

Spis treści

1. Terminologia (na podstawie normy PN-EN 1085)	9
1.1. Definicje ogólne	9
1.2. Rodzaje ścieków i zbieranie ścieków	10
1.3. Ilość i jakość ścieków	11
1.4. Metody, charakterystyki i oddziaływanie na środowisko	12
1.5. Oczyszczanie przedwstępne i pierwszy stopień oczyszczania	13
1.6. Oczyszczanie w reaktorze z utwardzoną błoną biologiczną	14
1.7. Oczyszczanie ścieków osadem czynnym	15
1.8. Inne procesy i metody oczyszczania	16
1.9. Przeróbka osadów ściekowych	17
2. Procesy i operacje jednostkowe stosowane przy oczyszczaniu ścieków oraz przeróbce i unieszkodliwianiu osadu	19
2.1. Oczyszczalnie ścieków	19
2.2. Skratki, piasek, osady i ich unieszkodliwianie	23
3. Schematy technologiczne oczyszczalni ścieków	29
3.1. Oczyszczanie mechaniczne i mechaniczno-chemiczne	29
3.2. Oczyszczanie biologiczne	31
3.3. Gospodarka osadowa	49
4. Dane wyjściowe do projektowania oczyszczalni ścieków	53
4.1. Rodzaje ścieków	53
4.2. Ilość ścieków	54
4.2.1. Ścieki bytowo-gospodarcze	54
4.2.2. Ścieki przemysłowe	55
4.2.3. Ścieki opadowe	57
4.2.4. Wody infiltracyjne	58
4.2.5. Dopływ do miejskich oczyszczalni ścieków	59
4.3. Skład ścieków	61
4.4. Wymagana jakość ścieków oczyszczonych i sprawność działania oczyszczalni ścieków	68
4.5. Przykłady obliczeń	73
5. Kraty i sита	79
5.1. Rodzaje urządzeń	79
5.2. Zasady obliczeń i doboru urządzeń	83
5.3. Przykłady obliczeń	85
6. Piaskowniki	87
6.1. Rodzaje piaskowników i ogólne zasady ich projektowania	87
6.2. Przykłady obliczeń	90
7. Osadniki wstępne	97
7.1. Przeznaczenie i rodzaje osadników	97
7.2. Zasady projektowania	98
7.3. Przykłady obliczeń	104
8. Chemiczne oczyszczanie ścieków	113
8.1. Podstawy procesów i zasady projektowania urządzeń	113
8.2. Przykłady obliczeń	122
9. Złoża biologiczne	127
9.1. Rodzaje złóż i zasady ich projektowania	127
9.2. Przykłady obliczeń	136
10. Urządzenia osadu czynnego	141
10.1. Reaktory przepływowe	141
10.1.1. Parametry techniczne reaktorów	141
10.1.2. Parametry techniczne osadników wtórnych	147
10.1.3. Wymiarowanie reaktorów	149
10.1.3.1. Wymagany wiek osadu	149
10.1.3.2. Określenie udziału strefy denitryfikacji	150
10.1.3.3. Usuwanie fosforu	151
10.1.3.4. Przyrost osadu	152
10.1.3.5. Indeks osadu i stężenie osadu czynnego w bioreaktorze	153
10.1.3.6. Pojemność komory osadu czynnego	153

10.1.3.7. Natlenianie ścieków	153
10.1.4. Wymiarowanie osadników wtórnych	155
10.1.4.1. Powierzchnia osadnika	155
10.1.4.2. Głębokość osadnika	156
10.1.5. Przykłady obliczeń	158
10.2. Sekwencyjne reaktory porcjowe (SBR)	172
10.2.1. Ogólna charakterystyka i warianty procesowe	172
10.2.2. Charakterystyka wyposażenia technologicznego [4]	175
10.2.3. Podstawy wymiarowania	176
10.2.4. Przykłady obliczeń	182
11. Bilansowanie ilości osadów	187
11.1. Rodzaje osadów i ich charakterystyka	187
11.2. Właściwości osadów	190
11.3. Ilość osadów	195
11.4. Przykłady obliczeń	197
12. Zagęszczacze osadu	201
12.1. Rodzaje zagęszczaczy	201
12.2. Zasady wymiarowania	205
12.1.1. Zagęszczacze grawitacyjne	205
12.2.2. Zagęszczacze flotacyjne	210
12.3. Przykłady obliczeń	212
13. Komory tlenowej stabilizacji osadu	215
13.1. Metody tlenowej stabilizacji osadu	215
13.2. Wymiarowanie komór tlenowej stabilizacji osadów (KTSO)	220
13.3. Przykłady obliczeń	223
14. Komory beztlenowej stabilizacji osadu	225
14.1. Ogólna charakterystyka urządzeń	225
14.2. Wymiarowanie komór fermentacyjnych	233
14.3. Przykłady obliczeń	236
15. Urządzenia do higienizacji osadu	239
16. Urządzenia do mechanicznego odwadniania osadu	245
16.1. Podstawowe procesy odwadniania osadów	245
16.2. Kondycjonowanie osadu	245
16.3. Charakterystyka urządzeń do odwadniania osadu	247
16.3.1. Wirówki	247
16.3.2. Taśmowe prasy filtracyjne	248
16.3.3. Komorowe prasy filtracyjne	250
16.3.4. Workownice	252
16.4. Przykłady obliczeń	254
17. Suszenie osadów	257
17.1. Wprowadzenie	257
17.2. Podstawy teoretyczne procesu suszenia	259
17.3. Rodzaje suszarek osadu	262
17.4. Instalacje do termicznego suszenia osadów	264
17.5. Możliwości wykorzystania termicznie wysuszonych osadów	266
18. Spalanie osadów	269
18.1. Wprowadzenie	269
18.2. Spalanie	273
18.3. Współspalanie	276
18.3.1. Współspalanie osadów ściekowych ze stałymi odpadami komunalnymi	276
18.3.2. Współspalanie osadów ściekowych z węglem	276
18.3.3. Współspalanie osadów ściekowych w piecach cementowych	277
18.4. Piroliza	277
18.5. Quasi-piroliza (starved air combustion)	280
18.6. Utlennianie osadów na mokro	280
19. Nomogramy do doboru kanałów prostokątnych	285