego systemu powinna przewidywać takie urządzenie, dzięki któremu możliwe będzie wykonanie osobnych prób i sprawdzeń dla każdej grupy zbiorników uruchamianych w tym samym czasie, w celu sprawdzenia czy dostarczona jest niezbędna energia. Jeśli zastosowane urządzenie posiadałoby urządzenie blokujące, zapobiegające wyładowaniu środka gaśniczego, należałoby zapewnić mechaniczną ochronę przed nieuprawnionym jego użyciem (np. kołpak ochronny).

Wyżej opisane informacje powinny także znaleźć swoje odzwierciedlenie w procedurze weryfikacji stanu faktycznego podzespołów.

### ***C) Kompatybilność techniczna i funkcjonalna***

Przez kompatybilność techniczną systemu należałoby rozumieć możliwość połączenia podzespołów w celu uzyskania bezpośredniego oddziaływania, rozumianą wyłącznie w kontekście bezpośrednich rezultatów tego oddziaływania (np. zdefiniowany rodzaj energii, zakres poziomu energii lub siły, środki niezbędne do wykonania połączenia, funkcja podzespołu np. zawór i wyzwalacz) [7]. Podstawowe wymaganie w tym zakresie odnosi się zatem do faktu, iż łączone ze sobą podzespoły powinny być technicznie kompatybilne. Jednocześnie zgodnie z nurtem przedstawionej definicji należałoby postawić wymaganie względem dostępnej siły, niezbędnej do zapewnienia prawidłowej współpracy rozpatrywanych podzespołów.

Wszystkie podzespoły użytkowane w ramach systemu powinny być również funkcjonalnie kompatybilne. Kompatybilność funkcjonalną rozumieć należy jako możliwość oddziaływania określonej kombinacji technicznie kompatybilnych podzespołów w celu realizacji przez ten zestaw podzespołów projektowanych funkcji i zadań [7]. Wynika stąd, że każda kombinacja podzespołów, stanowiąca odzwierciedlenie każdej typowej konfiguracji stałego urządzenia gaśniczego gazowego, powinna zapewniać prawidłowe funkcjonowanie tego urządzenia.

W obydwu przypadkach podstawą wykonania badań powinna być dostarczona dokumentacja urządzenia. Jeśli nie będzie takiej możliwości, lub w kwestii wyjaśnienia powstałych wątpliwości, należałoby posiłkować się wykonaniem badań praktycznych na stosownych podzespołach.

### ***D) Niezawodność zadziałania***

Kompletne urządzenie gaśnicze gazowe powinno pracować w sposób niezawodny tzn. powinno być zdolne do działania w różnych warunkach pracy, oraz powinno charakteryzować się odpornością na zużycie. Innymi słowy system powinien pracować zgodnie z oczekiwaniami. Wobec tego dostarczona dokumentacja urządzenia powinna zostać sprawdzona pod kątem występowania w kombinacji podzespołów aspektów niezawodności zadziałania, innych niż te, które wynikają z niezawodności zadziałania poszczególnych podzespołów. Jeśli tak, należałoby dla takiej kombinacji podzespołów wykonać odpowiednie badania.

### ***E) Charakterystyki przepływu***

Znajomość wartości współczynników oporu przepływu poszczególnych podzespołów systemu ma kluczowe znaczenie dla projektowania ochrony za pomocą urządzenia gaśniczego gazowego. Z tego względu dla podzespołów systemu, których montaż przewiduje się za kolektorem urządzenia, powinny zostać wyspecyfikowane wiarygodne wartości współczynników oporu przepływu. Natomiast jako całość użytkową rozpatrywać należy kombinację następujących podzespołów stałych urządzeń gaśniczych gazowych instalowanych przed kolektorem:

- zawór zbiornika,
- rura syfonowa (jeśli jest stosowana),
- łącznik (typ 1 wg PN-EN 12094-8),
- zawór zwrotny,

dla których wyznacza się wartość wspólnego współczynnika oporu przepływu. Współczynnik ten wyznaczyć można na podstawie badań prowadzonych zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dla zespołów zaworu zbiornika i ich urządzeń wyzwających [6] lub na podstawie kalkulacji wartości wspólnego wskaźnika oporu przepływu kombinacji ww. podzespołów jeśli będzie ona prawdopodobna, oraz możliwa do przyjęcia.

