

Spis treści

Przedmowa	xi
Oznaczenia	xiii
1 Wprowadzenie	1
2 Przegląd zawartości monografii	3
I Modelowanie procesu filtracji	7
3 Jakościowy opis procesu filtracji	9
4 Bilans masy	13
4.1 Przypadek ogólny	13
4.2 Przepływ jednowymiarowy	14
5 Kinetyka procesu filtracji	17
5.1 Kinetyka usuwania zanieczyszczeń	17
5.1.1 Współczynnik filtracji	18
5.2 Analiza trajektorii	20
5.2.1 Mechanizmy oddziaływania	21
5.2.2 Analiza wpływu czynników chemicznych	25
5.3 Równanie kinetyki w postaci ogólnej	27
6 Strata ciśnienia przy przepływie przez złożę	33
II Symulacja procesu filtracji	35
7 Model dla celu symulacji	37
8 Numeryczne rozwiązywanie równań procesu filtracji	41
8.1 Dobór parametrów siatki ΔL i Δt	43

9 Wybrane zagadnienia budowy modelu	45
9.1 Identyfikacja parametrów i funkcji w modelu procesu filtracji	45
9.1.1 Identyfikacja parametrów w zależnościach fizykalnych	45
9.1.2 Parametryczna aproksymacja zależności funkcyjnych	46
10 Symulacje na podstawie modelu uproszczonego	49
10.1 Dane liczbowe i parametry	49
10.2 Wyniki symulacji i ich analizy	51
11 Symulacje na podstawie modelu pełnego	63
11.1 Dane liczbowe i parametry	63
11.2 Wyniki symulacji i ich analiza	65
12 Symulacje przy zmiennej prędkości filtracji	67
12.1 Dane liczbowe i parametry	68
12.2 Wyniki symulacji i ich analiza	70
III Projektowanie filtrów	81
13 Projektowanie filtrów ze względu na rozkład ciśnień	83
13.1 Jakościowa analiza rozkładu ciśnień w złożu	84
13.2 Analityczne warunki dla niewystępowania podciśnienia w złożu	86
14 Projektowanie procesu filtracji	91
14.1 Kryteria dla procesu filtracji	92
14.1.1 Kryterium równości strat	93
14.1.2 Kryterium równości ładunków zanieczyszczeń	93
14.1.3 Zadany rozkład koncentracji zanieczyszczeń	93
15 Projektowanie procesu płukania	95
15.1 Warunki niemieszania się warstw	96
15.1.1 Kryterium prędkości opadania	96
15.1.2 Kryterium prędkości fluidyzacji	97
15.1.3 Kryterium gęstości masowej	97
15.2 Kryteria płukania filtrów węglowych	97
15.2.1 Kryteria wrażliwościowe	98
15.2.2 Obliczanie kryteriów dla złoż GAC	100
16 Optymalizacja w projektowaniu filtrów	103
16.1 Sformułowanie problemu optymalizacji	103
16.2 Zmienne dla opisu filtrów pośpiesznych	105
16.3 Modele matematyczne dla kryteriów kosztowych	106
16.4 Modele matematyczne dla kryteriów jakości	108

16.5	Dyskusja problemu optymalizacji w projektowaniu filtrów	109
IV	Eksploatacja filtrów	111
17	Sterowanie rozkładem akumulowanych zanieczyszczeń	113
17.1	Sformułowanie problemu sterowania	113
17.2	Model procesu	115
17.3	Model zlinearyzowany i jego aproksymacja	117
17.3.1	Problem sterowania i prawo sterowania	122
17.4	Interpretacja prawa sterowania	123
18	Sterowanie pracą stacji filtrów	125
18.1	Stabilizacja poziomu wody na filtrze	125
18.1.1	Model statyczny grawitacyjnego filtru pospiesznego	126
18.1.2	Dynamika poziomu wody na filtrze	128
19	Diagnostyka filtru	133
19.1	Sonda do pomiaru ciśnień w złożu filtracyjnym	133
19.1.1	Element pomiarowy sondy	135
19.1.2	Konstrukcja kolumny sondy	138
19.1.3	Układ akwizycji danych pomiarowych	140
19.2	Organizacja i przetwarzanie pomiarów	142
20	Podsumowanie	145
	Streszczenie	147
	Abstract	149
	Wykaz ilustracji	151
	Bibliografia	155