

## **Spis treści**

---

<b>Wprowadzenie</b>	<b>9</b>
<b>1. Zasady ograniczania zagrożeń elektromagnetycznych na podstawie kontroli parametrów środowiska pracy</b>	<b>13</b>
1.1. Podstawy ustalania warunków dopuszczalnej ekspozycji	14
1.2. Zasady ustalania dopuszczalnych warunków ekspozycji na pola elektromagnetyczne, obowiązujące w Polsce do 2000 r.	19
1.3. Obowiązki pracodawcy wynikające z zatrudniania pracowników w warunkach narażenia na pola elektromagnetyczne stref ochronnych	22
1.4. Przegląd zaleceń międzynarodowych dotyczących ekspozycji zawodowej na pola elektromagnetyczne	23
1.5. Nowelizacja krajowych przepisów dotyczących warunków dopuszczalnej ekspozycji zawodowej w polach elektromagnetycznych	27
<b>2. Zjawiska elektrodynamiczne zachodzące w organizmie człowieka znajdującego się w polu elektromagnetycznym i ich wykorzystanie do oceny ekspozycji</b>	<b>39</b>
2.1. Elektrodynamiczne oddziaływanie pola elektromagnetycznego z organizmem człowieka	40
2.2. Zalecenia międzynarodowe dotyczące ograniczania wartości prądu indukowanego i kontaktowego	43
2.3. Prądy indukowane	45
2.4. Prądy kontaktowe	49
2.5. Ocena absorpcji energii promieniowania elektromagnetycznego na podstawie szybkości pochłaniania właściwego (SAR)	51
2.6. Percepcja zmysłowa ekspozycji na pola elektromagnetyczne	53
<b>3. Specyfika metrologii pól elektromagnetycznych na potrzeby oceny warunków pracy</b>	<b>57</b>
3.1. Zasada działania mierników pól elektromagnetycznych stosowanych do oceny warunków pracy	58
3.2. Przyczyny niepewności pomiarów pól elektromagnetycznych w środowisku pracy	61
3.2.1. Pole bliskie i dalekie	61
3.2.2. Widmo amplitudowo-częstotliwościowe, pola impulsowe	62
3.2.3. Niejednorodność pola w obszarze pomiarowym	67
3.2.4. Obecność ludzi w obszarze pomiarowym	68

3.2.5. Wrażliwość miernika pola magnetycznego na pole elektryczne	69
3.3. Metodyka pomiarów na potrzeby oceny środowiska pracy	70
3.3.1. Obszar pomiarowy. Piony i punkty pomiarowe	70
3.3.2. Warunki pracy źródła pola	71
3.3.3. Miejsca przebywania pracowników	71
3.3.4. Ustawianie miernika i jego anteny pomiarowej	71
3.3.5. Protokół pomiarowy	72
<b>4. Zasady i metody weryfikacji parametrów metrologicznych aparatury do pomiaru pól elektromagnetycznych</b>	<b>75</b>
4.1. Metody wytwarzania wzorcowych pól elektrycznych i magnetycznych	75
4.2. Ograniczenia dokładności wzorcowania	78
4.3. Parametry mierników pól elektromagnetycznych określone w normach	83
4.4. Wymagania formalnoprawne dotyczące nadzoru metrologicznego nad miernikami pól elektromagnetycznych	84
<b>5. Zagrożenia elektromagnetyczne w środowisku pracy – źródła, istotność ze względu na przepisy bhp</b>	<b>87</b>
5.1. Źródła pól elektromagnetycznych	87
5.2. Urządzenia elektroenergetyczne	89
5.2.1. Rozdzielnie elektroenergetyczne	89
5.2.2. Stacje transformatorowe	90
5.3. Urządzenia elektrotermiczne	93
5.3.1. Piece łukowe i indukcyjne	93
5.3.2. Nagrzewnice indukcyjne	94
5.3.3. Zgrzewarki oporowe	96
5.4. Nadajniki radiowe i telewizyjne oraz stacje bazowe telefonii komórkowej	98
5.5. Urządzenia medyczne	100
5.5.1. Tomografy NMR	100
5.5.2. Urządzenia do elektrochirurgii (lancetrony, diatermie chirurgiczne)	103
5.5.3. Diatermie fizykoterapeutyczne	104
5.6. Monitory ekranowe i sprzęt komputerowy	105
5.7. Sprzęt powszechnego użytku	107
5.8. Spektrometry NMR	109
5.9. Urządzenia ultradźwiękowe	110
5.9.1. Myjki ultradźwiękowe	110
5.9.2. Litotrypsery	110

<b>6. Analiza i ocena ryzyka zawodowego w polach elektromagnetycznych zgodnie z zaleceniami normy PN-N-18002</b>	<b>112</b>
6.1. Ogólne zasady systemu oceny ryzyka zawodowego	113
6.2. System oceny ryzyka zawodowego związanego z ekspozycją na pola elektromagnetyczne	118
6.3. Przykłady oceny ryzyka zawodowego	122
<b>7. Metody prewencji i ograniczania zagrożeń elektromagnetycznych</b>	<b>134</b>
7.1. Techniczne środki prewencji ograniczające zagrożenia elektromagnetyczne	135
7.2. Organizacyjne metody ograniczania zagrożeń elektromagnetycznych	141
<b>Bibliografia</b>	<b>147</b>
<b>Załącznik 1</b>	
<b>Podstawowe pojęcia związane z zagrożeniami elektromagnetycznymi oraz zasady pomiarów w środowisku pracy</b>	<b>155</b>
<b>Załącznik 2</b>	
<b>Znaki ostrzegawcze</b>	<b>165</b>