

XVIII Seminarium Naukowo-Techniczne SITP:  
**„OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH”**  
Zakopane, 19.10.2023

# „Instalacje mgły wodnej – założenia a rzeczywistość”

Tomasz Afeltowicz-Schultz  
VdS Schadenverhütung Sp. z o.o.

# Instalacje mgły wodnej

## Zalety i wady

### ▪ **Zalety**

- Dobre pochłanianie ciepła
- Oszczędność wody
- Mniejsze zapotrzebowanie miejsca (mniejsze komponenty)

### ▪ **Wady**

- Inwestycja droższa niż konwencjonalna instalacja tryskaczowa
- Częściowo wrażliwa technika
- Możliwe negatywne oddziaływanie na małe krople
- W porównaniu do tryskaczy doświadczenia rynku są bardziej ograniczone
- Mniejsza elastyczność poprzez DIOM = Design Installation Operation and Maintenance/Manual

# Aktualne podstawy projektowania

- **EN 14972-1: 2021**
- **NFPA 750**
- **FM 5560**
- **VdS 3188** – *Wytyczne VdS dotyczące tryskaczowych i zraszaczowych instalacji mgły wodnej (systemy wysokociśnieniowe) - Projektowanie i instalowanie*
- **Inne jak np. IMO, APSAD D2, British Standard, ...**

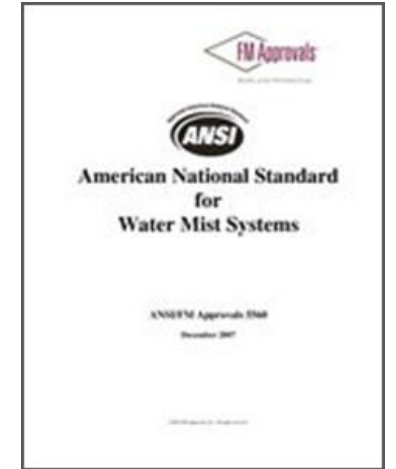
# NFPA 750: 2023

- NFPA 750: 2023 Standard on Water Mist Fire Protection Systems;
- Regulacje amerykańskiego „National Fire Protection Association”;
- Brak szczegółowych informacji dla zwymiarowania instalacji;
- Zazwyczaj odwołanie do „manufacturer’s listing” lub AHJ. Brak wiążących wypowiedzi lub konkretów, co skutkuje bardzo szerokim zakresem różnych interpretacji;
- Podstawowe wymagania są spójne z europejskimi wymogami;
- Należy stosować tylko certyfikowane systemy razem z DIOM;



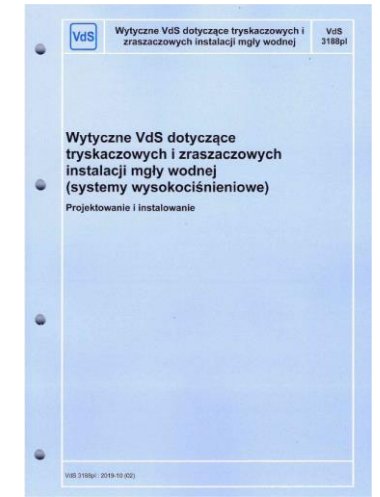
# FM 5560

- FM 5560: Approval Standard for Water Mist Systems;
- Nie jest to wytyczna dla „projektowania i instalowania”;
- Zbiór wymogów dla elementów i systemów do planowania i instalowania;
- Bardzo szczegółowe wymogi odnośnie warunków otoczenia;
- Szczegółowe protokoły testów pożarowych (wiele z nich jest akceptowanych przez VdS – konieczna jest wcześniejsza konsultacja z VdS);
- Dodatkowo: Wytyczna FM 4-2 ze stycznia 2022 „Water Mist Systems” zawiera podstawowe informacje odnośnie planowania i wykonania;



