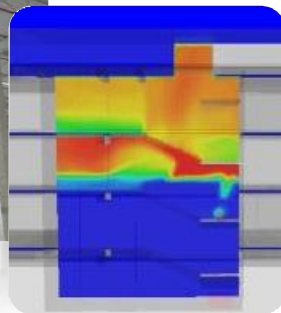
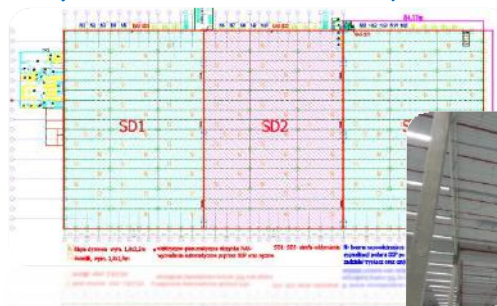


Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM) z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)



AUTORZY:

mgr inż. Paweł Wróbel

mgr inż. Łukasz Ostapiuk

mgr inż. Krzysztof Bagiński



SIBP SFPE
Poland
Oddział w Polsce
Stowarzyszenie Inżynierów Bezpieczeństwa Pożarowego

SIBP SFPE
Poland
Oddział w Polsce
Stowarzyszenie Inżynierów Bezpieczeństwa Pożarowego



OSPZPiSR



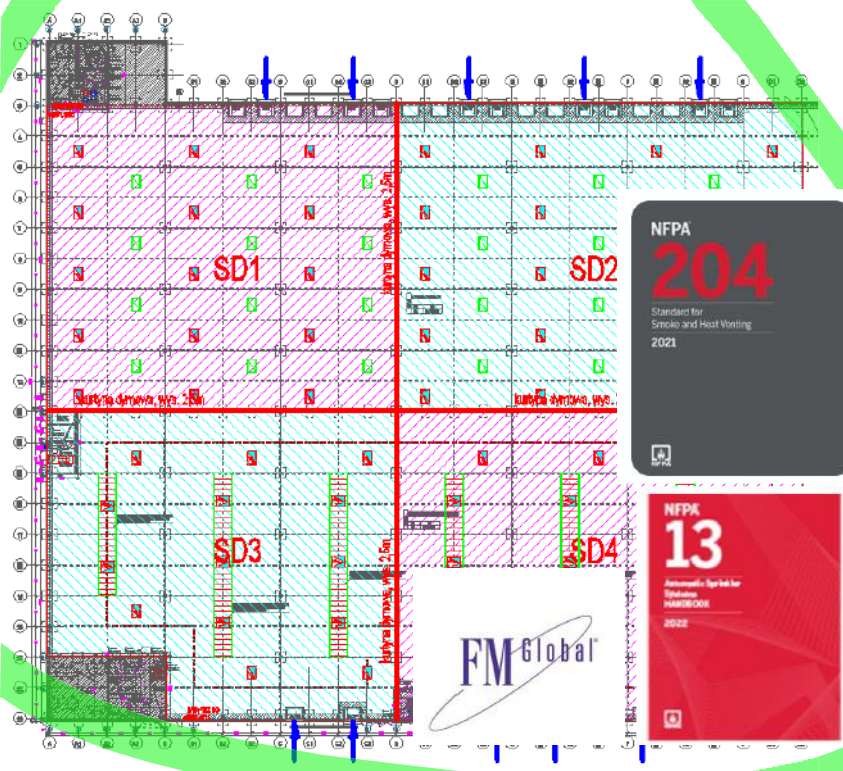
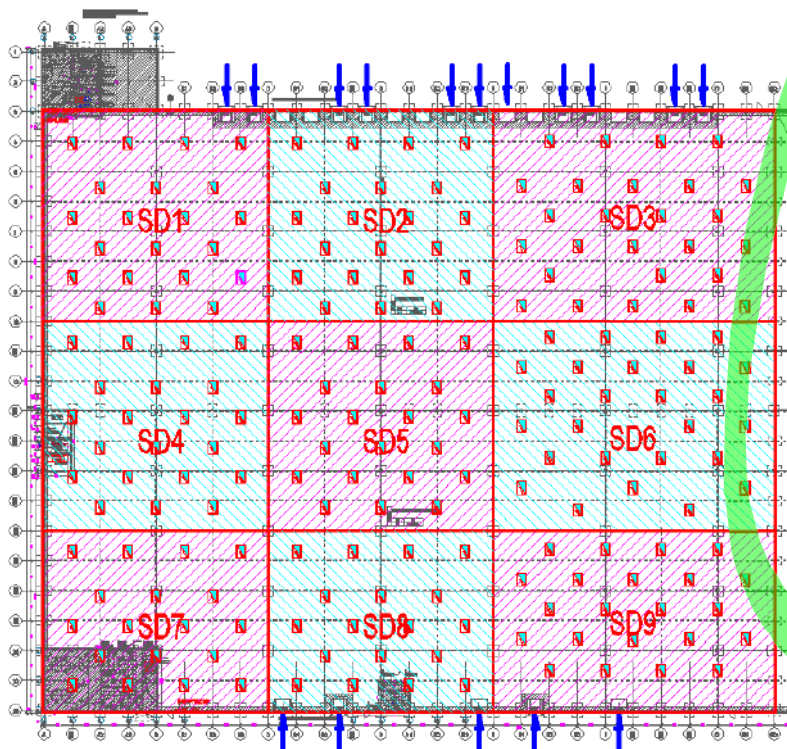
DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD



Informacje wyjściowe:

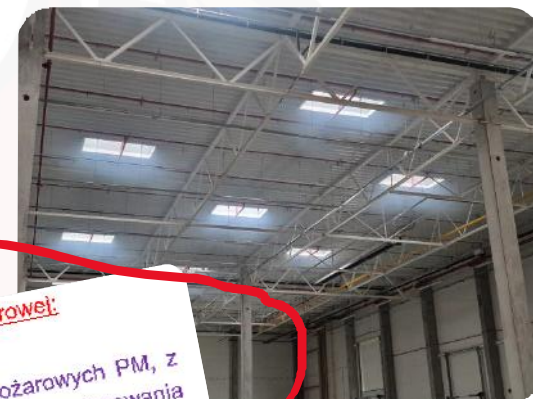
- PN-B-02877-4:2001/Az1
- ~ DIN 18232-2 Utrzymywanie (...)

- NFPA 204 Standard for Smoke and Heat Venting



Zastrzeżenie

Omówione lub wspomniane w prezentacji zagadnienia związane z wentylacją grawitacyjną obiektów PM odnoszą się do samoczynnych urządzeń oddymiających, w rozumieniu przepisów techniczno – budowlanych, stosowanych w budynkach w celu skorzystania ze złagodzeń przewidzianych w tych przepisach.



Możliwości obniżenia wymaganej klasy odporności pożarowej budynku:
§ 215. 1. Dopuszcza się przyjęcie klasy „E” odporności pożarowej dla jednokondygnacyjnego budynku PM o gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej 500 MJ/m², pod warunkiem zastosowania:
1. wszystkich elementów budynku nierozprzestrzeniających ognia,
2. samoczynnych urządzeń oddymiających w strefach pożarowych o powierzchni przekraczającej 1000 m².

Możliwości powiększenia dopuszczalnej powierzchni strefy pożarowej:
§ 229.1. Dopuszcza się powiększenie powierzchni stref pożarowych (PM), o których mowa w § 228, pod warunkiem ich ochrony:
1) stałymi samoczynnymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi – o 100%,
2) samoczynnymi urządzeniami oddymiającymi – o 50%.
2. Przy jednoczesnym stosowaniu urządzeń wymienionych w ust. 1 dopuszcza się powiększenie stref pożarowych o 150%.

Nie ograniczania dopuszczalnej powierzchni strefy pożarowej:
§ 230.1. (...)
2. W budynku jednokondygnacyjnym wielkości stref pożarowych PM, z wyjątkiem garażu, nie ogranicza się, pod warunkiem zastosowania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających.

Wydłużenia dopuszczalnej długości przejścia ewakuacyjnego:
§ 237.1. (...)
6. Długości przejść, o których mowa w ust. 1 i 2, mogą być powiększone pod warunkiem zastosowania:
1. stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych – o 50%,
2. samoczynnych urządzeń oddymiających uruchamianych za pomocą systemu wykrywania dymu – o 50%.

Motywacja - przypomnienie

Motywacją do podjęcia się omówienia przedmiotowej tematyki, a tak naprawdę kolejnego powrotu do niej, jest pojawienie się w procesie inwestycyjnym, grupy osób forsujących i **próbujących stosować pewne „innovacyjne” rozwiązania.**

Rozwiązania te, takie jak:

- rezygnacja z kurtyn dymowych, pomimo zachowania podziału na strefy dymowe
- nie zapewnianie grupowego automatycznego uruchamiania systemów oddymiania
- wydłużanie zwłoki czasowej w uruchamianiu oddymiania do co najmniej 20 minut względem instalacji tryskaczowej
- przyjmowanie powierzchni czynnej oddymiania w obiektach magazynowych z instalacją tryskaczową poniżej powierzchni zapewniającej prawidłowość działania tej instalacji (nawet poniżej, a czasami bardzo poniżej) 1%).

w ocenie autorów, są nieprawidłowe, nie spełniają wymagań przepisów i nie mogą być stosowane przy projektowaniu samoczynnych urządzeń oddymiających w rozumieniu przepisów techniczno - budowlanych.

Założenie wyjściowe – prawidłowe podejście:

- Jako samoczynne urządzenie oddymiające można traktować jedynie systemy oddymiania uruchamiane automatycznie (bez udziału człowieka) **zaprojektowane w całości zgodnie z wybranym standardem projektowym**,
- Każdy standard projektowy zakłada prace systemu oddymiania **przy otwartej obliczeniowej liczbie otworów oddymiających i kompensujących** – dla takich założeń dobierane są rozwiązania na podstawie danych tabelarycznych lub wykonywanych obliczeń.
- Każdy standard projektowy zakłada konieczność ograniczenia dopuszczalnej powierzchni strefy dymowej, **w celu zapewnienia stratyfikacji termicznej**, poprzez stosowanie w tym celu **kurtyn dymowych** lub wykorzystania innych stałych elementów budynku.
- Uruchamianie samoczynnych urządzeń oddymiających ze zwłoką czasową wynoszącą do 240 sekund względem zadziałania instalacji tryskaczowej, umożliwia prawidłową współpracę tych instalacji.



Dotychczasowa dyskusja

W celu wypracowania wspólnego stanowiska w przedmiotowym temacie prowadzone były oficjalne (m.in. spotkanie w KG PSP, prezentacje na szkoleniach dla rzeczoznawców) jak i nieoficjalne dyskusje.

Z uwagi na wiedzę o trwających pracach FM Global nad raportem z badań w skali rzeczywistej z uwzględnieniem analiz CFD, które częściowo dotyczyć miały diskutowanych w Polsce zagadnień związanych ze współdziałaniem instalacji tryskaczowych i oddymiających w halach, dyskusja ta nieco ustała w oczekiwaniu na raport końcowy.

Nowe dane

Wyczekiwany dokument został wydany z data 04.2023

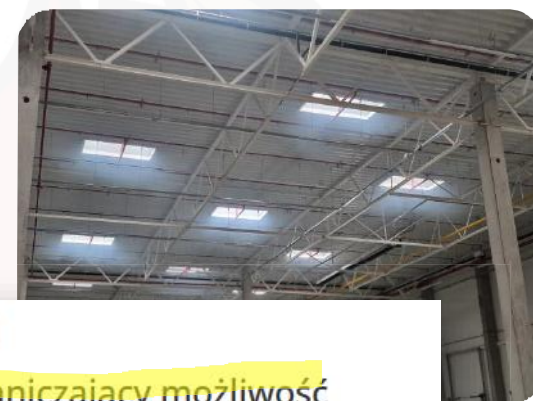
Dokument liczy 127 stron, i opisuje wykonane badania rzeczywiste w zakresie wpływu otwartych klap dymowych na działanie instalacji tryskaczowej oraz odpowiadające tym badaniom wyniki analiz CFD.

Metodyka prowadzenia badań (przyjęte scenariusze) **nie odpowiada** wprost scenariuszom uruchamiania samoczynnych urządzeń oddymiających wymaganych w Polsce. Nie mniej jednak ilość i rodzaj danych pozwala na ich wykorzystanie w kontekście toczącej się dyskusji.



Założenie wyjściowe - przypomnienie

Omówione lub wspomniane w prezentacji zagadnienia odnoszą się do stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych oraz samoczynnych urządzeń oddymiających, w rozumieniu przepisów techniczno – budowlanych, stosowanych w budynkach w celu skorzystania ze złagodzeń przewidzianych w tych przepisach, przy uwzględnieniu konieczności spełnienia podstawowych wymagań funkcjonalnych:



+ § 207. [Odpowiednie zaprojektowanie i wykonanie budynku i urządzenia w razie pożaru]

- + 1. Budynek i urządzenia z nim związane powinny być projektowane i wykonane w sposób ograniczający możliwość powstania pożaru, a w razie jego wystąpienia zapewniający:
 - + 1) zachowanie nośności konstrukcji przez określony czas;
 - + 2) ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu wewnątrz budynku;
 - + 3) ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe;
 - + 4) możliwość ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób;
 - + 5) uwzględnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

Raport z badań FM FLOBAL dotyczy natomiast:

Disclaimer

The research presented in this report, including any findings and conclusions, is for informational purposes only. Any references to specific products, manufacturers, or contractors do not constitute a recommendation, evaluation or endorsement by Factory Mutual Insurance Company (FM Global) of such products, manufacturers or contractors. FM Global does not address life, safety, or health issues. The recipient of this report must make the decision whether to take any action. FM Global undertakes no duty to any party by providing this report or performing the activities on which it is based. FM Global makes no warranty, express or implied, with respect to any product or process referenced in this report. FM Global assumes no liability by or through the use of any information in this report.



Tłumaczenie robocze: Badania przedstawione w niniejszym raporcie, w tym wszelkie ustalenia i wnioski, służą wyłącznie celom informacyjnym. Wszelkie odniesienia do konkretnych produktów, producentów lub wykonawców nie stanowią rekomendacji, oceny ani poparcia przez Factory Mutual Insurance Company (FM Global) takich produktów, producentów lub wykonawców. **FM Global nie zajmuje się kwestiami życia, bezpieczeństwa lub zdrowia. Odbiorca niniejszego raportu musi podjąć (własne) decyzję o podjęciu jakichkolwiek działań w tym zakresie.** FM Global nie podejmuje żadnych zobowiązań wobec żadnej ze stron, dostarczając niniejszy raport lub wykonując czynności, na których jest on oparty. FM Global nie udziela żadnej gwarancji, wyraźnej lub dorozumianej, w odniesieniu do jakiegokolwiek produktu lub procesu, o którym mowa w niniejszym raporcie. FM Global nie ponosi żadnej odpowiedzialności za wykorzystanie jakichkolwiek informacji zawartych w niniejszym raporcie.

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL

W dokumencie znajdziemy opis badań przeprowadzonych w formie analiz CFD oraz

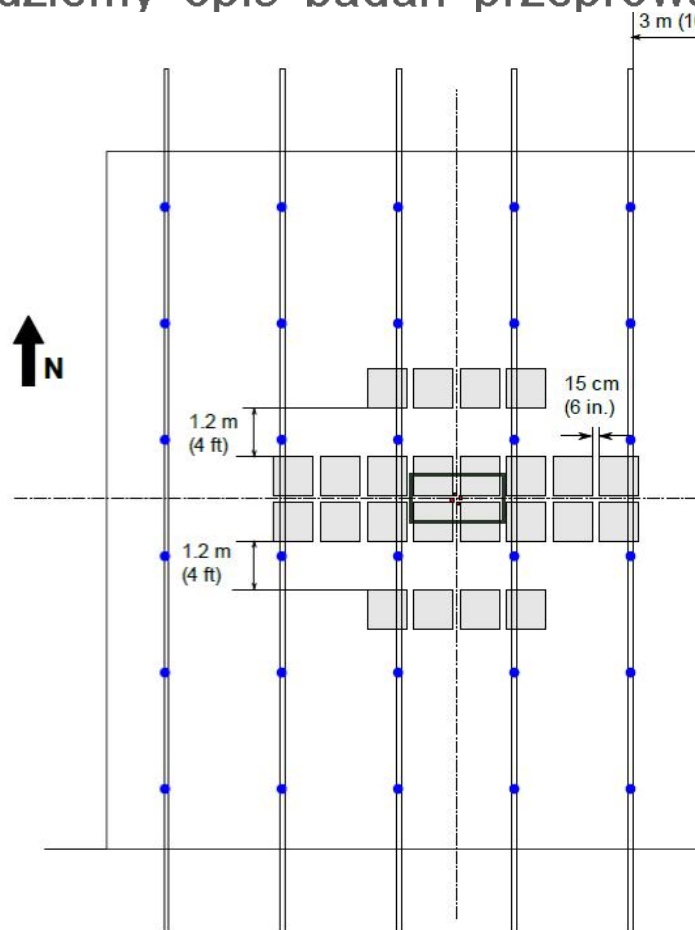


Figure 2-3: Pipes and sprinkler layout.



Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM) z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL

2-1: Summary of test parameters for the seven large scale tests.

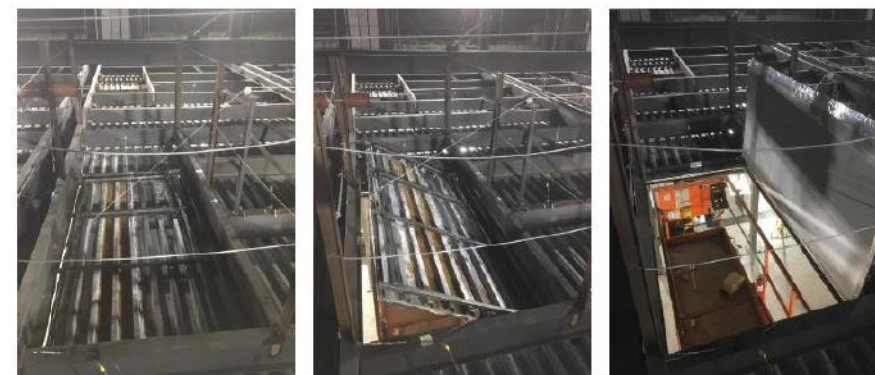
Test #	1	2	3	4	5	6	7
Vent active	No	Yes	No	Yes	No	Yes	
Test site	South movable ceiling of LBL						
Test commodity	CUP					Class 2	
Array size (main)	2 x 8 x 5						
Array size (targets)	1 x 4 x 5						
Storage height m (ft)	7.6 m (25 ft)						
Ceiling height m (ft)	9.1 m (30 ft)						
Aisle width m (ft)	1.2 m (4 ft)						
Ignition location (WRT sprinklers)	B2			A4			
Ignition location (WRT vent)	Offset 1.5 m (5 ft)			U1			
Ignition location (WRT commodity)	Central flue-space						
Sprinkler orientation	Pendent					Upright	
Sprinkler K-factor lpm/bar ^{0.5} (gpm/psi ^{0.5})	240 (16.8)					160 (11.2)	
Sprinkler temperature rating K (°F)	347 (165)						
Discharge pressure barg (psig)	2.4 (35)					1.7 (25)	
Discharge density mm/min (gpm/ft ²)	41 (1.0)					23 (0.56)	
Vent temperature rating K (°F)	414 (285)						
Vent RTI m ^{0.5} s ^{0.5} (ft ^{0.5} s ^{0.5})	80 (145)						

NFPA

FM GLOBAL
PUBLIC RELEASE



Figure 2-5: Crankshaft for smoke vent activation.



(a) Fully closed (b) Partially open (c) Fully open
Figure 2-6: Smoke vent activation mechanism.

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL

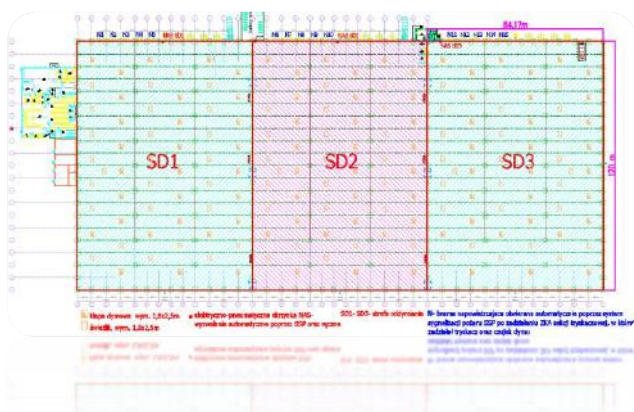


Celem badań było wyłącznie sprawdzenie wpływu otwarcia kłapy dymowej na sposób działania instalacji tryskaczowej. W raporcie jednak autorzy jasno informują, że taka sytuacja jest bardzo mało prawdopodobna, a w przypadku właściwego rozmieszczenia kłap dymowych względem towaru niemal niemożliwa przy prawidłowo zaprojektowanej i prawidłowo działającej instalacji tryskaczowej.



Cel prezentacji

Celem prezentacji jest **ponowne** omówienie wybranych, aktualnych problemów, i stosowanych praktyk w procesie projektowania systemów oddymiania w obiektach produkcyjno – magazynowych **w kontekście zapisów nowych dokumentów FM Global.**



Nieakceptowalna praktyka projektowa

Na potrzeby prezentacji, do szerszego omówienia, wybrane zostały cztery najbardziej istotne zagadnienia, których stosowanie, w ocenie autorów, **eliminuje możliwość uznania zaprojektowanego systemu oddymiania grawitacyjnego jako samoczynne urządzenie oddymiające w rozumieniu przepisów techniczno – budowlanych:**

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy pożarowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR - korzystanie ze złagodzenia wynikającego np. z §230 WT.

Zagadnienie nr 2: Brak zapewnienia automatycznego otwarcia grupowego/zespołowego klap dymowych i otworów kompensacyjnych w strefach dymowych (podział obiektu na strefy dymowe występuje nawet pomimo braku kurtyn dymowych) – przewiduje się jedynie otwarcie ręczne lub otwieranie pojedynczych klap w wyniku zadziałania wyzwalacza termicznego klapy (np. temperatura zamka termicznego klapy 182°C, tryskacze z ampułką 74°C /101°C w zależności od umiejscawiania pod dachem i technologii obiektu) - korzystanie ze złagodzenia wynikającego np. z §230 WT.

Nieakceptowalna praktyka projektowa

Na potrzeby prezentacji wybrane zostały trzy najbardziej istotne zagadnienia, których stosowanie, w ocenie autorów, eliminuje możliwość uznania zaprojektowanego systemu oddymiania grawitacyjnego jako samoczynne urządzenie oddymiające w rozumieniu przepisów techniczno – budowlanych:

(...)

Zagadnienie nr 3: Stosowania zwłok czasowych w uruchomieniu samoczynnych urządzeń oddymiających względem zadziałania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego, co najmniej 20 minut, bez kompleksowej weryfikacji poprawności zadziałania i skuteczności stałych samoczynnych urządzeń oddymiających w kontekście celów projektowych - korzystanie ze złagodzenia wynikającego np. z §230 WT.

