

Spis treści

Wykaz skrótów	9
Słowo wstępu	11
Cel i zakres monografii	15
Rozdział 1.	
Zjawisko wybuchowości pyłów	17
Rozdział 2.	
Charakterystyka potencjalnych źródeł zapłonu pyłów	25
2.1. Gorące powierzchnie	25
2.2. Płomienie i gorące gazy oraz cząsteczki	26
2.3. Iskry generowane mechanicznie	26
2.4. Urządzenia elektryczne	27
2.5. Prądy błędzące i katodowa ochrona przed korozją	28
2.6. Wyładowania elektrostatyczne	28
2.7. Wyładowania atmosferyczne	32
2.8. Fale o częstotliwości radiowej od 10^4 Hz do $3 \cdot 10^{11}$ Hz	33
2.9. Fale elektromagnetyczne o częstotliwości od $3 \cdot 10^{11}$ Hz do $3 \cdot 10^{15}$ Hz	33
2.10. Promieniowanie jonizujące	34
2.11. Ultradźwięki	34
2.12. Adiabatyczne sprężanie i fale ciśnienia	35
2.13. Reakcje egzotermiczne, w tym samozapalenie pyłów	35

Rozdział 3.

Właściwości pyłów i parametry wybuchowości wpływające

na zjawisko wybuchu	37
3.1. Wpływ rozmiaru cząsteczek pyłu na jego wybuchowość	37
3.2. Wpływ stężenia tlenu w atmosferze na wybuchowość pyłów	38
3.3. Różnice i podobieństwa pomiędzy wybuchami pyłów palnych i gazów.	39
3.4. Maksymalne ciśnienie wybuchu $p_{j, \text{max}}$	41
3.5. Granice wybuchowości pyłów.	45
3.6. Minimalna temperatura zapłonu pyłu	48
3.7. Minimalna energia zapłonu obłoku pyłu	49
3.8. Rezystywność pyłu w warstwie.	50
3.9. Skłonność nagromadzeń pyłu do samozapalenia	51

Rozdział 4.

Technologie wytwarzania energii z paliw stałych	53
4.1. Powstawanie złóż węgla	54
4.2. Rozkład termiczny węgla	55
4.3. Utlenianie koksu	55
4.4. Szacowanie ciepła spalania dla rozdrobnionej substancji palnej	56
4.5. Optymalizacja produkcji energii przy współspalaniu węgla i biomasy.	58
4.6. Produkcja i obróbka biomasy.	60
4.6.1. Charakterystyka biomasy jako paliwa	60
4.6.2. Rozkład termiczny i spalanie biomasy.	68
4.7. Zagrożenia pożarowo-wybuchowe związane z wykorzystaniem biomasy w energetyce.	71
4.7.1. Szybkość rozprzestrzeniania płomienia	71
4.7.2. Przykłady zdarzeń niebezpiecznych z udziałem pyłów biomasy.	71
4.7.3. Analiza zjawisk sprzyjających powstawaniu pożarów i wybuchów pyłów.	73

Rozdział 5.

Sposoby zapobiegania pożarom i wybuchom pyłów.	77
5.1. Zadania ochrony przeciwybuchowej	77
5.2. Zapobieganie nadmiernemu samonagrzewaniu pyłów w silosach	78

5.3.	Stosowanie urządzeń odpornych na wybuch	80
5.4.	Kanały eksplozyjne (dywertery)	80
5.5.	Urządzenia odciażające wybuch	82
5.6.	Bezpłomieniowe urządzenia odciażające wybuch	84
5.7.	Systemy izolowania wybuchu	85
5-8.	Systemy tłumienia wybuchu	87
5-9.	Kontrola źródeł zapłonu i środki organizacyjne	89

Rozdział 6.

Opis materiału badawczego	91
6.1. Przygotowanie próbek do badań	93
6.2. Analiza kształtu ziaren uzyskanego pyłu biomasy.	98
6.3. Rozkład granulometryczny badanych próbek	102

Rozdział 7 •

Badania eksperymentalne	105
7.1. Parametry wybuchowości oznaczane w komorze sferycznej o pojemności 20 dm ³	106
7.1.1. Metoda badawcza oznaczania maksymalnego ciśnienia wybuchu p.	106
7.1.2. Metoda badawcza oznaczania maksymalnej szybkości narastania ciśnienia wybuchu (dp/dt).	108
7.1.3. Metoda badawcza oznaczania dolnej granicy wybuchowości obłoków pyłu	109
7.1.4. Wyniki badań	109
7-2. Oznaczanie minimalnej temperatury zapłonu pyłu	115
7.2.1. Metoda badawcza	115
7.2.2. Wyniki badań	116
7.3. Klasyfikacja materiału pod kątem jego rezystywności	118
7.3.1. Metoda badawcza	118
7.3.2. Wyniki badań	119
7.4. Określanie wartości ciepła spalania brutto.	119
7.4.1. Metoda badawcza	119
7.4.2. Wyniki badań	120
7.5. Oznaczanie minimalnej energii zapłonu obłoku pyłu	121
7.5.1. Metoda badawcza	121
7.5.2. Wyniki badań	123

7.6.	Analiza termograwimetryczna (TG).	123
7.6.1.	Metoda badawcza	123
7.6.2.	Podsumowanie wyników badań	125
7.6.3.	Wyniki badań w atmosferze utleniającej	126
7.6.4.	Wyniki badań w atmosferze inertej	128
7.7.	Analiza FTIR	132
7.7.1.	Metoda badawcza	132
7.7.2.	Podsumowanie wyników badań	133
7.7.3.	Wyniki badań w atmosferze utleniającej	136
7.7.4.	Wynik badań w atmosferze inertej	144
7.8.	Analiza elementarna	153
7.8.1.	Metoda badawcza	153
7.8.2.	Wyniki badań	153
7.9.	Badanie korelacji liniowych pomiędzy uzyskanymi wynikami badań	156
7.9.1.	Metoda badawcza	156
7.9.2.	Wyniki badań	158
Rozdział 8.		
	Zestawienie wniosków	163
8.1.	Wnioski ogólne	163
8.2.	Wnioski z badań poszczególnych próbek	172
8.2.1.	Pył z pelletu siano/słoma	172
8.2.2.	Pył z odpadu po blanszowaniu orzechów ziemnych	175
8.2.3.	Pył z łupin orzechów włoskich	179
8.2.4.	Pył z pelletu słonecznikowego	182
8.2.5.	Pył z pelletu drzewnego	185
Rozdział 9.		
	Podsumowanie wniosków z przeprowadzonej pracy badawczej	187
Rozdział 10.		
	Kierunki dalszych badań	191
	Literatura	193