

**Mikroorganizmy : pozytywna i negatywna rola w inżynierii środowiska / pod redakcją Marii Łebkowskiej i Moniki Załęskiej-Radziwiłł ; [autorzy Maria Łebkowska, Monika Załęska-Radziwiłł, Adam Muszyński, Agnieszka Tabernacka, Ewa Miałkiewicz-Pęska, Ewa Karwowska, Tomasz Słomczyński, Elżbieta Pajor, Ewa Zborowska, Aleksandra Miłobędzka]. – Warszawa, 2016**

## Spis treści

|                                                                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Przedmowa</b>                                                                                                                    | <b>7</b>   |
| <b>1. Mikroorganizmy w procesie uzdatniania wody do picia</b><br>( <i>E. Pajor</i> )                                                | <b>9</b>   |
| 1.1. Filtracja powolna                                                                                                              | 9          |
| 1.2. Aktywne biologicznie filtry węglowe                                                                                            | 11         |
| 1.3. Usuwanie mikroorganizmów z wody                                                                                                | 17         |
| Bibliografia                                                                                                                        | 22         |
| <b>2. Biofilmy w przewodach wodociągowych</b> ( <i>M. Łebkowska</i> )                                                               | <b>25</b>  |
| Bibliografia                                                                                                                        | 32         |
| <b>3. Rola mikroorganizmów w pogarszaniu zapachu wody.</b><br><b>Toksyny sinicowe</b> ( <i>M. Łebkowska, M. Załęska-Radziwiłł</i> ) | <b>34</b>  |
| 3.1. Rola mikroorganizmów w pogarszaniu zapachu wody                                                                                | 34         |
| 3.2. Toksyny sinicowe                                                                                                               | 41         |
| Bibliografia                                                                                                                        | 43         |
| <b>4. Korozja mikrobiologiczna metali</b> ( <i>T. Słomczyński</i> )                                                                 | <b>46</b>  |
| 4.1. Klasyfikacja zjawisk korozyjnych                                                                                               | 46         |
| 4.2. Metody badań korozji                                                                                                           | 54         |
| Bibliografia                                                                                                                        | 62         |
| <b>5. Mikroorganizmy w usuwaniu biogenów ze ścieków</b><br>( <i>A. Muszyński</i> )                                                  | <b>64</b>  |
| 5.1. Mikrobiologiczne usuwanie fosforu                                                                                              | 65         |
| 5.2. Mikrobiologiczne usuwanie azotu                                                                                                | 95         |
| 5.3. Model konceptualny ekosystemu osadu czynnego z BNR                                                                             | 130        |
| Bibliografia                                                                                                                        | 137        |
| <b>6. Bakterie nitkowate w osadzie czynnym</b><br>( <i>A. Muszyński, A. Miłobędzka</i> )                                            | <b>156</b> |
| 6.1. Metody badań właściwości sedymentacyjnych osadu czynnego                                                                       | 158        |
| 6.2. Bakterie nitkowate występujące w osadzie czynnym                                                                               | 161        |
| 6.3. Grupy fizjologiczne bakterii nitkowatych                                                                                       | 172        |
| 6.4. Metody kontroli pęcznienia i pienienia osadu czynnego                                                                          | 177        |

|                                                                                                                                                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Bibliografia                                                                                                                                         | 183        |
| <b>7. Biodegradacja związków chloroorganicznych. Zjawisko kometabolizmu</b> ( <i>M. Łebkowska</i> )                                                  | <b>187</b> |
| Bibliografia                                                                                                                                         | 200        |
| <b>8. Zastosowanie grzybów białej zgnilizny drewna do rozkładu refrakcyjnych związków organicznych</b> ( <i>M. Łebkowska, M. Załęska-Radziwiłł</i> ) | <b>203</b> |
| Bibliografia                                                                                                                                         | 210        |
| <b>9. Udział mikroorganizmów w wytwarzaniu produktów użytecznych z odpadów</b>                                                                       | <b>212</b> |
| 9.1. Białko paszowe (SCP) ( <i>M. Łebkowska</i> )                                                                                                    | 212        |
| 9.2. Enzymy i polisacharydy ( <i>M. Łebkowska</i> )                                                                                                  | 220        |
| 9.3. Biologiczne substancje powierzchniowo-czynne ( <i>M. Łebkowska</i> )                                                                            | 227        |
| 9.4. Metale ( <i>E. Karwowska</i> )                                                                                                                  | 233        |
| 9.5. Polimery ( <i>E. Zborowska, A. Muszyński</i> )                                                                                                  | 245        |
| Bibliografia                                                                                                                                         | 276        |
| <b>10. Bioaerozole</b> ( <i>E. Miśkiewicz-Pęska, E. Karwowska</i> )                                                                                  | <b>288</b> |
| 10.1. Bioaerozole w powietrzu atmosferycznym                                                                                                         | 289        |
| 10.2. Bioaerozole w powietrzu wewnętrznym                                                                                                            | 292        |
| 10.3. Badania ilościowe i jakościowe bioaerozoli                                                                                                     | 311        |
| 10.4. Składniki bioaerozoli pochodzenia biologicznego                                                                                                | 315        |
| 10.5. Propozycje dopuszczalnych wartości odnośnie do liczebności mikroorganizmów w powietrzu                                                         | 319        |
| Bibliografia                                                                                                                                         | 321        |
| <b>11. Biologiczne oczyszczanie gazów</b> ( <i>A. Tabernacka</i> )                                                                                   | <b>328</b> |
| 11.1. Fizyczne i chemiczne oczyszczanie gazów                                                                                                        | 331        |
| 11.2. Biologiczne metody oczyszczania gazów                                                                                                          | 334        |
| Bibliografia                                                                                                                                         | 370        |
| <b>12. Ocena ryzyka na podstawie badań ekotoksykologicznych</b> ( <i>M. Załęska-Radziwiłł</i> )                                                      | <b>377</b> |
| 12.1. Badania ekotoksykologiczne w środowisku wodnym                                                                                                 | 378        |
| 12.2. Ekstrapolacje stosowane do oceny wpływu substancji szkodliwych na ekosystemy                                                                   | 400        |
| 12.3. Wielogatunkowe testy ekotoksyczności                                                                                                           | 416        |
| 12.4. Ocena ryzyka ekologicznego w środowisku wodnym                                                                                                 | 422        |
| 12.5. Podsumowanie                                                                                                                                   | 443        |
| <b>Bibliografia</b>                                                                                                                                  | <b>445</b> |