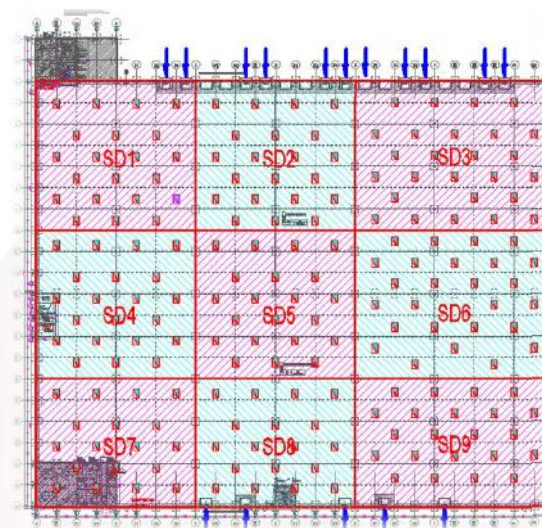
Zagadnienie nr 3: Przyjmowanie powierzchni czynnej oddymiania w obiektach magazynowych z instalacją tryskaczową poniżej powierzchni zapewniającej prawidłowość działania tej instalacji (nawet poniżej, a czasami bardzo poniżej) 1%).

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13):

Dyskusja na temat możliwości jednoczesnego stosowania w budynkach magazynowych systemu oddymiania (NFPA 204) z instalacją tryskaczową ESFR (NFPA 13) nie jest nowością i trwa już od wielu lat (powraca falowo). Wynika to m.in. z **wybiórczego** czytania poszczególnych norm oraz braku jednoznacznych publikacji i wyników badań w tym zakresie.

Szczegółowa analiza tych dokumentów potwierdza jednak jednoznacznie, **iż stosowanie tryskaczy typu ESFR w połączeniu z samoczynną instalacją oddymiania grawitacyjnego jest możliwe.** Połączenie takie wymaga co prawda szczególnej uwagi, jednak nie jest nie możliwe jeżeli przepisy krajowe tego wymagają.



Projektowane są jednokubaturowe obiekty o powierzchniach do kilkuset tysięcy metrów kwadratowych z podziałem na strefy dymowe bez stosowanie kurtyn dymowych.

Rozwiązanie niepoprawne

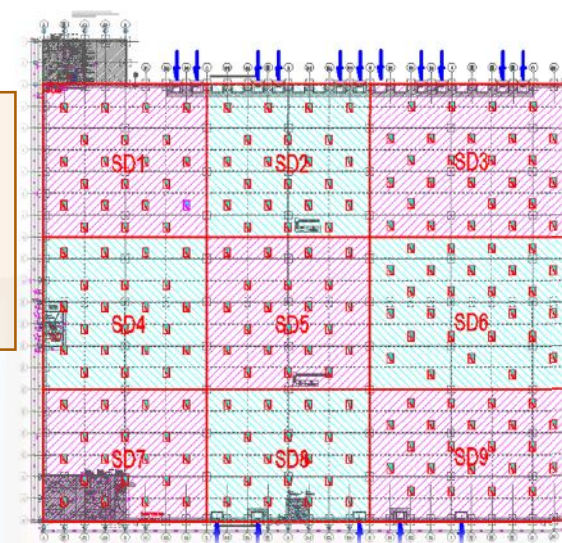
Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13);

W ostatnim okresie pojawiły się projekty i realizacje samoczynnych urządzeń oddymiających, w których pomimo podziału budynku na strefy dymowe, na ich granicach nie zostały zastosowane kurtyny dymowe ani inne przegrody mogące pełnić taką rolę.

Zagadnienie to dotyczy budynków jednokondygnacyjnych, w których dzięki wspólnemu zastosowaniu stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych oraz samoczynnych urządzeń oddymiających, nie ogranicza się dopuszczalnej powierzchni strefy pożarowej.

Podejście to, w ocenie autorów, jest niepoprawne i nie może być stosowane, z przyczyn które zostaną omówione w dalszej części prezentacji.



Projektowane są jednokubaturowe obiekty o powierzchniach do kilkuset tysięcy metrów kwadratowych z podziałem na strefy dymowe bez stosowanie kurtyn dymowych.

Rozwiązanie niepoprawne

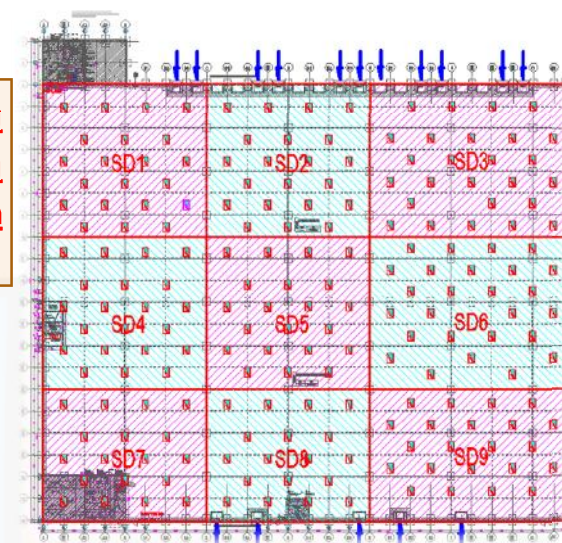
Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13);

Dlaczego jest to rozwiązanie nieakceptowalne:

1. Każdy ze stosowanych w Polsce standardów wykorzystywanych do projektowania samoczynnych urządzeń oddymiających wymaga zastosowania, w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się dymu i ciepła, kurtyn dymowych lub innych elementów budynku pełniących tę funkcję;
2. Zarówno standard NFPA204 jak i NFPA13 dopuszcza możliwość stosowania kurtyn dymowych na granicach sekcji tryskaczowych w tym sekcji tryskaczowych ESFR; Zabronione jest jedynie występowanie kurtyn „w obszarze” pojedynczej sekcji tryskaczowej;
3. Z punktu widzenia działania instalacji tryskaczowych, kurtyna dymowa stanowi jedynie przeszkodę, która wymaga zastosowania rozwiązań przewidzianych w normie w celu zapewnienia poprawnego działania instalacji (podobnie jak. np. pełne dźwigary żelbetowe czy stalowe;

(...)



Projektowane są jednokubaturowe obiekty o powierzchniach do kilkuset tysięcy metrów kwadratowych z podziałem na strefy dymowe bez stosowanie kurtyn dymowych.

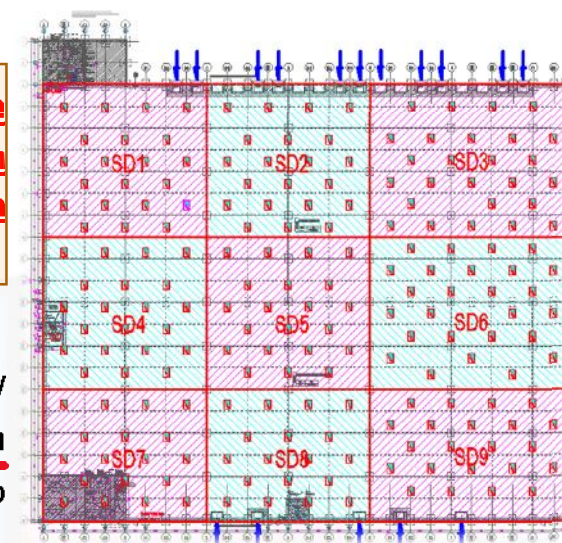
Rozwiązanie niepoprawne

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13);

Dlaczego jest to rozwiązanie nieakceptowalne: (...)

4. **Brak stosowania** kurtyn dymowych na granicy stref dymowych lub innych elementów budynku pełniących tę funkcję uniemożliwia poprawną pracę systemu oddymiania grawitacyjnego (m.in. z uwagi na konieczność zapewnienia minimalnego wymaganego gradientu temperatur w warstwie dymu i pod nią);
5. **Tryskacze ESFR nie** są jedynym możliwym do zastosowania rozwiązaniem projektowym (można zastosować inny rodzaj tryskaczy). W związku z powyższym chęć ich zastosowania oraz korzyści z tego płynące nie mogą być podstawą do rezygnacji z innych, istotnych elementów zabezpieczeń przeciwpożarowych, jakimi są kurtyny dymowe, niezbędne dla poprawnego działania systemów oddymiania budynków.
6. **Jedną z konsekwencji** rezygnacji z kurtyn dymowych jest możliwa rezygnacja z wymogu stosowania alejek/przejść bez możliwości składowania, co w konsekwencji może skutkować zwiększeniem szybkości rozprzestrzeniania się pożaru w obiekcie;



Projektowane są jednokubaturowe obiekty o powierzchniach do kilkuset tysięcy metrów kwadratowych z podziałem na strefy dymowe bez stosowanie kurtyn dymowych.

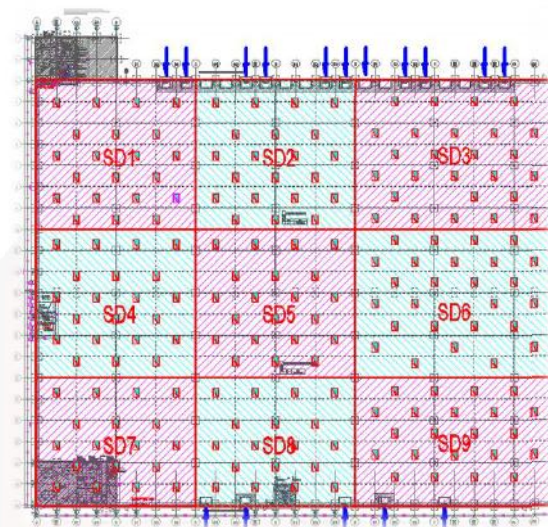
Rozwiązanie niepoprawne

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13);

Argumentacja „promotorów” tego rozwiązania:

Jako argumentacja braku możliwości stosowania kurtyn dymowych na granicach stref dymowych, wykorzystywany jest m.in. rzekomy brak możliwości poprawnego zaprojektowania instalacji tryskaczowej (ESFR) w obecności kurtyn dymowych z uwagi na ich negatywny wpływ na sposób uruchamiania się tryskaczy.



Projektowane są jednokubaturowe obiekty o powierzchniach do kilkuset tysięcy metrów kwadratowych z podziałem na strefy dymowe bez stosowanie kurtyn dymowych.

Rozwiązanie niepoprawne

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13);

20.9.5.3*

Draft curtains shall not be used within ESFR sprinkler systems.



ENHANCED CONTENT

FAQ

Why are draft curtains not allowed within ESFR systems?

As noted in the commentary for **20.9.5**, draft curtains have been shown to alter the operating pattern of sprinklers.

In some cases, draft curtains divert hot gases from a fire along the curtain, causing sprinklers remote from the fire to operate prior to sprinklers closer to the fire. The operating pattern of ESFR sprinklers is critical to their success, and the development of the spray pattern can be easily altered by obstructions. Draft curtains can have a detrimental effect on this operational pattern, and therefore their use is prohibited.

Nikt nie neguje, że kurtyna, podobnie jak inne przeszkody w budynku, będzie wpływała na sposób propagacji ciepła i wskutek tego na działanie tryskaczy. Jednak zarówno w NFPA 13 jak i NFPA204 jest „przepis” mówiący jak to uwzględnić w projekcie. Jedną ze składowych tego przepisu jest zapewnienie pasów wolnych od składowania po obu stronach kurtyny.

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13):

20.9.5.3*

Draft curtains shall not be used within ESFR sprinkler systems.



ENHANCED CONTENT

FAQ

Why are draft curtains not allowed within ESFR systems?

As noted in the commentary for **20.9.5**, draft curtains have been shown to alter the operating pattern of sprinklers.

In some cases, draft curtains divert hot gases from a fire along the curtain, causing sprinklers remote from the fire to operate prior to sprinklers closer to the fire. The operating pattern of ESFR sprinklers is critical to their success, and the development of the spray pattern can be easily altered by obstructions. Draft curtains can have a detrimental effect on this operational pattern, and therefore their use is prohibited.

Zapis dotyczy kurtyn w obrębie sekcji tryskaczowej (w obszarze składowania).
Nie dotyczy granic sekcji tryskaczowych z ograniczonym składowaniem.

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13);

20.9.5.3*

Draft curtains shall not be used within ESFR sprinkler systems.



ENHANCED CONTENT

FAQ

Why are draft curtains not allowed within ESFR systems?

As noted in the commentary for **20.9.5**, draft curtains have been shown to alter the operating pattern of sprinklers.

In some cases, draft curtains can interfere with the operation of the sprinkler system, resulting in a detrimental effect on the system's performance.

A.20.9.5.3

Draft curtains have been shown to have a negative effect on sprinkler effectiveness. If they are mandated, extreme care needs to be taken to minimize any potential impacts.

Zapis ten sugeruje wręcz, że jeżeli stosowanie kurtyn jest wymagane (np. w przepisach krajowych – dop. autora) wówczas nawet dopuszczalne jest ich wykonanie w obrębie sekcji tryskaczowej pod warunkiem zachowania szczególnej ostrożności.

Rozwiązanie to jest jednak niezalecane, dlatego powszechnie wymaga się aby granice sekcji tryskaczowych pokrywały się z granicami stref dymowych.

Tu wymagany jest „dowód projektowy”.

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13);

20.9.5.3.1

Draft curtains separating ESFR sprinklers at system breaks or from control mode sprinklers or between hazards shall be permitted. (See 14.2.5.)

ENHANCED CONTENT

Collapse X

Draft curtains are permitted to separate ESFR systems from other hazards or systems using control mode sprinklers to prevent inadvertent operation of ESFR sprinklers from a fire under the control mode sprinklers or system. Control mode sprinklers can be less sensitive in operation and do not have the same suppression characteristics as ESFR sprinklers. This difference can lead to thermal activation of the ESFR sprinklers adjacent to a fire area under control mode sprinklers or systems, reducing the overall water supply.

Draft curtains located at the system breaks between ESFR systems are allowed, since they are expected to have little effect on system performance. Any skewing of the operating area will have the support of separate system risers.

Stosowanie kurtyn dymowych na granicach sekcji ESFR jest dopuszczone, ponieważ zakłada się, że będą one miały niewielki wpływ na działanie systemu.

Oczywiście ograniczenie wpływu kurtyny na poprawne działanie instalacji tryskaczowej wymaga spełnienia dodatkowych opisanych w poszczególnych normach wymagań, w tym w załączniku F3 normy NFPA 204.

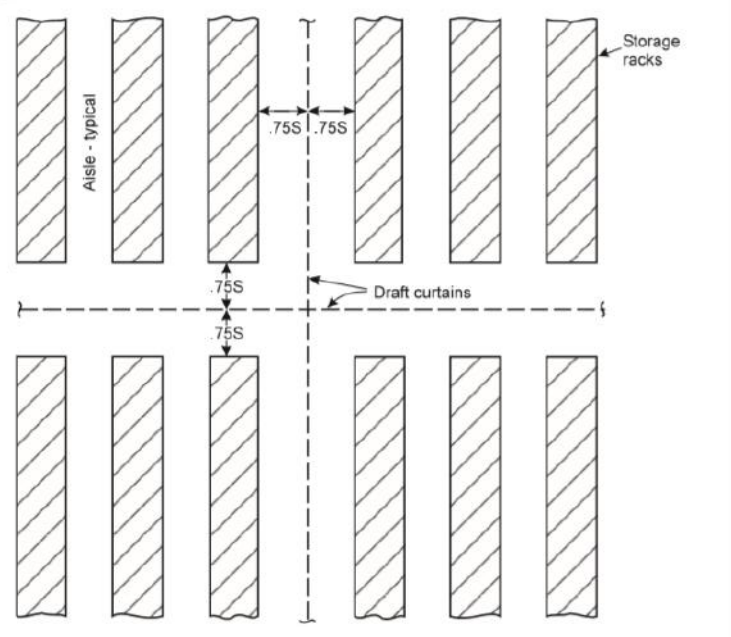
Jednym z bardziej istotnych wymagań jest zapewnienie pasów wolnych od składowania po obu stronach kurtyny.

Jaka jest wymagana minimalna szerokość alejki po obu stronach kurtyny, która zapewniła będzie poprawne działanie tryskaczy?

Ta kwestia wymaga analizy na etapie projektu instalacji tryskaczowej i oddymiania. Wskazówki w tym zakresie znajdują się w obu normach, ale nie ma tam jednoznacznej gotowej odpowiedzi.

NFPA
204

Standard for
Smoke and Heat Venting
2021



NFPA
13

Automatic Sprinkler for
Storage Racks
2022

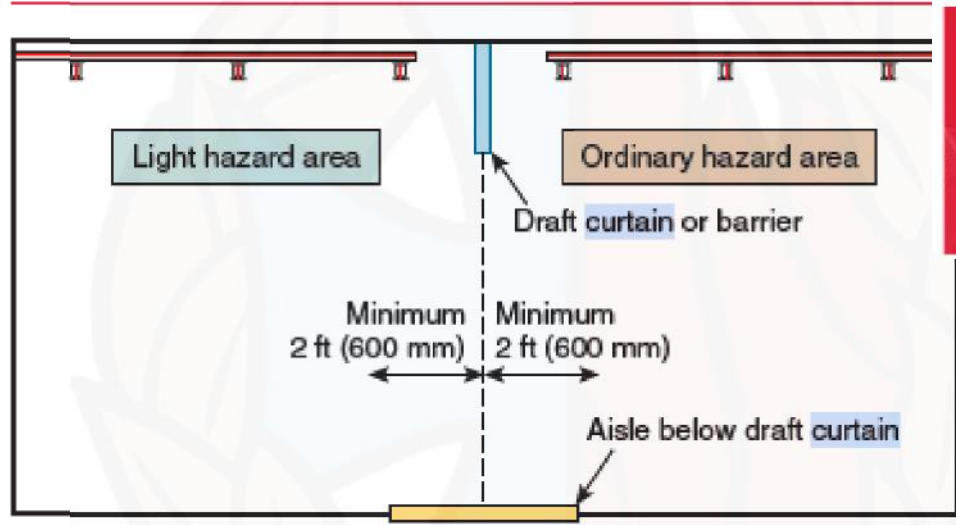


EXHIBIT 19.2 Draft Curtain with Aisle.

Z tego warunku dla rozstawu tryskaczy 3.0m minimalna szerokość pasa bez materiałów palnych – 4.6m (kurtyna w osi).

Z tego warunku (nie dotyczy on ściśle analizowanej sytuacji) minimalna szerokość pasa bez materiałów palnych – 1.2m (kurtyna w osi).

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 (co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13);



- Stosowanie kurtyn na granicach stref dymowych jest konieczne z uwagi na wymagania każdego ze stosowanych standardów projektowych systemów oddymiania.
- Jednym z niezbędnych elementów mających na celu zapewnienie poprawności działania instalacji tryskaczowej jest konieczność zachowania pasów wyłączonych ze składowania materiałów palnych.

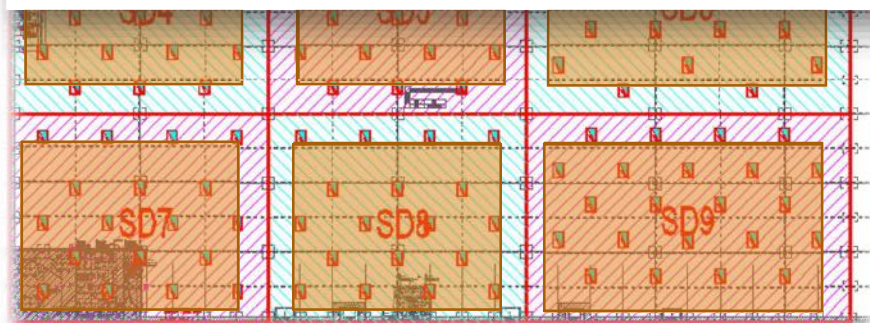
Stosowanie alejek wolnych od składowania pozwala na poprawne działanie instalacji tryskaczowej oraz jednocześnie ogranicza (opóźnia) możliwość rozprzestrzeniania się pożaru (ognia i dymu) wewnątrz budynku (strefy pożarowej).

Brzmi znajomo??

+ § 207. [Odpowiednie zaprojektowanie i wykonanie budynku i urządzenia w razie pożaru]

+ 1. Budynek i urządzenia z nim związane powinny być projektowane i wykonane w sposób ograniczający możliwość powstania pożaru, a w razie jego wystąpienia zapewniający:

- + 1) zachowanie nośności konstrukcji przez określony czas;
 - + 2) ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu wewnątrz budynku;
 - + 3) ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe;
 - + 4) możliwość ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób;
 - + 5) uwzględnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.
- + 2. Przepisy rozporządzenia dotyczące bezpieczeństwa pożarowego, wymiarów schodów, o których mowa w § 68 ust. 1 i 2, a także oświetlenia awaryjnego, o którym mowa w § 181, stosuje się, z uwzględnieniem § 2 ust. 2, również do użytkowanych budynków istniejących, które na podstawie przepisów odrębnych uznaje się za zagrażające życiu i zdrowiu ludzi.

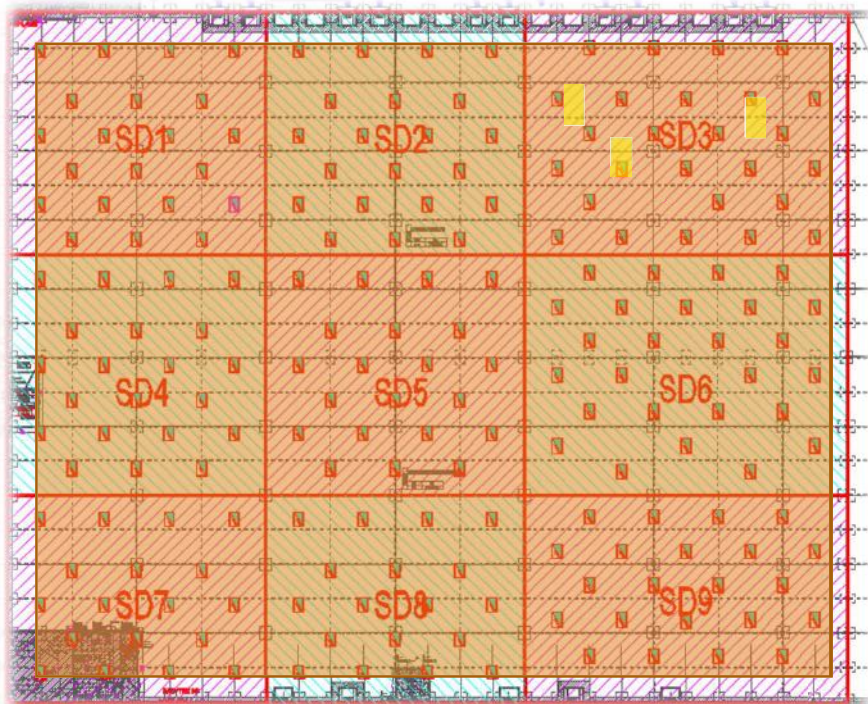


Stosowanie alejek wolnych od składowania pozwala na poprawne działanie instalacji tryskaczowej oraz jednocześnie ogranicza (opóźnia) możliwość rozprzestrzeniania się pożaru (ognia i dymu) wewnątrz budynku (strefy pożarowej).