# VdS 3188

- VdS 3188:  
*Wytyczne VdS dotyczące tryskaczowych i zraszaczowych instalacji mgły wodnej (systemy wysokociśnieniowe) - Projektowanie i instalowanie;*
- Rozróżnia się dwie klasy zależne od dyspozycyjności - Klasa 1 i 2;
- Zawierają wymagania i zalecenia dotyczące projektowania, instalowania i konserwacji stałych instalacji tryskaczowych mgły wodnej i zraszaczowych instalacji mgły wodnej (zwane systemami mgły wodnej) w budynkach, zakładach przemysłowych i innych obiektach lądowych, w których ciśnienie systemowe wynosi  $> 16$  bar;
- Systemy mgły wodnej należy instalować zgodnie z niniejszymi wytycznymi, przez firmy posiadające Certyfikat VdS, używając systemów certyfikowanych przez VdS i podręczników dot. specyfikacji systemu P&I (DIOM) dla danego zakresu zastosowania. Firmy wykonawcze muszą posiadać Certyfikat VdS dla każdego rodzaju wykonywanego przez nich systemu;



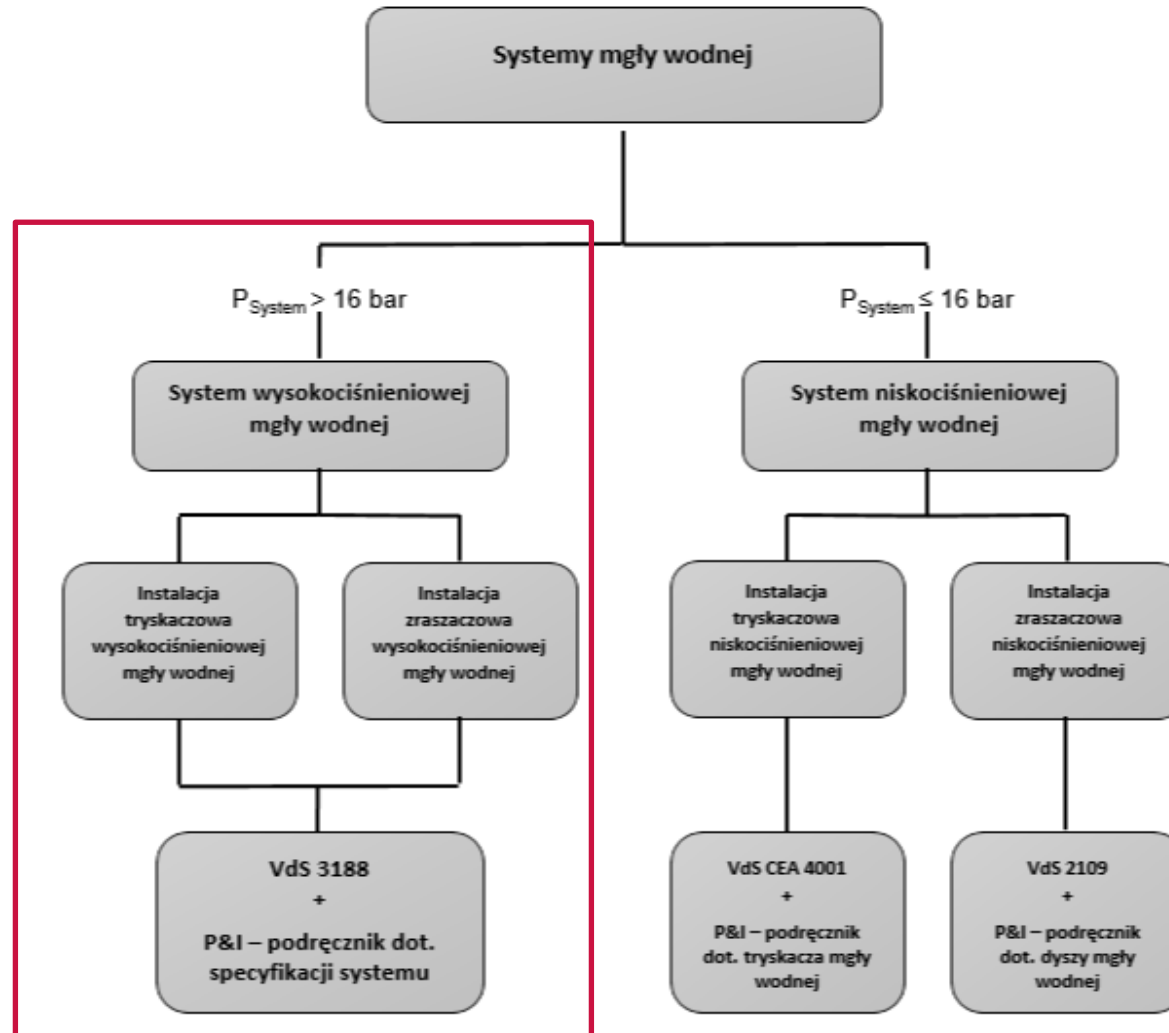
# Konieczne dokumenty do projektowania?



