DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Dobre praktyki inżynierskie przy projektowaniu systemów oddymiania w obiektach produkcyjno-magazynowych (PM)

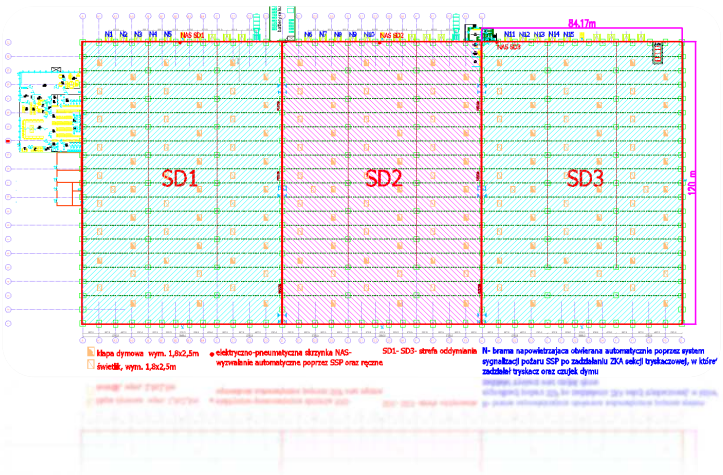
Tomasz Drzymała Łukasz Ostapiuk Paweł Wróbel

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Zastrzeżenie

Celem prezentacji jest przedstawienie wybranych problemów i dobrych praktyk w procesie projektowania systemów oddymiania w obiektach logistycznych (magazynach).

Z uwagi na ograniczony czas prezentacji, część problemów zostanie jedynie wykazana - inne zostaną szerzej omówione.



Cel prezentacji

Informacje zawarte w prezentacji stanowią jedynie wybiórcze i zgrubne przedstawienie wybranych informacji i wymagań wynikających z poszczególnych standardów projektowych i zasad wiedzy technicznej. Przedstawienie kompletu informacji nie jest możliwe w tak zwięzłym dokumencie.

Informacje te w żadnym wypadku nie mogą stanowić odniesienia przy projektowaniu i/lub ocenie systemów oddymiania, bez kompletnej analizy problematyki i standardów projektowych (norm).

Instalacje oddymiania – dlaczego są stosowane?

Odpowiedź idealistyczna:

Samoczynne urządzenia oddymiające stasowane są w obiektach (w tym) magazynowych w celu zapewnienia i/lub zwiększenia bezpieczeństwa …… .

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Instalacje oddymiania – dlaczego są stosowane?

Odpowiedź idealistyczna:

Samoczynne urządzenia oddymiające stosowane są w obiektach (w tym) magazynowych w celu zapewnienia i/lub zwiększenia bezpieczeństwa …… .

Odpowiedź realistyczna:

Samoczynne urządzenia oddymiające stosowane są w obiektach magazynowych w związku z koniecznością spełnienia minimalnych wymagań przepisów w celu zapewnienia możliwości realizacji zamierzenia inwestycyjnego przy optymalizacji jego kosztów.

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Instalacje oddymiania – dlaczego sa ne?

Odpowiedź idealistyczna:

Samoczynne ur ch
(w tym) ia

- S w obiektach
ma ienia minimalnych
wyn ienia możliwości realizacji
zami przy optymalizacji jego kosztów.

Optymalizacja kosztów nie może powodować, iż projektowane systemy nie zapewnią spełnienia wymagań związanych z **bezpieczeństwem** w sposób przewidziany w przepisach i standardach projektowych.

Instalacje oddymiania – dlaczego są stosowane?

Projektowanie systemów oddymiania w halach magazynowych wynika głównie z wymagań obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, w tym w szczególności z powodu:

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/m^2, pod warunkiem zastosowania:

1. wszystkich elementów budynku nierozprzestrzeniających ognia,
2. samoczynnych urządzeń oddymiających w strefach pożarowych o powierzchni przekraczającej 1000 m^2.

Instalacje oddymiania – dlaczego są stosowane?

Projektowanie systemów oddymiania w halach magazynowych wynika głównie z wymagań obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, w tym w szczególności z powodu:

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%.

Instalacje oddymiania – dlaczego są stosowane?

Projektowanie systemów oddymiania w halach magazynowych wynika głównie z wymagań obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, w tym w szczególności z powodu:

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.

Instalacje oddymiania – dlaczego są stosowane?

Projektowanie systemów oddymiania w halach magazynowych wynika głównie z wymagań obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, w tym w szczególności z powodu :

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%.

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

a) PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania (oddymianie grawitacyjne)

b) DIN 18232-2 Utrzymywanie stref wolnych od zadymienia - Część 2: Urządzenia oddymiające (klapy dymowe), wymiarowanie, wymagania i montaż (oddymianie grawitacyjne)

c) NFPA 204 Standard for Smoke and Heat Venting, 2018 Edition (oddymianie grawitacyjne)

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

d) BS7346-4 Komponenty systemów oddymiania i usuwania ciepła- Część 4: Zalecenia funkcjonalne i metody obliczeniowe dla systemów oddymiania i usuwania ciepła opartych na pożarach projektowych o stałej mocy - Wytyczne postępowania (oddymianie grawitacyjne i mechaniczne)

e) Standard NFPA 92 Standard for Smoke management Systems in Malls, Atria, and Large Spaces, 2018 Edition (oddymianie mechaniczne)

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW DACHÓW PŁASKICH I FASAD

	PN-02877-4:2001/2006	DIN 18232-2:2006	NFPA 204:2018	BS 7346-4	NFPA 92, 2018
Dopuszczalne parametry stref dymowych	2600m^2	2600 m^2, długość strefy do 60m	Długość boku max. 8 wysokości strefy dymowej .	2000m^2	brak wymagań- co jest wadą standardu
Wymagana powierzchnia czynna / liczba klap zależy od:	d/H - GP = % z powierzchni strefy warunek n/200m^2	z, H – GP, wartość Acz odczytywana z tabeli, jedna klapa na 200m^2 strefy dymowej	mocy pożaru, grubości warstwy dymu, powierzchni otworów napowietrza-jących	mocy pożaru, grubości warstwy dymu	dotyczy tylko oddymiania mechaniczne-go

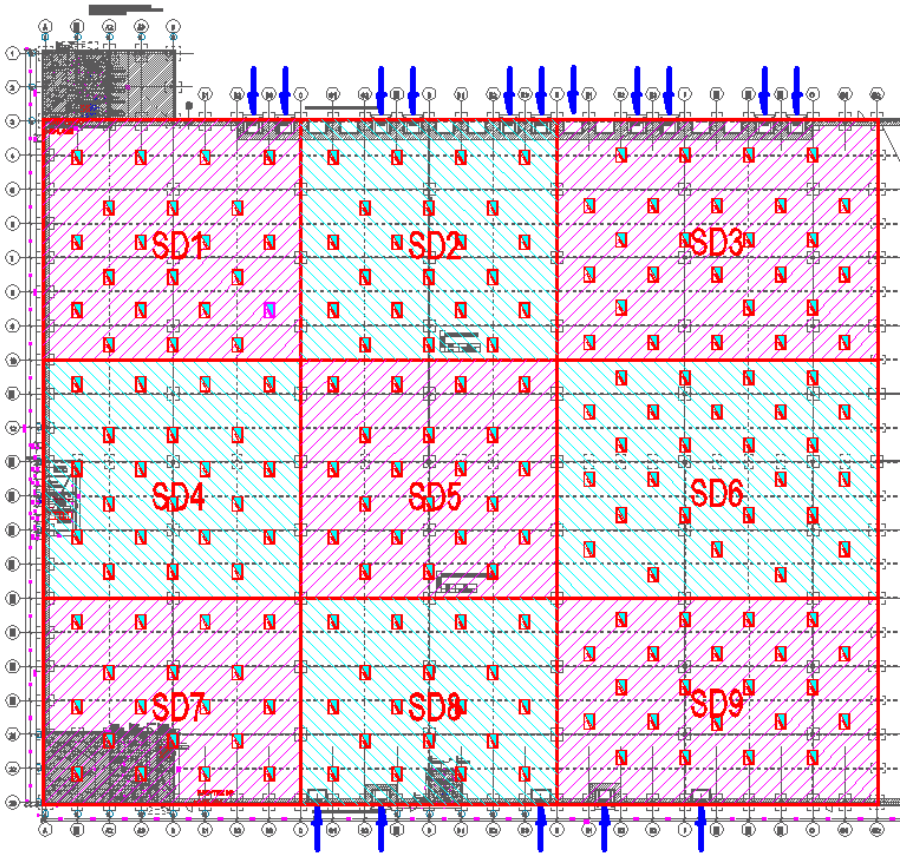
	PN-02877-4:2001/2006	DIN 18232-2:2006	NFPA 204:2018	BS 7346-4	NFPA 92, 2018
Projektowa wydajność mechanicznego oddymiania zależy od:	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy, w szczególnych przypadkach zaleca rozważenie zastosowania normy NFPA92	- kolumny konwekcyjnej, - architektury obiektu, - wysokość, - grubości warstwy dymu, - mocy pożaru	- kolumny konwekcyjnej, - architektury obiektu, - wysokość, - grubości warstwy dymu, - mocy pożaru
Powierzchnia otworów napowietrzających dla oddymiania grawitacyjnego	130% pow. geometrycznej klap w strefie o największej pow. czynnej klap	150% pow. czynnej klap w największej strefie dymowej	zalecany stosunek klap dymowych do otworów napowietrzających 1:1	zalecany stosunek klap dymowych do otworów napowietrzających 1:1	nie dotyczy

