

Halina Aniołczyk

Marek Zmysłony

WYMAGANIA PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH OCHRONY PRACOWNIKÓW PRZED POLAMI ELEKTROMAGNETYCZNYMI WYSTĘPUJĄCYMI W ŚRODOWISKU PRACY

REGULATION REQUIREMENTS FOR THE PROTECTION OF WORKERS AGAINST ELECTROMAGNETIC FIELDS OCCURRING IN THE WORK ENVIRONMENT

Z Zakładu Zagrożeń Fizycznych

Instytutu Medycyny Pracy im. prof. dra med. J. Nofera w Łodzi

STRESZCZENIE

Pola elektromagnetyczne (PEM), jeden z potencjalnie szkodliwych czynników fizycznych występujących w środowisku pracy, są poddane w Polsce obowiązkowej kontroli. W 2001 r. zasadniczą zmianę podejścia do problemu ochrony pracowników przed PEM wprowadziło rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej, regulujące jednym aktem prawnym cały zakres częstotliwości pól i promieniowania elektromagnetycznego, tj. od 0 Hz do 300 GHz, a mianowicie – ocenę ekspozycji pracownika na PEM, określonej wskaźnikiem ekspozycji W obok oceny higienicznej źródeł PEM, określonej strefami ochronnymi. W latach 2002–2005 wydano szereg zmienionych przepisów uzupełniających i wykonawczych do ww. rozporządzenia. Jednak w drodze ich tworzenia, dążąc do doskonałości, wprowadzono szereg zapisów niespójnych, niejednoznacznych, a w rezultacie powodujących trudności w ich interpretacji. Wiąże to się również z wątpliwościami i dyskusją w zastosowaniach praktycznych ww. przepisów przez służby kontrolno-pomiarowe i nadzorujące warunki pracy w PEM. W pracy podjęto próbę wyjaśnienia i uporządkowania ww. problemów oraz przedstawiono propozycje ich rozwiązania. Med. Pr., 2006;57(2):161–169

Słowa kluczowe: pola elektromagnetyczne, najwyższe dopuszczalne natężenie, wskaźnik ekspozycji, strefy ochronne, stanowisko pracownika, częstotliwość pomiarów

ABSTRACT

In Poland, electromagnetic fields (EMF), one of potentially hazardous physical factors occurring in the work environment, are subjected to compulsory surveillance. In 2001, the Directive issued by the Minister of Labor and Social Policy substantially changed the approach towards the protection of workers against EMF. The Directive regulates the whole range of EMF frequencies and electromagnetic radiation, namely from 0 Hz to 300 GHz, which means the possibility of assessing worker's EMF exposure, determined by exposure index, along with the hygiene assessment of EMF sources, defined by protection zones. In 2003–2005, a number of amended executive and supplementary regulations were issued. However, it should be emphasized that in the process of their elaboration, striving after perfection, numerous incoherent and ambiguous provisions were adopted, which finally created difficulties in the interpretation of individual regulations. This is also linked with doubts and discussions on their practical application by services responsible for control, measurements and monitoring of working conditions under the exposure to EMF. In this work an attempt was made to clarify all issues and arrange them according to the faced problems. The authors also present proposals how to solve all these problems. Med Pr 2006;57(2):161–9

Key words: electromagnetic fields, maximum admissible concentrations, exposure index, protection zones, workstations, frequency of measurements

Adres autorów: św. Teresy 8, 91-348 Łódź, e-mail: h_aniol@imp.lodz.pl

Nadesłano: 15.03.2006

Zatwierdzono: 30.03.2006

WSTĘP

Pola elektromagnetyczne (PEM) – jeden z potencjalnie szkodliwych czynników fizycznych występujących w środowisku pracy (1) są poddane w Polsce obowiązkowej kontroli (2).