- **VdS 3188** - Podstawowe wymagania dot. systemu, zastosowania i podstawowych parametrów

- Parametry dysz, szczegóły odnośnie montażu systemu ect.

# Instalacje mgły wodnej wg VdS 3188 - wysokociśnieniowe





# Systemy wysoko- i niskociśnieniowe - inne standardy

- EN 14972:

<b>Niskociśnieniowe</b>	<b>Średniociśnieniowe</b>	<b>Wysokociśnieniowe</b>
do 12,5 bar	12,5 bar do 35 bar	ponad 35 bar

- NFPA 750 i FM 5560:

<b>Niskociśnieniowe</b>	<b>Średniociśnieniowe</b>	<b>Wysokociśnieniowe</b>
do 12,1 bar	12,1 bar do 34,5 bar	ponad 34,5 bar

# VdS 3883: Fire Test Protocols

## Istotne informacje

- VdS 3883-1: Office spaces and accommodation areas
- VdS 3883-2: Office Spaces and Accommodation Areas with Water Mist Sidewall Sprinklers
- VdS 3883-3: False Ceilings and False Floor of OH Group 1
- VdS 3883-4: Car garages
- VdS 3883-5: Selected sales and storage areas and mechanical floors
- VdS 3883-6: Paint Booths
- VdS 3883-7: Areas with Combustible Liquids
- VdS 3883-8: Cable Ducts

<b>VdS</b>	VdS Guidelines for Water Mist Systems	VdS 3883-1en
<p><b>Fire Test Protocol for Water Mist Systems</b></p> <p>Part 1: Protection of office spaces and accommodation areas</p>		
VdS 3883-1en : 2020-06 (01)		

# Instalacje mgły wodnej

## Obszary zastosowań

- Koryta kablowe
- Lakiernie
- Turbiny
- Maszynownie
- Prasy
- Schody ruchome
- Biura (OH1)
- Garaże podziemne (OH2)



# Instalacje mgły wodnej

Kabina lakiernicza – próba zraszaczowa



# Instalacje mgły wodnej

Ilość wody w porównaniu do tryskaczy:

## Instalacja tryskaczowa:

Tryskacz rozpylający dla OH1

K80; min. 0,35 bar; 9,45 m<sup>2</sup> / tryskacz

(możliwa maks. wys. pom. 15 m)

$$Q = k * \sqrt{p}$$

$$Q = 80 \times 0,59 = \underline{47,32 \text{ l / min}}$$

$$9,4 \text{ m}^2$$

$$\text{na } 1 \text{ m}^2 = \mathbf{5 \text{ mm / min}}$$

NOZZLE DATA						
NOZZLE TYPE	HAZARD TYPE	HEIGHT	COVERAGE AREA (m2)	K FACTOR	MIN OPERATING PRESSURE (bar)	FLOW (L/Min)
Ground Floor						
C10-57	OH1	2,5	25	4,1	80	36,67
C20-57	OH1	3,5	22,6	4,1	80	36,67
C20-57	OH1	3,5	22,6	4,1	80	36,67
C10-57	OH1	2,5	25	4,1	80	36,67
C20-57	OH1	3,5	22,6	4,1	80	36,67
C10-57	OH1	2,5	25	4,1	80	36,67
C20-57	OH1	3,5	22,6	4,1	80	36,67
C10-57	OH1	2,5	25	4,1	80	36,67
C20-57	OH1	3,5	22,6	4,1	80	36,67
GAVX-57	OH1	3	25	5,86	50	41,44
GAHX-57	OH1	4	24	5,15	56	38,54
C20-57	OH1	3,5	22,6	4,1	80	36,67
C10-57	OH1	2,5	25	4,1	80	36,67

