

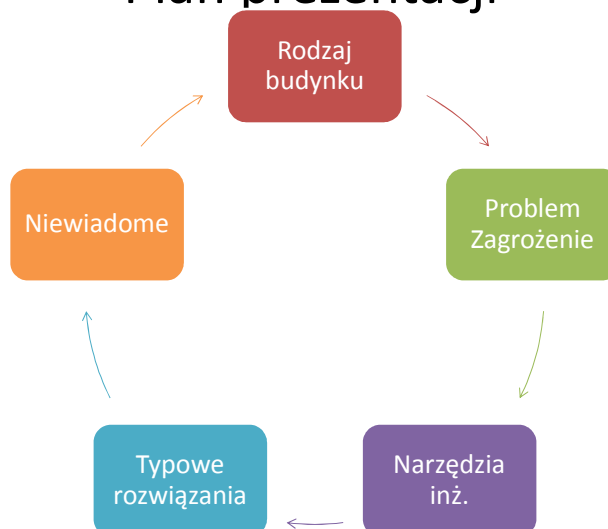
Inżynieria Bezpieczeństwa Pożarowego – problemy, metody, rozwiązania
 Budynki wysokościowe
 26 września 2013 r.

Wentylacja pożarowa i ewakuacja ludzi z budynków wysokościowych wykorzystanie narzędzi inżynierskich

Marcin Cisek



Plan prezentacji



STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO
 sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Podział ze względu na funkcje

- Garaż
- Hol/Lobby/Patio/Antresola
- Atrium
- Biuro
- Hotel
- Apartamenty
- Restauracje
- SPA

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO
sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Narzędzia inżynierskie

Pożar	Ewakuacja
Proste obliczenia	
Modele fizyczne	
Proste programy komputerowe	
Numeryczna dynamika płynów	Symulacja ewakuacji
Analiza ryzyka	

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO
sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Garaż - problemy

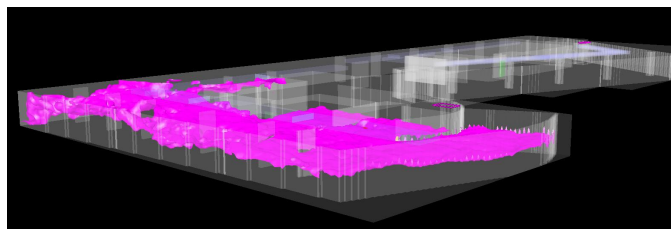
- Rodzaj wentylacji pożarowej/oddymiającej
- Głębokość/ liczba kondygnacji podziemnych
- Podział garażu w związku z „podziałem” na oddzielne budynki
- Bezpieczeństwo ekip ratowniczych
- Wydajność a punkt wyrzutu dymu na zewnątrz

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Garaż - symulacje



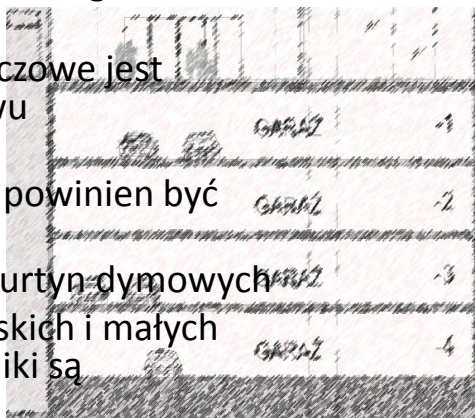
STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Garaż - rozwiązania

- Czas ewakuacji zależy od długości przejścia
- System kanałowy – kluczowe jest rozmieszczenie nawiewu kompensacyjnego
- System bezkanałowy – powinien być rewersyjny
- Częste wykorzystanie kurtyn dymowych
- W przypadku garaży niskich i małych powierzchniowo – wyniki są niekorzystne



STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94

SIBP 
Oddział w Polsce

Strefa wejścia - problemy

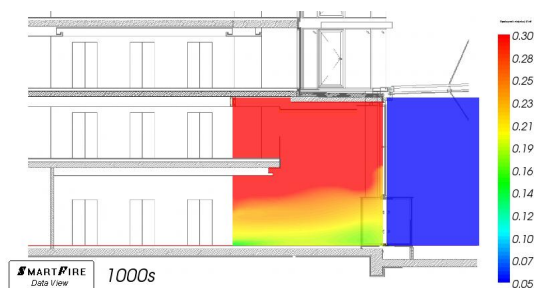
- Różny układ przestrzenny – atrium, patio, antresole...
- Ewakuacja przez lobby
- Łączenie funkcji z usługami, handlem, gastronomią
- Zadymiana antresola
- Połączenie pomiędzy różnymi poziomami