Ekspozycja zawodowa na PEM występuje wówczas, gdy człowiek znajduje się w PEM wytwarzanym przez

urządzenia, które produkuje, konserwuje, naprawia, kontroluje lub stosuje w czasie wykonywanej pracy (3). W przypadku personelu zatrudnionego przy obsłudze urządzeń wytwarzających PEM ekspozycja zawodowa na PEM może osiągać w szczególnych warunkach ekstremalne wartości. Jednak cały system zabezpieczeń oraz działań kontrolno-profilaktycznych dąży do obniżenia stopnia tej ekspozycji, a nawet do całkowitego jej wyeliminowania. Spośród obowiązujących obecnie

* Praca wygłoszona podczas Warsztatów IMP Łódź 2005 – Ochrona przed PEM, nt. „Krajowy system kontroli ekspozycji na pola elektromagnetyczne 0 Hz–300 GHz w świetle aktualnych uwarunkowań prawnych”, 29–30 listopada 2005 r., Łódź.



podstawowych przepisów regulujących problematykę bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników przed PEM należy wymienić:

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (2);

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń (NDN) czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Zał. 2, Część E (4);

- PN-T-06580-1:2002. Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Ark. 1. Terminologia. (5);

- PN-T-06580-3:2002. Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Ark. 3. Metody pomiaru i oceny pola na stanowisku pracy (6).

Należy podkreślić zasadniczą zmianę podejścia do problemu ochrony pracowników przed PEM jaką wprowadziło opublikowane w 2001 r. rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej (7) regulujące jednym aktem cały zakres częstotliwości pól i promieniowania elektromagnetycznego, tj. od 0 Hz do 300 GHz, a mianowicie – ocenę ekspozycji pracownika na PEM obok oceny higienicznej źródeł PEM.

W pracy wymienione powyżej dokumenty poddane zostały szczegółowej analizie, która wykazała ich niespójność, niejednoznaczność i trudności w ich interpretacji w zastosowaniach praktycznych przez służby kontrolno – pomiarowe czy nadzorujące bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników. Podjęto również dyskusję w odniesieniu do najważniejszych ich zapisów oraz przedstawiono propozycje dotyczące ich uściślenia, uporządkowania, a nawet zmiany.

DYSKUSJA NAD INTERPRETACJĄ OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH KONTROLI I OCENY EKSPOZYCJI ZAWODOWEJ NA PEM

Wymagania rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy

Zgodnie z § 4 rozporządzenia Ministra Zdrowia z kwietnia 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, pracodawca, przed przystąpieniem do przeprowadzenia badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, dokonuje rozeznania:

- procesów technologicznych i występujących w nich czynników szkodliwych dla zdrowia w celu ich wytypowania do oznaczenia w środowisku pracy,

- organizacji i sposobu wykonywania pracy.

Zgodnie z § 5 ww. rozporządzenia pracodawca, nie później niż w terminie 30 dni od dnia rozpoczęcia działalności, jest obowiązany do wykonania badań i pomiarów czynnika szkodliwego dla zdrowia w środowisku pracy.

W związku z takim zapisem często pojawia się pytanie skąd i na podstawie jakich kryteriów pracodawca wie, że dane urządzenie należy objąć pomiarami PEM? Wydaje się, że odpowiedź na nie jest oczywista – ustawodawca założył, że pracodawca ma odpowiednią wiedzę lub korzysta z doradców. W tym celu przewidziane są m.in. szkolenia pracodawców i służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo i higienę pracy w danym zakładzie pracy. Nie należy chyba przypominać, że w przypadku kontroli inspektorów Państwowej Inspekcji Sanitarnej (PIS) i Państwowej Inspekcji Pracy (PIP), niewiedza nie jest usprawiedliwieniem.

Kolejne pytanie dotyczy podjęcia decyzji przez pracodawcę w przypadku, gdy urządzenia mają znak CE i w związku z tym uważane są za bezpieczne, czy również należy kontrolować poziom PEM w ich otoczeniu? Odpowiedź brzmi – kontrola jest niezbędna. Należy podkreślić, że znak CE jest nadawany danemu produktowi przez jego producenta, w związku z tym kryteria przyjmowane do oceny bezpieczeństwa nie zawsze je gwarantują, np. nie spełniają bardziej rygorystycznych przepisów krajowych.

Jedno z najważniejszych pytań, jakie pojawiło się po opublikowaniu ww. rozporządzenia Ministra Zdrowia, to pytanie – co oznacza NDN w rozumieniu ww. zapisów w odniesieniu do PEM gdyż zgodnie z § 2, ust. 3 od wartości NDN (skrót od najwyższe dopuszczalne natężenie) zależy częstotliwość wykonywania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy, a mianowicie:

(...) badania i pomiary przeprowadza się:

- co najmniej raz w roku – przy stwierdzeniu w ostatnio przeprowadzonym badaniu lub pomiarze (...) natężenia czynnika szkodliwego dla zdrowia powyżej 0,5 wartości najwyższego dopuszczalnego (...) natężenia określonego w przepisach wydanych na podstawie art. 228 § 3 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (8);

- co najmniej raz na dwa lata – przy stwierdzeniu w ostatnio przeprowadzonym badaniu lub pomiarze (...) natężenia czynnika szkodliwego dla zdrowia powyżej 0,1 do 0,5 wartości najwyższego dopuszczalnego



(...) natężenia określonego w przepisach wydanych na podstawie art. 228 § 3 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy;

■ w każdym przypadku wprowadzenia zmiany w warunkach występowania tego czynnika.