## Instalacja mgły wodnej:

Dysza dla OH1

K4,1; min. 80 bar; 22,6 m<sup>2</sup> / dysze

(możliwa maks. wys. pom. 3,5 m)

$$Q = 4,1 \times 8,95 = \underline{36,67 \text{ l / min}}$$

$$22,6 \text{ m}^2$$

$$\text{na } 1 \text{ m}^2 = \mathbf{1,62 \text{ mm / min}}$$

ok. 30% wody na 1 m<sup>2</sup> w porównaniu do tryskacza

# Instalacje mgły wodnej

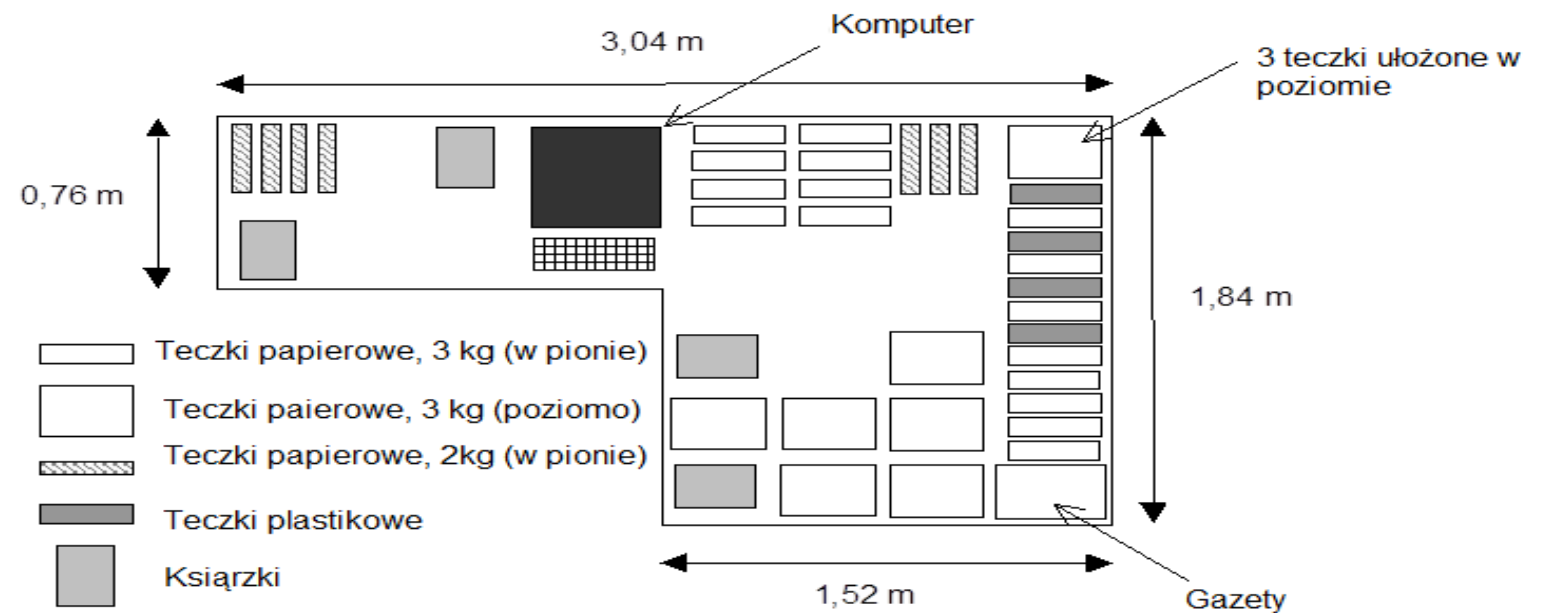
Przybliżone obliczenie czasu pracy i natężenia przepływu wody dla powierzchni biurowej

Tryskaczowa		Mgła wodna
Intensywność zraszania:	5 mm / min	1,62 mm / min
Powierzchnia działania:	72 m <sup>2</sup>	72 m <sup>2</sup>
Natężenie przepływu wody:	5 l / min x 72 m <sup>2</sup>	1,62 l / min x 72 m <sup>2</sup>
Czas pracy:	40 min	40 min
Całkowity zapas wody:	$= 5 \text{ l / min} \times 72 \text{ m}^2 \times 40 \text{ min} \times 1,4$ $= \mathbf{20169 \text{ l}}$ dla 40 min (201 m <sup>3</sup> )	$= 1,62 \text{ l / min} \times 72 \text{ m}^2 \times 40 \text{ min} \times 1,4$ $= \mathbf{6532 \text{ l}}$ dla 40 min (65 m <sup>3</sup> )