Brzmi znajomo??

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 1: Rezygnacja ze stosowania kurtyn na granicach stref dymowych w obiektach o nieograniczonej powierzchni strefy dymowej z instalacją ESFR (NFPA13) i systemem oddymiania zgodnym z NFPA 204 [co motywowane jest możliwym negatywnym wpływem kurtyn na działanie instalacji tryskaczowej typu ESFR zaprojektowanej zgodnie z NFPA13];



Brak zastosowania kurtyn w obiekcie, poza ogólna niezgodnością ze standardami projektowania systemów oddymiania i prawami fizyki, może być uznawany za brak podstaw do wymagania stosowania „pasów wolnych od składowania” co skutkuje brakiem ograniczenia możliwości rozprzestrzeniania się dymu i ognia w budynku - czyli brak spełnienia wymogu § 207 WT a tym samym również brak podstaw do skorzystania ze złagodzeń w tym wynikających z § 230 WT.

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście kurtyn

1. Kurtyny dymowe były uwzględniane w modelach na potrzeby analiz CFD w programie FireFOAM jako niezbędne elementy instalacji oddymiania. Klapy dymowe w modelach były stale otwarte.
2. *Cytat: For sufficiently large fire areas, draft curtains are required to partition the ceiling and accumulate a smoke layer, particularly for gravity vents which require thermal stratification. The sizing and placement of draft curtains is designed in accordance with building codes and fire protection standards,*

Tłumaczenie robocze: W przypadku wystarczająco dużych powierzchni stref, kurtyny dymowe są wymagane do podziału części podstropowej budynku na strefy dymowe, szczególnie w przypadku systemów wentylacji grawitacyjnej, które wymagają stratyfikacji termicznej. Wielkość i rozmieszczenie kurtyn dymowych projektuje się zgodnie z przepisami prawa i standardami projektowymi (normami).

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście kurtyn

3. Cytat: 1.3 Literature Review: Beyler and Cooper [3] conducted a review of experimental studies relating to the interaction of sprinklers and smoke vents in terms of claims for/against the use of smoke vents in sprinklered occupancies (see Table 1-1). **They concluded that venting had no adverse effect on sprinkler performance so long as draft curtains were placed in aisle spaces.**

(...) Using curtains and smoke vents reduces smoke damage outside of curtained area [1], [2], [21].

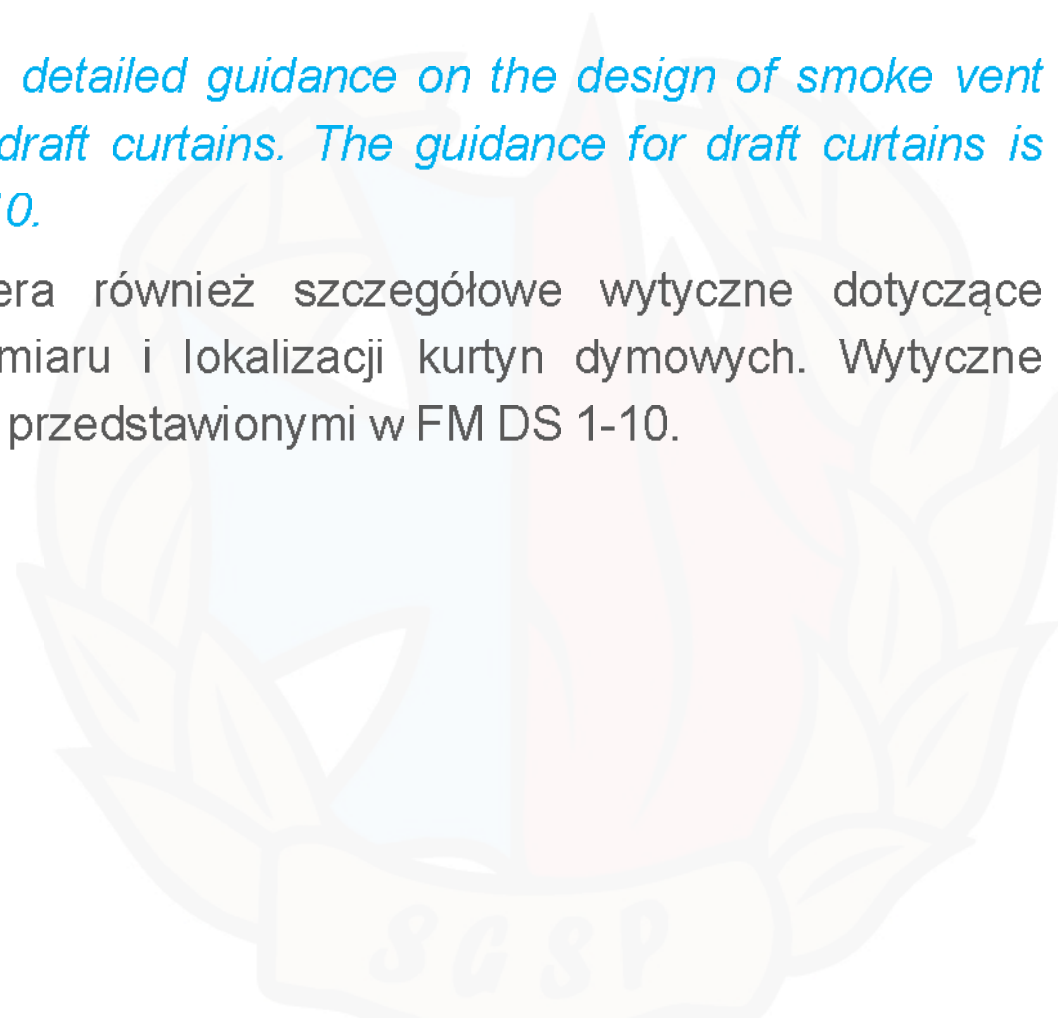
Tłumaczenie robocze: Beyler i Cooper [3] przeprowadzili przegląd badań eksperymentalnych dotyczących interakcji tryskaczy i otworów oddymiających pod kątem twierdzeń za/przeciw stosowaniu otworów oddymiających w pomieszczeniach z instalacją tryskaczową (patrz Tabela 1-1). **Doszli oni do wniosku, że wentylacja nie ma negatywnego wpływu na działanie tryskaczy, o ile kurtyny dymowe są umieszczone w alejkach (autor: wyłączonych ze składowania).**

Korzystanie z kurtyn i otworów oddymiających zmniejsza szkody spowodowane dymem poza obszar wydzielony kurtynami [1], [2], [21].

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście kurtyn

4. *Cytat: 1.4 Standards: NFPA 204 also provides detailed guidance on the design of smoke vent systems, including the sizing and location of draft curtains. The guidance for draft curtains is closely aligned with that presented in FM DS 1-10.*

Tłumaczenie robocze: Norma NFPA 204 zawiera również szczegółowe wytyczne dotyczące projektowania systemów oddymiania, w tym rozmiaru i lokalizacji kurtyn dymowych. Wytyczne dotyczące kurtyn dymowych są ściśle zgodne z tymi przedstawionymi w FM DS 1-10.



Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 2: Brak zapewnienia automatycznego otwarcia grupowego/zespołowego klap dymowych w strefach dymowych – projektowanie jedynie otwarcie ręczne lub otwieranie pojedynczych klap w wyniku zadziałania wyzwalacza termicznego klapy.

Dlaczego jest to rozwiązanie nieakceptowalne:

1. **Każdy** ze stosowanych w Polsce standardów wykorzystywanych do projektowania samoczynnych urządzeń oddymiających wymaga, w celu zapewnienia skutecznego usuwania dymu, w ilości nie mniejszej od generowanej ilości dym, otwarcia wszystkich otworów oddymiających i kompensujących w strefie dymowej;
2. **Projektując** samoczynne urządzenia oddymiające w rozumieniu przepisów techniczno – budowlanych bezwzględnie wymagane jest zapewnienia automatycznego otwarcia wszystkich klap dymowych i otworów napowietrzających przypisanych do danej strefy dymowej. **Otwarcie wyłącznie ręczne nie zapewnia spełnienia tego wymagania – jest dopuszczalne wyłącznie w systemach oddymiania dla których nie stawia się wymogu „samoczynności”.**

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 2: Brak zapewnienia automatycznego otwarcia grupowego/zespołowego klap dymowych w strefach dymowych – projektowanie jedynie otwarcie ręczne lub otwieranie pojedynczych klap w wyniku zadziałania wyzwalacza termicznego klapy.

Prawidłowe podejście:

1. **Hale bez tryskaczy** – zapewnienie automatycznego otwierania grupowego klap dymowych i otworów kompensacyjnych przypisanych do danej strefy dymowej w wyniku sygnału z SSP, systemu detekcji dymu lub czujnika otwarcia pojedynczej klapy (np. presostat lub czujnik otwarcia).
2. **Hale z tryskaczami** - zapewnienie automatycznego otwierania grupowego klap dymowych i otworów kompensacyjnych przypisanych do danej strefy dymowej w wyniku sygnału z instalacji tryskaczowej. W przypadkach wymagającej dokładniejszej lokalizacji pożaru niż umożliwia to instalacja tryskaczowa należy zapewnić możliwość wygenerowania dodatkowe sygnału z systemu detekcji dymu (nie z czujnika otwarcia klapy).

Tego nie wolno: Część użytkowników wymaga by otarcie samoczynnych urządzeń oddymiających warunkować poza sygnałem z instalacji tryskaczowej oraz dodatkowo sygnałem z czujnika otwarcia klapy. Rozwiązanie to budzi jednak wątpliwości z uwagi na fakt, iż temperatura wyzwolenia klap w budynku z instalacją tryskaczową powinna być wyższa i wynosić np. 182 °C przy temperaturze wyzwolenia tryskaczy np. 74 °C. Istnieje uzasadnione ryzyko, że w takim przypadku żadna z klap nie otworzy się (szczególnie przy dużym rozstawie klap dymowych).

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście wymagań w zakresie sposobu uruchamiania samoczynnych urządzeń oddymiających?

Nic – badania nie obejmują tych zagadnień, Celem badania było wyłącznie określenie wpływu otwartych otworów wentylacyjnych na działanie instalacji tryskaczowej w kontekście strat materialnych. System oddymiania i jego skuteczność nie jest w ogóle analizowany.

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 3: Stosowania zwłok czasowych w uruchomieniu samoczynnych urządzeń oddymiających względem zadziałania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego, co najmniej 20 minut, bez kompleksowej weryfikacji poprawności zadziałania i skuteczności stałych samoczynnych urządzeń oddymiających w kontekście celów projektowych

Dlaczego jest to rozwiązanie nieakceptowalne:

1. Zbyt duża zwłoka do uruchomienia samoczynnego urządzenia oddymiającego względem zadziałania samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego nie pozwala na spełnienie celów projektowych, w tym ograniczenia rozprzestrzenia się dymu poza obszar pojedynczej strefy dymowej (lokalne przecieki dopuszczalne). Może też skutkować utrudnieniem lub uniemożliwieniem zapewnienia bezpieczeństwa ekip ratowniczych czy spełnienia wymagań w zakresie ewakuacji.

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście zwłoki czasowej

W raporcie w kilku miejscach wpisano zwłokę czasową 20 minut od zadziałania instalacji tryskaczowej jako na pewno bezpieczne rozwiązanie nie mające żadnego wpływu na parametry pożaru czy działanie instalacji tryskaczowej. Zapisy te jednak są bez jakiegokolwiek nawiązania do wyników badań – jest to po prostu założenie autorów.

Należy przy tym pamiętać o zastrzeżeniu co do zakresu i celu wykonania badań – ochrona mienia, bez konieczności spełnienia wymagań podstawowych wynikających z polskiego prawa.

Bardzo ciekawe w kontekście zwłoki czasowej są jednak wyniki badań pokazujące rzeczywiste czasy zadziałania tryskaczy w liczbie pozwalającej na zlokalizowanie pożaru (**ograniczenie jego mocy i dalszego rozwoju**).

Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM)
z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL - wtrącenie

Czy tryskacze magazynowe (podstropowe)

W ilu z 7 opisanych raporcie testów, z
z wymaganiami FM (5 testów) oraz z instalacja r
NFPA) pożar został ugaszony – czas trwania test

0

~~1~~

~~2~~

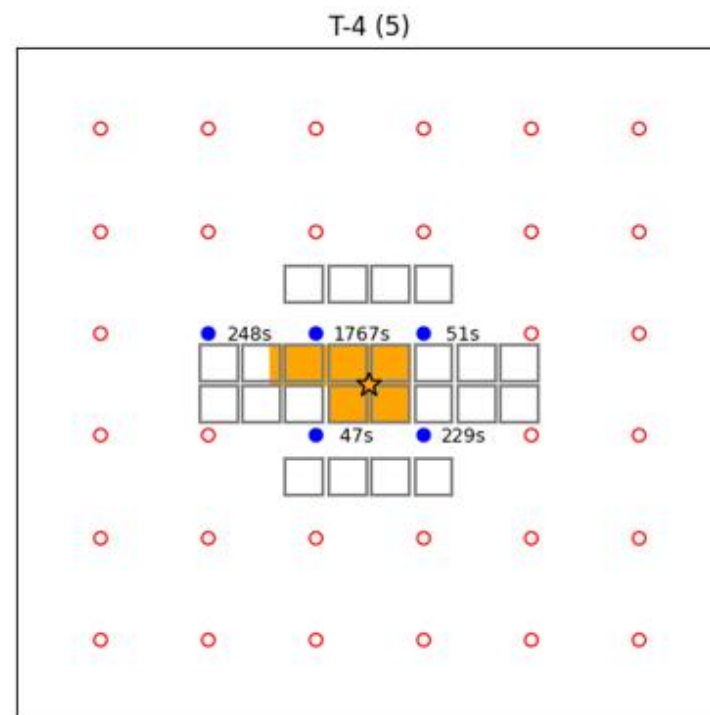
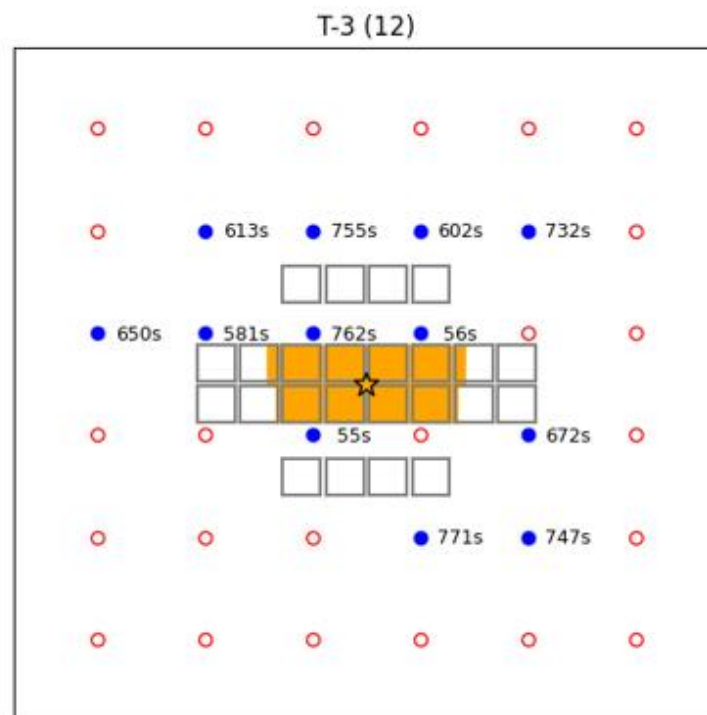
~~3~~

~~4~~



Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście zwłoki czasowej

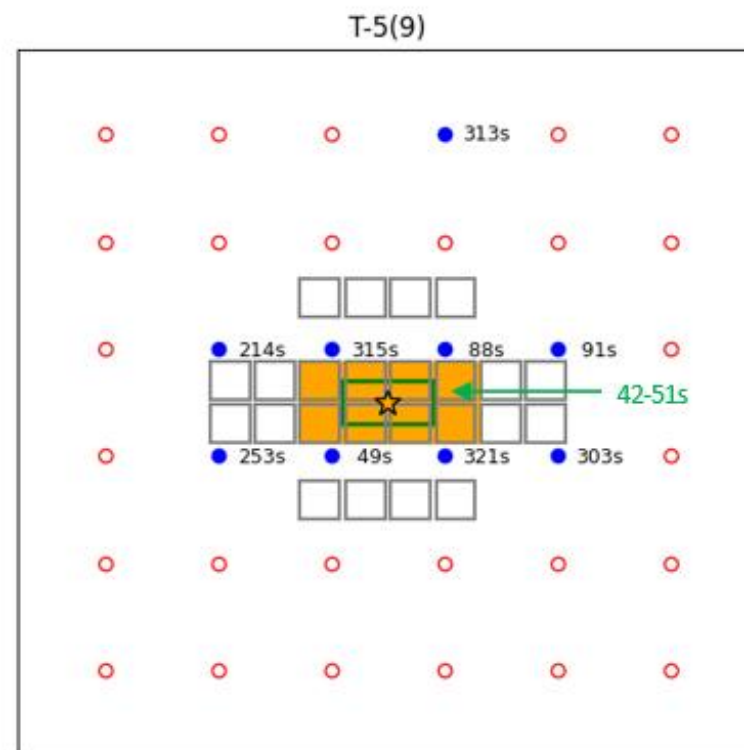
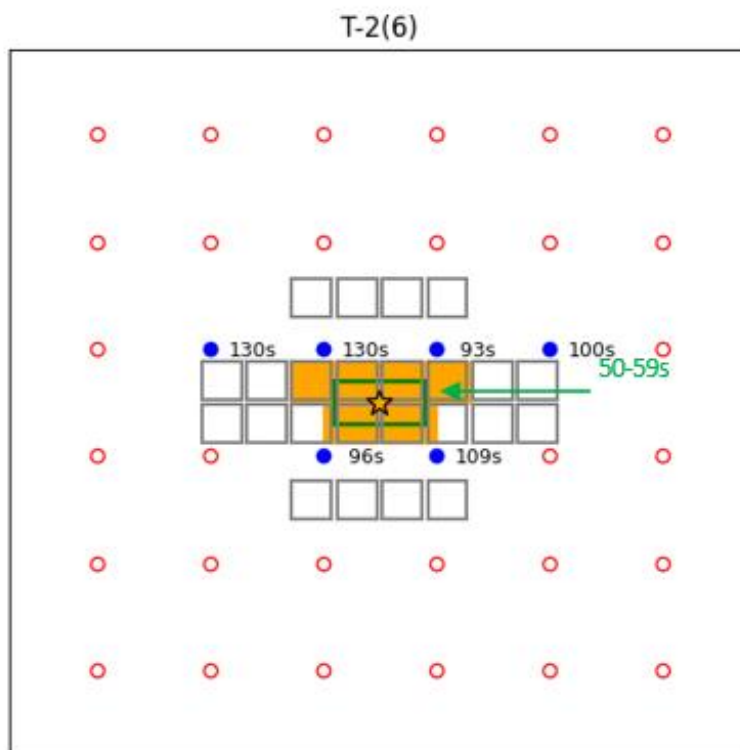
Instalacja tryskaczowa
zgoda z FM:



Czasy zadziałania tryskaczy dla testów z „zamkniętym dachem” brak oddymiania. Czas zadziałania ostatniego tryskacza: T-3: 771 sekund (test powtórzony z uwagi na sposób zadziałania instalacji tryskaczowej). T-4: 248 sekund.

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście zwłoki czasowej

Instalacja tryskaczowa
zgoda z FM:



Czasy zadziałania tryskaczy dla testów z klapą dymowa otwartą przed upływem 60 sekund od początku testu. Czas zadziałania ostatniego tryskacza: T-2: 130 sekund, T-5: 321 sekund.

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście zwłoki czasowej

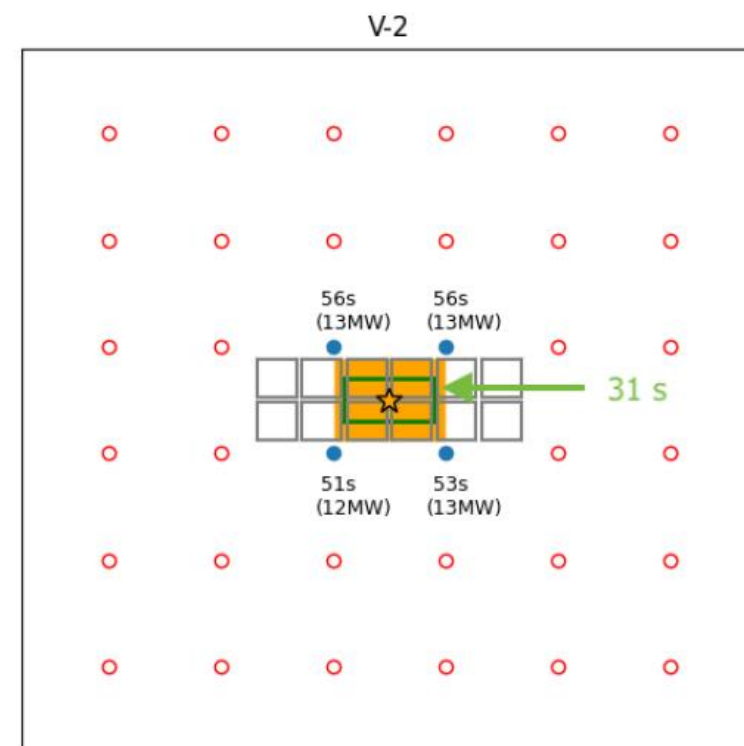
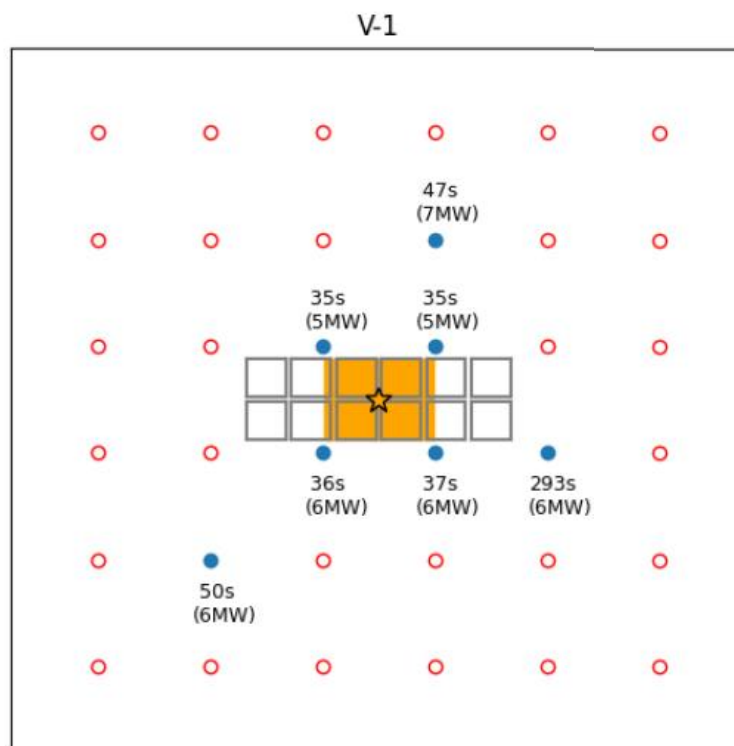
Instalacja tryskaczowa
zgodna z FM:

Wyniki analiz CFD:

- V-1 odpowiada testom T-3 i T-4 (brak wentylacji)
- V-2 odpowiada testom T-2 i T-5 (z wentylacją)

Czasy zadziałania tryskaczy:

- V-1: do 50 sekundy + dodatkowy tryskacz w 293 sekundzie
- V-2: do 56 sekund.



Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście zwłoki czasowej

Wniosek autorów raportu w odniesieniu do instalacji tryskaczowej zgodnej z FM:

Testy od T-2 do T-5 nie dostarczyły dowodów na poparcie twierdzenia, że automatyczne klapy dymowe mają negatywny wpływ na działanie odpowiednio zaprojektowanego systemu tryskaczowego. Choć

możliwe jest opóźnienie pierwszej aktywacji tryskacza, nie doprowadziło to do pogorszenia wyników.

Różnice między testami w nominalnie identycznych warunkach były większe niż jakiegokolwiek różnice między testami z wentylacją i bez wentylacji. Zróżnicowanie między

testami przypisuje się zjawisku opóźnienia/pominięcia tryskacza, które omówiono w sekcji 5.2.1.2.

Case Name	Vent (sec)	First sprinkler (sec)	Sprinkler activations	Exceed failure criteria?			
				Fire spread main array	Fire spread aisle jump	Ceiling steel temperature	Activation # (limit 12)
T-2	50-59	93	6	No	No	No	No
T-3	-	55	12	No	No	No	No (Borderline)
T-4	-	47	5	No	No	No	No
T-5	42-51	49	9	No	No	No	No

Tests T-2 to T-5 provided no evidence to support the claim that automatic smoke vents have an adverse impact on the performance of an adequately designed sprinkler system. While it is possible for the first sprinkler activation to be delayed, this did not lead to worse outcomes. The test-to-test variation at nominally identical conditions was larger than any difference between the vented and unvented tests. The test-to-test variation is attributed to the phenomenon of sprinkler delay/skipping which is addressed in Section 5.2.1.2.

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście zwłoki czasowej

Instalacja tryskaczowa
„niezgodna z FM”:

Czas zadziałania ostatniego
tryskacza: T-6: 149 sekund
(brak oddymiania)

T-7: 462 sekund.



Wnioski: Wyniki te pokazują, że w przypadku, gdy ochrona tryskaczowa jest niedostateczna, opóźnienie pierwszej aktywacji tryskacza może zwiększyć obszar zniszczenia pożaru i liczbę aktywacji tryskaczy. Wzrost liczby aktywacji tryskaczy klasyfikuje test T-7 jako nieudany, mimo że pożar został skutecznie opanowany dzięki odpowiedniemu zaopatrzeniu w wodę (...).

Problemy interpretacyjne

- Współdziałanie systemu oddymiania (NFPA 204) z instalacją tryskaczową (NFPA 13);
- Tryskacze ESFR (NFPA 13) a oddymianie (NFPA 204);

Ile powinna wynosić zwłoka w uruchomieniu oddymiania względem tryskaczy:

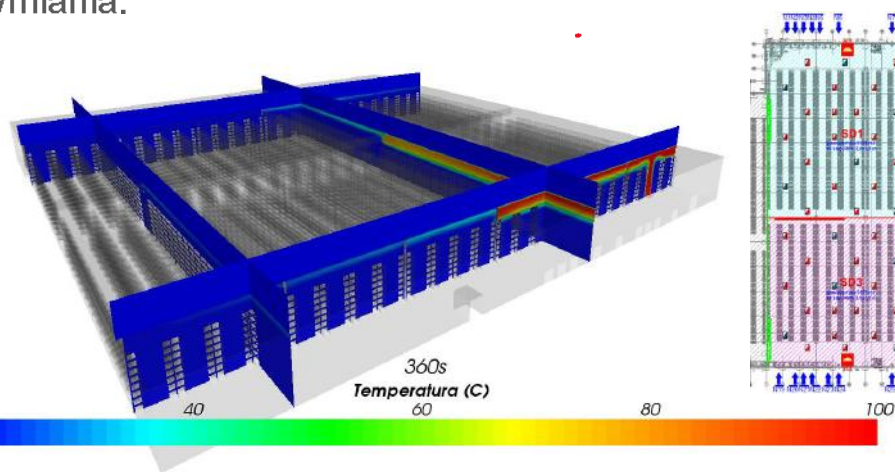
Zwłoka powinna odpowiadać czasowi niezbędnemu do zadziałania maksymalnej ilości tryskaczy odpowiadającej maksymalnej powierzchni działania instalacji przyjętej w projekcie tryskaczy z uwzględnieniem dodatkowego „czasu niepewności”.

Z uwagi na brak możliwości uzyskania odpowiedzi na pytanie „Ile wynosi czas niezbędny do zadziałania maksymalnej projektowej ilości tryskaczy dla projektowej mocy pożaru?” przyjmowana obecnie zwłoka wynosi najczęściej od 60 do 240 sekund (w zależności od dodatkowych uwarunkowań). Zwłoka ta nie powinna być jednak zbyt długa w celu zapewnienia spełnienia wymagania „samoczynności system” oraz wymagań podstawowych (.§ 207 WT). Na pewno nie 20 minut!!!!!!

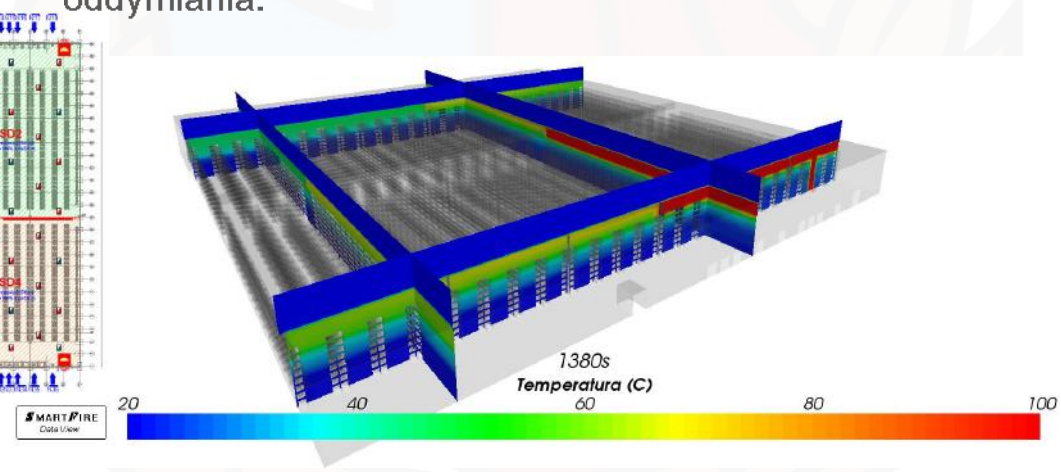
Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 3: Stosowania zwłok czasowych w uruchomieniu samoczynnych urządzeń oddymiających względem zadziałania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego, co najmniej 20 minut, bez kompleksowej weryfikacji poprawności zadziałania i skuteczności stałych samoczynnych urządzeń oddymiających w kontekście celów projektowych

Sytuacji w budynku w przypadku zwłoki względem instalacji tryskaczowej wynoszącej **3 minuty** – slajd pokazuje sytuację tuż przed uruchomieniem oddymiania:



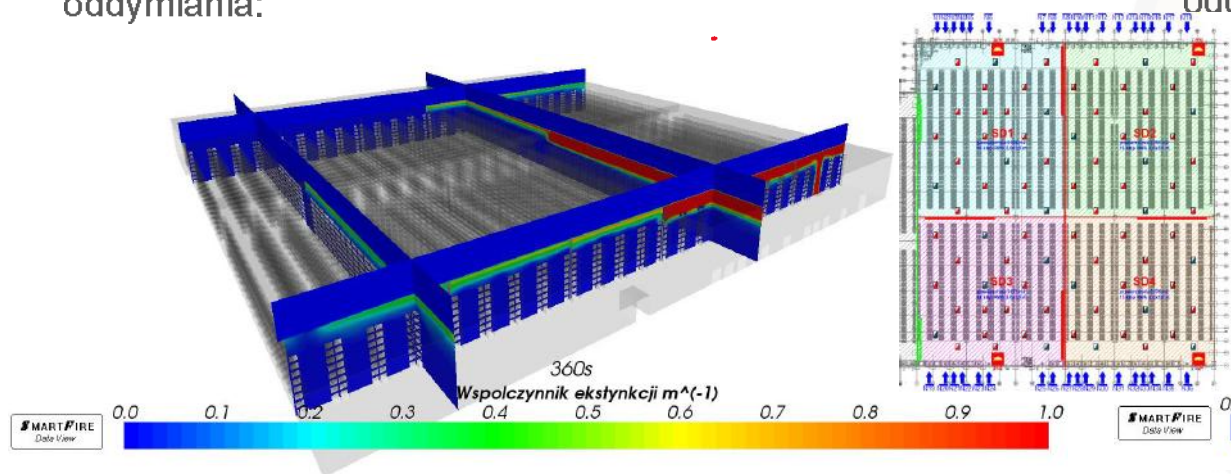
Sytuacji w budynku w przypadku zwłoki względem instalacji tryskaczowej wynoszącej **20 minut** – slajd pokazuje sytuację tuż przed uruchomieniem oddymiania:



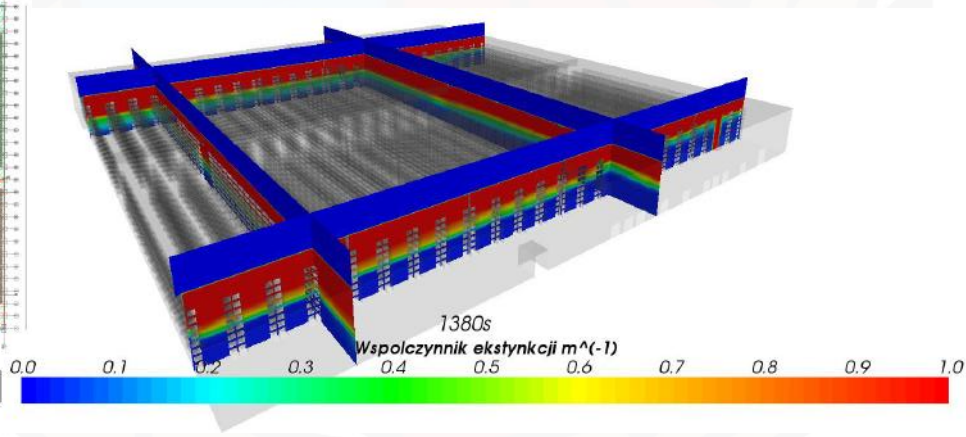
Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 3: Stosowania zwłok czasowych w uruchomieniu samoczynnych urządzeń oddymiających względem zadziałania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego, co najmniej 20 minut, bez kompleksowej weryfikacji poprawności zadziałania i skuteczności stałych samoczynnych urządzeń oddymiających w kontekście celów projektowych

Sytuacji w budynku w przypadku zwłoki względem instalacji tryskaczowej wynoszącej **3 minuty** – slajd pokazuje sytuację tuż przed uruchomieniem oddymiania:



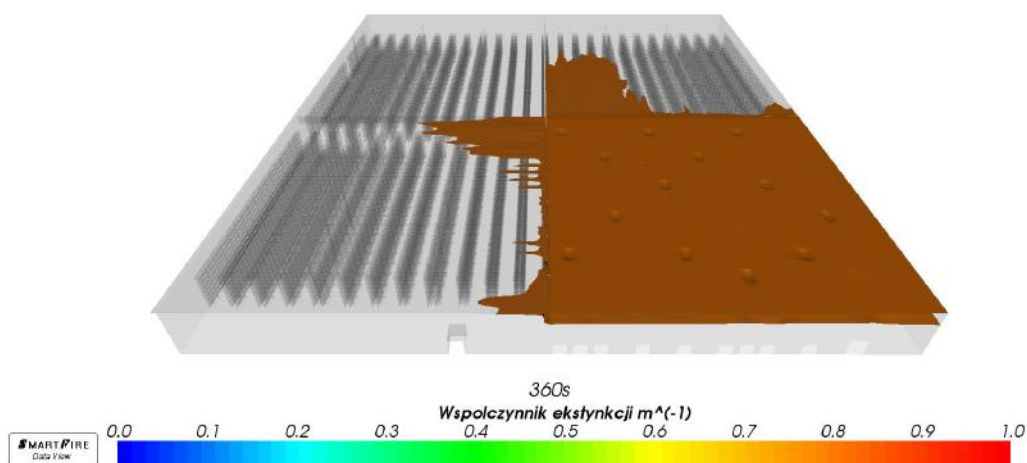
Sytuacji w budynku w przypadku zwłoki względem instalacji tryskaczowej wynoszącej **20 minut** – slajd pokazuje sytuację tuż przed uruchomieniem oddymiania:



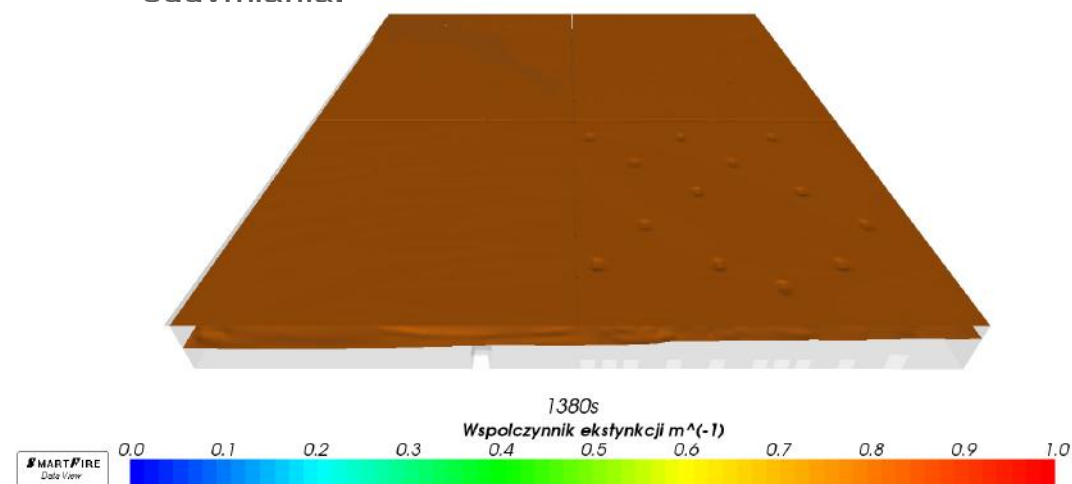
Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 3: Stosowania zwłok czasowych w uruchomieniu samoczynnych urządzeń oddymiających względem zadziałania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego, co najmniej 20 minut, bez kompleksowej weryfikacji poprawności zadziałania i skuteczności stałych samoczynnych urządzeń oddymiających w kontekście celów projektowych

Sytuacji w budynku w przypadku zwłoki względem instalacji tryskaczowej wynoszącej **3 minuty** – slajd pokazuje sytuację tuż przed uruchomieniem oddymiania:



Sytuacji w budynku w przypadku zwłoki względem instalacji tryskaczowej wynoszącej **20 minut** – slajd pokazuje sytuację tuż przed uruchomieniem oddymiania:



Spostrzeżenia z kilkunastoletniej praktyki i ponad 1000 wykonanych analiz CFD

Poniżej przedstawione zostały wybrane spostrzeżenia dotyczące typowych hala magazynowych o gęstości obciążenia ogniowego powyżej 2000MJ/m²:

(...)

4. W analizach CFD należy zwracać uwagę na:

- a. Temperaturę pożaru - musi być zgodna z fizykochemią spalania
- b. Właściwe parametry pożaru, ciepła spalania i współczynnika produkcji sadzy
- c. Przecieki dymu do sąsiednich stref dymowych muszą być ograniczone – nie mogą m.in.. skutkować ryzykiem zadziałania tryskaczy w sąsiednich strefach dymowych
- d. Po uruchomieniu, system oddymiania musi zapewniać co najmniej stabilizację grubości warstwy dymu na poziomie założonym w projekcie (indywidualnego podejścia wymagają m.in. małe jednostki najmu wydzielone ścianami pełnymi).
- e. Na etapie podziału obiektów na potrzeby najemców, szczególnej uwagi wymagają małe jednostki najmu, w których z uwagi na ograniczoną pojemność zbiornika dymu niemożliwe może być utrzymanie warstwy dymu na poziomie projektowym, a nawet zapewniającym spełnienie wymagań w zakresie ewakuacji.

Spostrzeżenia z kilkunastoletniej praktyki i ponad 1000 wykonanych analiz CFD

Poniżej przedstawione zostały wybrane spostrzeżenia dotyczące typowych hala magazynowych o gęstości obciążenia ogniowego powyżej 2000MJ/m²:

- 1. Minimalna powierzchnia czynna dla samoczynnych urządzeń oddymiających w halach bez tryskaczy powinna wynosić co najmniej 3%, a w halach z SUG (tryskacze) 1%, z zastrzeżeniem, że w przypadku małych stref (jednostek najmu) ograniczonych ścianami pełnymi minimalna ilość klap powinna być nie mniejsza niż odpowiednik 10 – 12 klap 1,5 x 2,5m,**
 2. Ograniczenie wysokości kurtyny poniżej minimum wymaganego standardem projektowym dopuszczalna tylko jeżeli istnieje realne ograniczenie w tym zakresie. Minimalna wysokość kurtyny nie powinna być mniejsza niż 15-17%. Konsekwencją tego złagodzenia musi być np. zwiększenie ilości klap dymowych w strefie i/lub skrócenie zwłoki czasowej w uruchomieniu oddymiania;
 3. W obliczeniach samoczynnych urządzeń oddymiających dla obiektów bez tryskaczy przy obliczaniu maksymalnej mocy pożaru obliczeniowego należy brać pod uwagę realny czas podania środków gaśniczych przez siły i środki PSP – brak możliwości brania pod uwagę OSP,
- (...)

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście powierzchni czynnej oddymiania

- A_p is calculated by assuming values for A_{V0} and r_v . As the value of A_p is site-specific, upper- and lower-estimates are obtained by varying r_v from 2% (less venting, lower bound estimate of $P_{V,S}(\bar{x}_R)$) to 4% (more venting, upper bound estimate of $P_{V,S}(\bar{x}_R)$), named $A_{p,u}$ and $A_{p,l}$, respectively.

The FireFOAM model was then used to study the sensitivity of the results. Simulations were conducted with an array of always-open smoke vents ('vent-openings' as defined in FM Global DS 2-0, combined with a draft curtain and with a vent-to-floor ratio of 3.1%. The results were not significantly different to the baseline (validation) cases, which suggests that the impact of a vent-opening is like that of an automatic smoke vent that opens before the first sprinkler. Parametric variations considering ignition

location, ceiling height, clear

geometric free area). Smoke vents are installed at ceiling level in arrays, see Figure 1-1. The number of smoke vents is determined from the individual vent size and the ratio of vented area to floor area, r_v , which is a design parameter. r_v is determined from codes and standards, either as a fixed value or one derived from engineering calculations specific to the occupancy. An r_v value is selected with the intention to maintain tenability within the occupancy for a required duration. Typical values for r_v range from 1% to 3%.

A 1956 study combined a smoke vent, draft curtains, non-storage sprinklers, and a 10 MW gasoline spray-burner fire source and has been summarized in [1] The vent ratio was 1.4% and the smoke vent size was 1.5 to 3 m² (16 to 32 ft²). Six tests were performed varying the presence of draft curtains,

Before considering the impact of smoke vents on sprinklered occupancies, the effect of smoke vents in unsprinklered storage occupancies is examined using FireFOAM. The purpose of this analysis is to evaluate the benefit, if any, of smoke vents on limiting fire spread and property loss in the absence of sprinkler protection. Questions of tenability and egress are not directly addressed. In order to maximize the potential benefits of smoke vents, the assumption is that they are always fully open, and the vented ratio is large (3.1%).

density. The results showed that the smoke vent or draft curtains and with the number of sprinkler

Simulations were performed with a draft curtain surrounding a 45.7 x 45.7 m (150 x 150 ft) fire area, with a 5 x 5 array of 3 m² (32 ft²) always-open smoke vents, resulting in a vented ratio of 3.1%. The

The vented ratio typically ranges from 2% to 4% for storage occupancies, with the exact value determined according to local standards and building codes. Here, a vented ratio of $r_v = 3\%$ is assumed, but the range of 2% to 4% is used to quantify the sensitivity of $P_{V,S}$ to r_v .

Co znajdziemy w raporcie z badań FM FLOBAL w kontekście powierzchni czynnej oddymiania

- A_p is calculated by assuming values for A_{V0} and r_v . As the value of A_p is site-specific, upper- and lower-estimates are obtained by varying r_v from 2% (less venting, lower bound estimate of $P_{V,S}(\bar{x}_R)$) to 4% (more venting, upper bound estimate of $P_{V,S}(\bar{x}_R)$), named $A_{p,u}$ and $A_{p,l}$, respectively.

The FireFOAM model was then used to study the sensitivity of the results. Simulations were conducted with an array of always-open smoke vents ('vent-openings' as defined in FM Global DS 2-0, combined with a draft curtain and with a vent-to-floor ratio of 3.1%. The results were not significantly different to the baseline (validation) case of a single automatic smoke vent that is centrally located. Consistent findings were observed for different vent locations, ceiling height, clearances, and number of vents.

Przyjmowanie powierzchni czynnej oddymiania w obiektach magazynowych z instalacją tryskaczową poniżej powierzchni zapewniającą prawidłowość działania tej instalacji (nawet poniżej, a czasami bardzo poniżej) 1%).

intention to maintain tenability within the occupancy for a required duration. Typical values for r_v range from 1% to 3%.

Tłumaczenie robocze:

Typowa wartość współczynnika powierzchni oddymiania waha się od 2% do 4% dla pomieszczeń magazynowych, przy czym dokładna wartość jest określana zgodnie z lokalnymi normami i przepisami budowlanymi (...).

s, and a 10 MW gasoline fire. The results showed that the presence of draft curtains, and the number of sprinkler

simulations were performed with a draft curtain surrounding a 15.7 x 15.7 m (150 x 150 ft) fire area, with a 5 x 5 array of 3 m² (32 ft²) always-open smoke vents, resulting in a vented ratio of 3.1%. The

The vented ratio typically ranges from 2% to 4% for storage occupancies, with the exact value determined according to local standards and building codes. Here, a vented ratio of $r_v = 3\%$ is assumed, but the range of 2% to 4% is used to quantify the sensitivity of $P_{V,S}$ to r_v .



KRAKUKUW



SKLEP Z DURSZLAKAMI



Nowe dane

Po opublikowaniu w kwietniu 2023 roku wspomnianego dokumentu, FM Global w lipcu 2023 roku opublikowało aktualizację Data Sheets 2-0, który zawiera nowe wytyczne w zakresie tryskaczowej z uwzględnieniem współpracy tej instalacji z grawitacyjnymi urządzeniami oddymiającymi w halach.

