

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	1
2	ANALIZA WYBRANYCH MODELI POŻARÓW	3
2.1.	Parametry pożarów.....	3
2.1.1	Czas trwania pożaru (τ_p).....	6
2.1.2	Powierzchnia pożaru (F_p).....	7
2.1.3	Temperatura pożaru (T_p).....	8
2.1.4	Liniowa prędkość rozprzestrzeniania się pożaru (v_p).....	9
2.1.5	Masowa szybkość spalania (ψ) i właściwa masowa szybkość spalania (ψ').....	12
2.1.6	Moc pożaru (Q_p) i jego gęstość mocy (Q_p).....	13
2.1.7	Gęstość zadymienia z, kg/kg.....	15
2.2.	Zasady tworzenia teoretycznych modeli pożarów.....	17
2.2.1	Integralne modele pożarów wewnętrznych.....	17
2.2.2	Strefowe modele pożarów wewnętrznych.....	19
2.2.3	Równania opisujące zadymienie pomieszczeń w integralnych i strefowych modelach pożarów wewnętrznych.....	21
3.	WARUNKI EWAKUACJI LUDZI Z BUDYNKÓW PRZY ZAGROŻENIU POŻAROWYM - SZCZEGÓLNIIE TRUJĄCYM DYMEM	25
4.	PRZEPŁYW POWIETRZA W BUDYNKACH BIUROWYCH	38
4.1.	Wstęp.....	38
4.2.	Przepływ powietrza przez korytarze.....	39
4.2.1	Strumień objętości wywiewanego powietrza z korytarza.....	39
4.2.2	Prędkość przepływu powietrza w wybranych punktach w przekroju korytarza.....	40
4.3.	Powietrze kompensacyjne.....	42
4.3.1	Obliczenia prędkości przepływu powietrza kompensującego oraz strumienia objętości powietrza przepływającego przez drzwi klatki schodowej i windy.....	42
4.3.2	Obliczenia prędkości przepływu powietrza oraz strumienia objętości powietrza przepływającego przez szczeliny we framugach drzwi podczas pożaru.....	48
5.	PRZEWIDYWANY SCENARIUSZ POŻARU DLA BADANEJ CZĘŚCI OBIEKTU.....	53
5.1.	Charakterystyka użytkowników.....	53
5.2.	Wymagany czas bezpiecznej ewakuacji WCBE.....	54
5.2.1	Czas detekcji.....	54
5.2.2	Czas alarmu.....	54
5.2.3	Czas rozpoznania.....	55
5.2.4	Czas reakcji.....	55
5.2.5	Czas przemieszczania.....	55

5.3.	Kryteria akceptowalne	55
5.3.1	Promieniowanie ciepłe	56
5.3.2	Temperatura	56
5.3.3	Stężenia toksycznych gazów	56
5.3.4	Gęstość optyczna dymu	56
5.3.5	Wysokość warstwy wolnej od gorących gazów i dymów	56
5.3.6	Rozmiar pożaru	56
5.4.	Scenariusz powstania i rozwoju pożaru	56
5.5.	Wyniki obliczeń analitycznych	58
5.5.1	Faza wzrostu pożaru	58
5.5.2	Rozgorzenie (flashover)	59
5.5.3	Faza pożaru rozwiniętego	59
5.6.	Wymagany czas bezpiecznej ewakuacji DCBE	59
5.7.	Podsumowanie	60
6.	BADANIA SKUTECZNOŚCI ODDYMIAANIA W KORYTARZU TESTOWYM	62
6.1.	Cel i zakres badań	62
6.2.	Opis korytarza testowego	62
6.3.	Opis instalacji oddymiającej	63
6.4.	Opis stanowiska pomiarowego	65
6.5.	Metodyka prowadzenia pomiarów	67
6.5.1	Pomiar i regulacja przepływu w instalacji oddymiającej	67
6.5.2	Pomiar wydajności otworów kompensacyjnych	69
6.5.3	Pomiar prędkości powietrza w korytarzu	69
6.5.4	Wizualizacja przepływu powietrza	69
6.6.	Opis aparatury pomiarowej	71
6.6.1	Mikromanometr PVM100 firmy AIRFLOW	71
6.6.2	Miernik uniwersalny Testo445 z sondami pomiarowymi	71
6.6.3	System pomiarowy HT-400 firmy Sensor Electronic	71
6.6.4	Wytwornica dymu (mgły) typ X-530 firmy Antari	72
6.7.	Wyniki pomiarów	72
6.7.1	10 wymian powietrza, kompensacja N1	73
6.7.2	14 wymian powietrza, kompensacja N1	75
7.	ZASADY DOBORU WENTYLATORÓW ODDYMIAJĄCYCH	77
7.1.	Współpraca wentylatora oddymiającego z siecią przewodów	82
7.1.1.	Straty ciśnienia w przewodach wentylacyjnych	82
7.1.2.	Wyznaczenie charakterystyki instalacji	84
7.1.3.	Wyznaczenie charakterystyki istniejącej instalacji oddymiającej	85
7.1.4.	Wyznaczenie charakterystyki wentylatora oddymiającego	90
7.1.5.	Wyznaczenie punktu pracy wentylatora z instalacją oddymiającą	93