# Instalacje mgły wodnej

## Przykład - Procedura certyfikacji dla ryzyk biurowych

- Porównanie z instalacją tryskaczową wg OH1
- Ustalone wysokości stropów
- Odtwarzalne obciążenie ogniowe





# Procedura certyfikacji

## Obszary biurowe

- Test pożarowy: Biurko z segregatorami i monitorem, szafka pod biurkiem i palne ścianki działowe;
- Gęstość obciążenia ogniowego bazuje na obliczeniach standardowego biurowego miejsca pracy;
- Porównanie z instalacją tryskaczową wg VdS CEA 4001 dla OH1 –  $5 \text{ mm} / \text{min} * \text{m}^2$ ;
- Czas testu 30 min., potem ręczne dogaszanie;
- Kryteria dla pozytywnej oceny:
  - Temperatura i skala zniszczenia (uwaga zmiany w 3883);





# Instalacje mgły wodnej

Próba pożarowa – wysokość stropu 3 m

Wiszący tryskacz rozpylający, wysokość stropu 3 m, zapłon pod 1 tryskaczem



Wysokość stropu 3 m, zapłon pomiędzy 4 zraszaczami



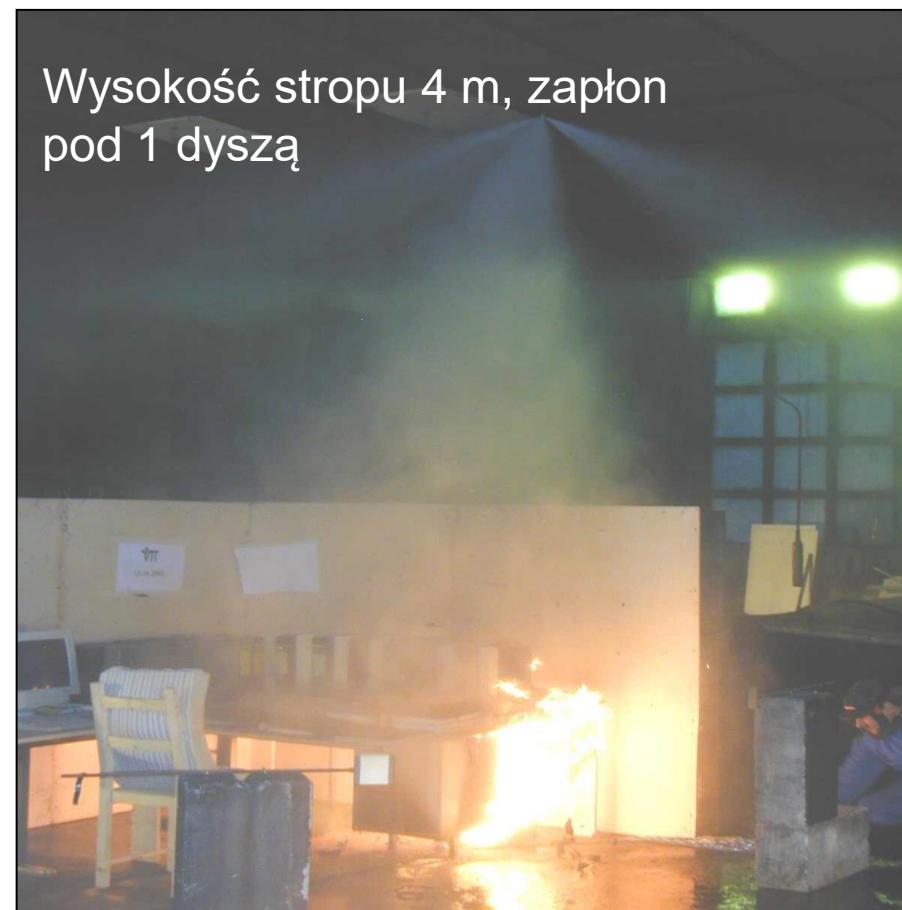
# Instalacje mgły wodnej

Próba pożarowa – wysokość stropu 4 m

Wiszący tryskacz rozpylający, wysokość stropu 4 m, zapłon pomiędzy 4 tryskaczami



Wysokość stropu 4 m, zapłon pod 1 dyszą



# Instalacje mgły wodnej

Próby pożarowe, biuro ze stropem na wysokości 4 m (szkody / wynik)