FM Global Property Loss Prevention Data Sheets

2-0

October 2021

Interim revision July 2023

Page 1 of 171

INSTALLATION GUIDELINES FOR AUTOMATIC SPRINKLERS

RESEARCH TECHNICAL REPORT
*Gravity Smoke Vents in
Storage Occupancies*



Installation Guidelines for Automatic Sprinklers

2-0

FM Global Property Loss Prevention Data Sheets

Page 41

2.5.1.3 Ceiling-Level Fixtures such as Gravity Heat/Smoke Vents, Powered or Natural Draft Exhaust Vents (including Mechanical Heat/Smoke Vents), Ridge Vents, and Skylights

2.5.1.3.1 Do not install gravity heat vents or gravity smoke vents in buildings protected by ceiling-level sprinklers. If the installation of these types of vents is unavoidable, use the flowchart in Figure 2.5.1.3.1(a) when the occupancy is non-storage, or Figure 2.5.1.3.1(b) if the occupancy is storage, to determine potential corrective options due to their presence.

Tłumaczenie (robocze) : 2.5.1.3 Osprzęt na poziomie sufitu, taki jak klapy dymowe, otwory wentylacji mechanicznej lub naturalnej (w tym wentylatory systemów oddymiania), wywiewniki kalenicowe i świetliki dachowe.

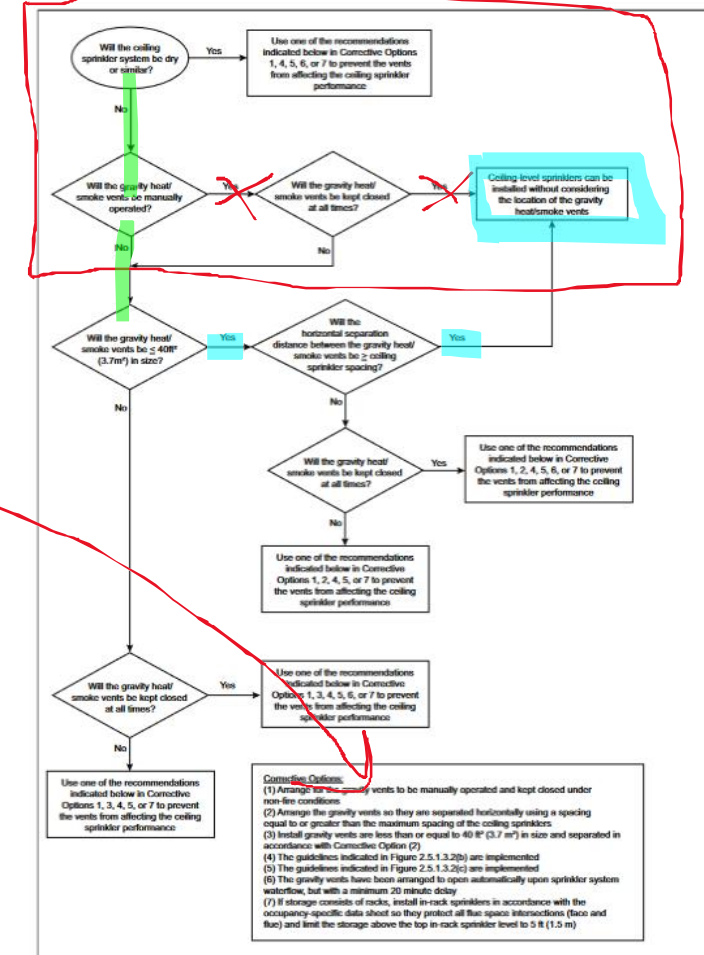
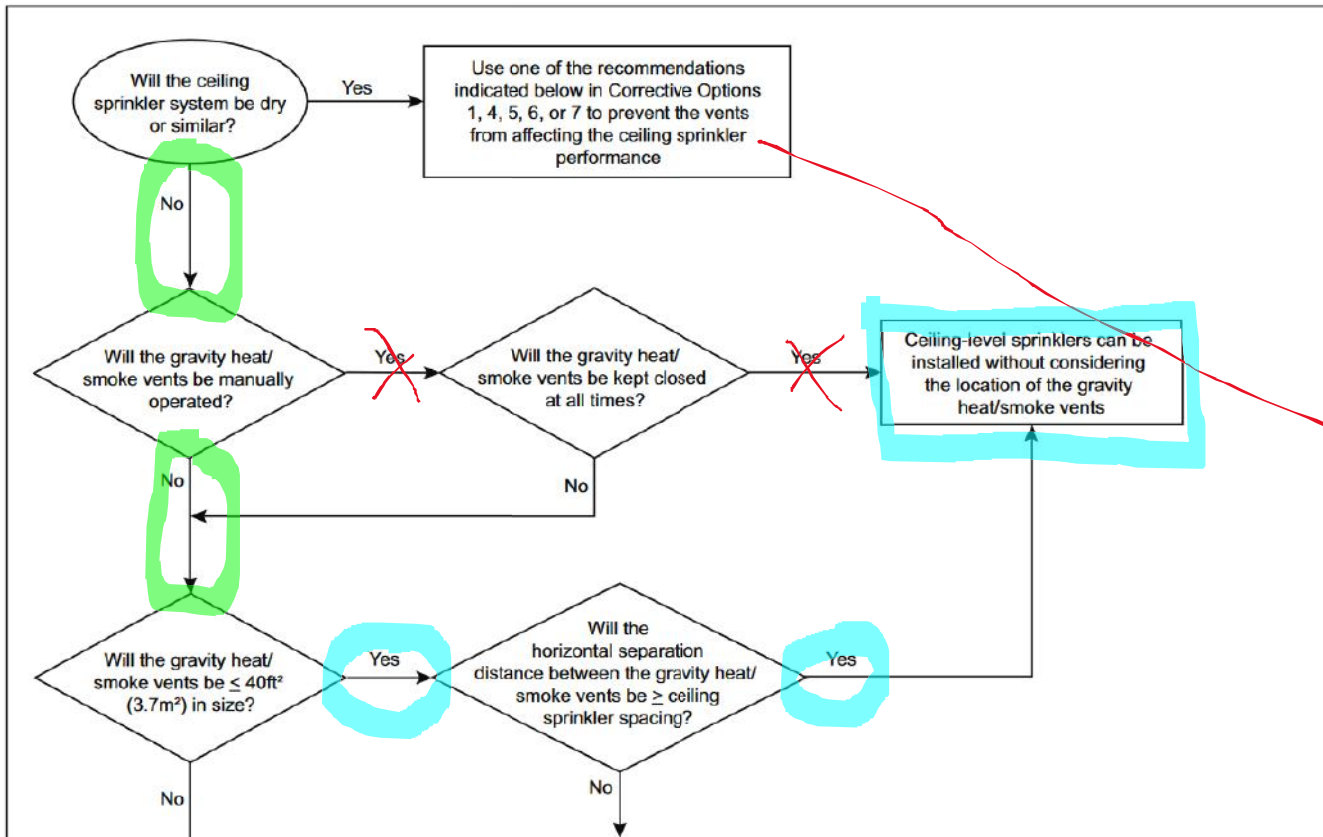
2.5.1.3.1 Nie należy instalować grawitacyjnych otworów wentylacyjnych w budynkach chronionych przez tryskacze sufitowe. Jeśli instalacja tego typu otworów wentylacyjnych jest nieunikniona, należy użyć schematu przedstawionego na rysunku 2.5.1.3.1(a), gdy pomieszczenie nie jest magazynem, lub rysunek 2.5.1.3.1(b), jeśli pomieszczenie jest magazynem, aby określić potencjalne rozwiązania naprawczych ze względu na ich obecność.

Installation Guidelines for Automatic Sprinklers

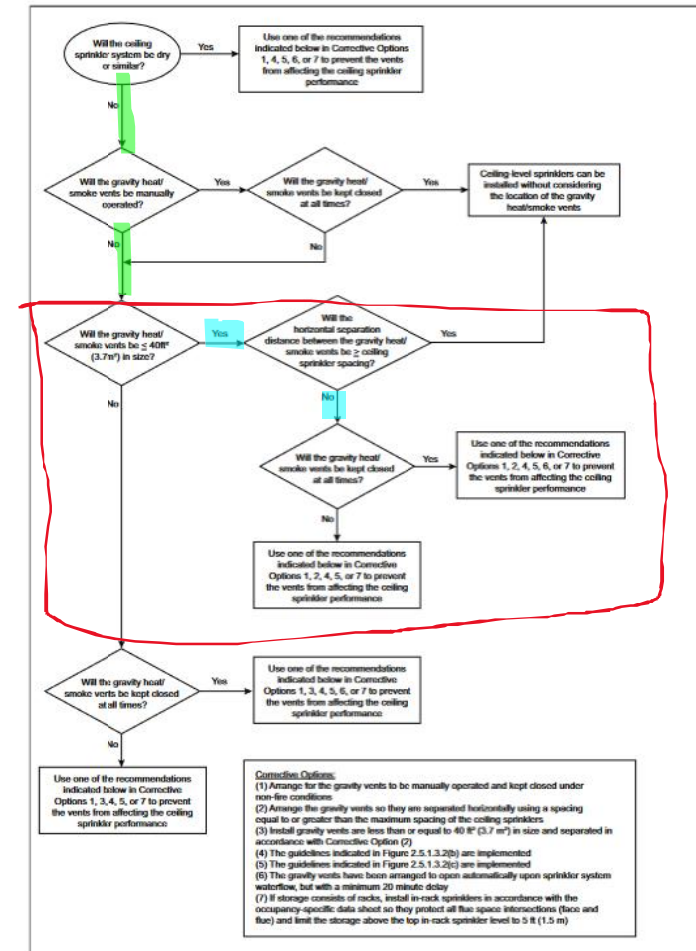
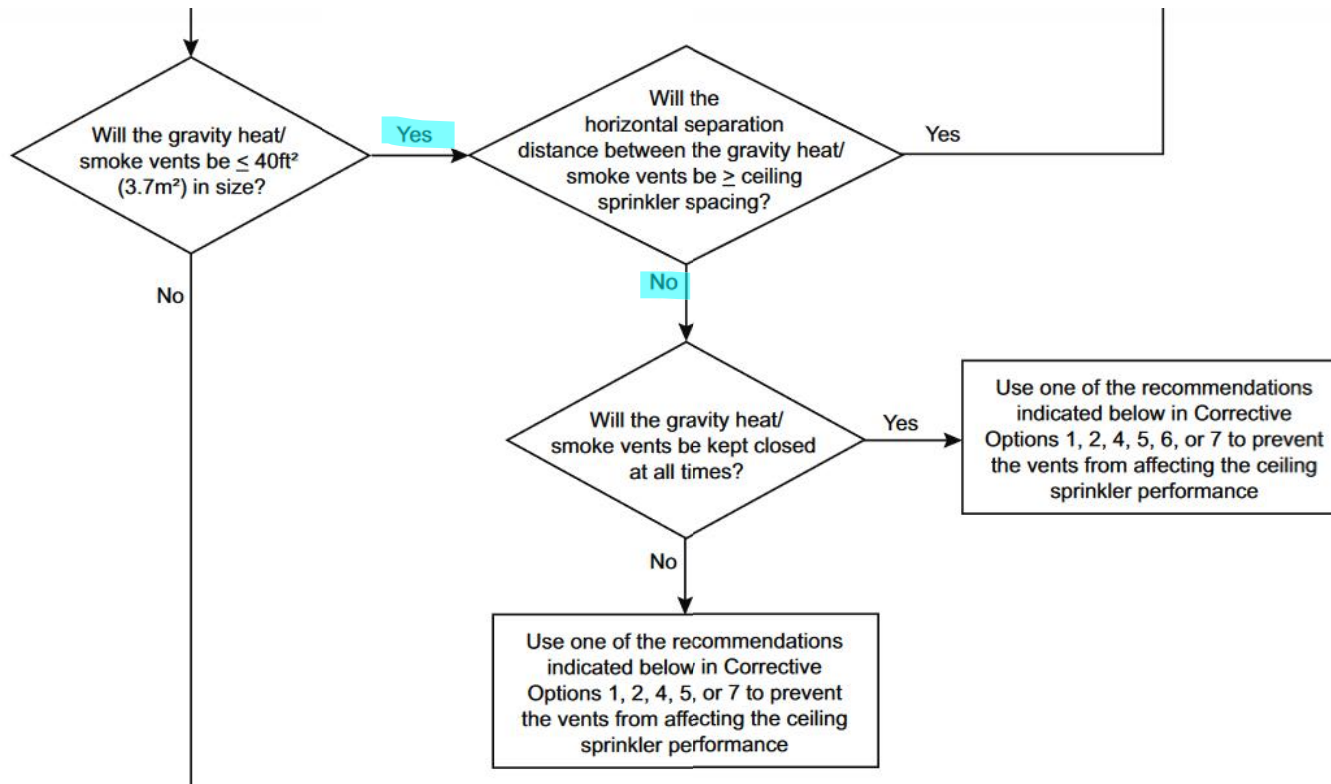
2-0

FM Global Property Loss Prevention Data Sheets

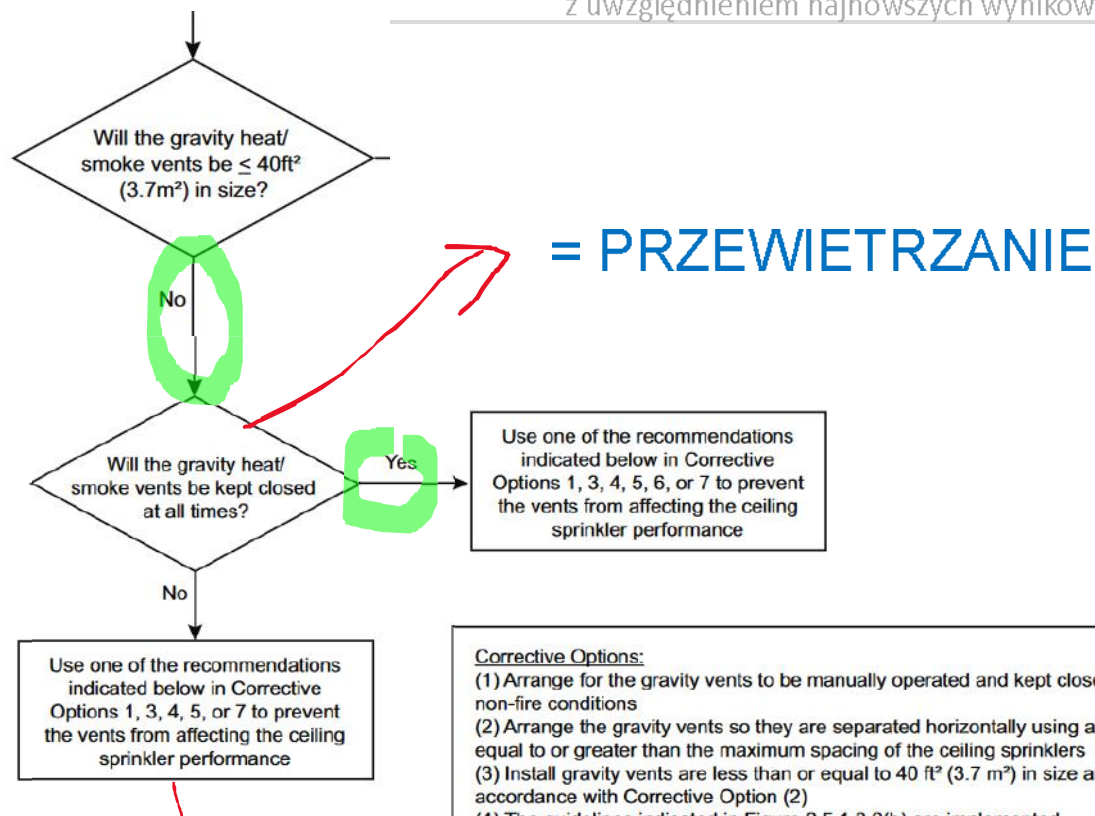
Page 43



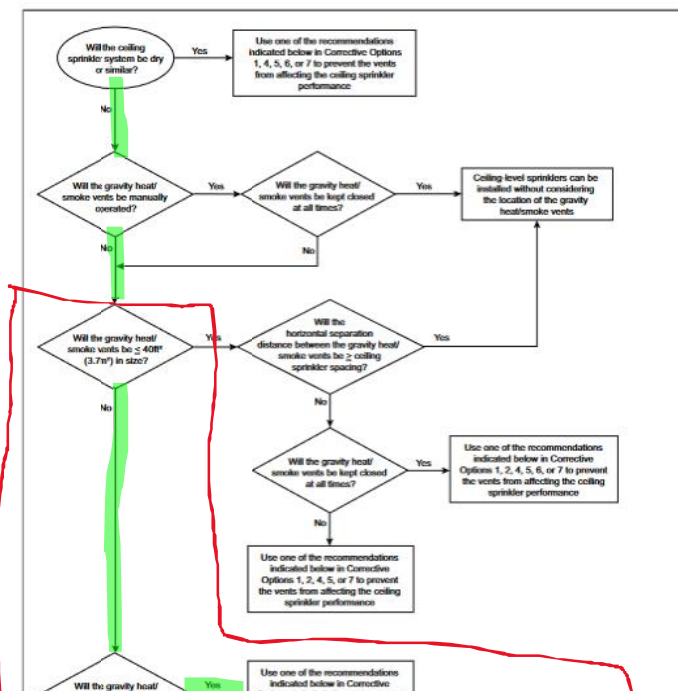
Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM) z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)



Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM) z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)



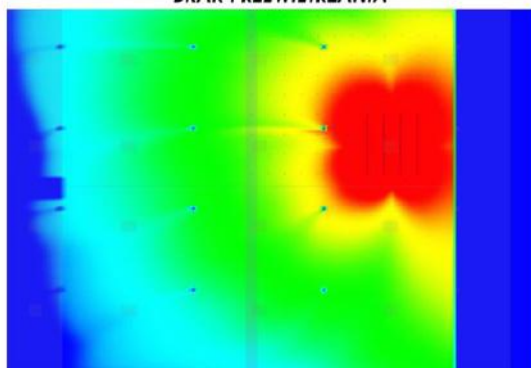
= PRZEWIETRZANIE



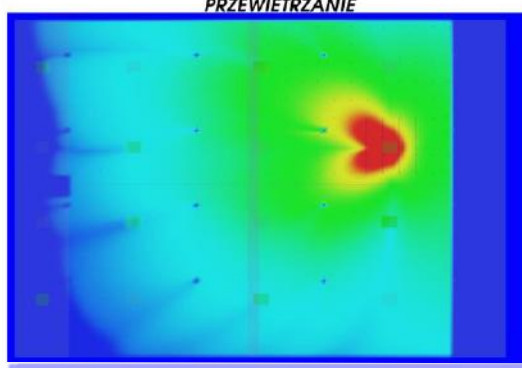
Nie, nie można bez dodatkowych analiz zrezygnować, z zamykania klap w otwartych w funkcji przewietrzania. Należy wziąć pod uwagę wszystkie aspekty, w tym w zakresie wpływu przepływu powietrza na prawidłowość działania instalacji tryskaczowej.

Wentylacja bytowa i systemy przewietrzania...

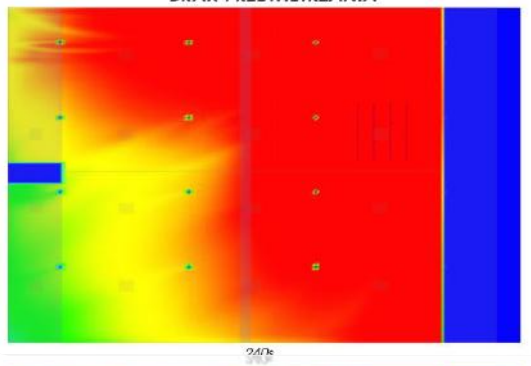
BRAK PRZEWIETRZANIA



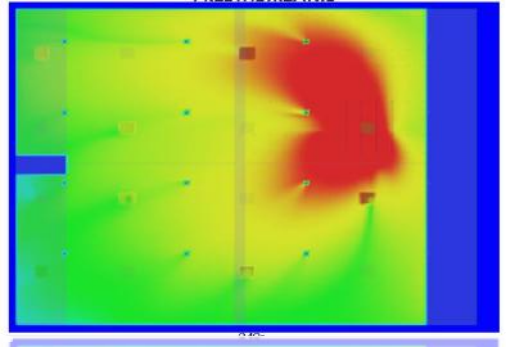
PRZEWIETRZANIE



BRAK PRZEWIETRZANIA



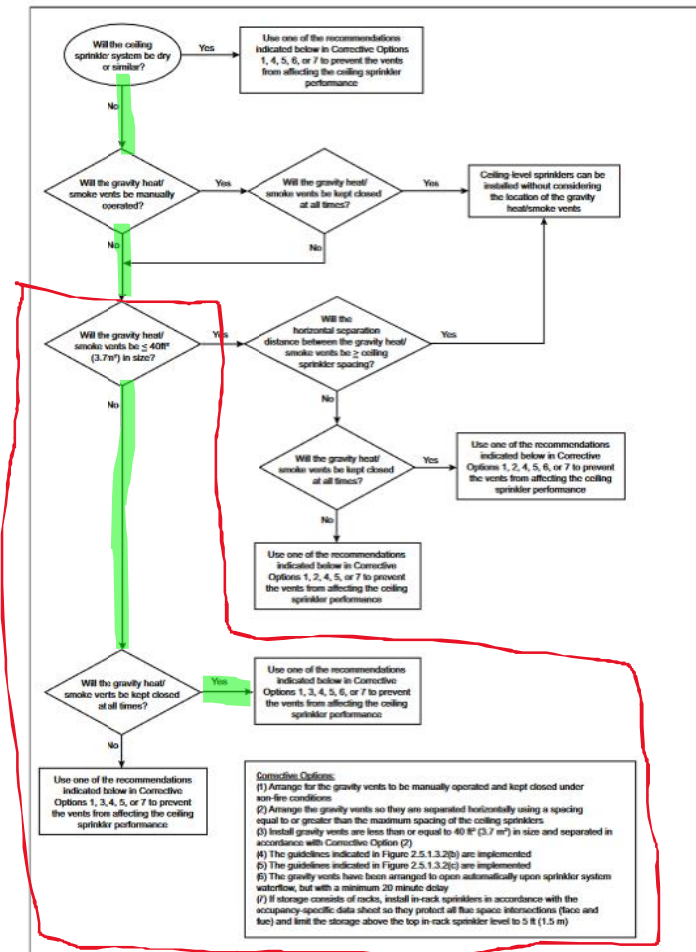
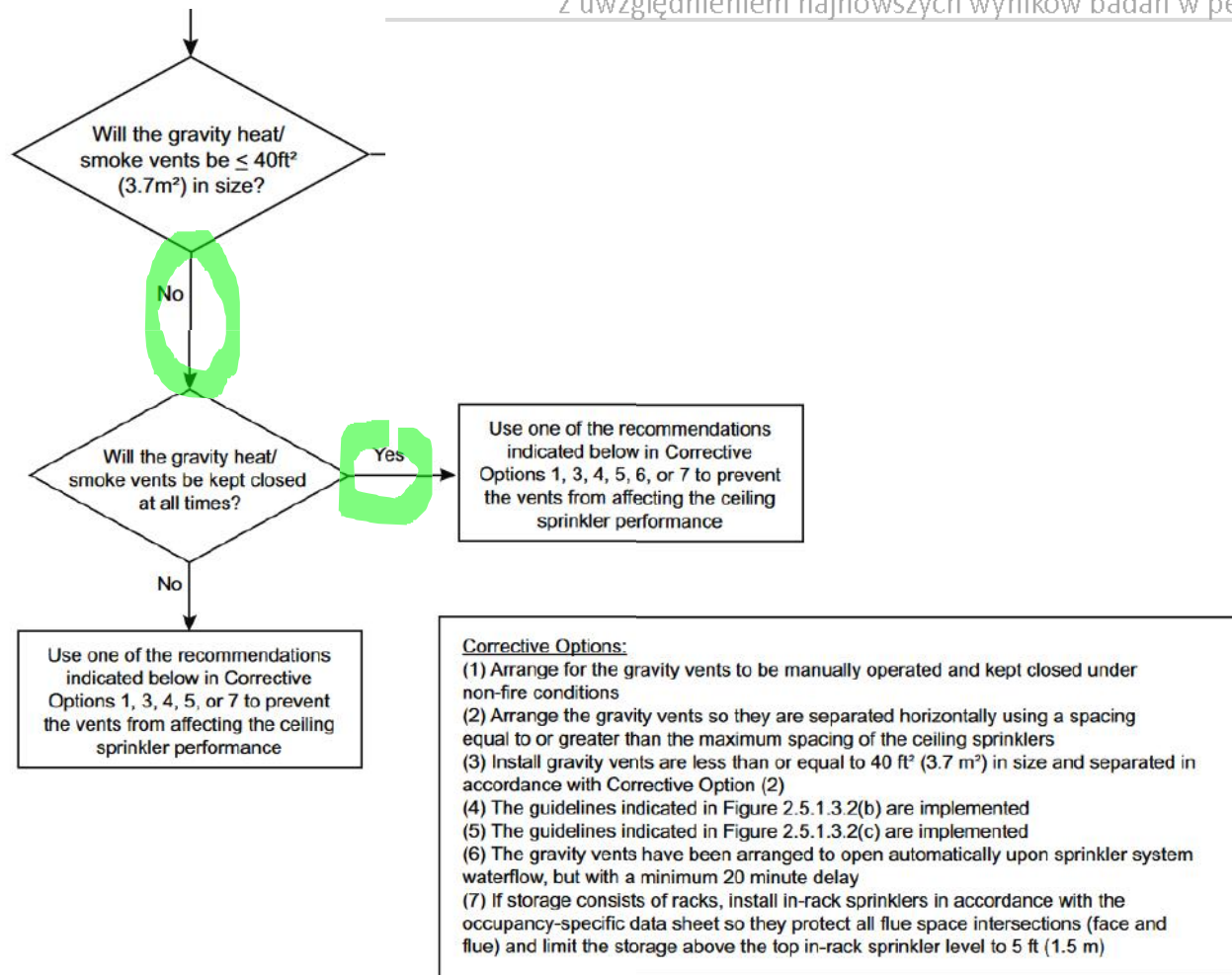
PRZEWIETRZANIE



