

Spis treści

Przedmowa	11
Wykaz ważniejszych oznaczeń	13
1. Wymiana ciepła	15
1.1. Przewodzenie ciepła	16
1.2. Konwekcja	17
1.3. Obliczanie strumieni konwekcyjnych powietrza wg Baturina i Eltermana	18
1.4. Burzliwy strumień osiowo-symetryczny	21
1.5. Laminarny strumień osiowo-symetryczny	22
1.6. Burzliwy strumień płaski	23
1.7. Metoda Timofiewej	28
1.8. Metoda Abramowicza	29
1.9. Metoda Popiołka	31
1.10. Metoda całkowita obliczania strumieni konwekcyjnych	32
1.11. Promieniowanie	39
1.12. Pojemność cieplna przegród budowlanych	42
2. Rodzaje i właściwości dymu	45
2.1. Emisja dymu	45
2.2. Właściwości dymu	47

2.3.	Widzialność	54
2.4.	Wykrywalność	56
2.5.	Materiały dymotwórcze	58
2.5.1.	Klasyfikacja materiałów	59
2.5.2.	Właściwości dymotwórcze	61
2.5.3.	Badania dymotwórczości materiałów	62
3.	Zagrożenie dymem	65
3.1.	Charakter dymu	65
3.2.	Czynniki powodujące zagrożenie dla ludzi	69
3.2.1.	Obliczanie czasu krytycznego zagrożenia dymem	70
3.2.2.	Widoczność w chmurze dymu	72
3.2.3.	Toksyczne produkty spalania	74
3.2.4.	Stężenie substancji toksycznych	74
3.2.5.	Uszeregowanie materiałów pod względem toksyczności	78
3.3.	Czas ucieczki	83
3.4.	Charakterystyka pożarów wewnętrznych	88
3.5.	Definicje parametrów pożaru	92
3.6.	Warunki ucieczki	94
3.7.	Strumień masy wytwarzanego dymu	100
3.8.	Strumienie wznoszące nad źródłami ognia	104
4.	Przepływ dymu w budynkach	107
4.1.	Efekt kominowy	107
4.2.	Rozprężanie	110
4.3.	Unoszenie	110
4.4.	Wiatr	111
4.5.	Przepływ dymu w otoczeniu ze stratyfikacją termiczną	112
4.6.	Temperatura warstwy podsufitowej	114
4.7.	Oddziaływanie instalacji wentylacji i klimatyzacji	116
4.8.	Przepływ powietrza przez drogi komunikacyjne	116
4.9.	Przepływ powietrza przez korytarze	118
4.10.	Przepływ powietrza przez klatki schodowe	123
4.11.	Przepływ powietrza przez szyby windowe	129
5.	System ochrony dróg ewakuacji w budynkach wielokondygnacyjnych	139
5.1.	Charakterystyka pożarowa budynków wielokondygnacyjnych	141

5.1.1.	Klasyfikacja budynku i wielkość stref pożarowych	141
5.1.2.	Identyfikacja obszarów chronionych	145
5.1.3.	Minimalne wymagania dla systemów wentylacji pożarowej	150
5.2.	Systemy oddymiania	151
5.3.	Systemy zapobiegania zadymieniu (system różnicowania ciśnienia)	156
5.3.1.	Podstawowe kryteria projektowe	159
5.3.2.	Nadciśnienie w przestrzeniach chronionych (pierwszy stan pracy systemu)	160
5.3.3.	Warunek przepływu powietrza w otwartych drzwiach (drugi stan pracy systemu)	162
5.3.4.	Minimalna prędkość przepływu powietrza przez otwory drzwiowe łączące przestrzenie chronione z przestrzenią objętą pożarem	164
5.3.5.	Warunek siły potrzebnej do otwarcia drzwi	166
5.3.6.	Czas reakcji systemu	168
5.4.	Funkcjonowanie systemów zapobiegania zadymieniu w różnych warunkach otoczenia	169
5.4.1.	Wpływ ciągu termicznego na działanie systemu ciśnieniowego	171
5.4.2.	Wpływ parcia wiatru na działanie systemów zapobiegania zadymieniu ...	174
5.5.	Rozwiązania techniczne systemów zapobiegania zadymieniu pionowych dróg ewakuacji	175
5.5.1.	Systemy nawiewne	175
5.5.2.	Systemy nawiewno-wywiewne	178
5.5.3.	Systemy przepływowe	182
5.5.4.	Układy sterowania predykcyjnego w aktywnych systemach różnicowania ciśnienia	185
5.5.5.	Systemy klimatyzacji w systemach różnicowania ciśnienia	190
5.5.6.	Metody odprowadzania powietrza i dymu w systemach zapobiegania zadymieniu	196
5.5.7.	Zabezpieczenie szachtów windowych	203
5.6.	Standardy projektowania systemów różnicowania ciśnienia ..	210
5.6.1.	Wytyczne projektowania systemów zabezpieczenia przed zadymieniem wg Instrukcji ITB 378/2002 (zał. C normy 12101-13)	211
5.6.2.	Wytyczne projektowania systemów zabezpieczenia przed zadymieniem wg normy PN-EN 12101-6 (EN 12101-13)	213
5.6.3.	Planowane zmiany w normie EN 12101-6	214
6.	Kondygnacyjny system oddymiania	217
6.1.	System klimatyzacji tradycyjny i dla pojedynczej kondygnacji	217