Tryskacze  
Aktywacja: 6:27 min, 7:23 min  
Promieniowanie: 2,4 kW/m<sup>2</sup>  
maks. temp. dymu: 159 °C



„Mgła wodna“  
Aktywacja: 4:52 min  
Promieniowanie: 2,3 kW/m<sup>2</sup>  
maks. temp. dymu: 79 °C

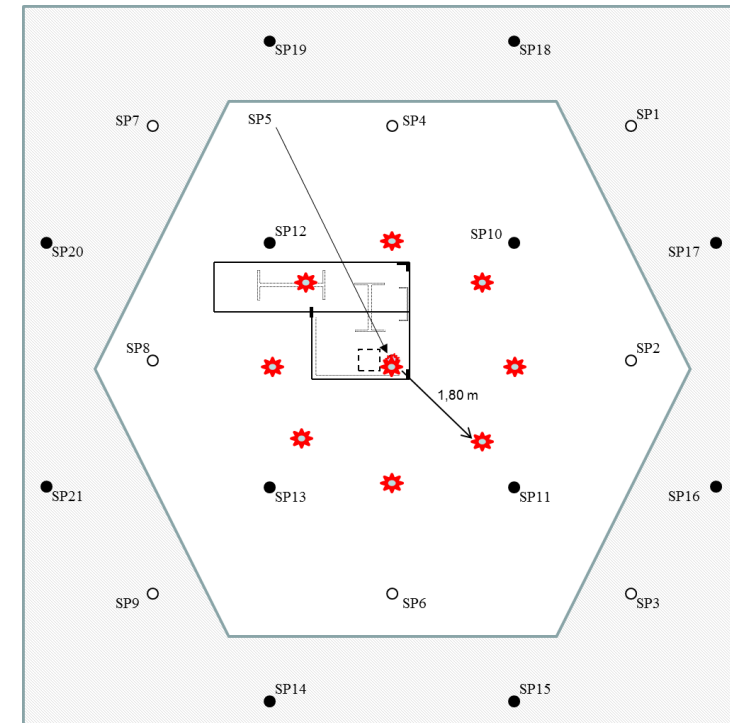


# Procedura certyfikacji – VdS 3883 – zmiany

## Na przykładzie obszarów biurowych

- Stały współczynnik bezpieczeństwa w zakresie przepływu wody w kilku protokołach testów ogniowych (5,75 mm / min \* m<sup>2</sup>);
- Zwiększona liczba instalowanych tryskaczy mgłowych;
- Zwiększono całkowitą liczbę testów, aby stworzyć bardziej solidną bazę danych w każdej serii testów;

Test	Ignition source	System
Spr.U1	below one sprinkler	Reference sprinkler system
Spr.U1 (repeat test)		
Spr.B4	between four sprinklers	
Spr.B4 (repeat test)		
WM.U1	below one automatic water mist sprinkler	Water mist system
WM.U1 (repeat test)		
WM.B4	between four automatic water mist sprinklers	
WM.B4 (repeat test)		