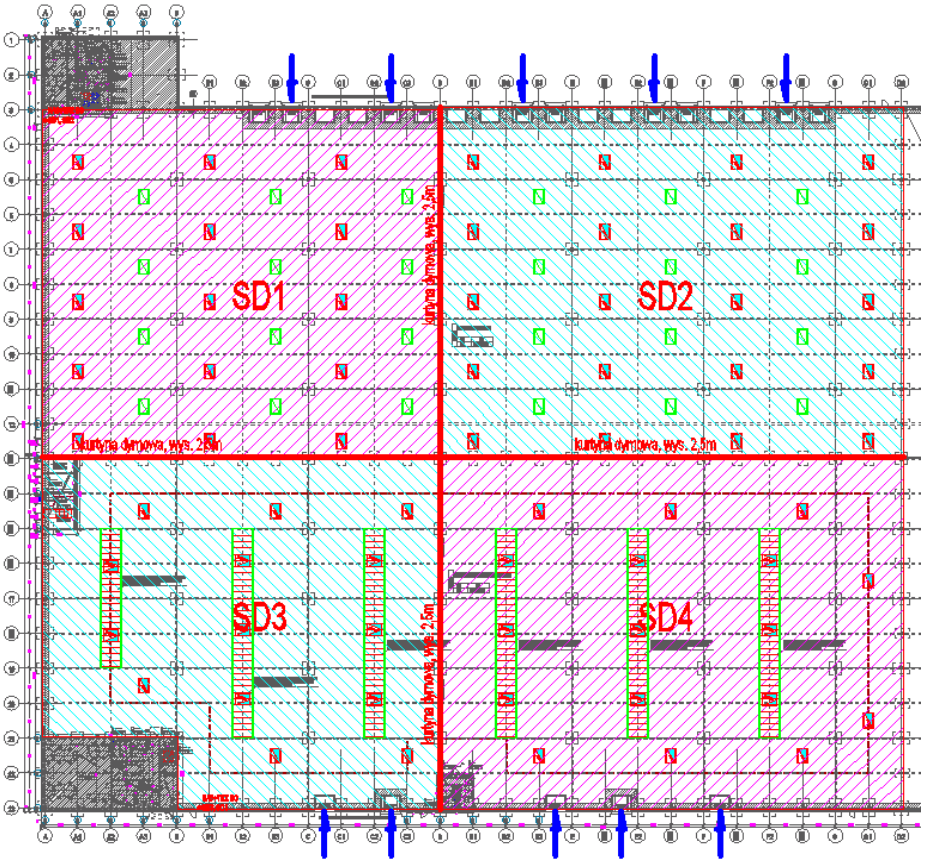
	PN-02877-4:2001/2006	DIN 18232-2:2006	NFPA 204:2018	BS 7346-4	NFPA 92, 2018
Powierzchnia otworów napowietrzają-cych dla oddymiania mechanicznego	nie dotyczy	nie doty-czy	nie dotyczy, w szczególnych przypadkach zaleca rozważenie zastosowania normy NFPA92	prędkość napływu powietrza kompensacyjnego nie większa niż 5,0m/s	prędkość napływu powietrza kompensacyjne-go nie większa niż 5,0m/s
Zalecany sposób uruchomienia w zależności od przyjętych celów projektowych oraz wyposażenia obiektu w inne urządzenia przeciwpożaro-we	▪ SSP (czujki) ▪ instalacja tryskaczowa ▪ czujniki otwarcia klap ▪ oraz ręcznie (wyzwolenie klap w całej strefie dymowej)				▪ SSP (czujki) ▪ instalacja tryskaczowa ▪ oraz ręcznie
			nie praktyczne stosowanie w obiektach PM niewyposażonych w instalacje tryskaczową	standard nie jest przeznaczony dla obiektów PM bez tryskaczy, gdzie wysokość składowania przekracza 4,0m	

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

- PN-B-02877-4:2001/Az1
- ~ DIN 18232-2 Utrzymywanie (…)
- NFPA 204 Standard for Smoke and Heat Venting, 2018 Edition





Wybrane aspekty z uwzględnieniem specyfiki norm ….

PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.

- w przypadku magazynów wysokiego składowania (brak definicji w normie) 3% powierzchni czynnej oddymiania jest wartością minimalną – docelową powierzchnię należy policzyć;
- powierzchnia napowietrzania powinna stanowić 130% powierzchni geometrycznej (nie czynnej) otworów oddymiających

Wybrane aspekty z uwzględnieniem specyfiki norm ….

PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.

- zaleca się uwzględniać realny czas podjęcia działań przez PSP – nie uproszczenie wynikające z normy;

Wybrane aspekty z uwzględnieniem specyfiki norm ….

DIN 18232-2 Utrzymywanie stref wolnych od zadymienia - Część 2: Urządzenia oddymiające (klapy dymowe), wymiarowanie, wymagania i montaż.

- wymagana powierzchnia oddymiania określana dla strefy dymowej o powierzchni 1600m^2 - po jej przekroczeniu powierzchnie klap oddymiających należy zwiększać o 10% na każde „rozpoczęte” 100m^2 (do powierzchni 2600m^2 – maksymalna dopuszczalna powierzchnia strefy dymowej)
- norma wprost informuje o konieczności transmisji alarmu pożarowego do służb ratowniczych lub stałej obsługi budynku (w celu ograniczenia czasu rozwoju pożaru).

Wybrane aspekty z uwzględnieniem specyfiki norm ….

BS7346-4 Komponenty systemów oddymiania i usuwania ciepła (…)

- standard nie jest przeznaczony dla obiektów PM bez tryskaczy, gdzie wysokość składowania przekracza 4,0m;
- norma dopuszcza możliwość napowietrzania ze stref sąsiednich - przyległych (ryzykowne rozwiązanie, szczególnie w kontekście ewakuacji);
- norma określa dodatkowe ograniczenia w zakresie lokalizacji otworów napowietrzających w powiązaniu z dopuszczalną prędkością napływu powietrza.

Wybrane aspekty z uwzględnieniem specyfiki norm ….

BS7346-4 Komponenty systemów oddymiania i usuwania ciepła (…)

- dopuszczalna powierzchnia strefy 2000m^2;
- brak wymagań w zakresie minimalnej odległości pomiędzy klapami (zalecana wg. autorów zasada - minimum 1 klapa na każde 200m^2);
- zalecane zachowania proporcji pomiędzy powierzchnią napowietrzania i oddymiania 1 : 1 (przy dużo mniejszej powierzchni napowietrzania względem oddymiania zalecane jest wykonanie analiz CFD)

Wybrane aspekty z uwzględnieniem specyfiki norm ….

NFPA 204 Standard for Smoke and Heat Venting, 2018 Edition

- nie zaleca się stosowania normy w obiektach PM niewyposażonych w instalacje tryskaczową m.in. z uwagi na brak podstaw do obniżenia projektowych mocy pożarów;
- norma dopuszcza możliwość napowietrzania z innych stref dymowych - nie bezpośrednio przyległych;

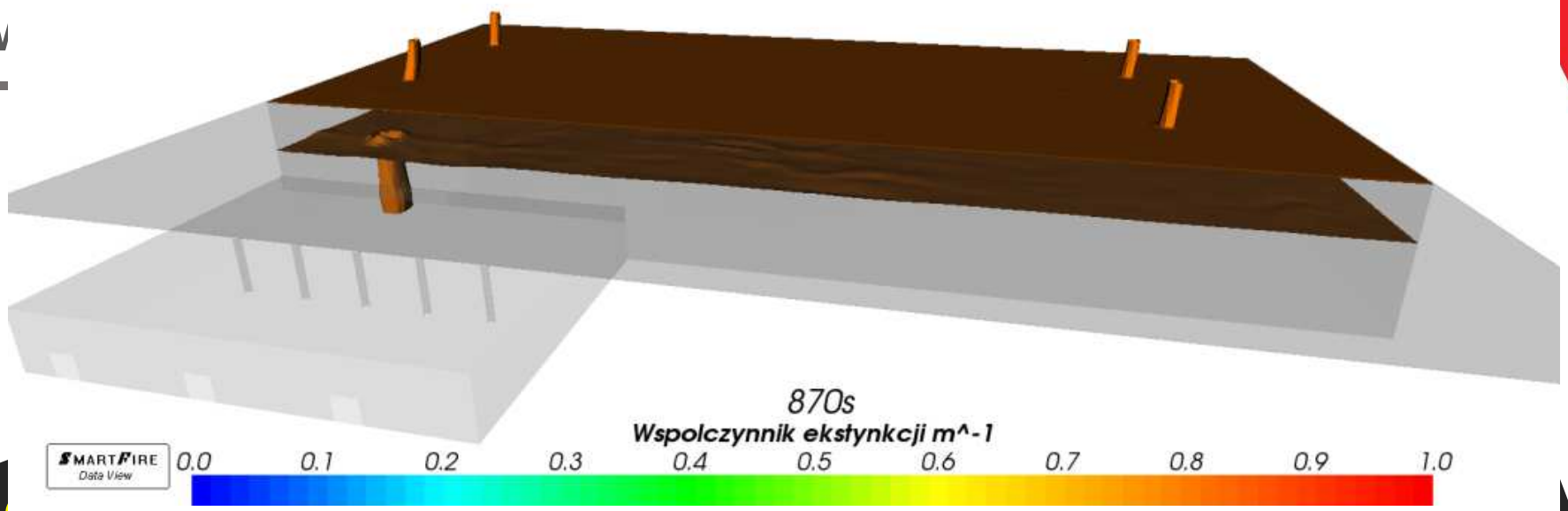
Wybrane aspekty z uwzględnieniem specyfiki norm ….

