

# S P I S   T R E Ś C I

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRZEDMOWA .....                                                                                             | 7  |
| 1. WPROWADZENIE: .....                                                                                      | 9  |
| 1.1. Ekspozycja awaryjna .....                                                                              | 9  |
| 1.2. Postępowanie w razie napromienienia<br>zewnętrznego oraz skażenia zewnętrznego<br>i wewnętrznego ..... | 10 |
| 1.3. Ekspozycja zewnętrzna .....                                                                            | 11 |
| 2. AWARYJNA EKSPOZYCJA ZEWNĘTRZNA: .....                                                                    | 14 |
| 2.1. Wprowadzenie .....                                                                                     | 14 |
| 2.2. Ekspozycja całego ciała .....                                                                          | 14 |
| 2.2.1. Ekspozycja ostra .....                                                                               | 14 |
| 2.2.1.1. Zależność skutków od dawki .....                                                                   | 14 |
| 2.2.1.2. Ostry zespół popromienny .....                                                                     | 21 |
| 2.2.1.3. Biologiczne wskaźniki napromienienia ....                                                          | 22 |
| 2.2.2. Przedłużone ekspozycje całego ciała .....                                                            | 27 |
| 2.3. Ekspozycja częściowa .....                                                                             | 27 |
| 2.4. Ekspozycja miejscowa .....                                                                             | 28 |
| 2.4.1. Zmiany i zaburzenia kliniczne .....                                                                  | 28 |
| 2.4.2. Objawy kliniczne .....                                                                               | 28 |
| 2.4.2.1. Rumień .....                                                                                       | 29 |
| 2.4.2.2. Obrzęk .....                                                                                       | 29 |
| 2.4.2.3. Pęcherze .....                                                                                     | 30 |
| 2.4.2.4. Martwica .....                                                                                     | 30 |
| 2.4.2.5. Stwardnienie .....                                                                                 | 30 |
| 3. ZASADY POSTĘPOWANIA W RAZIE NADMIERNEJ<br>EKSPOZYCJI ZEWNĘTRZNEJ .....                                   | 31 |
| 3.1. Kolejność działań .....                                                                                | 31 |
| 3.2. Współpraca lekarzy i fizyków w ustalaniu<br>dawek .....                                                | 31 |
| 3.3. Dozymetria fizyczna .....                                                                              | 32 |
| 3.3.1. Wykorzystanie dozymetrów .....                                                                       | 32 |
| 3.3.1.1. Dozymetry osobiste .....                                                                           | 32 |
| 3.3.1.2. Dozymetry miejscowe /powierzchniowe/ ....                                                          | 33 |
| 3.3.2. Odtworzenie wypadku .....                                                                            | 33 |
| 3.3.3. Wykorzystanie zjawiska aktywacji<br>neutronowej do ustalania dawek .....                             | 33 |
| 3.4. Badania kliniczne .....                                                                                | 33 |
| 3.5. Badania biologiczne .....                                                                              | 35 |

|                                                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5.1. Przedsięwzięcia natychmiastowe .....                                                                 | 35        |
| 3.5.2. Próbkki krwi .....                                                                                   | 36        |
| 3.5.3. Próbkki moczu .....                                                                                  | 36        |
| 3.5.4. Inne badania .....                                                                                   | 37        |
| 3.6. Ogólne zasady postępowania leczniczego .....                                                           | 37        |
| 3.6.1. Ekspozycja całego ciała .....                                                                        | 37        |
| 3.6.2. Ekspozycja części ciała .....                                                                        | 39        |
| 3.6.3. Ekspozycje miejscowe, głównie kończyn .....                                                          | 39        |
| 3.7. Wnioski .....                                                                                          | 42        |
| <b>4. SKAŻENIE PROMIENIOTWORCZE .....</b>                                                                   | <b>43</b> |
| 4.1. Ogólne rozważania .....                                                                                | 43        |
| 4.1.1. Czynniki biologiczne .....                                                                           | 44        |
| 4.1.2. Właściwości fizyczne i chemiczne<br>a zachowanie się radionuklidów w układach<br>biologicznych ..... | 45        |
| 4.1.3. Osiągalność danych o skażeniu a decyzja nt.<br>postępowania leczniczego .....                        | 48        |
| 4.2. Skażenie nieuszkodzonej skóry .....                                                                    | 50        |
| 4.2.1. Cel postępowania .....                                                                               | 50        |
| 4.2.2. Zasady fizyczne i biologiczne .....                                                                  | 51        |
| 4.2.3. Ocena skażenia .....                                                                                 | 53        |
| 4.2.4. Czynniki decydujące o postępowaniu .....                                                             | 54        |
| 4.2.5. Zasady odkażania skóry .....                                                                         | 54        |
| 4.3. Skażenie skóry uszkodzonej .....                                                                       | 56        |
| 4.3.1. Wychwytywanie i odkładanie substancji<br>skażającej .....                                            | 57        |
| 4.3.2. Klasyfikacja uszkodzeń skóry .....                                                                   | 57        |
| 4.3.3. Środki ostrożności .....                                                                             | 59        |
| 4.3.4. Postępowanie z ranami i rozważania<br>chirurgiczne .....                                             | 59        |
| 4.3.5. Losy nieusuniętej substancji skażającej<br>i odczyny tkankowe wywołane jej<br>obecnością .....       | 61        |
| 4.4. Skażenie wewnętrzne .....                                                                              | 62        |
| 4.4.1. Zasady postępowania .....                                                                            | 62        |
| 4.4.2. Zmniejszenie wchłaniania żołądkowo -<br>jelitowego .....                                             | 63        |
| 4.4.3. Środki blokujące, rozcieńczające<br>i wypierające .....                                              | 65        |
| 4.4.4. Środki uruchamiające .....                                                                           | 66        |
| 4.4.5. Środki chelatujące .....                                                                             | 67        |
| 4.4.6. Skażenie układu oddechowego i<br>przeplukiwanie drzewa oskrzelowego .....                            | 70        |