Występowanie systemów wentylacji bytowej lub wykorzystywanie klap systemu oddymiania na potrzeby przewietrzania w obiektach z instalacją tryskaczową

■ w celu zapewnienia możliwości prawidłowego zadziałania instalacji tryskaczowej należy zapewnić zamknięcie klap w funkcji przewietrzania lub wyłączenie systemów wentylacji bytowej we wstępnej fazie rozwoju pożaru – w większości przypadków skutkuje to koniecznością zapewnienia elementów detekcyjnych (czujek).

Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM) z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)



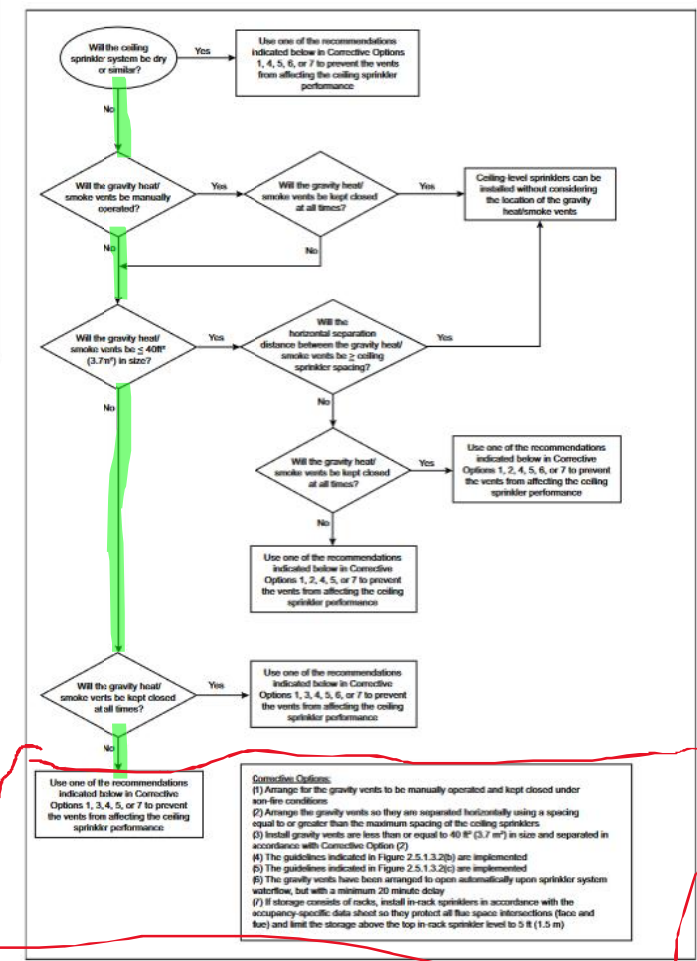
Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM) z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)

Use one of the recommendations indicated below in Corrective Options 1, 3, 4, 5, 6, or 7 to prevent the vents from affecting the ceiling sprinkler performance

Corrective Options:

- (1) ~~Arrange for the gravity vents to be manually operated and kept closed under non-fire conditions~~
- (2) Arrange the gravity vents so they are separated horizontally using a spacing equal to or greater than the maximum spacing of the ceiling sprinklers
- (3) Install gravity vents are less than or equal to 40 ft² (3.7 m²) in size and separated in accordance with Corrective Option (2)
- (4) The guidelines indicated in Figure 2.5.1.3.2(b) are implemented
- (5) The guidelines indicated in Figure 2.5.1.3.2(c) are implemented
- (6) The gravity vents have been arranged to open automatically upon sprinkler system waterflow, but with a minimum 20 minute delay
- (7) If storage consists of racks, install in-rack sprinklers in accordance with the occupancy-specific data sheet so they protect all flue space intersections (face and flue) and limit the storage above the top in-rack sprinkler level to 5 ft (1.5 m)

Użyj jednego z zaleceń wskazanych poniżej w opcji 1, 3, 4, 5, 6 lub 7, aby zapobiec wpływowi otworów wentylacyjnych na instalacje tryskaczową (podstropową).



- ~~(1) Zapewnienie ręcznego otwarcia kłap dymowych i utrzymywanie ich w stanie zamkniętym warunkach bez pożaru~~
- (2) Rozmieszczenie kłap dymowych w taki sposób, aby były odstępów w poziomie były równe lub większe niż maksymalny rozstaw tryskaczy sufitowych
- (3) Stosowanie kłap dymowych o powierzchni mniejszej lub równej 40 ft² (3,7 m²) rozmieszczone zgodnie z opcją naprawczą (2)
- (4) zostały wdrożone wytyczne w zakresie instalacji tryskaczowej wskazane na rysunku 2.5.1.3.2(b)

Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno –h (PM)

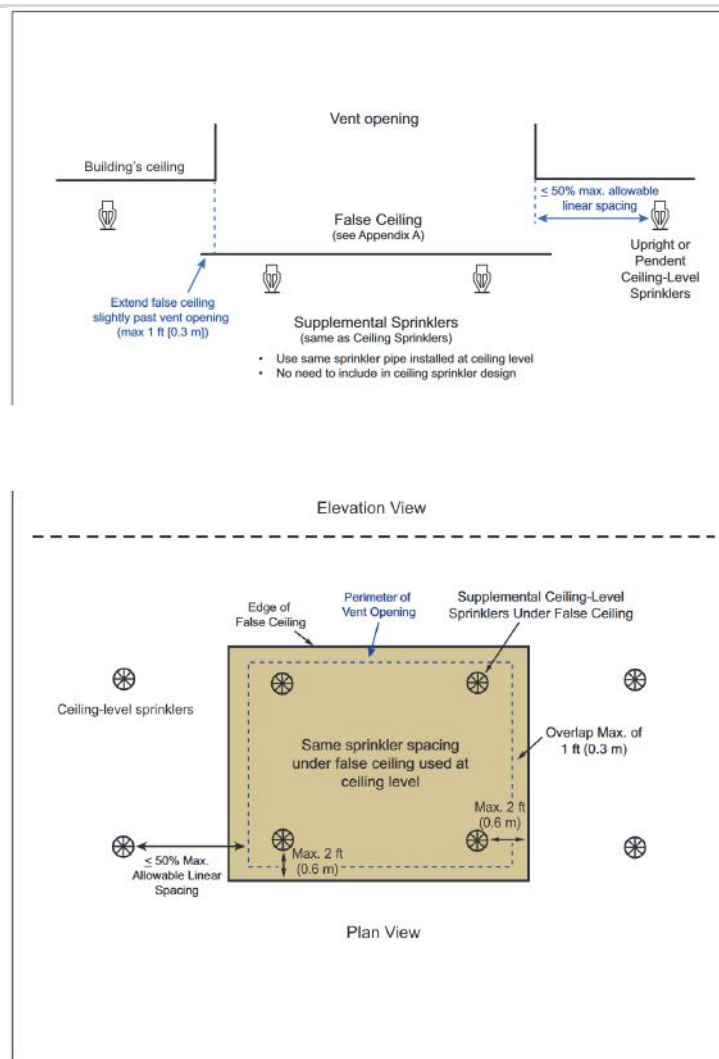


Fig. 2.5.1.3.2(b). Protection of vent openings at ceiling level, such as heat vents, smoke vents, powered or natural draft exhaust vents, with a tight, continuous false ceiling and supplemental ceiling-level sprinklers

Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM) z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)

Use one of the recommendations indicated below in Corrective Options 1, 3, 4, 5, 6, or 7 to prevent the vents from affecting the ceiling sprinkler performance

Corrective Options:

- (1) ~~Arrange for the gravity vents to be manually operated and kept closed under non fire conditions.~~
- (2) Arrange the gravity vents so they are separated horizontally using a spacing equal to or greater than the maximum spacing of the ceiling sprinklers
- (3) Install gravity vents are less than or equal to 40 ft² (3.7 m²) in size and separated in accordance with Corrective Option (2)
- (4) The guidelines indicated in Figure 2.5.1.3.2(b) are implemented
- (5) The guidelines indicated in Figure 2.5.1.3.2(c) are implemented
- (6) The gravity vents have been arranged to open automatically upon sprinkler system waterflow, but with a minimum 20 minute delay
- (7) If storage consists of racks, install in-rack sprinklers in accordance with the occupancy-specific data sheet so they protect all flue space intersections (face and flue) and limit the storage above the top in-rack sprinkler level to 5 ft (1.5 m)

Użyj jednego z zaleceń wskazanych poniżej w opcji 1, 3, 4, 5, 6 lub 7, aby zapobiec wpływowi otworów wentylacyjnych na instalacje tryskaczową (podstropową).

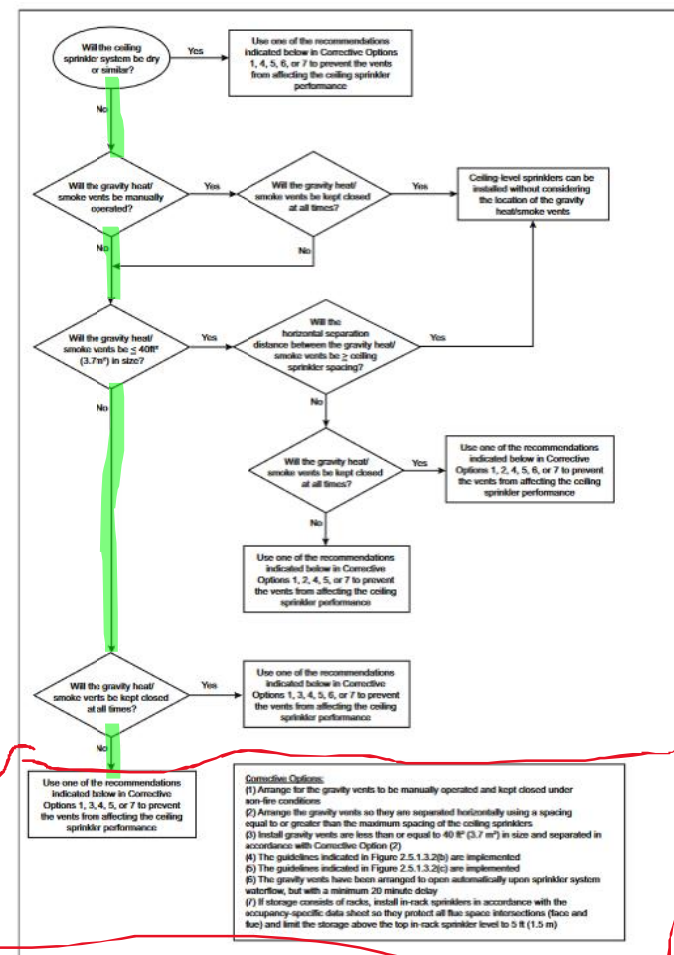
~~(1) Zapewnienie ręcznego otwarcia kłap dymowych i utrzymywanie ich w stanie zamkniętym w warunkach bez pożaru~~

(2) Rozmieszczenie kłap dymowych w taki sposób, aby były odstępły w poziomie były równe lub większe niż maksymalny rozstaw tryskaczy sufitowych

(3) Stosowanie kłap dymowych o powierzchni mniejszej lub równej 40 ft² (3,7 m²) rozmieszczone zgodnie z opcją naprawczą (2)

(4) zostały wdrożone wytyczne w zakresie instalacji tryskaczowej wskazane na rysunku 2.5.1.3.2(b)

(5) zostały wdrożone wytyczne w zakresie instalacji tryskaczowej wskazane na rysunku 2.5.1.3.2(c)



Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – h (PM)

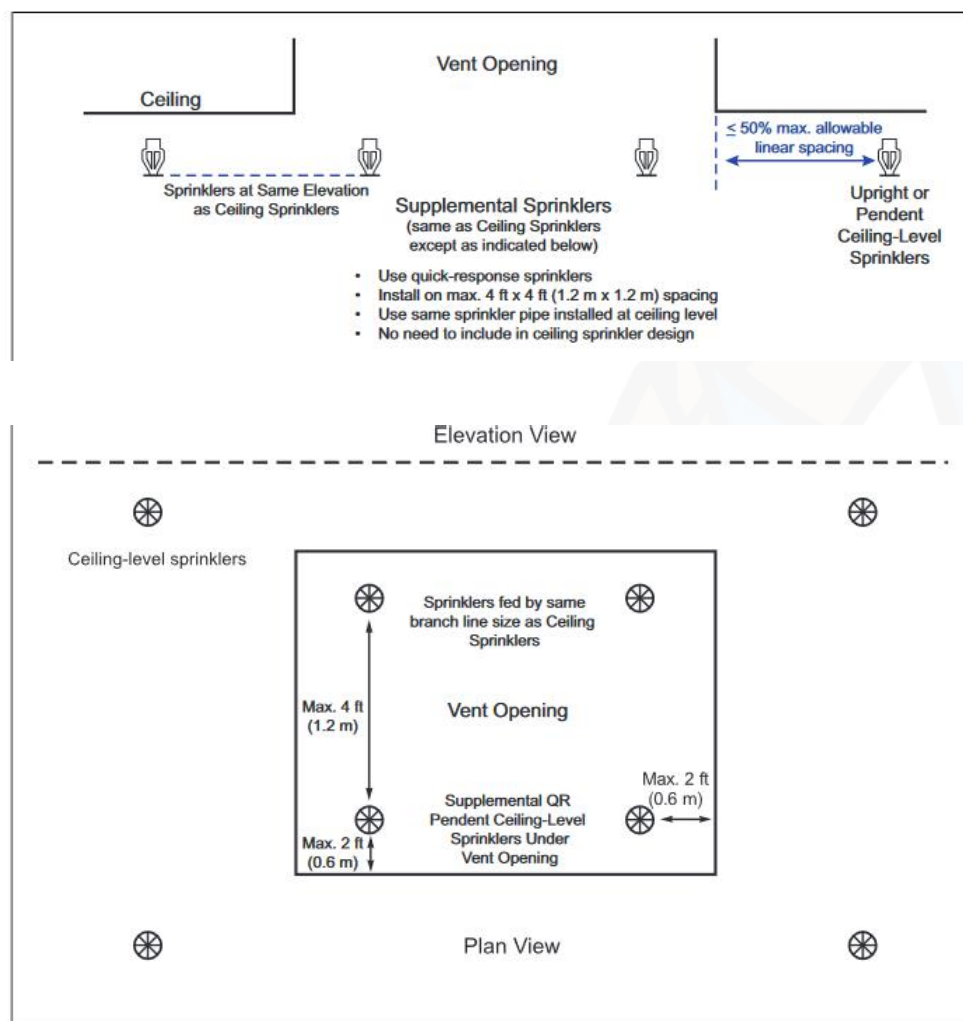


Fig. 2.5.1.3.2(c). Protection of openings at ceiling level, such as heat vents, smoke vents, powered or natural draft exhaust vents, protected by quick-response supplemental sprinklers

Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM) z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)

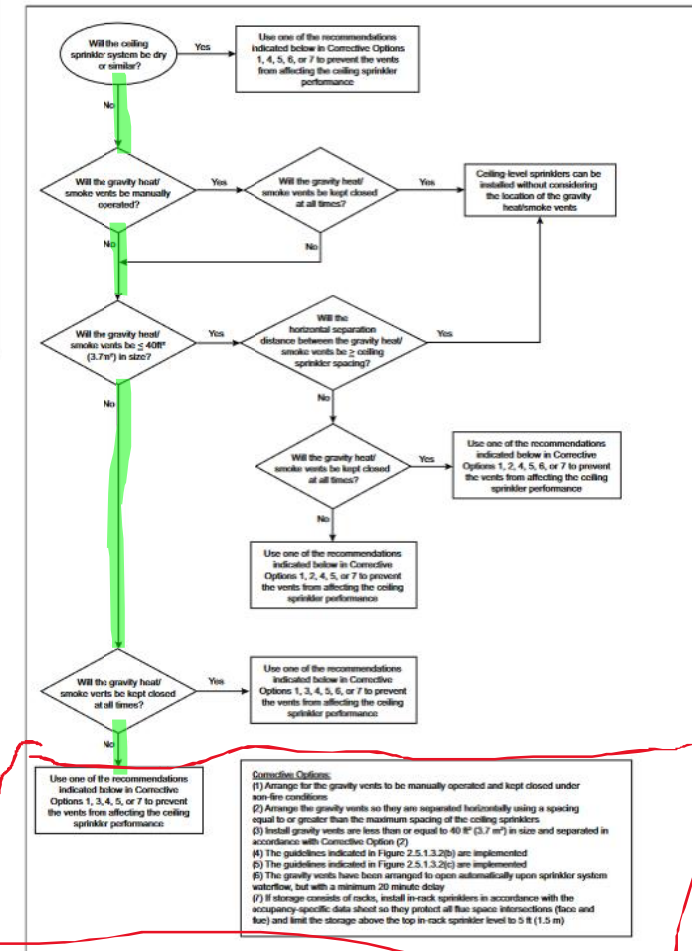
Use one of the recommendations indicated below in Corrective Options 1, 3, 4, 5, 6, or 7 to prevent the vents from affecting the ceiling sprinkler performance

Corrective Options:

- (1) ~~Arrange for the gravity vents to be manually operated and kept closed under non-fire conditions~~
- (2) Arrange the gravity vents so they are separated horizontally using a spacing equal to or greater than the maximum spacing of the ceiling sprinklers
- (3) Install gravity vents are less than or equal to 40 ft² (3.7 m²) in size and separated in accordance with Corrective Option (2)
- (4) The guidelines indicated in Figure 2.5.1.3.2(b) are implemented
- (5) The guidelines indicated in Figure 2.5.1.3.2(c) are implemented
- (6) ~~The gravity vents have been arranged to open automatically upon sprinkler system waterflow, but with a minimum 20 minute delay~~
- (7) If storage consists of racks, install in-rack sprinklers in accordance with the occupancy-specific data sheet so they protect all flue space intersections (face and flue) and limit the storage above the top in-rack sprinkler level to 5 ft (1.5 m)

Użyj jednego z zaleceń wskazanych poniżej w opcji 1, 3, 4, 5, 6 lub 7, aby zapobiec wpływowi otworów wentylacyjnych na instalacje tryskaczową (podstropową).