NFPA 204 Standard for Smoke and Heat Venting, 2018 Edition

- dopuszczalna powierzchnia strefy 8H x 8H (H –wysokość hali);
- brak wymagań w zakresie minimalnej odległości pomiędzy klapami (zalecana zasada wg. autorów - minimum 1 klapa na każde 200m^2);
- zalecane zachowania proporcji pomiędzy powierzchnią napowietrzania i oddymiania 1 : 1 (przy dużo mniejszej powierzchni napowietrzania względem oddymiania zalecane jest wykonanie analiz CFD)

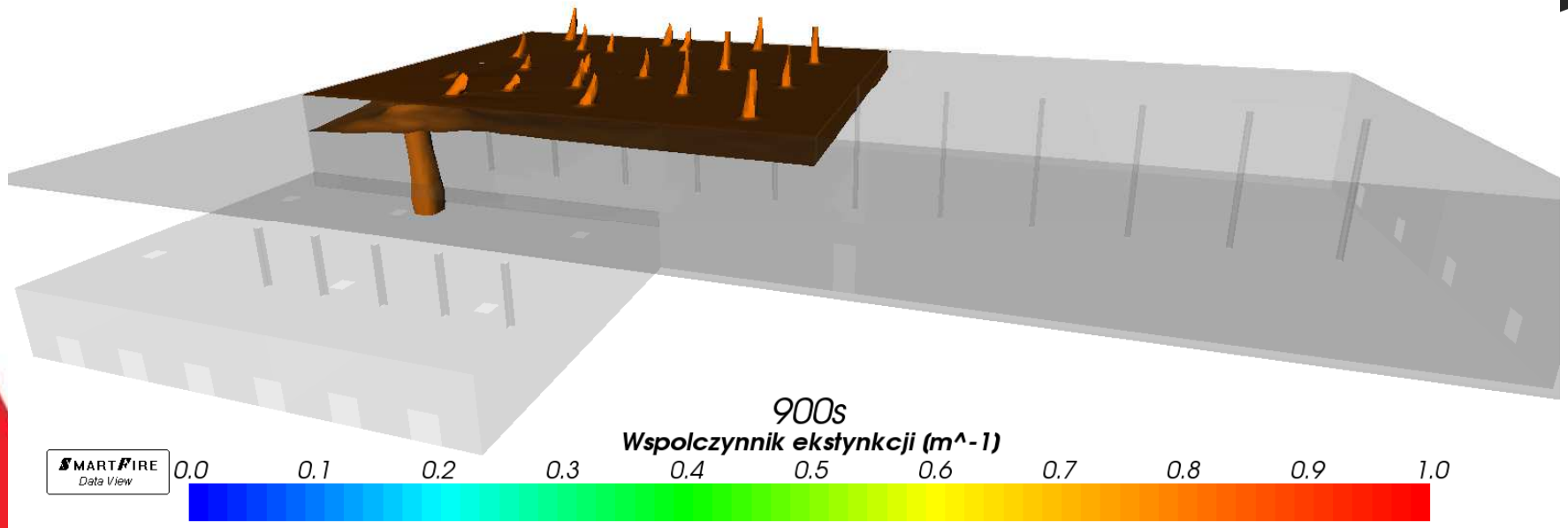
Wariant 1

Jedna strefa dymowa - brak kurtyn.
Cztery klapy dymowe uruchamiane indywidualnie - wyzwalacz termiczny



Wariant 2

Dwie strefy dymowe - podzial kurtyna.
Uruchomienie: 180 s po zadzialaniu tryskaczy



Wybrane aspekty z uwzględnieniem specyfiki norm ….

NFPA 204 Standard for Smoke and Heat Venting, 2018 Edition

- **brak określenia w normie minimalnej możliwej powierzchni czynnej klap oddymiających.**

W ocenie autorów, na podstawie analizy międzynarodowych standardów projektowych, wykonanych analiz numerycznych (CFD) oraz przeprowadzonych prób metoda pożaru testowego z ciepłym dymem – minimalna powierzchnia klap w obiektach otryskaczowanych, dla pożarów typu „fast" i „ultra fast" powinna wynosić co najmniej 1,0 – 1,3%.

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

„Ulubiona norma Polaków” w zakresie oddymiania wielkopowierzchniowych spekulacyjnych hal magazynowych:

a) PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania (oddymianie grawitacyjne)

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

„Ulubiona norma Polaków” w zakresie oddymiania wielkopowierzchniowych spekulacyjnych hal magazynowych:

a) ~~PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania (oddymianie grawitacyjne)~~

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

„Ulubiona norma Polaków” w zakresie oddymiania wielkopowierzchniowych spekulacyjnych hal magazynowych:

DIN 18232-2 Utrzymywanie stref wolnych od zadymienia - Część 2: Urządzenia oddymiające (klapy dymowe), wymiarowanie, wymagania i montaż. (oddymianie grawitacyjne)

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

„Ulubiona norma Polaków” w zakresie oddymiania wielkopowierzchniowych spekulacyjnych hal magazynowych:

~~DIN 18232-2 Utrzymywanie stref wolnych od zadymienia - Część 2: Urządzenia oddymiające (klapy dymowe), wymiarowanie, wymagania i montaż. (oddymianie grawitacyjne)~~

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

„Ulubiona norma Polaków” w zakresie oddymiania wielkopowierzchniowych spekulacyjnych hal magazynowych:

BS7346-4 Komponenty systemów oddymiania i usuwania ciepła- Część 4: Zalecenia funkcjonalne i metody obliczeniowe dla systemów oddymiania i usuwania ciepła opartych na stabilnych pożarach projektowych - Wytyczne postępowania (oddymianie grawitacyjne i mechaniczne)

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

„Ulubiona norma Polaków” w zakresie oddymiania wielkopowierzchniowych spekulacyjnych hal magazynowych:

~~BS7346-4 Komponenty systemów oddymiania i usuwania ciepła- Część 4: Zalecenia funkcjonalne i metody obliczeniowe dla systemów oddymiania i usuwania ciepła opartych na stabilnych pożarach projektowych- Wytyczne postępowania. (oddymianie grawitacyjne i mechaniczne)~~

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

„Ulubiona norma Polaków” w zakresie oddymiania wielkopowierzchniowych spekulacyjnych hal magazynowych:

Standard NFPA 92 Standard for Smoke management Systems in Malls, Atria, and Large Spaces, 2018 Edition (oddymianie mechaniczne)

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

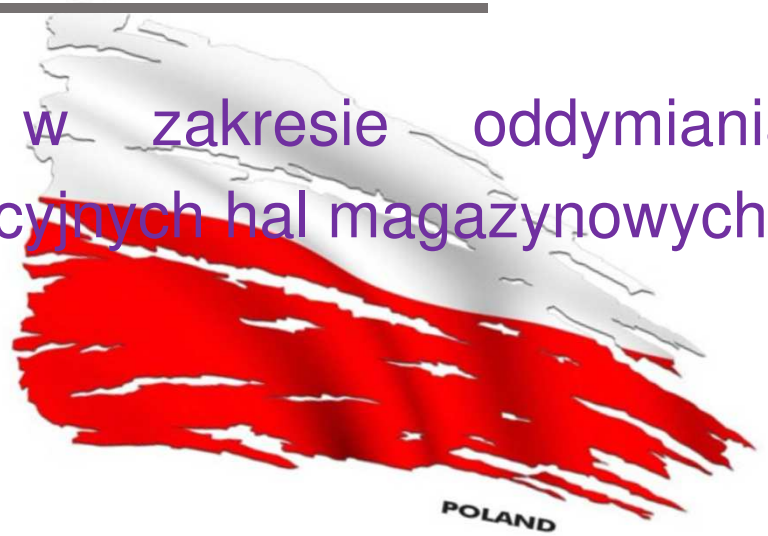
„Ulubiona norma Polaków” w zakresie oddymiania wielkopowierzchniowych spekulacyjnych hal magazynowych:

~~Standard NFPA 92 Standard for Smoke management Systems in Malls, Atria, and Large Spaces, 2018 Edition (oddymianie mechaniczne)~~