# Procedura certyfikacji – VdS 3883 – zmiany

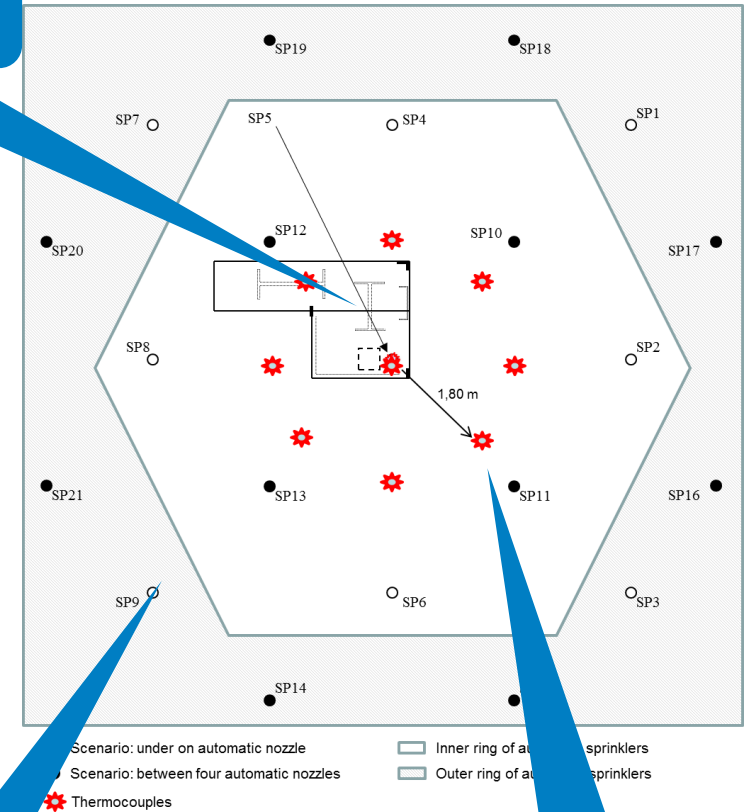
## Na przykładzie obszarów biurowych

- Nowa koncepcja pomiaru temperatury;
- Kryteria Pass/Fail zostały całkowicie zmienione, aby porównać ogólną wydajność zarówno systemu referencyjnego, jak również systemu mgły wodnej, który ma zostać zatwierdzony;

Testy zostały zakończone pomyślnie, jeśli spełnione są następujące warunki:

- **całkowite uśrednione uszkodzenia** z serii testów z mgłą wodną są mniejsze lub równe całkowitym uśrednionym uszkodzeniom z serii testów tryskaczy konwencjonalnych;
- **całkowita uśredniona temperatura** gazu pod sufitem podczas serii testów z mgłą wodną jest mniejsza lub równa całkowitej uśrednionej temperaturze gazu pod sufitem podczas serii testów tryskaczy konwencjonalnych;
- **nie więcej niż cztery tryskacze** mgłowe zadziałają w którymkolwiek z testów, przy czym tylko jeden tryskacz mgłowy może zostać uruchomiony z pierścienia zewnętrznego;

Pierścieniowy układ termopar



Zewnętrzny pierścień

Wewnętrzny pierścień

# Rzeczywistość

- Mieszanie standardów oraz używanie niewłaściwych „DIOM“ w stosunku do zagrożenia;
- KOT jednoznacznie zawiera wymóg o stosowaniu „DIOM“ jednak nie jest on zachowany w większości przypadków;
- Nieprawidłowe stosowanie komponentów lub używanie zamienników niewykazanych w „DIOM“;
- Niezachowane techniki montażowe zgodne z wymaganiami producenta;
- Brak dostępu np. nadzoru budowlanego do „DIOM“ wydanego od producentów systemu;
- Brak koordynacji międzybranżowych np. przeszkody, oświetlenie ewakuacyjne, architektura ect;
- Brak kontroli, czy zastosowany i wybrany standard jest w ogóle przydatny;
- Instalacje wykonywane są przez firmy wykonawcze bez certyfikatów, jeżeli mówimy o VdS 3188 - w Polsce aktualnie brakuje firmy wykonawczej z Certyfikatem VdS;
- Niezachowane wymagania odnośnie wysterowania przy instalacjach wysokociśnieniowych zraszaczowych;
- Stosowanie instalacji wysokociśnieniowej mgły wodnej w obszarach, dla których brak aplikacji/testów pożarowych;

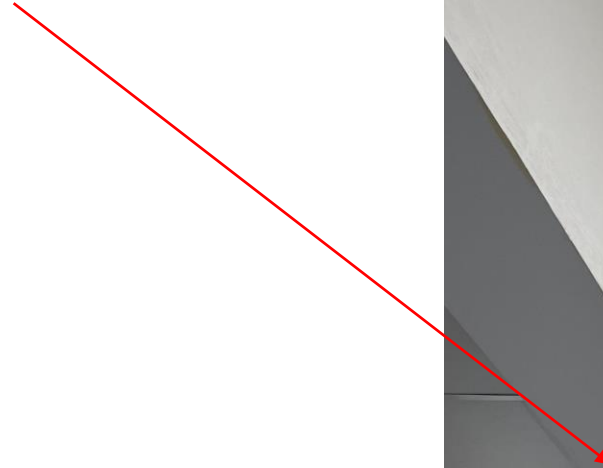
# Przykłady uwag

Konstrukcja sufitu stanowi przeszkodę.  
Brak tryskaczy w każdym polu.