~~(6) Otwory wentylacyjne grawitacyjne zostały zaprojektowane tak, aby otwierały się automatycznie przy tryskaczowej, ale z co najmniej 20-minutowym opóźnieniem.~~



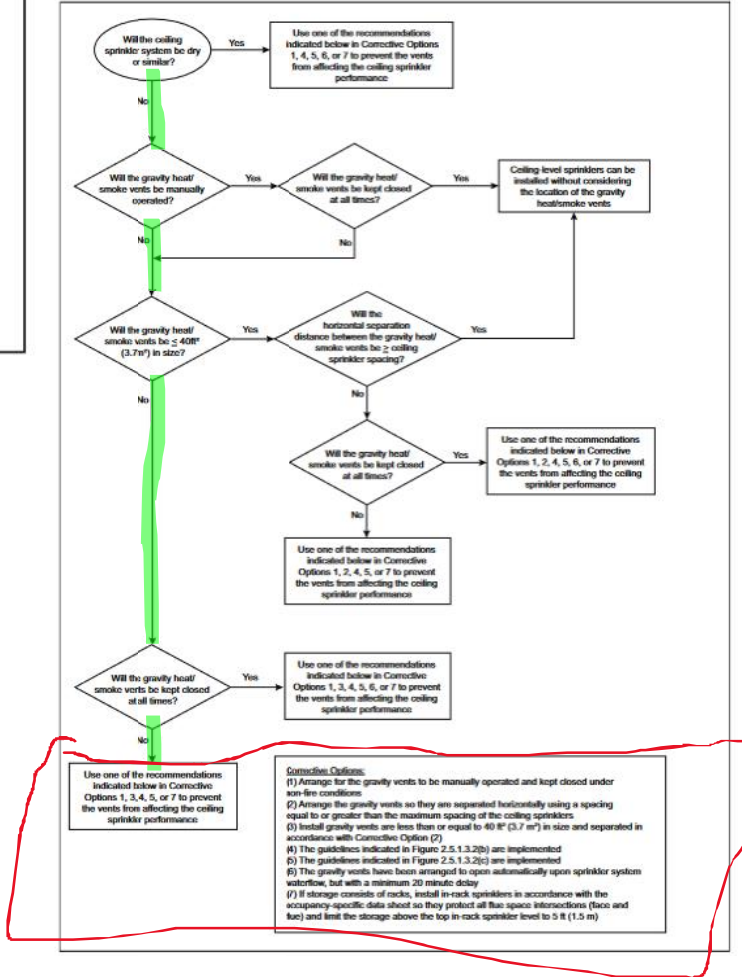
Współdziałanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych i samoczynnych urządzeń oddymiających w obiektach produkcyjno – magazynowych (PM) z uwzględnieniem najnowszych wyników badań w pełnej skali (FM Global)

Use one of the recommendations indicated below in Corrective Options 1, 3, 4, 5, 6, or 7 to prevent the vents from affecting the ceiling sprinkler performance

- Corrective Options:**
- (1) ~~Arrange for the gravity vents to be manually operated and kept closed under non-fire conditions~~
 - (2) Arrange the gravity vents so they are separated horizontally using a spacing equal to or greater than the maximum spacing of the ceiling sprinklers
 - (3) Install gravity vents are less than or equal to 40 ft² (3.7 m²) in size and separated in accordance with Corrective Option (2)
 - (4) The guidelines indicated in Figure 2.5.1.3.2(b) are implemented
 - (5) The guidelines indicated in Figure 2.5.1.3.2(c) are implemented
 - (6) The gravity vents have been arranged to open automatically upon sprinkler system waterflow, but with a minimum 20 minute delay
 - (7) If storage consists of racks, install in-rack sprinklers in accordance with the occupancy-specific data sheet so they protect all flue space intersections (face and flue) and limit the storage above the top in-rack sprinkler level to 5 ft (1.5 m)

Użyj jednego z zaleceń wskazanych poniżej w opcji 1, 3, 4, 5, 6 lub 7, aby zapobiec wpływowi otworów wentylacyjnych na instalacje tryskaczową (podstropową).

(7) Jeśli w magazynie występują regały, należy zainstalować tryskacze w regałach zgodnie z zgodnie z arkuszem danych specyficznych dla danego pomieszczenia, tak aby chroniły wszystkie miejsca przecięcia przestrzeni kominowej i ograniczyć składowanie powyżej najwyższego poziomu tryskaczy w regale do 1,5 m (5 stóp).



Dziękuję za uwagę



Dobre (złe) praktyki w projektowaniu systemów oddymiania grawitacyjnego obiektów budowlanych



Wytyczne projektowe (w przygotowaniu):

Wytyczne projektowe:

„Wytyczne projektowe. Wentylacja strumieniowa garaży zamkniętych”

„W ramach działalności Instytutu Inżynierii Bezpieczeństwa SGSP opracowano Wytyczne do projektowania systemu wentylacji strumieniowej w garażach zamkniętych. Wytyczne są odpowiedzią na oczekiwania osób zajmujących się bezpieczeństwem pożarowym, zarówno na etapie projektowania, odbioru, jak i użytkowania obiektu. Określają standardy projektowania systemu wentylacji strumieniowej, które nie są jednoznacznie zdefiniowane w polskich przepisach.

Opracowane wytyczne są aktualnie przedmiotem konsultacji społecznych (link)** – BRAK MOŻLIWOŚCI ICH STOSOWANIA



Proces konsultacji nie zakończony. SIBP oczekuje na omówienie i uwzględnienie zgłoszonych uwag.

* https://www.sgsp.edu.pl/?page_id=24172

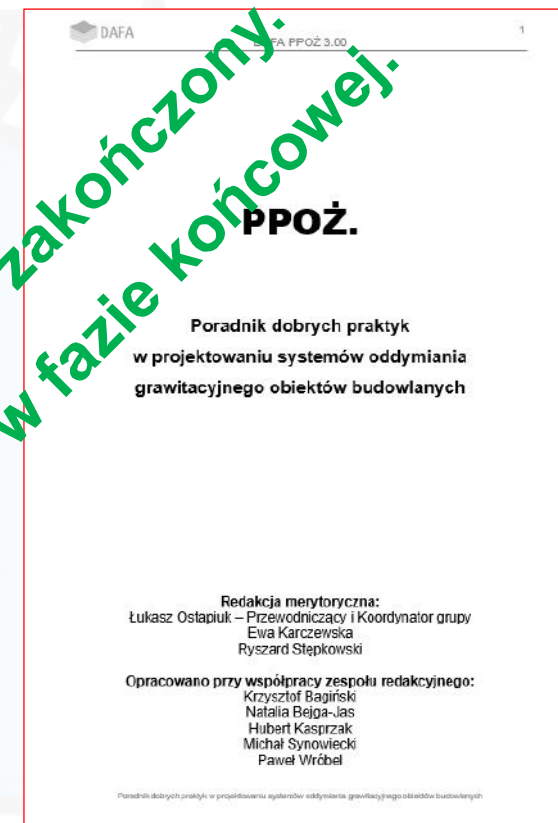
Wytyczne projektowe (w przygotowaniu):

Wytyczne projektowe:

„Poradnik dobrych praktyk w projektowaniu systemów oddymiania grawitacyjnego obiektów budowlanych”

Opracowanie powstało w wyniku współpracy „ponad podziałami” przedstawicieli wielu firm (konkurencyjnych na co dzień w walce o Klienta), rzeczoznawców ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz stowarzyszeń i uczelni.

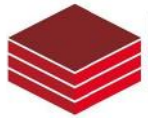
Opracowanie jest w ostatniej fazie procesu recenzji i wkrótce zostanie opublikowane.





1. Wybrane definicje	8
1.1 Wybrane definicje na podstawie PN-EN12101-2:2017-05.....	9
1.2 Wybrane definicje na podstawie NFPA 204.....	10
1.3 Wybrane definicje na podstawie PN-B-02877-4:2001.....	10
1.4 Wybrane definicje na podstawie PN-EN-12101-1.....	10
1.5 Inne określenia.....	11
2. Uregulowania prawne- Ustawy	12
2.1 Uregulowania prawne – rozporządzenia.....	13
2.2 Wymagania podstawowe dla budynków jednokondygnacyjnych w zakresie klas odporności pożarowej w odniesieniu do obiektów PM, w których stosowane są systemy oddymiania grawitacyjnego ⁹	13
3. Zawartość projektu oddymiania	15
3.1 Strona tytułowa.....	15
3.2 Metryka projektu.....	15
3.3 Składowe opisowej części projektu powinny zawierać.....	15
3.3.1 Warunki ochrony przeciwpożarowej budynku.....	15
3.3.2 Podstawa projektowania.....	15
3.3.3 Obliczenia projektowe.....	16
3.3.4 Parametry klap dymowych.....	17
3.3.5 Powierzchnia otworów napływu powietrza uzupełniającego.....	17
3.3.6 Sterowania oddymianiem.....	18
3.3.7 Zasilanie urządzeń oddymiania sterowanych elektrycznie.....	18
3.3.8 Zasilanie urządzeń oddymiania sterowanych pneumatycznie.....	18
3.3.9 Wytyczne dla branż.....	19
3.3.10 Wymagania formalno-prawne dla urządzeń i elementów oddymiania.....	19
3.3.11 Próby odbiorowe.....	19
3.3.12 Schematy i rysunki.....	19
3.3.13 Wymagania prawne dla wyrobów i urządzeń wchodzących w skład systemu oddymiania dot. wprowadzania wyrobów do obrotu i użytkowania w Polsce.....	19
3.3.14 Uzgodnienie projektu pod względem ochrony przeciwpożarowej.....	19
3.4 Konservacja systemu oddymiania grawitacyjnego.....	20
4. Wymagania prawne dla wyrobów i urządzeń wchodzących w skład oddymiania dot. wprowadzania wyrobów do obrotu i użytkowania w Polsce	20
4.1 Cele stosowania systemu oceny zgodności w odniesieniu do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego.....	20
4.2 Podstawowe określenia stosowane w ocenie zgodności wyrobów budowlanych.....	20
4.3 Obowiązujące przepisy systemu oceny zgodności- krótka charakterystyka.....	21
4.4 Zastosowanie wyrobu budowlanego w obiekcie.....	23
4.4.1 Obowiązujące systemy oceny zgodności wyrobów budowlanych.....	23
4.4.2 Informacje towarzyszące oznakowaniu CE.....	24
4.4.3 Informacje towarzyszące znakowaniu B.....	25
4.5 Deklarowane właściwości użytkowe dla klap, świetlików punktowych i pasm świetlnych.....	25
4.5.1 Oznakowanie klapy dymowej zgodnie z normą EN 12101-2:2003.....	25
4.5.2 Oznakowanie świetlika punktowego oraz pasma świetlnego zgodnie z normą EN 14963:2006.....	25
4.5.3 Weryfikacja dokumentów oceny zgodności wyrobu przez nabywcę.....	26
5. Projektowanie systemów oddymiania w obiektach Produkcyjno-magazynowych	27
5.1 WYBRANE ZAGADNIENIA Z ZAKRESU NORM DO PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW ODDYMIAANIA.....	27
5.1.1 Norma NFPA 204. Zakres stosowania normy.....	27
5.1.2 Cele stosowania normy NFPA 204.....	27
5.1.3 Dane wejściowe pozwalające przeprowadzić obliczenia na podstawie normy NFPA 204.....	27
5.1.4 Przykład obliczeniowy.....	29
5.1.5 Wymagania w zakresie podziału na strefy dymowe z uwzględnieniem kurtyn dymowych.....	30
5.1.6 Określenie lokalizacji oraz liczby klap dymowych.....	30
5.1.7 Wytyczne dotyczące lokalizacji otworów napływu powietrza uzupełniającego (napowietrzających).....	30

5.1.8 Bezpośredni wpływ poszczególnych danych wejściowych na inne parametry w oparciu o normę NFPA 204.....	31
5.1.9 Wymagania w zakresie sterowania systemu oddymiania zaprojektowanego wg NFPA204.....	32
5.2 Zalecenia dodatkowe	32
5.3.1 Cele stosowania normy PN-B-02877-4.....	32
5.3.2 Skrócona procedura obliczeniowa.....	32
5.3.3 Przykład obliczeniowy.....	32
5.3.4 Wymagania w zakresie podziału na strefy dymowe z uwzględnieniem kurtyn dymowych.....	33
5.3.5 Określenie lokalizacji oraz liczby klap dymowych.....	33
5.3.6 Bezpośredni wpływ poszczególnych danych wejściowych na inne parametry w oparciu o normę PN-B-02877-4.....	37
5.3.7 Wymagania w zakresie sterowania grawitacyjnego systemu oddymiania zaprojektowanego wg PN-B-02877-4.....	37
5.4 Norma DIN 18232-2. Utrzymywanie stref wolnych od zadymienia-Część 2: Urządzenia oddymiające (klapy dymowe), wymiarowanie, wymagania i montaż. Zakres stosowania normy	38
5.4.1 Cele stosowania normy DIN 18232-2.....	38
5.4.2 Przykład obliczeniowy.....	39
5.4.3 Wytyczne dotyczące podziału na strefy dymowe.....	39
5.4.4 Określenie lokalizacji oraz liczby klap dymowych.....	39
5.4.5 Wytyczne dotyczące otworów (wlotów) napływu powietrza uzupełniającego.....	39
5.4.6 Bezpośredni wpływ poszczególnych danych wejściowych na inne parametry w oparciu o normę DIN 18232-2.....	41
5.4.7 Wymagania w zakresie sterowania grawitacyjnego systemu oddymiania wg DIN:.....	41
6. Opis serowań systemów oddymiania	42
6.1 Obiekt nie wyposażony w system sygnalizacji pożaru, brak ochrony instalacją tryskaczową.....	42
6.1.1 Algorytm sterowania systemem oddymiania.....	43
6.2 Obiekt wyposażony w system sygnalizacji pożaru, brak ochrony instalacją tryskaczową.....	43
6.2.1 Algorytm sterowania systemem oddymiania.....	44
6.3 Obiekt wyposażony w system sygnalizacji pożaru oraz instalacją tryskaczową.....	45
6.3.1 Algorytm sterowania systemem oddymiania.....	45
6.4 WSPÓLDZIAŁANIE SYSTEMÓW ODDYMIAANIA Z INSTALACJĄ TRYSKACZOWĄ.....	47
6.5 WSPÓLDZIAŁANIE SYSTEMÓW ODDYMIAANIA Z SYSTEMEM PRZEWIETRZANIA.....	49
6.5.1 Algorytm sterowania systemem oddymiania (klapy dymowe otwarte w funkcji wentylacji):.....	49
7. Kurtyny dymowe	51
8. Adaptacja systemów oddymiania grawitacyjnego w obiektach istniejących	53
8.1 Analiza systemu oddymiania- pomieszczenia/obszary najmców wydzielone na pełną wysokość hali 54.....	54
8.2 Pomieszczenia typu box-in-box czyli obszary wydzielone ścianami na niepełną wysokość z sufitem pośrednim.....	59
8.2.1 Pomieszczenia sanitarne oraz socjalno – biurowe funkcjonalnie związane z przestrzenią jednokondygnacyjną budynku (np. biuro kierownika/nadzoru produkcji).....	60
8.2.2 Inne przestrzenie (pomieszczenia techniczne, chłodnie, mroźnie) funkcjonalnie związane z przestrzenią jednokondygnacyjną budynku.....	60
8.2.3 Inne obszary wydzielone w budynku za pomocą ścian działowych przebiegających od posadzki po do dachu (bez sufitu pośredniego), które wymagają oddymiania.....	63
9. Analiza otworów napływu powietrza uzupełniającego	65
10. Wybrane problemy projektowe. Przykłady nietypowych rozwiązań z zakresu organizacji przestrzeni BUDYNKU PM	67
10.1 Chłodnie, mroźnie o dużych powierzchniach.....	67
10.2 Antresole, podesty techniczne.....	68
10.2.1 Zalecenia związane z oddymianiem antresol.....	73
10.3 PODESTY TECHNICZNE (antresole, antresole wielopoziomowe z regałami z możliwością komunikacji między regałami).....	75
10.4 DODATKOWE ELEMENTY WYPOSAŻENIA BUDYNKU A ODDYMIAANIE.....	76



11. Najczęstsze błędy projektowe	76
12. Współczynnik przenikania ciepła – jak liczyć na co zwrócić uwagę?	78
12.1 Współczynnik przenikania ciepła dla klap dymowych / świetlików punktowych – definicje i wymagania.....	78
12.1.1 Wytyczne normowe w zakresie obliczania i badania współczynnika przenikania ciepła.....	78
12.1.2 Mostki termiczne i izotermi punktu rosy.....	80
12.2 Chłodnie.....	82
12.3 Obowiązki producenta/dystrybutora.....	83
13. Utrzymanie i eksploatacja budynków	83
14. Wykonanie i eksploatacja instalacji systemu oddymiania	84
14.1 WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI ODDYMIANIA.....	84
14.1.1 Kłapy działające w trybie pneumatycznym.....	85
14.1.2 Kłapy działające w trybie elektrycznym.....	87
14.1.3 Wymagania w zakresie okablowania systemów oddymiania sterowanych elektrycznie.....	89
14.2 Wytyczne montażowe.....	90
15. Wymagania dla lokalizacji klap dymowych względem paneli fotowoltaicznych	95
16. ANALIZY CFD	101
16.1 Kto może wykonywać symulacje	101
16.2 Kiedy należy lub można wykonywać analizy CFD.....	101
16.3 Zagadnienia analizowane w analizach CFD w odniesieniu do hal PM	102
16.4 Kryteria oceny – ogólne zasady	102
16.4.1 Kryteria oceny analiz CFD z uwagi na ewakuację.....	103
16.4.2 Kryteria oceny analiz CFD z uwagi na bezpieczeństwo ekip ratowniczych	104
16.4.3 Kryterium związane z nośnością ogniową konstrukcji.....	105
16.5 Model, charakterystyka i szybkość rozwoju pożaru	105
16.6 Wymagana zawartość raportu dla analizy CFD.....	106
16.7 Jak poprawnie czytać wyniki przedstawione w raportach CFD.....	107
17. ZAŁĄCZNIK INFORMACYJNY	115
17.1 Testy pożarowe.....	115
17.1.1 Seria I – Badanie skuteczności systemu oddymiania w pomieszczeniu magazynowym przy założeniu, że kłapy dymowe otwierają się pojedynczo z termowyzwalaczy.....	115
17.1.2 Testy pożarowe. Seria II – Badanie skuteczności systemu oddymiania w pomieszczeniu magazynowym przy założeniu, że wszystkie kłapy dymowe w obrębie jednej strefy dymowej otwierają się jednocześnie – otwory napowietrzające uruchamiane są ręcznie ze zwłoką czasową.....	116
17.1.3 Testy pożarowe. Seria III – Badanie skuteczności systemu oddymiania w pomieszczeniu trzykondygnacyjnego atrium.....	117
17.1.4 Testy pożarowe. Seria IV – Badanie skuteczności systemu oddymiania w pomieszczeniu magazynowym przy założeniu, że wszystkie kłapy dymowe w obrębie jednej strefy dymowej otwierają się jednocześnie wraz z otworami napowietrzającymi.....	118
17.2 Wnioski z przeprowadzonych badań w kontekście projektowania systemów oddymiania gravity'znego.....	119
18. Bibliografia	120

Skuteczność ogniowa: zdolność kurtyny do utrzymania się w swoim stanie zgodnie z zamierzonym celem, bez przepuszczania lotnych kłoid plemiennia lub gorących gazów na stronę riasagrowaną.

Zbiornik dymu - obszar wewnątrz obiektu budowlanego ograniczony bądź oddzielony kurtynami dymowymi lub elementami konstrukcji w celu utrzymania wyporu termicznego warstwy dymu w przypadku wybuchu pożaru.

1.5 Inne określenia

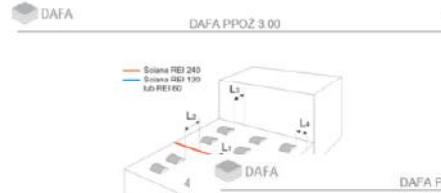
Kłapa dymowa (okno oddymiające, kłapa żaluzjowa) – urządzenie do usuwania dymu i gorących gazów na zewnątrz obiektów budowlanych w warunkach pożaru.

Strefa dymowa – obszar obiektu budowlanego ograniczony kurtynami dymowymi, ściankami działowymi na pełnię wysokości lub ściankami niew pełni, wadli konwersacją kurtyn i kurtyn dymowych.

Wysokość warstwy i odległość od dymu.

Wysokość warstwy i dymu wycielającego dymu.

Srednia wysokość h

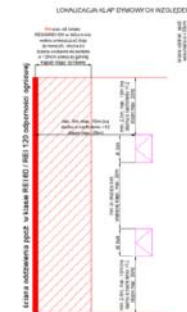


Rys. 1 Określenie w

Jak wskazuje rysunek jest do środka geometrii

Klasa klap dymowych B_{0,30} – zdolność klap B_{0,30} do osiagania temp. B_{0,30} – zdolność klap B_{0,30} do osiagania temp.

Srednia wysokość h (4,2004)



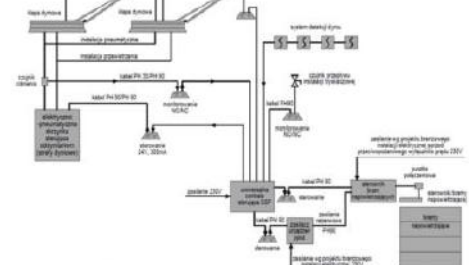
Poradnik dob

Poradnik dobrych praktyk w projektowaniu

- otwarcie wszystkich klap dymowych, w strefie dymowej w której powstał pożar po odebraniu sygnału przez elektryczne-pneumatyczną strefową uruchamiania oddymiania lub po zadziałaniu Ręcznego Ostrzegacza Pożarowego ROP do szybkiego uruchomienia oddymiania – w pomieszczeniu ochrony lub w miejscu odpowiednio oznakowanym i wyposażonym w schemat stref dymowych wraz z ich numeracją oraz instalacją łączną.
- przesłanie sygnału sterującego ze strefy uruchamiania oddymiania do sterownika realizującego otwieranie okienów (różnic) nagwry powietrza szupniającego (np. bramy, drzwi, okna, żaluzje) - sygnał do bram szupniających może być wysłany bez zwłoki czasowej, bezpośrednio po uruchomieniu czujki dymu.

6.3 Obiekt wyposażony w system sygnalizacji pożaru oraz instalację tryskaczową.

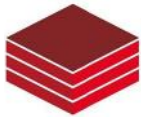
W przypadku powstania pożaru w budynkach (obiektach) wyposażonych w system sygnalizacji pożaru (detekcji dymu) oraz chronionych instalacją tryskaczową, w których istnieje wymóg zastosowania gravity'znego systemu oddymiania stosowanie tego systemu będzie realizowane po wykryciu pożaru przez czujki dymowe (lub po uruchomieniu instalacji tryskaczowej (dla przypadku gdy stosowanie sygnalizacji pożaru nie jest obowiązkowe wg przepisów). W przypadku powstania pożaru w przestrzeni chronionej gravity'znym systemem oddymiania, elementem, który jako pierwszy wykryje pożar będzie czujka (okno czujki dymu). W przypadku kolizyjności dymu, w przypadku pożarów promienistych ze względu na wysoką temperaturę gazów pożarowych jako pierwszy zadziała tryskacz na skutek pełnienia funkcji po przekroczeniu jej znamionowej temperatury. Algorytm sterowania oraz schemat blokowy połączeń elementów składowych systemu oddymiania podano poniżej.



Rys. 11 System oddymiania gravity'znego – sterowanie pneumatyczne w obiektach wyposażonych w system detekcji dymu oraz chroniony instalacją tryskaczową

6.3.1 Algorytm sterowania systemem oddymiania:

- powstanie pożaru w strefie dymowej,
- wykrycie pożaru przez czujki dymu przypisane do jednej strefy dymowej (kolizyjność na najmniej 2 czujki),
- pełnienie funkcji tryskacz/tryskaczy po przekroczeniu temperatury przyjętej w projekcie instalacji tryskaczowej.