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

„Ulubiona norma Polaków” w zakresie oddymiania wielkopowierzchniowych spekulacyjnych hal magazynowych:

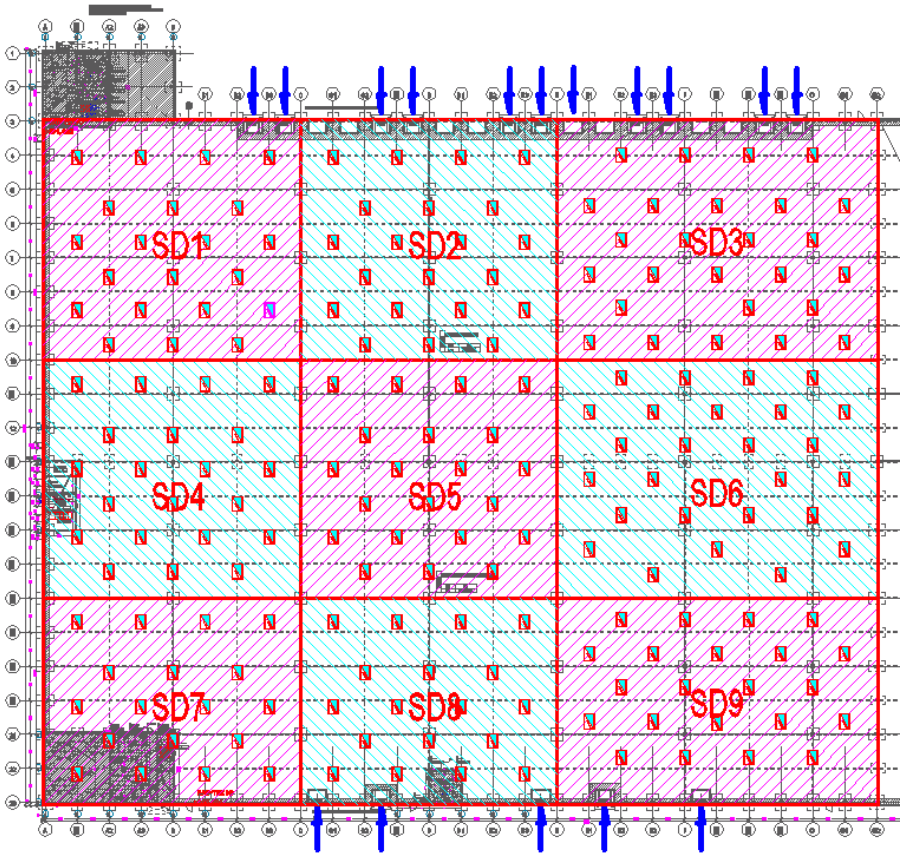


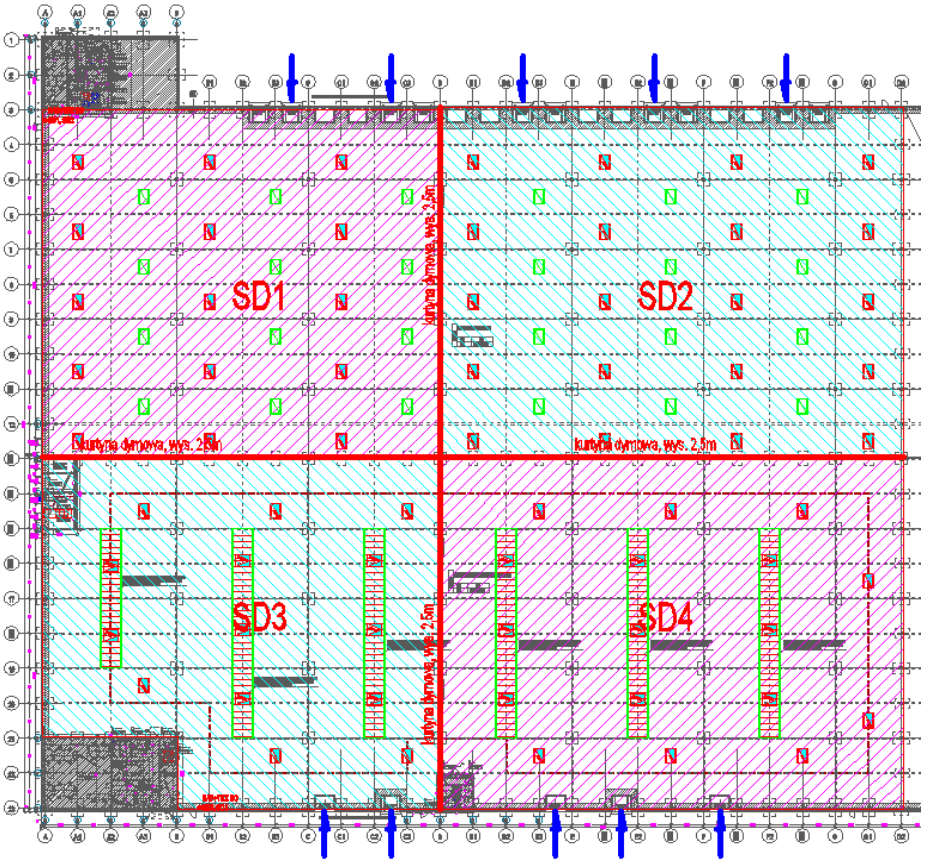
NFPA 204 Standard for Smoke and Heat Venting, 2018 Edition (oddymianie grawitacyjne)

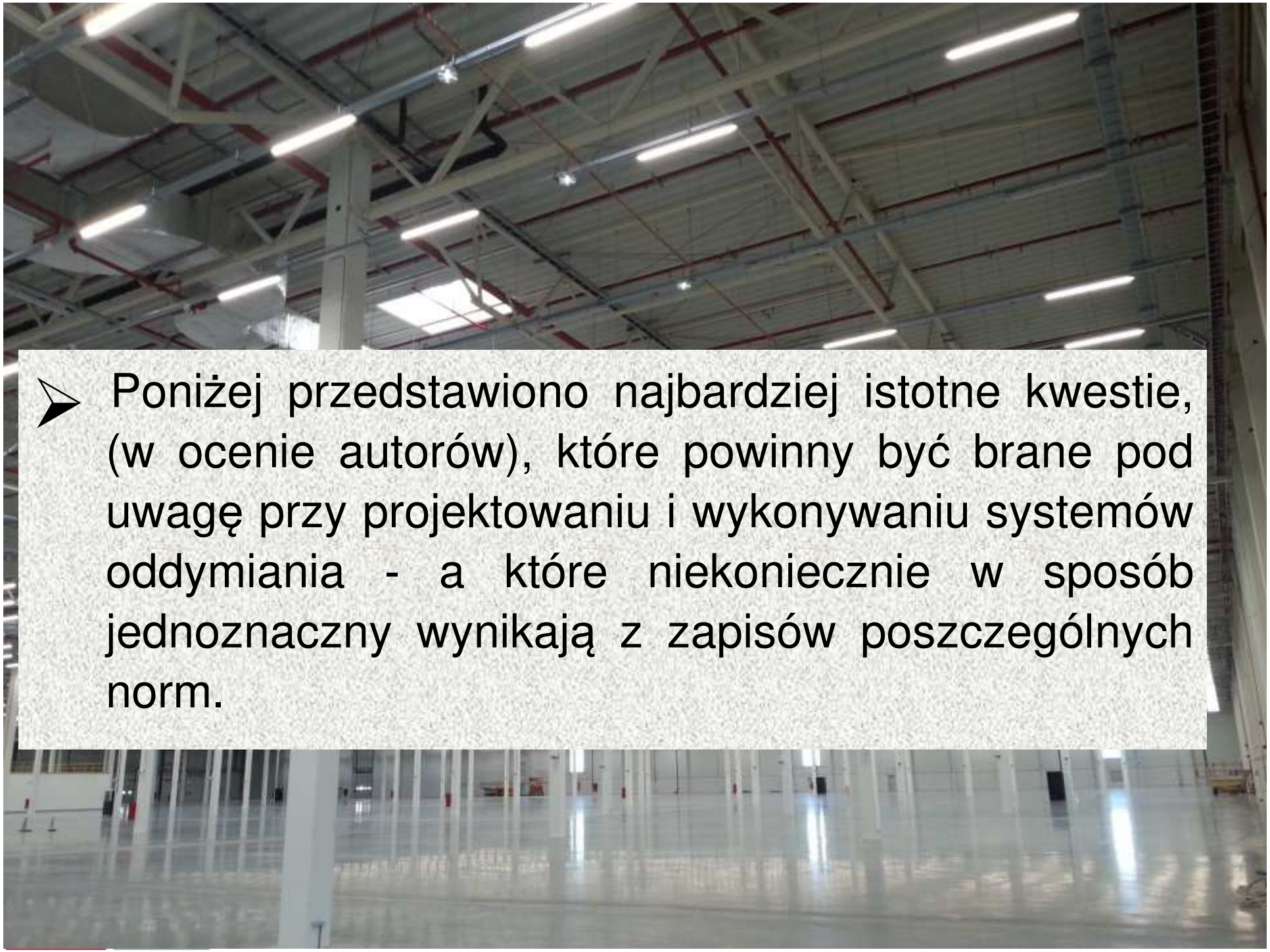
DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Najczęściej stosowane w Polsce standardy projektowe

- PN-B-02877-4:2001/Az1
- ~ DIN 18232-2 Utrzymywanie (…)
- NFPA 204 Standard for Smoke and Heat Venting, 2018 Edition







- Poniżej przedstawiono najbardziej istotne kwestie, (w ocenie autorów), które powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu i wykonywaniu systemów oddymiania - a które niekoniecznie w sposób jednoznaczny wynikają z zapisów poszczególnych norm.