6.2.	Kondygnacyjny system oddymiania	219
6.3.	Wyrzutnie dymu	221
7.	Systemy oddymiania pomieszczeń wielkokubaturowych	225
7.1.	Zasada funkcjonowania systemów oddymiania obiektów wielkokubaturowych	225
7.2.	Porównanie systemu oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego	226
7.2.1.	System oddymiania grawitacyjnego	226
7.2.2.	System oddymiania mechanicznego	229
7.3.	Projektowanie systemów oddymiania obiektów wielkokubaturowych	230
7.3.1.	Etapy projektowania systemu oddymiania	230
7.3.2.	Koncepcja systemu oddymiania	231
7.3.3.	Strefy pożarowe i sektory oddymiania	236
7.3.4.	Określenie powierzchni czynnej klap dymowych	242
7.3.5.	Dobór typu klapy dymowej i wentylatorów oddymiających	246
7.3.6.	System nawiewu pożarowego do systemów oddymiania	249
7.3.7.	Współpraca instalacji oddymiania i instalacji tryskaczowej	254
8.	Oddymianie atrium i pomieszczeń przyległych	259
8.1.	Organizacja systemu wentylacji pożarowej	259
8.2.	System bezpośredniego oddymiania atrium	261
8.3.	Systemy oddymiania pomieszczeń przyległych przy założeniu przepływu dymu do przestrzeni atrium	263
8.4.	Oddymianie bezpośrednie pomieszczeń przyległych do atrium	271
9.	Oddymianie garaży	277
9.1.	Cele stosowania wentylacji pożarowej w garażu zamkniętym	278
9.2.	Systemy wentylacji pożarowej garaży	280
9.2.1.	Systemy wentylacji naturalnej	281
9.2.2.	Wentylacja kanałowa	282
9.2.3.	Wentylacja bezkanałowa	286
9.2.4.	System bezprzewodowy mieszany	290

9.2.5.	Lokalizowanie punktów wyrzutu dymu w systemach oddymiania mechanicznego	291
9.3.	Wymagania projektowe dla systemu wentylacji garaży zamkniętych	291
10.	Tunele	297
10.1.	Rozwój pożaru w tunelu	298
10.2.	Wykrywanie pożaru	301
10.3.	Wentylacja tuneli	303
11.	Urządzenia i elementy instalacji wentylacji pożarowej	311
11.1.	Kryteria odporności pożarowej	311
11.2.	Kłapy dymowe	313
11.3.	Przewody wentylacyjne	317
11.4.	Przeciwpożarowe kłapy odcinające	324
11.5.	Wentylatory oddymiające	340
11.6.	Wymagania dla kurtyn dymowych	344
12.	Nadzór nad stanem instalacji wentylacji pożarowej	349
12.1.	Testy odbiorowe systemów wentylacji pożarowej	350
12.1.1.	Testy instalacji oddymiania	350
12.1.2.	Testy instalacji różnicowania ciśnienia	354
12.2.	Testy okresowe	359
12.3.	Konserwacja i przeglądy techniczne	360
12.3.1.	Monitoring systemu	361
12.3.2.	Modernizacja lub przebudowa systemu	361
12.3.3.	Rejestr ochrony budynku	362
Literatura		363
Skorowidz		373