DAFA

STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW DACHÓW PŁASKICH I FASAD

- w przypadku deklaracji właściwości użytkowych dotyczących wyrobu budowlanego dla którego wydana została europejska ocena techniczna nazwa i numer jednostki do oceny technicznej
- deklaracja właściwości użytkowych wieloznaczności, odporności na obciążenia wywołujące, odporności na obciążenia dociskające, odporności na uderzenie ciałem twardym, odporności na uderzenie dużymi ciałem miękkim, masa realna na ogień

4.5.3 Weryfikacja dokumentów oceny zgodności wyrobu przez nabywcę

Nabywca wyrobu budowlanego lub ocenający ten wyrobę budowlany powinien zweryfikować czynniki wywołujące wyrobę oraz wymagane dokumenty:

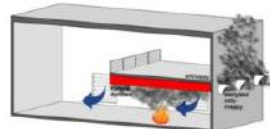
- Deklaracja właściwości użytkowych lub Klasyfikacja Właściwości Użytkowych uocennej przez producenta wyrobu budowlanego. Dokument ten powinien być w języku polskim
- Ocena wyrobu budowlanego zgodnie z CE lub z wyrobem budowlanym B wraz z niezbędnymi informacjami
- Oczekiwane świadectwo o posiadaniu i/lub ocenianiu

Wyrób budowlany	Rodzaj specyfikacji technicznej	Rodzaj oceny
Lustra wyrobów do stosowania dymu i ciepła	Klasyfikacja techniczna	WFA, WFA, WFA
Lustra stosowane w odpyleniu	Aparatura techniczna (wydająca od dnia 31.12.2016)	WFA (wy 31.12.2016)
Lustra stosowane w odpyleniu	Klasyfikacja techniczna (wydająca od dnia 31.12.2016)	WFA (wy 31.12.2016)
Wymiary techniczne	Wymagania techniczne użytkownika WPU pkt 12.1	—
Światła dachowe	EN 14903	CE (CE, CE)
	EBC 220062-20-2401	CE (CE, CE)
Fasady szklane	EN 14903	CE (CE, CE)
	EBC 220068-20-2401	CE (CE, CE)
Kurtyny dymowe	EN 12101-1	CE (CE, CE)
Kłapy dymowe	EN 12101-2	CE (CE, CE)
Termowalce oddymiające	EN 12101-3	CE (CE, CE)
Termowalce wentylujące	EN 12101-7	CE (CE, CE)
		WFA, WFA, WFA
	Klasyfikacja ocena techniczna (wydająca od dnia 31.12.2016)	WFA (wy 31.12.2016)
	Aparatura techniczna (wydająca od dnia 31.12.2016)	WFA (wy 31.12.2016)

Tab.3. Wymagania prasne dla wyrobów w oddymianiu obciążone wprowadzanie wyr

* Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2016 r. w sprawie sposobu wystawiania i udostępniania danych z systemu wydawania i sprawdzania wyrobów budowlanych

Poradnik dobrych praktyk w projektowaniu wyrobów



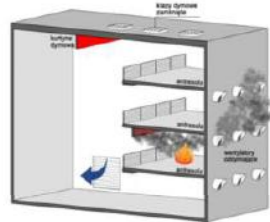
Rys. 30. Rozprzestrzenianie się dymu w przypadku powstania pożaru pod antresolą. Zobrazowanie możliwości odwrócenia dymu i ciepła z budynku (bezpośrednio z przelotem pod stropem antresoli) przez wentylatory oddymiające

Jeżeli w stropie pełnym antresoli występują otwory, w których zabudowane są schody stałe, łączące poszczególne poziomy antresoli, w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się dymu przez otwór wymagane jest zamontowanie wokół takiego otworu kurtyn dymowych stałych lub ruchomych albo innej szczelnej przegrody pod stropem antresoli

Dotyczy kurtyn przegrody powinna znajdować się nie mniej niż 2,2m od osi podłogi z uwagi na konieczność zapewnienia warunków ewakuacji z antresoli i wymaganej wysokości drogi ewakuacyjnej

Rodzaj rozwiązania zależy od ilości poziomów antresoli, jej powierzchni na jednym poziomie oraz występujących przegród na każdym poziomie (stopy pełne lub podłogi ażurowe). Zaprojektowanie oddymiania dla takiego przypadku jest procesem i dość skomplikowanym, wymagającym wnikliwej analizy i uwzględnienia wymagań z zakresu ochrony przeciwpożarowej

W przypadku powstania pożaru na jednym poziomie antresoli ze stropem pełnym odpowiednie jest oddymianie tego poziomu przez wentylatory zamontowane w ścianie zewnętrznej. W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się dymu poza obszar antresoli jednego poziomu na sąsiednich stopach wymagane są stałe lub ruchome kurtyny dymowe. Zamontowanie kurtyn ruchomych - opuszczalnych automatycznie powoduje, że na poziomie, na którym powstał pożar kurtyny są rozwinięte, a na pozostałych poziomach kurtyny pozostają w pozycji opuszczenia - zwinęte (rys. 30, rys. 31).



Poradnik dobrych praktyk w projektowaniu systemów oddymiania grawitacyjnego obiektów budowlanych



17. ZAŁĄCZNIK INFORMACYJNY

W celu zapobieżenia wypływu grawitacyjnego systemu oddymiania i napowietrzania na warunki panujące wewnątrz obiektu (spektres odłamki spalonych) w najbliższym otoczeniu - (ogólnie nazwy i adres oraz lub badania robót - Mentor) przeprowadzone 4 serie testów, w których porównywano skuteczność odprowadzania dymu i ciepła, w zależności od warunków uruchomienia systemu.

17.1 Testy pożarowe
17.1.1 Seria I – Badanie skuteczności systemu oddymiania w pomieszczeniu magazynowym przy założeniu, że kłapy dymowe otwierają się pojedynczo z termowalce

Test miał za zadanie ocenić skuteczność oddymiania w pomieszczeniu magazynowym o wysokości 12 m, w którym w celu uzyskania szkodliwej masy pożaru około 2000 kWh przygotowano dwa źródła pożaru testowego (rys. 74). Głównym materiałem palnym były tworzywa sztuczne, dodatknie paliwo z masy. W trakcie testu, dokonano sprawdzenia po jakim czasie otworzą się kłapy z termowalce i temperatura zadziałania 68°C i RT1300 (czasie zadziałania)

Rys. 74. Źródła pożaru testowego

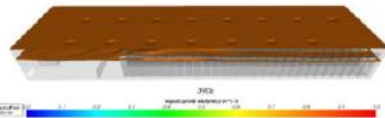
Po zakończeniu pożaru dym szybko wypełnił pomieszczenie. Po zejściu masy dymu do posadzki temperatura pod stopadkiem nie osiągała 68°C, w związku z tym nie doszło do uruchomienia kłap z termowalce, a stałe otwarcie doprowadziło kłapy ze skutkami alarmowej sygnalizacji uruchomienia jednej kłapy z antresoli (temperatury)



Rys. 75. Powstanie masy dymu w momencie uruchomienia jednej kłapy dymowej (termowalce) w kłapie dymowej nie został uruchomiony automatycznie, otworze jednej kłapy ręcznie - zasysanie powietrza jednej kłapy z termowalce

Otwarcie pojedynczej kłapy nie jest nie efektywne, dym jest usuwany zbyt wolno. Otwarcie pozostałych kłap dymowych i elementów napowietrzających powoduje, że system zaczyna efektywnie usuwać dym. Testy potwierdziły

Poradnik dobrych praktyk w projektowaniu systemów oddymiania grawitacyjnego obiektów budowlanych



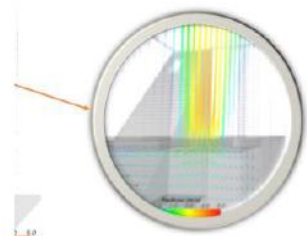
300



400

W analizie CFD stan przed i po otwarciu kłap oddymiających (stała efektywność światła 0,3m²)

parametrów związanych z grawitacyjnym systemem oddymiania w a wielokrotnie, np. przygotuje pasywny powierza, rys. 72

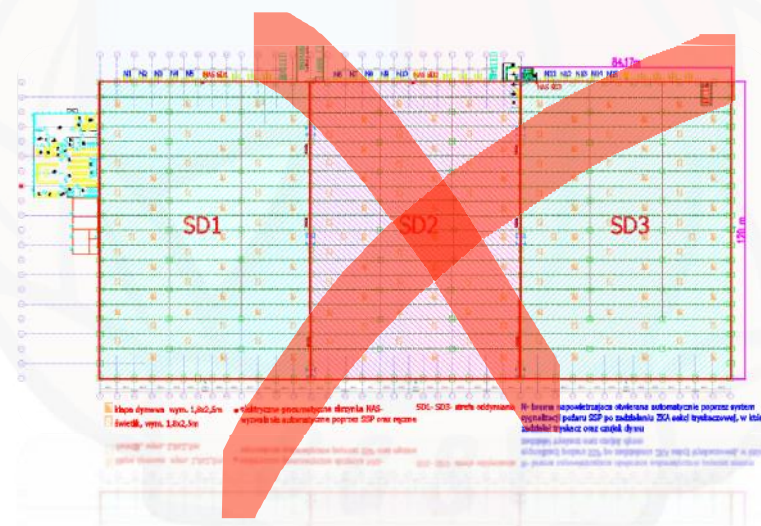
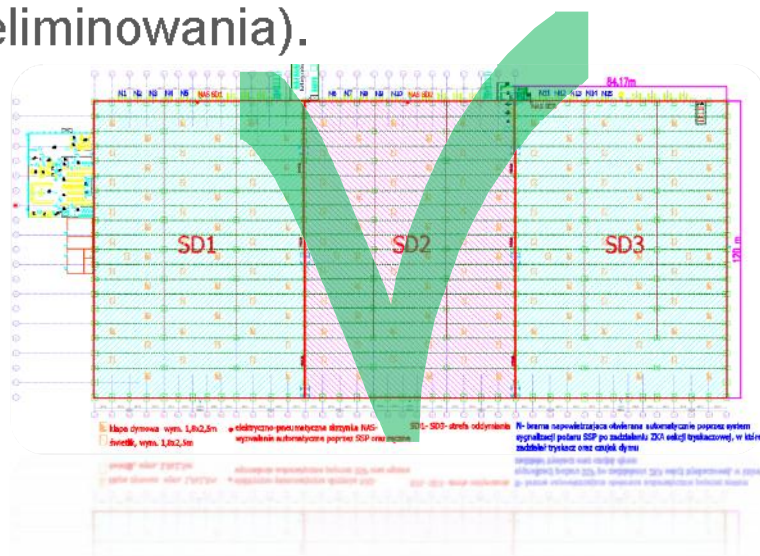


W analizie CFD - wektory prędkości na przykładzie MsbI szkodliwej masy

stanu systemów oddymiania grawitacyjnego obiektów budowlanych

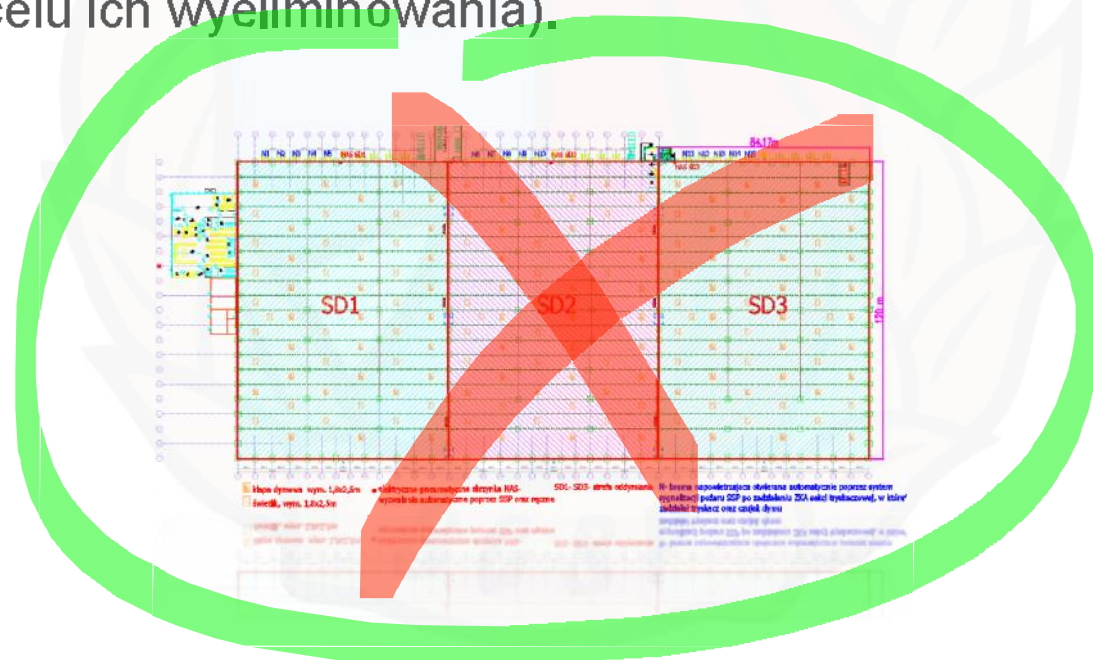
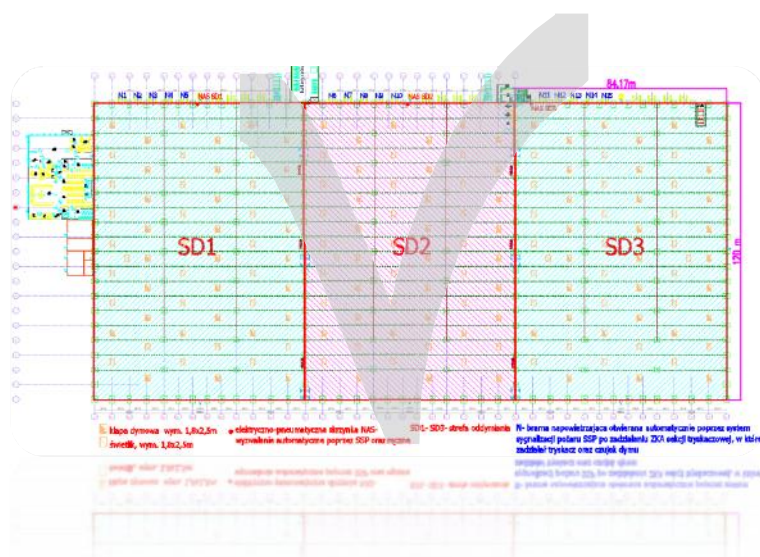
Cel prezentacji

Jako najlepszy sposób wskazania prawidłowego podejścia do kwestii związanych z projektowaniem systemów oddymiania w budynkach PM (w omawianym zakresie) autorzy uznali wykazanie w pierwszej kolejności „**złych**” praktyk projektowych (w celu ich wyeliminowania).



Cel prezentacji

Jako najlepszy sposób wskazania prawidłowego podejścia do kwestii związanych z projektowaniem systemów oddymiania w budynkach PM (w omawianym zakresie) autorzy uznali wykazanie w pierwszej kolejności „**złych** praktyk” projektowych (w celu ich wyeliminowania).



Cel prezentacji

Ponadto w prezentacji wspomniane zostaną kwestie:

- dodatkowych wybranych problemów projektowych, które wymagają omówienia przy innej okazji a czasami dalszej analizy i ustalenia akceptowalnych sposobów radzenia sobie z nimi
- konieczności podstawowej weryfikacji (np. przez rzeczoznawców w procesie uzgadniania projektów oddymiania) analiz CFD wykorzystywanych jako „dowody w sprawie”
- projektu aktualizacji PN-B-02877-4
- wytycznych projektowych wentylacji DAFA



Wymagania ubezpieczycieli:

Zagadnienie nr 3: Stosowania zwłok czasowych w uruchomieniu samoczynnych urządzeń oddymiających względem zadziałania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego, co najmniej 20 minut, bez kompleksowej weryfikacji poprawności zadziałania i skuteczności stałych samoczynnych urządzeń oddymiających w kontekście celów projektowych

Instalacja do grawitacyjnego usuwania dymu i ciepła z części magazynowej – charakterystyka szczegółowa analizowanego zagadnienia – informacja dla ubezpieczyciela.

Z uwagi na wymagania Ubezpieczyciela z uwzględnieniem standardu FM na potrzeby projektowania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych w obiekcie, oczekiwana zwłoka czasowa do uruchomienia instalacji oddymiania wynosi 20 minut. W ocenie autora opracowania, taki scenariusz uruchamiania instalacji oddymiania strefy pożarowej SP1 nie pozwala na spełnienie wymagań przyjętego w obiekcie standardu NFPA 204 a tym samym możliwości traktowania tak działającej instalacji oddymiania jako stałe samoczynne urządzenie oddymiające o którym mowa w §230 ust.2 [7]. Należy przy tym zauważyć że w przepisie §230 ust.2 [7] nie wskazano celów funkcjonalnych dzięki, którym twórca przepisu dopuścił brak ograniczeń w dopuszczalnej powierzchni strefy pożarowej przy zapewnieniu jej ochrony stałymi samoczynnymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi oraz samoczynnymi urządzeniami oddymiającymi. W ocenie autora, najbardziej prawdopodobnym celem tym mogło być:

- zapewnienie jednoczesnego działania w obiekcie obu wymienionych powyżej urządzeń przeciwpożarowych, lub
- konieczność zapewnienia redundancji działania rozwiązań w kontekście złagodzeń wynikających z zastosowania indywidualnego każdego z wymienionych powyżej urządzeń przeciwpożarowych.

(...)

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 3: Stosowania zwłok czasowych w uruchomieniu samoczynnych urządzeń oddymiających względem zadziałania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego, co najmniej 20 minut, bez kompleksowej weryfikacji poprawności zadziałania i skuteczności stałych samoczynnych urządzeń oddymiających w kontekście celów projektowych

Instalacja do grawitacyjnego usuwania dymu i ciepła z części magazynowej – charakterystyka szczegółowa analizowanego zagadnienia – informacja dla ubezpieczyciela. C.d.

Z uwagi na świadomość autora ekspertyzy w celu konieczności zapewnienia priorytetowości zadziałania instalacji tryskaczowej w obiekcie, w projekcie systemu oddymiania przewidziano zwłokę czasową w uruchomieniu oddymiania względem zadziałania tryskaczy, wynoszącą 180 sekund od momentu zadziałania tryskacza w drugim ringu siatki tryskaczy (przy równomiernym rozkładzie temperatury odpowiada to wystąpieniu obszaru o temperaturze powyżej temperatury zadziałania co najmniej czterech główek tryskaczy). Zwłoka ta została uwzględniana w obliczeniach dla systemu oddymiania strefy zgodnie z NFPA 204 [3]. Zwieszenie zwłoki do 20 minut nie pozwala na aby system oddymiania spełniał wymagania i cele projektowe wynikające ze standardu NFPA 204. W związku z powyższym w niniejszej ekspertyzie, system oddymiania grawitacyjnego strefy SD1, przy uwzględnieniu opisanej powyżej zwłoki 20 minut nie jest traktowany jako samoczynne urządzenie oddymiające.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę, na różnice w temperaturach znamionowych termowyzwalaczy instalacji tryskaczowej oraz instalacji oddymiania. W analizowanym obiekcie temperatura zadziałania tryskacza wynosi 74°C w przestrzeni poddachowej oraz 101°C dla tryskaczy montowanych dodatkowo w przestrzeni klap dymowych (w celu zniwelowania wpływu przedwczesnego otwarcia klapy dymowej na działanie instalacji tryskaczowej) podczas gdy temperatura wyzwolenia klapy dymowej wynosi 141/182°C. Powyższe powoduje, iż w przypadku poprawnego zadziałania i działania instalacji tryskaczowej otwarcie klap dymowych w związku z przekroczeniem temperatury wyzwolenia klapy jest niemal całkowicie niemożliwe.

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 3: Stosowania zwłok czasowych w uruchomieniu samoczynnych urządzeń oddymiających względem zadziałania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego, co najmniej 20 minut, bez kompleksowej weryfikacji poprawności zadziałania i skuteczności stałych samoczynnych urządzeń oddymiających w kontekście celów projektowych

Ubezpieczyciel – warianty rozwiązania

Wariant I: Z uwzględnieniem konieczności wprowadzania **istotnych** zmian w obiekcie, bez konieczności stosowania rozwiązań zamiennych uzgodnionych w trybie §2 ust 3a rozporządzenia [7]

- W celu wyeliminowania powyższego problemu w ocenie autora opracowania, akceptowalnym rozwiązaniem jest:
 - 1) Zapewnienie możliwości uruchamiania systemu oddymiania jednocześnie w obu strefach dymowych ze zwłoką od 7 do 13 minut (w zależności od wyników dodatkowych analizy CFD uwzględniających proponowane rozwiązania).
 - 2) Zapewnienie odpowiedniej ilości otworów napowietrzających pozwalających na jednoczesne uruchomienie systemu oddymiania w dwóch strefach dymowych.
 - 3) Zwiększenia projektowej warstwy dymu – założona wysokość projektowej warstwy dymu będzie poniżej górnej krawędzi składowanych materiałów.
 - 4) Zapewnienie dodatkowej możliwości samoczynnego uruchamiania systemu oddymiania hali niezależnie od zadziałania instalacji tryskaczowej, w wyniku otwarcia pojedynczej kłapy dymowej (otwarcie pojedynczej kłapy powodować będzie otwarcie wszystkich kłap dymowych w danej strefie dymowej oraz otwarcie wszystkich otworów napowietrzających niezbędnych do prawidłowego działania systemu oddymiania przypisanych do danej strefy dymowej).

Nieakceptowalna praktyka projektowa:

Zagadnienie nr 3: Stosowania zwłok czasowych w uruchomieniu samoczynnych urządzeń oddymiających względem zadziałania stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych typu tryskaczowego, co najmniej 20 minut, bez kompleksowej weryfikacji poprawności zadziałania i skuteczności stałych samoczynnych urządzeń oddymiających w kontekście celów projektowych

Ubezpieczyciel – warianty rozwiązania

Wariant II: Z uwzględnieniem konieczności wprowadzania **ograniczonego** zakresu zmian w obiekcie, bez konieczności stosowania rozwiązań zamiennych uzgodnionych w trybie §2 ust 3a rozporządzenia [7]

W celu wyeliminowania powyższego problemu w ocenie autora opracowania, dopuszczalny maksymalny wymiar zwłoki czasowej o której mowa powyżej, w analizowanej części obiektu, bez konieczności wprowadzania istotnych zmian w obiekcie wynosi 5 minut. Należy przy tym zastrzec, że wydłużenie zwłoki skutkowało będzie koniecznością zaakceptowania obniżenia warstwy dymu co może skutkować zwiększeniem strat materialnych w obiekcie (rzeczywista wysokość warstwy dymu będzie poniżej górnej krawędzi składowanych materiałów). Wymagana akceptacja Inwestora i Ubezpieczyciela.

Wariant III: Pozostawienie zwłoki czasowej 20 minut, w zakresie opisanym w opracowaniu, z zastrzeżeniem konieczności zastosowania rozwiązań zamiennych uzgodnionych w trybie §2 ust 3a rozporządzenia [7] z właściwym KW PSP w związku z przekroczeniem dopuszczalnej powierzchni strefy pożarowej (brak możliwości skorzystania z wymagań § 230 [7]).

Problemy interpretacyjne

- Współdziałanie systemu oddymiania (NFPA 204) z instalacją tryskaczową (NFPA 13);
- Tryskacze ESFR (NFPA 13) a oddymianie (NFPA 204);

Normy NFPA 13 i NFPA 204 stwierdza jednoznacznie, iż **wczesne** zadziałanie systemu usuwania dymu i ciepła może wpływać niekorzystnie na poprawne zadziałanie instalacji tryskaczowej ESFR. Nie jest to jednak jednoznaczne z brakiem możliwości wspólnego instalowania tego typu instalacji.

Propozycja rozwiązania:

Zapewnienie uruchamiania oddymiania ze zwłoką zapewniającą opóźnienie w uruchomieniu oddymiania.