Dobre praktyki inżynierskie ….

Cele projektowe: Systemy oddymiania projektowane są by zapewniać usuwanie gazów pożarowych w celu:

- zapewnienia bezpiecznych warunków ewakuacji;
- zapewnienia usuwania gorących gazów pożarowych, z uwagi na ochronę konstrukcji budynku;
- zapewnienia ochrony lub ograniczenia strat materialnych w obiekcie z uwagi na oddziaływania gazów pożarowych;
- poprawy warunków prowadzenia działań ratowniczo – gaśniczych;
- inne wynikające ze specyfiki przypadku.

Projektując systemy oddymiania, w każdym przypadku należy zwrócić uwagę na cele projektowe, których spełnienie wymagane jest w analizowanym obiekcie.

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- zapewnienie grupowego wyzwalania klap w strefie dymowej oraz automatyczne otwarcie napowietrzania w wyniku sygnału z:
  - SSP lub
  - instalacji tryskaczowej lub
  - czujników otwarcia klap

(czasami wciąż praktykowane jest uruchamianie wyłącznie pojedynczych klap z wyzwalaczy termicznych – szczególnie przy stosowaniu PN)

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- zapewnienie automatycznego uruchomienia oddymiania w strefie/strefach dymowych z SSP w przypadku, gdy nadrzędnym celem projektowym jest zapewnienie odpowiednich warunków ewakuacji oraz system oddymiania wykorzystywany jest do wydłużenia długości przejścia i/lub dojścia ewakuacyjnego.
- w przypadku tryskaczy zalecane jest zapewnienie zwłoki w celu umożliwienia ich poprawnego zadziałania – jednak oddymianie musi być uruchomione przed upływem wymaganego czasu bezpiecznej ewakuacji

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- wyłącznie ręczne uruchamianie systemów oddymiania możliwe jest w przypadkach gdy system ten stosowany jest jako rozwiązanie dodatkowe i nie służy skorzystaniu ze złagodzeń wynikających z przepisów techniczno – budowlanych (gdzie wymagane jest zastosowanie **samoczynnych** urządzeń oddymiających).

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- zapewnienie automatycznego przesyłania sygnału alarmowego do PSP lub przynajmniej stały dozór centrali SSP jeżeli w założeniach projektowych przyjmujemy czas podjęcia działań przez PSP i ograniczenie rozwoju (lokalizacji) pożaru;
- nieakceptowalne jest branie pod uwagę lokalnych jednostek OSP na potrzeby obliczania czasu dojazdu straży pożarnej (brak pewności podjęcia działań w założonym czasie).

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- w przypadku hal „otryskaczowanych" bez SSP granice sekcji tryskaczowych powinny pokrywać się z granicami stref dymowych w celu zapewnienia możliwości identyfikacji miejsca wystąpienia pożaru (sygnał z instalacji tryskaczowej)
- należy zapewnić adaptacje systemu oddymiania w przypadku wydzielania w hali jednostek najmu na potrzeby poszczególnych najemców (obecnie często nie jest to nie realizowane).

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- nawiew grawitacyjny poprzez otwory w ścianach zewnętrznych: otwory należy zlokalizować poniżej projektowej warstwy dymu zgodnie z zaleceniami stosowanej normy, przy czym dodatkowo zaleca się by górna krawędź otworu napowietrzającego znajdowała się maksymalnie w połowie wysokości hali;

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- nawiew grawitacyjny poprzez otwory w ścianach zewnętrznych: należy zapewnić spełnienie wymagań norm w zakresie maksymalnej prędkości napływu powietrza oraz minimalnej powierzchni otworów napowietrzających; w przypadku norm BS i NFPA należy dążyć do zapewnienia proporcji 1 do 1 powierzchni otworów napowietrzających i oddymiających (przy dużo mniejszej powierzchni napowietrzania względem oddymiania zalecane jest wykonanie analiz CFD)

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- nawiew grawitacyjny poprzez otwory w ścianach zewnętrznych: w przypadku stosowania do napowietrzania **otworów w elewacji w bezpośrednim sąsiedztwie których zlokalizowane będą materiały palne (np. otwory przy regałach zlokalizowanych przy ścianach zewnętrznych**) należy dążyć do zapewnienia minimalnych prędkości przepływu powietrza (1-2m/s) i/lub do zachowania możliwie zwiększonej odległości poziomej (zalecane analizy CFD w tego typu przypadkach).

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- nawiew grawitacyjny poprzez klapy dymowe w sąsiednich strefach w systemach oddymiania grawitacyjnego hal powinien być stosowany tylko wtedy, jeżeli nie jest możliwe zrealizowanie napowietrzania poprzez otwory w ścianach (należy przy tym stosować wymagania danej normy projektowej);
- zalecane jest napowietrzanie poprzez strefy dymowe niesąsiadujące ze sobą;

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- nawiew mechaniczny w systemach oddymiania grawitacyjnego hal powinien być stosowany tylko wtedy, jeżeli nie jest możliwe zrealizowanie napowietrzania w inny sposób tzn. poprzez otwory w ścianach, ewentualni w dachu (w pewnych przypadkach);

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

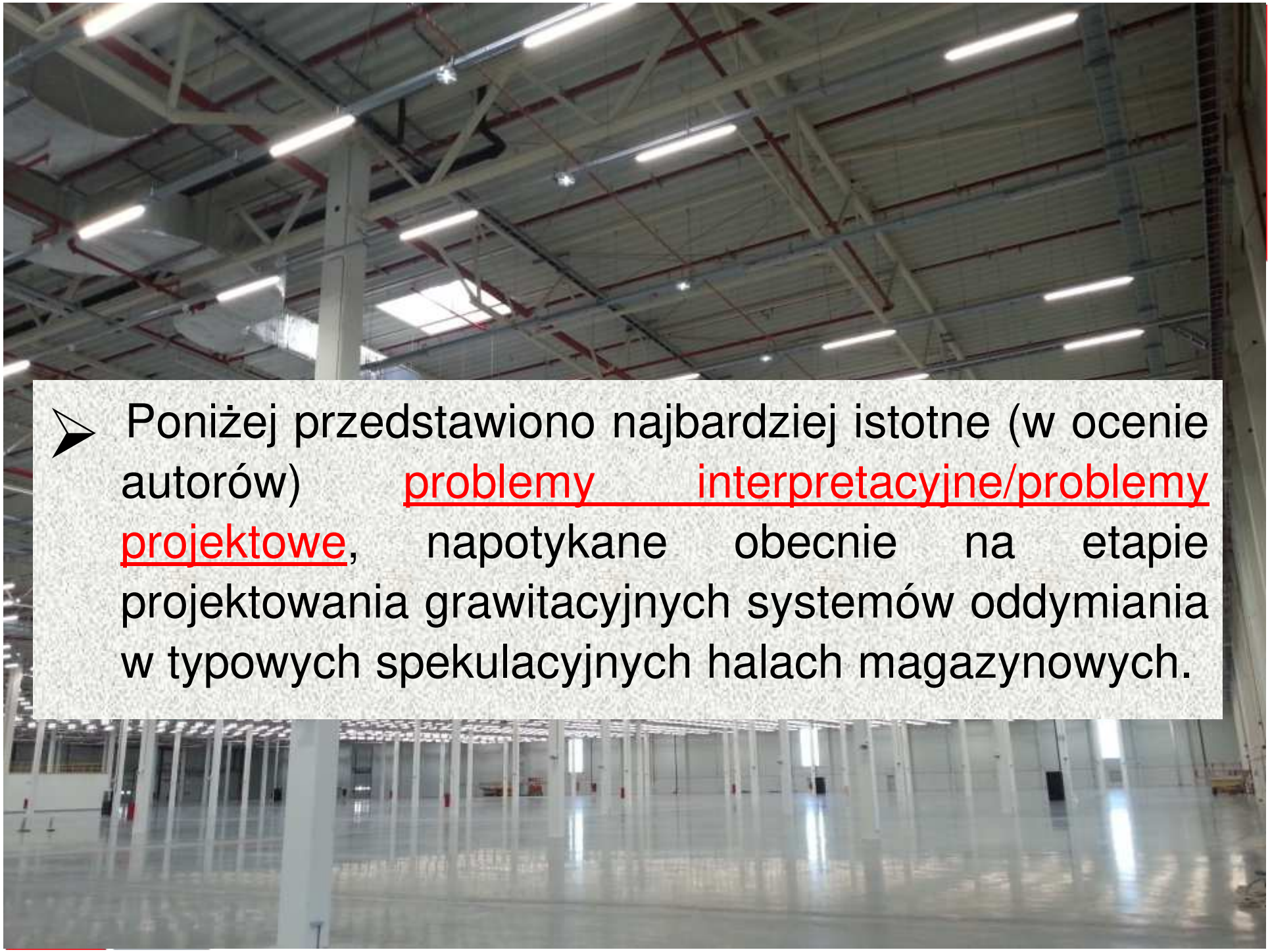
Wykorzystywanie klap systemu oddymiania na potrzeby przewietrzania w obiektach z instalacja tryskaczową

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

Dobre praktyki inżynierskie ….