### ***F) Opóźnienie systemowe***

Wyróżnia się dwa rodzaje opóźnienia systemowego. Są to: systemowe opóźnienie alarmowania i systemowe opóźnienie wyładowania. Pierwsze z nich definiuje czas między uruchomieniem nieelektrycznego automatycznego urządzenia sterującego, a uruchomieniem urządzenia dźwiękowego, drugie natomiast odnosi się do czasu między odpowiedzią urządzenia sygnalizacji pożarowej, specjalnej czujki pożarowej lub ręcznego urządzenia inicjującego, a uruchomieniem wyzwalacza zaworu powodującego wyładowanie gazu, bez uwzględniania czasu wstępnego ostrzegania [4].

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 12094-2:2007 systemowe opóźnienie wyładowania nie powinno przekraczać 15 s, a systemowe opóźnienie alarmowania nie powinno przekraczać 5 s. Dla kompletnego urządzenia gaśniczego gazowego wymagania te powinny dotyczyć najbardziej niekorzystnych warunkach pracy urządzenia.

Szczególnie istotne podczas badań jest zainicjowanie pracy nieelektrycznego automatycznego urządzenia sterującego w najbardziej niekorzystnych warunkach otoczenia np. w obniżonej temperaturze, przy zastosowaniu maksymalnej konfiguracji przyłączonych

podzespołów wg zaleceń producenta, takich jak: alarmowe urządzenia dźwiękowe, wyzwalacze itp., wraz z maksymalną dopuszczalną pojemnością rurociągów.

Powyższy wymóg może zostać zweryfikowany na drodze analizy przedstawionej dokumentacji, przy zapewnieniu, że informacje tam przedstawione będą dotyczyć najbardziej niekorzystnych warunków otoczenia. Gdy takie sprawdzenie nie będzie możliwe, należałoby przeprowadzić odpowiednie badania praktyczne na stosownych próbkach podzespołów, zgodnie z metodyką badania opisaną w Polskiej Normie PN-EN 12094-2:2007.

### ***G) Źródła zasilania***

Wymaganie to dotyczy weryfikacji informacji na temat źródeł energii gwarantujących prawidłowe funkcjonowanie systemu. W przypadku urządzeń wykorzystujących do działania energię elektryczną producent systemu powinien podać:

- wartość prądu podczas awarii zasilania,
- wartość prądu podczas cyklu wyzwolenia,
- wartość prądu podczas działania urządzeń alarmowych.

Natomiast, gdy w systemie wykorzystywana jest energia pneumatyczna (przypadek zasilania energią pneumatyczną z wykorzystaniem zbiorników pilotowych), dostępna objętość rezerwowa gazu, który stanowić mogą dwutlenek węgla, powietrze lub gazy obojętne, powinna odpowiadać wymaganiom sprecyzowanym w Polskiej Normie dla nieelektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających stosowanych w stałych urządzeniach gaśniczych gazowych [4].

Podobnie jak w poprzednich badaniach dostarczona dokumentacja urządzenia powinna zostać sprawdzona pod względem kompletności informacji. Jeśli wykonanie sprawdzenia nie jest możliwe na podstawie badania dokumentacyjnego, należałoby wykonać odpowiednie badania na stosownych podzespołach.

### ***H) Urządzenia testujące***

Powinna zostać zapewniona możliwość prowadzenia weryfikacji prawidłowego funkcjonowania systemu, z wyłączeniem uwolnienia środka gaśniczego ze zbiorników. Jeśli jest to wymagane, powinny zostać podjęte specjalne środki w tym celu, takie jak np. zamontowanie przyłącza do źródła zasilania energią pneumatyczną w celu wykonania odpowiednich prób i badań. Dostarczona dokumentacja urządzenia powinna zostać sprawdzona w celu wykazania, że zapewniono możliwość prowadzenia właściwego nadzoru nad zapewnieniem całkowitej funkcjonalności zainstalowanego systemu, bez potrzeby uwalniania środka gaśniczego.

