

SPIS TREŚCI

WYKAZ NAJWAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	7
1. WPROWADZENIE	9
2. CEL I ZAKRES PRACY	12
3. ODDZIAŁYWANIE WIATRU NA BUDYNKI	14
3.1. Charakterystyka wiatru	15
3.2. Pozyskiwanie danych dotyczących średniej prędkości wiatru dla terytorium Polski	17
3.3. Badania oddziaływania wiatru na budynki i na przepływy powietrza wewnątrz nich	19
4. FUNKCJONOWANIE WENTYLACJI POŻAROWEJ W WARUNKACH DZIAŁANIA WIATRU – STAN WIEDZY	22
4.1. Działanie wentylacji pożarowej w budynkach wielokondygnacyjnych	22
4.2. Działanie wentylacji pożarowej w budynkach wielokubaturowych	27
5. PODSTAWY NUMERYCZNEGO MODELOWANIA PRZEPIYWÓW	34
6. ANALIZA ODDZIAŁYWANIA WIATRU NA BUDYNEK WIELOKONDYGNACYJNY	40
6.1. Szczegóły modelu numerycznego	40
6.2. Analiza napływu wiatru na budynek wielokondygnacyjny	42
6.3. Podsumowanie analiz numerycznych	46
7. BADANIA WPŁYWU WIATRU NA ODDYMIANIE BUDYNKÓW WIELOKONDYGNACYJNYCH	48
7.1. Opis stanowiska badawczego	49
7.2. Opis badań oraz metod pomiarowych	53
7.2.1. Badania z gorącym dymem	53
7.2.2. Pożary rzeczywiste	54
7.2.3. Pomiar temperatury	55
7.2.4. Analiza widzialności	55
7.2.5. Pomiar strumienia objętości	56

7.2.6. Pomiar ciśnienia	58
7.2.7. Dane dotyczące wiatru	58
7.3. Wyniki badań i ich analiza	59
7.3.1. Badania z gorącym dymem – testy z wykorzystaniem klap dymowych (05.06.2016).....	60
7.3.2. Badania z gorącym dymem – testy z wykorzystaniem okien oddymiających (05.06.2016).....	65
7.3.3. Badania z gorącym dymem – testy z wykorzystaniem okien oddymiających (12.06.2016).....	69
7.3.4. Badania z gorącym dymem – testy z wykorzystaniem okien oddymiających (13.06.2016).....	72
7.4. Analizy numeryczne oddymiania klatki schodowej przez okna oddymiające	76
7.5. Podsumowanie badań wpływu wiatru na oddymianie budynków wielokondygnacyjnych	83
8. ANALIZA WPŁYWU WIATRU NA PRACĘ WENTYLACJI ODDYMIAJĄCEJ W BUDYNKACH WIELKOKUBATUROWYCH	86
8.1. Krótka charakterystyka programu FDS	86
8.2. Oddziaływanie wiatru na funkcjonowanie wentylacji oddymiającej w budynku wielkokubaturowym	88
8.3. Podsumowanie analiz numerycznych	106
9. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	108
BIBLIOGRAFIA	112
Streszczenie	121

CONTENTS

NOMENCLATURE	7
1. INTRODUCTION	9
2. AIM AND SCOPE	12
3. IMPACT OF WIND ON BUILDINGS	14
3.1. Wind characteristics	15
3.2. Acquiring data on average wind speed for the territory of Poland	17
3.3. Investigations of wind impact on buildings and air flows inside them	19
4. FUNCTIONING OF FIRE VENTILATION UNDER WIND CONDITIONS - STATE OF KNOWLEDGE	22
4.1. Operation of fire ventilation in multi-storey buildings	22
4.2. Operation of fire ventilation in large-volume buildings	27
5. BASIS OF NUMERICAL MODELING OF FLOWS	34
6. ANALYSIS OF THE WIND PERFORMANCE ON A MULTI-STOREY BUILDING	40
6.1. Details of the numerical model	40
6.2. Analysis of wind inflow on the multi-storey building	42
6.3. Summary of numerical analyzes	46
7. INVESTIGATIONS OF THE WIND INFLUENCE ON FIRE VENTILATION IN MULTI-STOREY BUILDINGS	48
7.1. Description of the test bench	49
7.2. Description of tests and measurement methods	53
7.2.1. Hot smoke tests	53
7.2.2. Real fires	54
7.2.3. Temperature measurement	55
7.2.4. Analysis of visibility	55
7.2.5. Volumetric flow measurement	56
7.2.6. Pressure Measurement	58
7.2.7. Wind data	58

7.3. Research results and their analysis	59
7.3.1. Research from 05.05.2016 – tests using smoke dampers	60
7.3.2. Research from 05.05.2016 – tests using smoke exhaust windows	65
7.3.3. Research from 012.05.2016 – tests using smoke exhaust windows	69
7.3.4. Research from 013.05.2016 – tests using smoke exhaust windows	72
7.4. Numerical analysis of smoke exhaust from the staircase through smoke exhaust windows	76
7.5. Summary of studies on wind influence on smoke exhaust of multi-story buildings	83
8. ANALYSIS OF WIND INFLUENCE ON SMOKE EXHAUST OF LARGE- VOLUME BUILDINGS	86
8.1. Short description of the FDS program	86
8.2. The impact of wind on the operation of smoke ventilation in a large- volume building	88
8.3. Summary of numerical analyzes	106
9. CONCLUSIONS	108
BIBLIOGRAPHY	112
Abstract	123