

Przedmowa	7
Rozdział 1. Wprowadzenie	9
Rozdział 2. Obliczanie wytrzymałościowe elementów aparatów poddanych ciśnieniu	15
2.1. Obliczanie elementów w kształcie powłoki obrotowej poddanych ciśnieniu wewnętrznemu	15
2.2. Obliczanie elementów w kształcie powłoki obrotowej podlegających ciśnieniu od strony wypukłej	21
2.3. Uwzględnienie w obliczeniach osłabienia powłoki obrotowej otworami	23
2.4. Obliczanie grubości płaskich elementów poddanych ciśnieniu	24
2.5. Sprawdzanie wytrzymałości miejsc mocowania powłoki lub styku powłok	26
2.6. Obliczanie połączeń kołnierzo-śrubowych	26
2.7. Obliczanie grubości powłoki z uwzględnieniem naprężeń nie pochodzących od ciśnienia	28
2.8. Obliczanie grubości płaszcza pionowego zbiornika magazynowego	30
2.9. Obliczanie grubości ścianki wirującego bębna	30
Literatura	31
Rozdział 3. Analiza zagrożeń i oceny ryzyka związanego z eksploatacją aparatów	32
3.1. Źródła zagrożeń i przeciwdziałanie zagrożeniom	33
3.2. Ilościowa ocena ryzyka	37
3.3. Metody analizy mechanizmów powstawania ryzyka	39
Literatura	42
Rozdział 4. Przepisy dotyczące budowy i eksploatacji aparatów	43
4.1. Zasady stosowania przepisów krajowych i Unii Europejskiej w budowie i eksploatacji urządzeń	43
4.2. Zakres stosowania i wymagania zawarte w dyrektywie PED	46
Literatura	49
Rozdział 5. Aparaty zbiornikowe	50
5.1. Zbiorniki magazynowe płynów	50
5.2. Silosy	57
5.3. Wymienniki ciepła	60
5.4. Wyparki	66
5.5. Krystalizatory	69
5.6. Reaktory chemiczne i bioreaktory	70
5.7. Osadniki i filtry	74
Literatura	77

Rozdział 6. Aparaty kolumnowe	79
6.1. Kolumny rektyfikacyjne	79
6.2. Kolumny absorpcyjne	86
6.3. Aparaty kolumnowe do adsorpcji	88
6.4. Kolumny ekstrakcyjne	90
6.5. Reaktory i bioreaktory kolumnowe	93
Literatura	94
Rozdział 7. Aparaty płytowe	95
7.1. Płytowe wymienniki ciepła	95
7.2. Płytowe aparaty wyparne	99
7.3. Płytowe aparaty do filtracji	101
Literatura	104
Rozdział 8. Aparaty bębnowe	105
8.1. Młyny bębnowo-kulowe	106
8.2. Mieszarki bębnowe	107
8.3. Granulatory bębnowe	108
8.4. Filtry bębnowe	110
8.5. Suszarki bębnowe	113
8.6. Piece obrotowe	114
Literatura	116
Rozdział 9. Inne konstrukcje aparatów	117
9.1. Aparaty komorowe	117
9.2. Aparaty korytowe	120
9.3. Aparaty ślimakowe	122
9.4. Aparaty taśmowe	125
Literatura	128
Rozdział 10. Wytwarzanie i montaż aparatów	129
10.1. Materiały konstrukcyjne	129
Metale i ich stopy	130
Tworzywa sztuczne	132
Materiały pochodzenia mineralnego	133
Materiały kompozytowe	133
10.2. Materiały uzupełniające	134
10.3. Podstawowe zasady wytwarzania aparatów	136
10.4. Wytwarzanie aparatów zbiornikowych	139
10.5. Transport i montaż aparatów wielkogabarytowych	142
Literatura	144
Rozdział 11. Dobór aparatów do procesów przemysłowych	145
11.1. Ogólne zasady doboru aparatów	145
11.2. Dobór materiałów konstrukcyjnych	148
11.3. Przykłady doboru aparatów	149
Literatura	152