

SPIS TREŚCI

CEL I ZAKRES PRACY	13
1. PODSTAWY TEORETYCZNE UWOLNIEŃ SUBSTANCJI PALNYCH	17
1.1. SCENARIUSZE ROZWOJU ZDARZEŃ PODCZAS UWOLNIENIA SUBSTANCJI PALNYCH	18
1.1.1. Pożar błyskawiczny typu Flash Fire	20
1.1.2. Pożar strumieniowy typu Jet Fire	24
1.1.3. Wybuchy fizyczne typu BLEVE	32
1.1.4. Wybuchy chemiczne typu VCE	37
1.2. ANALIZA STATYSTYCZNA UWOLNIEŃ SUBSTANCJI PALNYCH DO ŚRODOWISKA	39
2. PRZEGLĄD AWARII, KTÓRE SPOWODOWAŁY ZANIECZYSZCZENIE ŚRODOWISKA	47
2.1. FLIXBOROUGH (1974)	47
2.2. BUNCEFIELD (2005)	54
2.3. CZECHOWICE-DZIEDZICE (1971)	63
2.4. JANKÓW PRZYGDZKI (2013)	68
3. ODDZIAŁYWANIE POŻARÓW I WYBUCHÓW NA ŚRODOWISKO	71
3.1. ODDZIAŁYWANIE FALI NADCIŚNIENIA	71
3.2. ODDZIAŁYWANIE PROMIENIOWANIA CIEPLNEGO	77
3.3. EMISJA TOKSYCZNYCH PRODUKTÓW SPALANIA PODCZAS POŻARÓW	81
3.4. ODDZIAŁYWANIE ODŁAMKÓW Z INSTALACJI I URZĄDZEŃ	88
4. MECHANIZMY POWSTAWANIA WYBRANYCH ZJAWISK UWOLNIEŃ SUBSTANCJI PALNYCH	91
4.1. SAMOZAPŁON WODORU	91
4.1.1. Wyładowania iskrowe	97
4.1.2. Zapłon dyfuzyjny	100
4.1.3. Sprężanie adiabatyczne	100
4.1.4. Efekt Joule'a-Thomsona	102

4.1.5. Zapłon od gorącej powierzchni	103
4.1.6. Badania doświadczalne własne	103
4.2. ROZKŁAD CZĄSTEK DYMU PODCZAS POŻARÓW	108
4.2.1. Badania rozkładu cząstek dymu podczas spalania materiałów drewnopochodnych	109
4.2.2. Badania rozkładu cząstek dymu podczas spalania materiałów polimerowych	123
4.3. ZAPŁON I WYBUCH MIESZANIN PYŁOWYCH	132
4.3.1. Badania doświadczalne własne	145
4.4. WYBUCH PAR CIECZY W PODWYŻSZONYCH TEMPERATURACH	159
4.4.1. Badania doświadczalne własne	160
4.5. PROPAGACJA PŁOMIENIA W GAZACH	165
4.6. PRZEJŚCIE DO DETONACJI W UWARSTWIONEJ MIESZANINIE WODORU	171
4.6.1. Badania doświadczalne własne	176
4.7. TEMPERATUROWE GRANICE PALNOŚCI CIECZY	187
4.7.1. Badania doświadczalne własne	195

5. METODY OGRANICZANIA SKUTKÓW UWOLNIEN

SUBSTANCJI PALNYCH	211
5.1. DETEKcja SPALANIA PŁOMIENIOWEGO I BEZPŁOMIENIOWEGO	211
5.1.1. Badania doświadczalne własne	212
5.2. DODATEK WODY PODCZAS WYBUCHÓW PAR CIECZY	227
5.2.1. Badania doświadczalne własne	234
5.3. REDUKCJA STĘŻENIA SUBSTANCJI PALNYCH W ŚRODOWISKU POPRAZ WYŁADOWANIE GAZU	262
5.3.1. Badania doświadczalne własne	266
5.4. TŁUMIENIE WYBUCHÓW I DETONACJI GAZOWYCH	273

6. MODELOWANIE NUMERYCZNE UWOLNIEN

SUBSTANCJI PALNYCH	291
6.1. ZASTOSOWANIE BEZWYMIAROWYCH MODELI OCENY SKALI SKUTKÓW	291
6.2. SYMULACJE PRZEJŚCIA DO DETONACJI W MIESZANINACH GAZOWYCH	301
6.2.1. Badania numeryczne własne	302

PODSUMOWANIE I WNIOSKI	311
BIBLIOGRAFIA	319
SPIS RYSUNKÓW.....	329
SPIS TABEL	341