…. w zakresie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w obiektach logistycznych (wszystkie omawiane normy):

- Oddymianie poprzez okna w elewacjach lub dachach o dużym kącie nachylenia: należy zapewnić odporność tego typu systemów na oddziaływanie wiatru, np. poprzez:
  - zdublowanie ilości otworów oddymiających,
  - zastosowanie czujników kierunku wiatru,
  - wprowadzenie odpowiednich sterowań w scenariuszu pożarowym przy jednoczesnym ustaleniu sposobu uzyskiwania wiarygodnych informacji o kierunku wiatru.



- Poniżej przedstawiono najbardziej istotne (w ocenie autorów) problemy interpretacyjne/problemy projektowe, napotykane obecnie na etapie projektowania grawitacyjnych systemów oddymiania w typowych spekulacyjnych halach magazynowych.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

Standardowa hala magazynowa (spekulacyjna) projektowana jest jako obiekt przeznaczony na wynajem z następującymi urządzeniami przeciwpożarowymi:

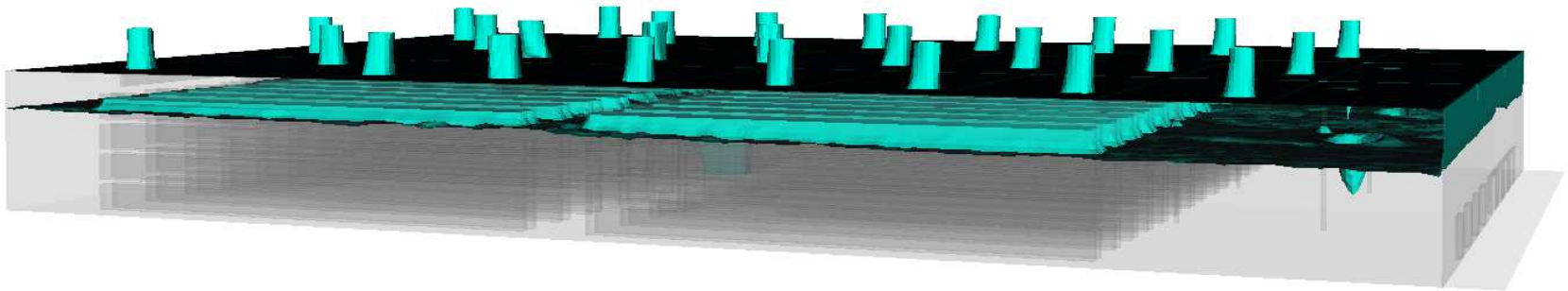
- Instalacja tryskaczowa (NFPA13)
- Instalacja oddymiająca (NFPA 204)
- „System sygnalizacji" – brak czujek – wyłącznie ROP-y, sygnalizatory akustyczne oraz centrala SSP;
- Instalacja hydrantowa
- Inne

Typowa wysokość hali – około 12m

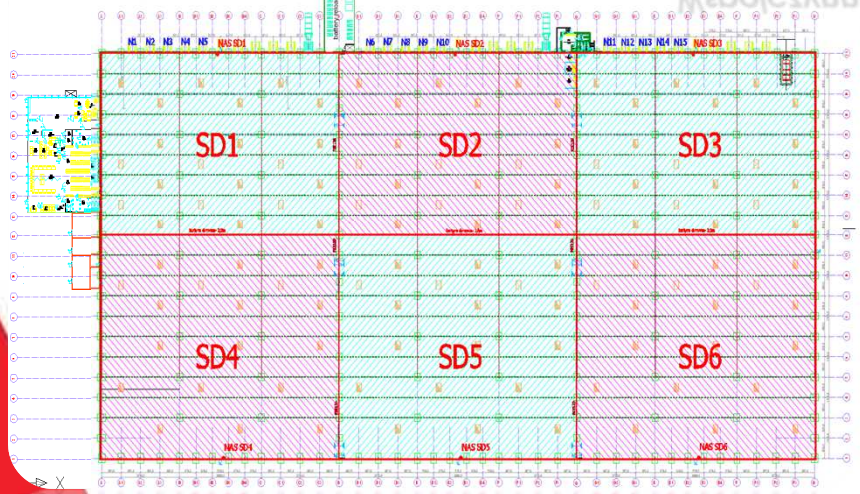
Problemy interpretacyjne/projektowe …..

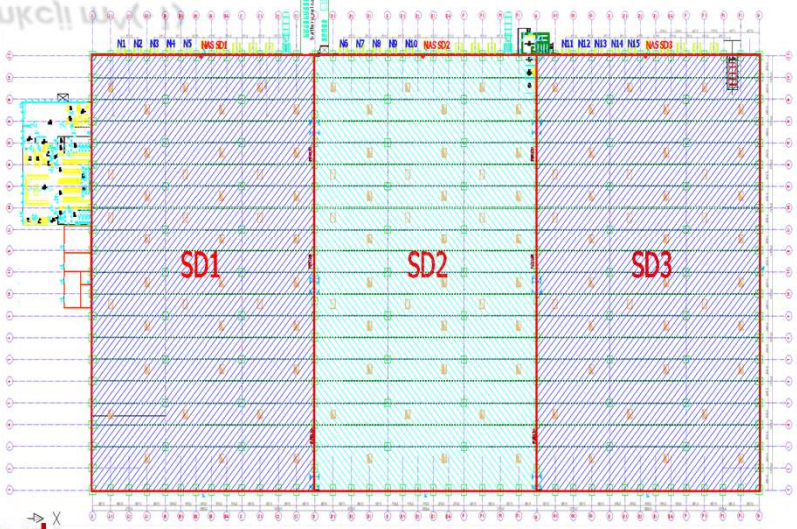
1. Konieczność godzenia wymagań przepisów oraz standardów projektowych z wymaganiami Inwestora i/lub GW, np. wymagana wysokość składowania do 10m;
2. Brak możliwości spełnienia wymagań norm w zakresie maksymalnych wymiarów stref dymowych i wysokości kurtyn dymowych;
3. Ograniczenia w możliwości napowietrzania;
4. Zdefiniowanie pojęcia **„samoczynnych”** w rozumieniu przepisów techniczno – budowlanych;
5. Współdziałanie systemu oddymiania (NFPA 204) z instalacją tryskaczową (NFPA 13);
6. Tryskacze ESFR (NFPA 13) a oddymianie (NFPA 204);
7. Zasilanie bram napowietrzających;
8. Wtórne podziały hal magazynowych po oddaniu do użytkowania;
9. Wymagania dla kurtyn dymowych.

P



3. Ograniczenia w możliwości napowietrzania;





Problemy interpretacyjne/projektowe …..

4. Zdefiniowanie pojęcia **„samoczynnych”** w rozumieniu przepisów techniczno – budowlanych;

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 lub otwarcie pojedynczych klap nie zapewnia spełnienia tego wymagania – jest dopuszczalne wyłącznie w systemach oddymiania dla których przepisy nie stawiają wymogu „samoczynności”.