8. WYRZUTNIE DYMU (DYSZE DALEKIEGO ZASIĘGU).....95

8.1.	Opis zagadnienia	95
8.2.	Opis stanowiska badawczego	95
8.2.1	Pomieszczenie pomiarowe	95
8.2.2	Elementy nawiewne	97
8.2.3	Stanowisko do nawiewania strumieni i elementy regulacyjne	97
8.2.4	Aparatura pomiarowa	97
8.2.5	System pomiarowy	98
8.3.	Opis badań	100
8.4.	Wyniki badań	101
8.5.	Wnioski	104

9. MODELOWANIE KONDYGNACYJNEGO ODDYMIAANIA BUDYNKÓW WIELOKONDYGNACYJNYCH PRZY UŻYCIU TECHNIK NUMERYCZNEJ MECHANIKI PŁYNÓW.105

9.1.	Zakres opracowanego rozdziału	105
9.2.	Cel modelowania	105
9.3.	Wytyczne do pracy	105
9.4.	Badania wstępne	105
9.4.1	Trójwymiarowy model korytarza	105
9.4.2	Model symulacyjny	118
9.4.3	Model pożaru	110
9.4.4	Siatka obliczeniowa	111
9.4.5	Krok czasowy	112
9.4.6	Rozwiązanie numeryczne	113
9.5.	Badania zaawansowane - wprowadzenie	113
9.6.	Studium modeli wykorzystywanych w symulacji	116
9.6.1	Podstawowy opis założeń numerycznej mechaniki płynów	116
9.6.2	Modelowanie procesu spalania	119
9.6.3	Modelowanie promieniowania	119
9.7.	Dane i wytyczne do modelowania rozwoju pożaru za pomocą program FDS	120
9.7.1	Rozwój pożaru	120
9.8.	Symulacje podstawowych wariantów pożaru	123
9.9.	Symulacje zweryfikowanych pomiarami wariantów pożaru	130
9.10.	Modelowanie dynamiki źródła pożaru	134
9.11.	Modelowanie systemu kondygnacyjnego oddymiania budynku przy uwzględnieniu pożaru w pomieszczeniach biurowych	138
9.12.	Podsumowanie	146

10. FUNKCJONOWANIE „KONDYGNACYJNEGO” SYSTEMU ODDYMIANIA	148
10.1. Układ klimatyzacji w pojedynczym piętrze.....	149
10.2. Kondygnacyjny system oddymiania.....	150
10.3. Wyrzutnie dymu	151
11. ANALIZA MOŻLIWOŚCI PRZYSTOSOWANIA SYSTEMU KLIMATYZACJI LUB WENTYLACJI OGÓLNEJ DO DZIAŁANIA W WARUNKACH POŻAROWYCH PRZY PRACY DLA JEDNEJ KONDYGNACJI	153
11.1. Przewody wentylacyjne.....	153
11.2. Izolacja przewodów stalowych.....	154
11.3. Przewody wentylacyjne z materiałów niepalnych.....	156
11.4. Wymagania odnośnie instalacji przewodów wentylacyjnych oraz elementów wywiewno-nawiewnych	157
11.5. Kłapy dymowe i pożarowe	159
11.5.1 Funkcje, przeznaczenie i miejsce montowania przeciwpożarowych kłap odcinających	159
11.5.2 Sterowanie pracą przeciwpożarowych kłap odcinających	161
11.5.3 Montaż przeciwpożarowych kłap odcinających	162
11.6. Wentylatory pożarowe	163
11.6.1 Typy wentylatorów pożarowych do zastosowania w kondygnacyjnym oddymianiu budynku....	163
11.6.2 Wymagania dla wentylatorów pożarowych.....	164
11.6.3 Dobór wentylatorów pożarowych.....	165
11.7. Wyrzut dymu na zewnątrz budynku.....	166
11.8. Metody usuwania zadymionego powietrza z przestrzeni technicznej	167
11.9. Przykłady kondygnacyjnego systemu oddymiania	168
11.10. Podsumowanie.....	173
12. WNIOSKI.....	174
LITERATURA	175
SKOROWIDZ	180