# Przykłady uwag

Brak ochrony w niższej części sufitu.





# Przykłady uwag

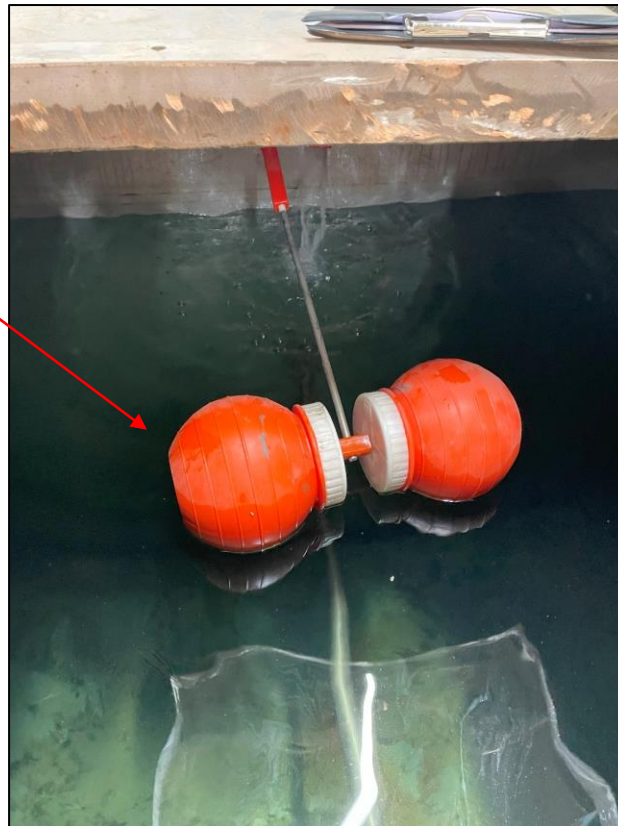
Niezachowana minimalna odległość 0,5 m pomiędzy dyszą mgłową a składowanym materiałem!



# Przykłady uwag

Zabrudzona woda - nie jakość wody pitnej.

Nieprawidłowe zawory pływakowe.





# Przykłady uwag

Przeszkody



# Przykłady uwag

Nieprawidłowa pozycja tryskaczy - strop z bardzo dużym nachyleniem.



# Podsumowanie

- Systemy mgły wodnej stanowią komponent w całościowej koncepcji ochrony ppoż. poprzez urządzenia gaśnicze;
- Systemy mgły wodnej wymagają dokładnych informacji odnośnie obszaru, w jakim są stosowane i należy sprawdzić, czy można je w tych obszarach zastosować;
- Nieprzestrzeganie w 100% DIOM mija się kompletnie z celem zastosowania mgły wodnej jako alternatywy dla konwencjonalnej instalacji gaśniczej tryskaczowej lub gazowej;
- Ograniczenia systemu mgły wodnej w odniesieniu do eksploatacji należy przekazać użytkownikowi już przed zaprojektowaniem i montażem systemu;
- Wysilek w postaci tworzenia standardów/wytycznych, testów pożarowych, certyfikacji systemów niestety nie odzwierciedla się w dużej mierze na rzeczywiście budowanych instalacjach.
- Jedno z rozwiązań takich nieprawidłowości stanowi kontrola przez **trzecią niezależną stronę – akredytowaną jednostkę inspekcyjną**, która posiada wszelkie konieczne kompetencje i informacje do przeprowadzenia oceny takiego systemu.



# SERDECZNIE DZIĘKUJĘ

Zarządowi Głównemu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa, Regionalnym Oddziałom SITP, Komendzie Głównej i innym Jednostkom PSP oraz Stowarzyszeniu NOT za bardzo dobrą współpracę i wspólne projekty.

**To był dla mnie zaszczyt i wielka przyjemność uczestniczyć w konferencjach, seminariach, targach i innych uroczystych wydarzeniach branżowych.**

**Dziękuję też Wszystkim, którzy brali udział w tych spotkaniach oraz za wspólne dążenie do celu, jakim jest bezpieczeństwo i ochrona przeciwpożarowa.**

***Tomasz Afeltowicz-Schultz***