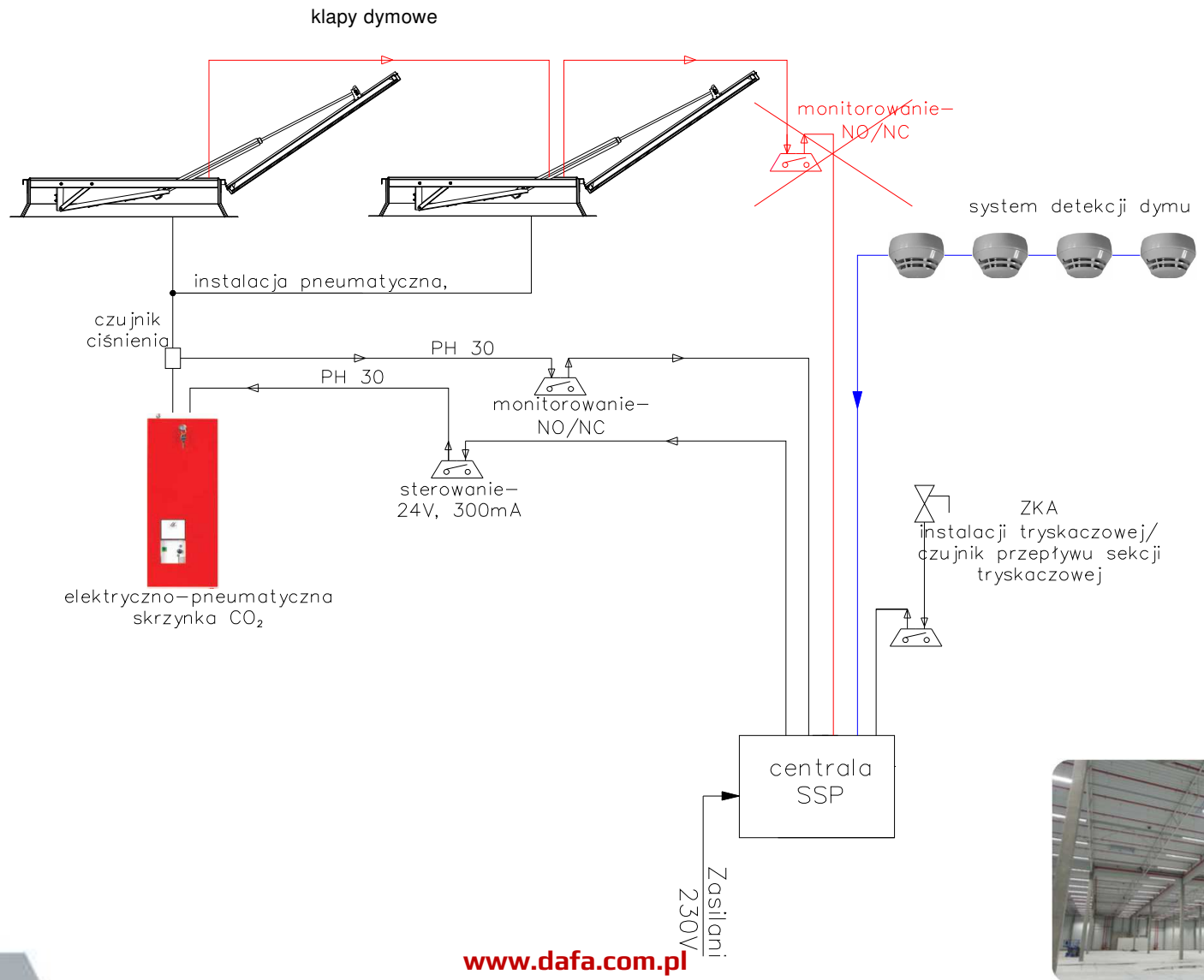
Problemy interpretacyjne/projektowe …..

4. Zdefiniowanie pojęcia **„samoczynnych”** w rozumieniu przepisów techniczno – budowlanych;

Dodatkowo część użytkowników wymaga by otwarcie samoczynnych urządzeń oddymiających warunkować 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 wynosi 141ºC lub 182 ºC przy temperaturze wyzwolenia tryskaczy np. 74 ºC. Istnieje uzasadnione ryzyko, że w takim przypadku żadna z klap nie otworzy się (szczególnie przy dużym rozstawie klap dymowych).

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Problemy interpretacyjne/projektowe …..



DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

Rozwiązanie?

Wyposażenie hali w elementy detekcyjne (czujki systemu SSP) i warunkowanie otwarcia klap sygnałem z SSP w miejsce sygnału z czujnika otwarcia klapy dymowej.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

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

Aktualnie trwa dyskusja na temat możliwości jednoczesnego stosowania w budynkach magazynowych systemu oddymiania (NFPA 204) z instalacją tryskaczową (NFPA 13). Wynika to m.in. z wybiórczego czytania poszczególnych norm oraz braku jednoznacznych publikacji i wyników badań w tym zakresie.
Szczegółowa analiza norm potwierdza, iż stosowanie tryskaczy typu ESFR w połączeniu z samoczynną instalacją oddymiania grawitacyjnego wymaga szczególnego podejścia, jednak nie jest niemożliwa, jeżeli przepisy krajowe tego wymagają (pod warunkiem zachowania szczególnej ostrożności).

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

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

Norma NFPA 13 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.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

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

Propozycja rozwiązania:

Zapewnienie uruchamiania oddymiania ze zwłoką zapewniającą opóźnienie w uruchomieniu oddymiania.

Ile powinna wynosić zwłoka w uruchomieniu oddymiania względem tryskaczy:

Zwłoka powinna odpowiadać czasowi niezbędnemu do zadziałania maksymalnej ilości tryskaczy przy przyjętej w projekcie tryskaczy mocy pożaru.

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Probl[illegible]rpretacyjne/projektowe …..

5. [illegible]miania (NFPA 204)

6. [illegible]

[illegible]ką

[illegible]ania

Zwłoka [illegible]u do zadziałania maks[illegible]ętej w projekcie tryskaczy mocy po[illegible]

Z uwagi na brak możliwości uzyskania od projektantów tryskaczy odpowiedzi na pytanie: „Ile wynosi czas niezbędny do zadziałania maksymalnej projektowej ilości tryskaczy przy przyjętej w projekcie tryskaczy mocy pożaru?” przyjmowana obecnie zwłoka wynosi najczęściej od 120 do 240 sekund (w zależności od dodatkowych uwarunkowań).

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

5. Współdziałanie systemu oddymiania (NFPA 204) z instalacją tryskaczową (NFPA 13);
6. Tryskacze ESFR (NFPA 13) a oddymiani

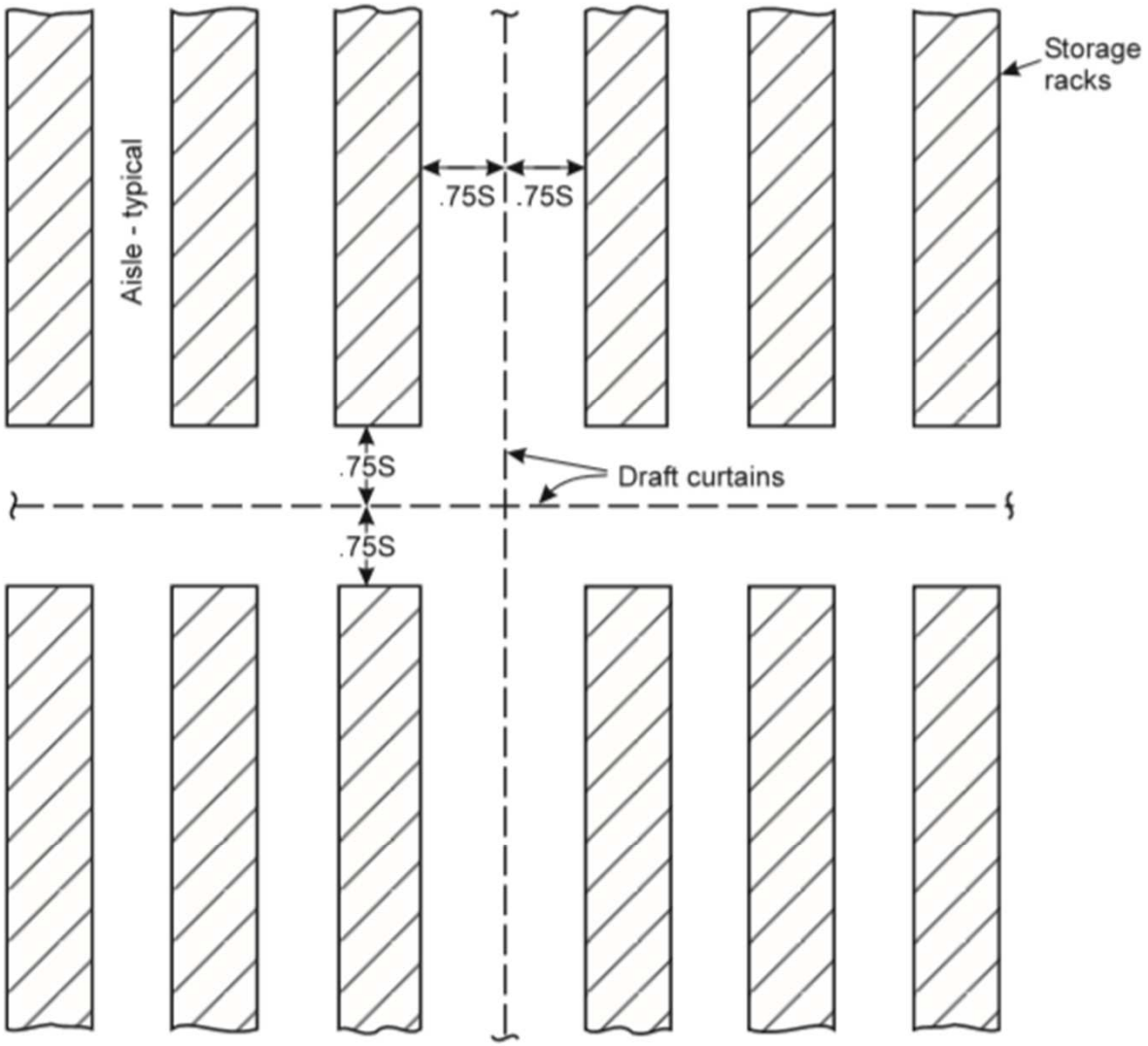
Zasadność problemu potwi ny NFPA 13, które w jednym z p , iż niedozwolone jest stosowani w obszarach chronionych ins ocześnie w kolejnych punktach stosowanie kurtyn dymowych na granicy sekcji aczowych ESFR lub na granicy z sekcjami tryskaczy typu „control mode", **<u>pod warunkiem zapewnienia wolnego od składowania materiałów palnych pasa o szerokości co najmniej 1,2m (0,6m po każdej stronie kurtyny dymowej).</u>**

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.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

5. Współdziałanie systemu oddymiania (NFPA 204) z instalacją tryskaczową (NFPA 13);
6. Tryskacze (NFPA 13) a oddymianie (NFPA 204);

Tego samego typu wymagania, chociaż bardziej rygorystyczne, wynikają z wymagań normy NFPA 204, zgodnie z którymi w miejscu występowania kurtyn dymowych wymagane jest zapewnienie wolnego od składowania materiałów palnych pasa o szerokości co najmniej 1,5 x s (0,75 x s po każdej stronie kurtyny dymowej), gdzie s jest to odległość pozioma pomiędzy główkami tryskaczy w danym kierunku. Przy s =3,0m szerokość alejki pomiędzy regałami wysokiego składowania powinna wynosić co najmniej 4,5m. Wymaganie to zostało jednak wpisane w dziale dotyczącym tryskaczy (przy czym występuje brak problem badań dla ESFR).