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94

SIBP 
Oddział w Polsce

Strefa wejścia- symulacje



STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO
sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94

SIBP 
Oddział w Polsce

Strefa wejścia - rozwiązania

- Ewakuacja powinna omijać niskie lobby
- Procedury obsługi są istotnym elementem bezpieczeństwa
- Wyposażenie i funkcje generują poziom zagrożenia pożarowego
- Oddymianie grawitacyjne nie daje dobrych wyników

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO
sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94

SIBP 
Oddział w Polsce

Biura - problemy

- Korzystna charakterystyka użytkowników
- Zmienne strategie ewakuacji etapowanej
- Ewakuacja generalna a napowietrzanie
- Niewiadome w zakresie współpracy napowietrzania klatek schodowych z oddymianiem
- Kontrola dostępu
- Zmienna aranżacja

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO
sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Biura - rozwiązania

- Oddymiane korytarze wymagają samozamykaczy i odpowiedniej kompensacji
- Wydajność na poziomie 15-20 w/h jest zwykle wystarczająca
- Napowietrzanie – między innymi powinno uwzględniać scenariusze ewakuacji
- Indywidualne rozwiązania dla otworów międzykondygnacyjnych

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO
sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Inne funkcje w budynkach WW

Hotel

- Nie korzystna charakterystyka użytkowników
- Zamknięcie pożaru w jednej przestrzeni

Apartamenty

- „Najwięcej wypadków wydarza się w domu”

Gastronomia

- Lokalizacja gastronomi
- Stołówka, kawiarnia, restauracja
- Procedury wyłączenie – efekt domina

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Inne funkcje w budynkach WW

SPA

- Zwłoka w ewakuacji wynikająca w ubioru i procedur np. zdrowotnych

Rozrywka

- Hałas i stan emocjonalny użytkowników obiektu mają wpływ na parametry dobierane do obliczeń

Inne

- Przychodnie, Muzea, Transport itd.
- Indywidualna analiza zagrożeń i charakterystyki użytkowników

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Założenia do analiz a rzeczywistość

Pożar

Niezawodność
urządzeń
i systemów

Zarządzanie
budynkiem

Ewakuacja

Ćwiczenia
ewakuacji

Procedury obsługi

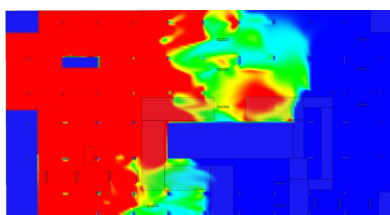
STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94

SIBP 
Oddział w Polsce

Działania operacyjne PSP

- Wykorzystanie wyników z symulacji przez ekipy ratownicze:
 - Przyjęcie / zmiana strategii ewakuacji
 - Przyjęcie / zmiana sposobu dotarcia do przestrzeni zagrożonej



STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94

SIBP 
Oddział w Polsce

Scenariusze

- Scenariusze zadziałania urzędów i prowadzenia ewakuacji w zależności od zagrożenia:
 - Scenariusz pożaru
 - Scenariusz informacji o podłożeniu ładunku w budynku
 - Scenariusz ewakuacji w przypadku zagrożenia na zewnątrz budynku

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO
sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Inne problemy

- Parkowanie automatyczne
- Systemy parkowania dwu/trzypoziomowego
- Rodzaj i stopień niepełnosprawności
- Procedury ewakuacji osób z niepełnosprawnościami
- Scenariusze ewakuacji windami

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO
sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Wnioski

- Budynek wysokościowy może zawierać w sobie wszystkie możliwe funkcje
- Długi czas ewakuacji
- Możliwy efekt domina
- Napowietrzanie klatek schodowych – teoria różni się z praktyką
- Symulacje =
Potwierdzenie/zastąpienie obliczeń
- Weryfikacja projektu – przejęcie odpowiedzialności?

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94



Dziękuję za uwagę

STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

sibp@sibp.pl www.sibp.pl tel./fax.: +48 22 646 06 94

