

## SPIIS TREŚCI

|                                                                       | str. |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| WPROWADZENIE                                                          | 9    |
| 1. PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI PROMIENIOWANIA JĄDROWEGO                    | 11   |
| 1.1. Rodziny promieniotwórcze.....                                    | 12   |
| 1.2. Prawa rozpadów promieniotwórczych.....                           | 14   |
| 1.3. Stan równowagi promieniotwórczej.....                            | 18   |
| 1.4. Rodzaje przemian jądrowych.....                                  | 19   |
| 2. ODDZIAŁYWANIE PROMIENIOWANIA JĄDROWEGO Z MATERIAŁEM                | 23   |
| 2.1. Oddziaływanie cząstek alfa z materiałem.....                     | 24   |
| 2.2. Oddziaływanie cząstek beta z materiałem.....                     | 26   |
| 2.3. Oddziaływanie fotonów gamma z materiałem.....                    | 27   |
| 3. IZOTOPY PROMIENIOTWÓRCZE W ŚRODOWISKU NATURALNYM                   | 31   |
| 4. WYSTĘPOWANIE RADONU W PRZYRODZIE.....                              | 34   |
| 4.1. Stężenie radonu w skałach.....                                   | 36   |
| 4.2. Stężenie radonu w wodzie.....                                    | 39   |
| 4.3. Stężenie radonu w powietrzu atmosferycznym.....                  | 41   |
| 4.4. Stężenie radonu w powietrzu podglebowym.....                     | 48   |
| 5. ODDZIAŁYWANIE RADONU NA CZŁOWIEKA.....                             | 51   |
| 6. PIERWIASTKI PROMIENIOTWÓRCZE W SKORUPIE ZIEMSKIEJ.....             | 56   |
| 7. WIELKOŚCI I JEDNOSTKI DOZYMetryczne.....                           | 59   |
| 7.1. Dawki graniczne promieniowania jądrowego.....                    | 62   |
| 7.2. Kryteria oceny promieniowania radioaktywnego w budownictwie..... | 67   |
| 7.3. Efekty biologiczne oddziaływania promieniowania jądrowego.....   | 72   |
| 7.4. Hormeza radiacyjna a hipoteza liniowości.....                    | 77   |
| 8. DOZYMetryczne metody oceny promieniowania<br>RADIACYJNEGO.....     | 83   |
| 8.1. Migracja radonu w powietrzu pomieszczeń budowlanych.....         | 85   |
| 8.2. Klasyfikacja i rodzaje detektorów stosowanych w dozymetrii.....  | 90   |
| 8.3. Ocena ekspozycji na radon.....                                   | 94   |
| 8.4. Metody pomiaru stężenia radonu w środowisku budowlanym.....      | 97   |

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.4.1. Pomiary stężenia radonu w powietrzu glebowym.....                                               | 99  |
| 8.4.2. Metoda detektorów węglowych typu Pico-Rad.....                                                  | 102 |
| 8.4.3. Metoda elektretowych komór jonizacyjnych typu E-PERM<br>SYSTEM.....                             | 104 |
| 8.4.4. Metoda detektorów śladowych w kubkach dyfuzyjnych.....                                          | 105 |
| 9. METODY BADAŃ I OCENA RADIOAKTYWNOŚCI MATERIAŁÓW...                                                  | 107 |
| 9.1. Obliczenia zawartości uranu, toru i potasu.....                                                   | 110 |
| 10. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ CEMENTÓW I MATERIAŁÓW<br>ODPAADOWYCH WYTWARZANYCH W POLSCE.....                 | 115 |
| 10.1. Promieniotwórczość popiołów lotnych elektrowni węglowych.....                                    | 116 |
| 10.2. Promieniotwórczość cementów hutniczych i portlandzkich.....                                      | 123 |
| 10.3. Promieniotwórczość naturalna żużli i węgla.....                                                  | 129 |
| 10.4. Uogólnienia i wnioski końcowe.....                                                               | 145 |
| 11. BADANIA PROMIENIOTWÓRCZOŚCI BETONÓW, SUROWCÓW I<br>MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH.....                     | 148 |
| 11.1. Promieniotwórczość naturalna betonów komórkowych oraz popiołów<br>lotnych.....                   | 148 |
| 11.2. Promieniotwórczość naturalna surowców oraz materiałów<br>budowlanych.....                        | 157 |
| 11.3. Promieniotwórczość naturalna niektórych kruszyw lekkich.....                                     | 173 |
| 11.4. Promieniotwórczość naturalna spoiw budowlanych.....                                              | 176 |
| 11.5. Promieniotwórczość naturalna mikrowypełniaczy.....                                               | 179 |
| 11.6. Promieniotwórczość naturalna odpadów węglowych.....                                              | 181 |
| 11.7. Promieniotwórczość naturalna odpadów elektrociepłowni węglowych.                                 | 184 |
| 12. WPŁYW STRUKTURY BETONÓW LEKKICH NA KSZTAŁTOWANIE<br>WŁAŚCIWOŚCI RADIACYJNYCH.....                  | 188 |
| 13. STOSOWANE METODY OCHRONY MIESZKAŃCÓW PRZED<br>ZAGROŻENIEM RADONOWYM.....                           | 195 |
| 13.1. Źródła radonu w budynkach mieszkalnych.....                                                      | 196 |
| 13.2. Projektowanie systemów ograniczających infiltrację radonu.....                                   | 200 |
| 14. ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO RADIONUKLIDÓW<br>POCHODZENIA SZTUCZNEGO.....                           | 214 |
| 14.1. Wpływ awarii Elektrowni Jądrowej w Czarnobylu na wzrost skażenia<br>radioaktywnego w Polsce..... | 216 |
| 14.1.1. Skażenia promieniotwórcze gleby.....                                                           | 217 |

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 14.1.2. Ocena narażenia mieszkańców Polski radionuklidami pochodzenia sztucznego..... | 223 |
| 14.1.3. Kontrola skażeń radioaktywnych powietrza atmosferycznego.....                 | 225 |
| 15. KOPALNIE JAKO ŹRÓDŁA SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH ŚRODOWISKA.....                    | 227 |
| 15.1. Kontrola skażeń promieniotwórczych wód kopalnianych.....                        | 229 |
| 15.2. Minimalizacja skażeń promieniotwórczych wód kopalnianych.....                   | 232 |
| 16. REGULACJE PRAWNE Z ZAKRESU RADIOAKTYWNOŚCI OBOWIĄZUJĄCE W BUDOWNICTWIE.....       | 236 |
| 16.1. Obowiązujące ustawy.....                                                        | 236 |
| 16.2. Rozporządzenia i zarządzenia.....                                               | 237 |
| 16.3. Normy, instrukcje, wytyczne.....                                                | 239 |
| BIBLIOGRAFIA.....                                                                     | 243 |
| STRESZCZENIE.....                                                                     | 254 |