- Storage racks

- Draft curtains

S = Sprinkler spacing in same direction

Example : Sprinkler spacing is 10 ft (3 m) in both directions. Minimum spacing between face of storage and draft curtain is 7.5 ft (2.3 m) so minimum aisle space at draft curtain > 15 ft (4.6 m)

5. Wsp ienia (NFPA 204) z instalacją trys
6. Tr

Tego
wyn
w
za
o
kur
główkami tryskaczy
alejki pomiędzy regał
wynosić co najmniej 4,5m. Wymag ane
w dziale dotyczącym tryskaczy (przy czy brak
problem badań dla ESFR).

Wymagania te są powszechnie ignorowane przez użytkowników obiektów logistycznych, co może skutkować zwiększeniem strat materialnych w przypadku wystąpienia pożaru w pobliżu granicy stref dymowych jak również może powodować dodatkowe problemy na etapie postepowań odszkodowawczych.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

5. Zasilanie bram napowietrzających – temat do dyskusji

Wymagania w tym zakresie:

§ 181. 1. Budynek, w którym zanik napięcia w elektroenergetycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy zasilać co najmniej z dwóch niezależnych, samoczynnie załączających się źródeł energii elektrycznej oraz wyposażać w samoczynnie załączające się oświetlenie awaryjne (zapasowe lub ewakuacyjne). W budynku wysokościowym jednym ze źródeł zasilania powinien być zespół prądotwórczy.

(…)

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

5. Zasilanie bram napowietrzających – temat do dyskusji

Wymagania w tym zakresie:

§ 183 (WT)

2. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m^3 lub zawierających strefy zagrożone wybuchem.

4. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne, jeżeli występuje ono w budynku.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

5. Zasilanie bram napowietrzających – temat do dyskusji

Wymagania w tym zakresie:

§ 187. (WT) (…)

3. Przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej "zespołami kablowymi", stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia, z zastrzeżeniem ust. 7. (…).

4. Zespoły kablowe umieszczone w pomieszczeniach chronionych stałymi wodnymi urządzeniami gaśniczymi powinny być odporne na oddziaływanie wody. Jeżeli przewody i kable ułożone są w ognioochronnych kanałach kablowych, to wówczas wymaganie odporności na działanie wody uznaje się za spełnione.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

5. Zasilanie bram napowietrzających – temat do dyskusji

Wymagania w tym zakresie:

§ 187. (WT) (…)

5. Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.

6. Zespoły kablowe powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby w wymaganym czasie, o którym mowa w ust. 3 i 5, nie nastąpiła przerwa w dostawie energii elektrycznej lub przekazie sygnału spowodowana oddziaływaniami elementów budynku lub wyposażenia.

(…)

DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD

5. Z… h – temat do dyskusji

Wy…

§ …

5. …

o… …ą

d… …z

… …ści

… w

w wyme… …aby

przerwa … …tąpiła

spowodowana oddziaływa… …gnału

(…) …enia.

Dział VI Bezpieczeństwo pożarowe

Rozdział 1 Zasady ogólne

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

5) uwzględnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

5. Zasilanie bram napowietrzających

Aktualne podejście:

Po wieloletnim ewoluowaniu wymagań w zakresie zasilania bram napowietrzających, aktualnie coraz częściej stawiany jest wymóg zapewnienia:

- zasilania bram sprzed przeciwpożarowego wyłącznika kablem przewodem ognioodpornym;
- drugiego źródła zasilania w postaci drugiego gwarantowanego zasilania (np. drugie przyłącze, agregat, certyfikowany zasilacz lub UPS)

Czy rozwiązanie to zapewnia bezpieczeństwo ekip ratowniczych z uwagi na pozostawienie pod napięciem w trakcie akcji gaśniczej napędów bram?

Prawdopodobnie nie?

Czy bramy napowietrzające są urządzeniami których funkcjonowanie jest niezbędne w trakcie pożaru?

Być może nie, jeżeli zapewnimy możliwość ich otwarcia bezpośrednio po wykryciu pożaru? (wymagane elementy detekcyjne – czujki)

Tak, jeżeli przewidujemy otwieranie kolejnych stref w trakcie trwania pożaru lub opóźnienia.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

5. Zasilanie bram napowietrzających

Znalezienie „złotego środka” w zakresie zasilania bram napowietrzających z jednoczesną próbą pogodzenia wymagań opisanych powyżej, w tym bezpieczeństwa ekip ratowniczych jest trudne, z uwagi na mnogość możliwych rozwiązań i scenariuszy zdarzeń i twa już kilka lat.

Szczegółowa analiza wykazuje, że większość rozwiązań, pomimo dołożonych starań, obarczona jest ryzykiem uznania niespełnienia jednego z wymagań opisanych powyżej.

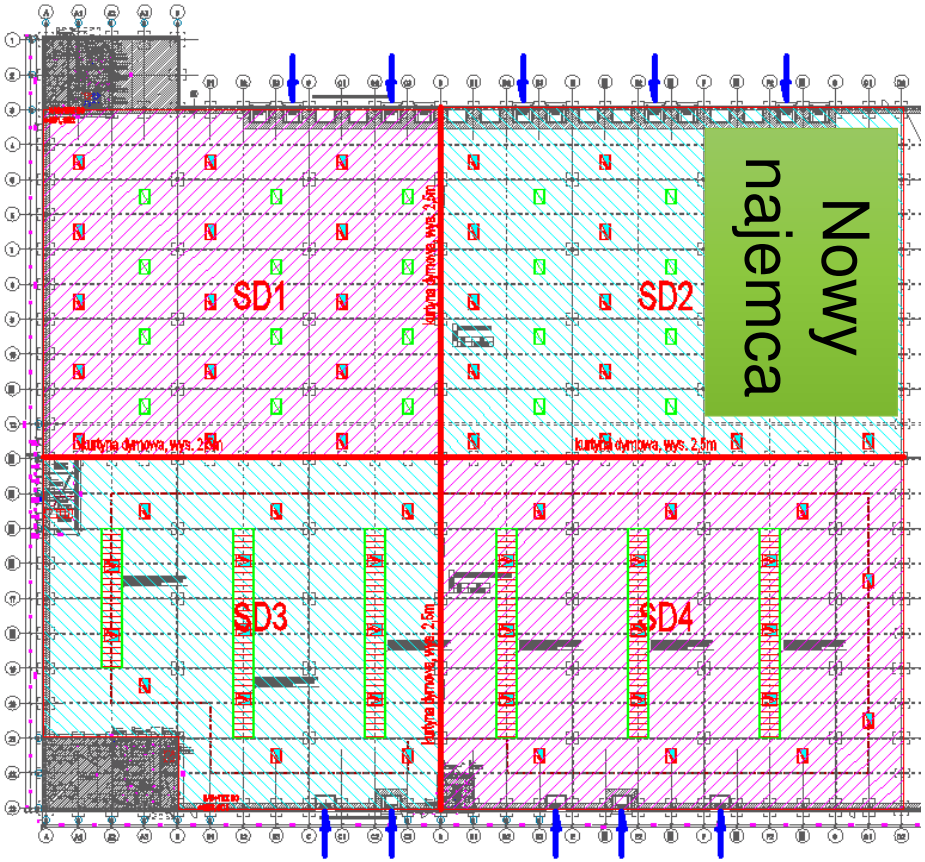
Problemy interpretacyjne/projektowe …..

5. Z bram napowietrzających

Zna zakresie zasilania bram na ba pogodzenia wy ekip ra n r

Szczeg ań, pomimo dołożony em uznania niespełnienia jedn nych powyżej.

Jednym z lepszych rozwiązań wydaje się zasilanie bram z dwóch niezależnych źródeł (np. sieć + zasilacz) oraz automatyczne wyłączanie zasilania sekcji bram napowietrzających po otrzymaniu sygnału zwrotnego po zajęciu przez nie pozycji pracy.

Problemy interpretacyjne/projektowe …..

6. Wtórne podziały hal magazynowych po oddaniu do użytkowania;