|                                                                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4.7. Zwiększenie wydalania metodami oczyszczania pozaustrojowego .....                                    | 71         |
| <b>5. ORGANIZACJA, PLANOWANIE I SZKOLENIE .....</b>                                                         | <b>72</b>  |
| 5.1. Wprowadzenie .....                                                                                     | 72         |
| 5.2. Przygotowanie różnych zakresów pomocy .....                                                            | 73         |
| 5.2.1. Pomoc doraźna na miejscu .....                                                                       | 73         |
| 5.2.2. Zakładowa służba zdrowia .....                                                                       | 74         |
| 5.2.3. Szpital terenowy .....                                                                               | 76         |
| 5.2.4. Szpital centralny .....                                                                              | 77         |
| 5.3. Dodatkowe uwagi dotyczące wypadków z udziałem radionuklidów .....                                      | 79         |
| 5.3.1. Organizacja i planowanie placówki pierwszej pomocy .....                                             | 79         |
| 5.3.2. Urządzenia i wyposażenie w sprzęt .....                                                              | 81         |
| 5.4. Przygotowanie szpitali .....                                                                           | 83         |
| 5.4.1. Wypadki z napromienieniem zewnętrznym .....                                                          | 83         |
| 5.4.2. Wypadki skażenia promieniotwórczego .....                                                            | 85         |
| 5.4.2.1. Przedsięwzięcia w razie skażenia .....                                                             | 85         |
| 5.4.2.2. Ochrona personelu przed napromienieniem zewnętrznym podczas styczności ze skażonym pacjentem ..... | 87         |
| 5.4.2.3. Zasady postępowania z odpadami promieniotwórczymi .....                                            | 87         |
| 5.4.2.4. Postępowanie w razie konieczności wykonania zabiegu chirurgicznego .....                           | 88         |
| 5.4.2.5. Postępowanie obowiązujące w razie śmierci osoby skażonej .....                                     | 89         |
| 5.5. Szkolenie i ćwiczenia .....                                                                            | 89         |
| <b>6. ZALECENIA DOTYCZĄCE POSTĘPOWANIA MEDYCZNEGO PO AWARYJNEJ EKSPOZYCJI ZAWODOWEJ .....</b>               | <b>91</b>  |
| <b>DODATEK 1 - PROGRAMY POMOCY RADIOLOGICZNEJ, DOSTĘPNE W SKALI MIĘDZYNARODOWEJ .....</b>                   | <b>93</b>  |
| <b>DODATEK 2 - OŚRODKI LECZENIA OSÓB AWARYJNIE NAPROMIENIONYCH I PLACÓWKI SZKOLENIOWE .....</b>             | <b>95</b>  |
| <b>DODATEK 3 - WZÓR FORMULARZA PROTOKÓŁU AWARYJNEGO ....</b>                                                | <b>110</b> |
| <b>DODATEK 4 - WCZESNE OBJAWY KLINICZNE PO CZĘŚCIOWYM NAPROMIENIENIU ORGANIZMU .....</b>                    | <b>117</b> |
| <b>DODATEK 5 - DEFINICJE .....</b>                                                                          | <b>120</b> |
| <b>LITERATURA .....</b>                                                                                     | <b>122</b> |