### ***I) Środki ochrony osób***

Polskie przepisy [2] narzucają obowiązek zapewnienia warunków bezpieczeństwa dla osób przebywających w strefach pożarowych i pomieszczeniach wyposażonych w stałe urządzenia gaśnicze gazowe. Kompletny system winien być zatem sprawdzony pod kątem dostępności środków umożliwiających spełnienie wymagań polskich przepisów.

### ***J) Znakowanie***

Oznakowanie kompletnego urządzenia gaśniczego gazowego powinno być wykonywane w sposób trwały i czytelny. Oznakowanie powinno zawierać co najmniej następujące informacje (jeżeli mają zastosowanie):

- a) pełną nazwę urządzenia,
- b) nazwę producenta/firmy instalacyjnej,
- c) numer urządzenia i/lub projektu,
- d) datę montażu,
- e) identyfikację środka gaśniczego,
- f) nominalne ciśnienie środka gaśniczego w zbiorniku(zbiornikach),
- g) liczbę zbiorników ze środkiem gaśniczym,
- h) pojemność jednego zbiornika ze środkiem gaśniczym,
- i) całkowitą masę środka gaśniczego,
- j) liczbę stref gaśniczych,
- k) łączną kubaturę chronioną przez urządzenie gaśnicze,
- l) rodzaj czynnika napędowego zastosowanego w układzie sterowania,
- m) nominalne ciśnienie czynnika napędowego,
- n) liczbę zbiorników z czynnikiem napędowym,
- o) pojemność jednego zbiornika z czynnikiem napędowym,
- p) całkowitą masę czynnika napędowego,
- q) masę/liczbę obciążników niezbędnych do wyzwolenia urządzenia gaśniczego,
- r) parametry zasilania elektrycznego.

Oprócz ww. informacji SUG gazowe powinno być oznakowane zgodnie z wymaganiami odrębnych przepisów. W praktyce zaleca się również umieszczanie przy urządzeniu gaśniczym instrukcji jego obsługi, wraz ze schematami m.in. chronionej przestrzeni (strefy), rurażu, układu sterowania urządzenia gaśniczego itp.



## Podsumowanie

Przedstawiony materiał stanowi wstępny etap procesu opracowania krajowych wymagań w zakresie oceny przydatności do stosowania stałych urządzeń gaśniczych gazowych stosowanych w budownictwie. Przyjęcie powyższej koncepcji z pewnością usprawniłoby procedurę wprowadzania SUG gazowych do obrotu i stosowania w Polsce. Oprócz względów prawidłowej identyfikacji wyrobów, pod uwagę wzięto aspekty funkcjonalności, niezawodności działania i bezpieczeństwa stosowania przedmiotowych urządzeń.

Niniejszy artykuł stanowi również zaproszenie do dyskusji wśród Czytelników na łamach kwartalnika, na temat zakresu wymagań, jak również doboru odpowiednich metod badawczych, na potrzeby prowadzenia badań kwalifikacyjnych stałych urządzeń gaśniczych gazowych, wprowadzanych do obrotu i stosowania w Polsce.

W przypadku zaistnienia odpowiednich okoliczności praca ta mogłaby skłonić środowiska zainteresowane tematyką oceny zgodności stałych urządzeń gaśniczych gazowych, do podjęcia dyskusji na temat zainicjowaniu procesu opracowania Polskiej Normy dla tego wyrobu.

## Literatura

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 80 poz. 563)
3. FIEJKO K., Zagrożenia w stosowaniu SUG, Ochrona przeciwpożarowa, czerwiec 2/2009 (28), s. 22-24
4. PN-EN 12094-2:2007 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 2: Wymagania i metody badań nielektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających
5. CEA 4009: February 2000 (en) CEA Specifications for fire-fighting systems using a gaseous extinguishant. Requirements and test methods for system approval

6. PN-EN 12094-4:2007 Stałe urządzenia gaśnicze - Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych - Część 4: Wymagania i metody badań zespołów zaworu zbiornika i ich urządzeń wyzwalających
7. prEN 12094-20:1999 (working draft 3rd) Fixed firefighting systems. Components for gas extinguishing systems. Part 20: Requirements and test methods for compatibility of components.