Natomiast zgodnie z § 2, ust. 1 ww. rozporządzenia:

„Badań i pomiarów czynnika szkodliwego dla zdrowia występującego w środowisku pracy nie przeprowadza się, jeżeli wyniki dwóch ostatnio przeprowadzonych badań i pomiarów nie przekroczyły 0,1 wartości najwyższego dopuszczalnego (...) natężenia określonego w przepisach wydanych na podstawie art. 228 § 3 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy, a w procesie technologicznym lub w warunkach występowania danego czynnika nie dokonała się zmiana mogąca wpływać na wysokość (...) natężenia czynnika szkodliwego dla zdrowia”.

Przypomnijmy, że dla ochrony przed PEM wprowadzone są również pojęcia: strefy ochronne – pośrednia, zagrożenia i niebezpieczna, a także doza dopuszczalna i wskaźnik ekspozycji W.

Odpowiedź na tak postawione pytanie znajdujemy w § 3 rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy:

„pojęcie „najwyższe dopuszczalne natężenie (NDN) fizycznych czynników szkodliwych dla zdrowia” – jest ustalone jako wartość średnia – której oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i pięciodniowego, określonego w Kodeksie pracy, wymiaru czasu pracy, przez okres jego aktywności zawodowej, nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń”.

W związku z powyższym, wartościami NDN w przypadku PEM są wartości graniczne między strefą pośrednią i zagrożenia, czyli te, które opublikowane są w tabelach 8 i 9 w zał. 2, część E do ww. rozporządzenia.

Na podstawie powyższego zapisu, pomiarami objęte są urządzenia wytwarzające PEM o natężeniach ze strefy pośredniej (0,5 NDN), co nie budzi sprzeciwu, oraz bezpiecznej (0,1 NDN), tj. poziomów dopuszczalnych natężeń przyjętych w przepisach dla celów ochrony środowiska, co nawet wśród ekspertów (nie wspominając właścicieli i użytkowników urządzeń, systemów i instalacji zasilanych prądem – a więc będących źródłem PEM) budzi ostry sprzeciw. Tak sformułowany przepis w odniesieniu do PEM nakazuje wykonywanie pomiarów raz na dwa lata wokół urządzeń, które dają wokół

siebie strefę bezpieczną, a to naszym zdaniem jest niepotrzebne, bo zgodnie ze wszystkimi założeniami – pola strefy bezpiecznej w żadnym przypadku nie powinny szkodzić – więc po co je obowiązkowo, okresowo raz na 2 lata mierzyć? Z kolei w przypadku części urządzeń, które dają wokół siebie strefę pośrednią, o wyższych wartościach natężenia, tak sformułowany przepis, (zaostrzony w przypadku przekroczenia 0,5 NDN), nakazuje wykonywanie pomiarów raz w roku. Dotyczy to również tej części spośród urządzeń, które dają wokół siebie strefę pośrednią, o wyższych wartościach natężenia. I znów naszym zdaniem jest to nieprawidłowe, bo zgodnie ze wszystkimi założeniami – przebywanie w polach strefy pośredniej nie podlega ograniczeniu w czasie zmiany roboczej. Po co więc zaostrzona częstotliwość pomiarów w takich przypadkach? Podraża to i tak nie małe koszty kontroli bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych przy takich urządzeniach. Jeżeli już rozporządzenie to miałoby pozostać w formie takiej jak obecnie, to w odniesieniu do PEM powinien zostać wprowadzony dodatkowy ustęp w miejsce dotychczasowego ust. 3, o brzmieniu:

3. W przypadku występowania w środowisku pracy pól i promieniowania elektromagnetycznego z zakresu częstotliwości 0 Hz–300 GHz, badania i pomiary przeprowadza się:

1) co najmniej raz w roku – przy stwierdzeniu w ostatnio przeprowadzonym badaniu lub pomiarze natężenia powyżej wartości najwyższego dopuszczalnego natężenia określonego w przepisach wydanych na podstawie art. 228 § 3 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (8);

2) co najmniej raz na dwa lata – przy stwierdzeniu w ostatnio przeprowadzonym badaniu lub pomiarze natężenia powyżej 0,33 do 1,00 wartości najwyższego dopuszczalnego natężenia, z wyjątkiem natężenia pola elektrycznego w zakresie częstotliwości 0 Hz–300Hz, dla których przyjmuje się 0,5 do 1,0 wartości najwyższego dopuszczalnego natężenia, określonego w przepisach wydanych na podstawie art. 228 § 3 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy;

3) w każdym przypadku wprowadzenia zmiany w warunkach występowania tego czynnika.

Dotychczasowy ustęp 3 przyjął by wówczas kolejność 4.

Innym rozwiązaniem, preferowanym przez nas, a odrzuconym już po konferencji uzgodnieniowej, w sprawie nowelizacji rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, jest wprowadzenie listy urządzeń



zwolnionych z obowiązku wykonywania okresowych pomiarów PEM. Listę taką przygotowywałyby niezależna komisja ekspercka, powoływana przez Głównego Inspektora Sanitarnego lub/i przez Ministra Zdrowia. Po ponad 35 latach funkcjonowania systemu kontroli źródeł PEM oraz 10 latach prowadzenia Centralnej Bazy o Źródłach PEM oraz badań własnych Instytutu Medycyny Pracy (IMP) w Łodzi, dobrze znane są urządzenia, które z uwagi na rozwiązania techniczne, przeznaczenie i sposób użytkowania nie wytwarzają PEM o wartościach ze stref ochronnych na stanowiskach pracy i w innych miejscach przebywania pracowników.

Należy również podkreślić, że naszym zdaniem NDN w odniesieniu do PEM jako kryterium częstotliwości pomiarów nie jest miarą właściwą. Ponieważ rozporządzenie Ministra Pracy, wymaga do oceny PEM analizy jednocześnie obu składowych, tj. składowej elektrycznej (E) i magnetycznej (H), należy domniemywać, że przy podejmowaniu decyzji o częstotliwości pomiarów zdecyduje jedna ze składowych PEM, tzn. ta gorsza. Pozostaje to w pewnej sprzeczności z celem pomiarów i badań PEM, a mianowicie określaniem wielkości ekspozycji pracownika na PEM na podstawie wskaźnika ekspozycji W. Wskaźnik ten jest jednoznaczny miarą stopnia ekspozycji na PEM i to on powinien być głównym kryterium służącym do ustalania częstotliwości badań. Należy również pamiętać, że dla niektórych czynników fizycznych, np. PEM, ograniczenie przebywania w zasięgu ich występowania regulują oprócz wartości NDN (określone dla 8-godzinnego dobowego czasu pracy), również wartości maksymalne (wartość graniczna dla strefy zagrożenia i niebezpiecznej) oraz chwilowe (wartości graniczne regulowane wprowadzeniem pojęcia dozy dopuszczalnej z obszaru odpowiadającego strefie zagrożenia). Mamy przecież wcześniej wprowadzone pojęcia dozy: $Dd_E(f)$, $Dd_H(f)$ oraz wskaźnika ekspozycji W. Stąd proponujemy, by w odniesieniu do pól elektromagnetycznych zastąpić w § 2, ust. 3 kryterium krotności NDN – wskaźnikiem ekspozycji W (powrócić do zapisu rozporządzenia z 2002 r. (9) oraz zastąpienie w § 2, ust. 1, kryterium krotności NDN – listą urządzeń zwolnionych z okresowych pomiarów kontrolnych. Pracodawca zawsze może to urządzenie, w razie jakichkolwiek wątpliwości zgłosić do pomiarów. W związku z powyższym, proponujemy wprowadzenie dodatkowego punktu do § 2 o brzmieniu: „W przypadku występowania w środowisku pracy pola i promieniowania elektromagnetycznego z zakresu częstotliwości 0 Hz–300 GHz, badania i pomiary przeprowadza się:

1) co najmniej raz w roku – przy stwierdzeniu w ostatnio przeprowadzonym badaniu lub pomiarze wskaźnika ekspozycji W o wartości powyżej 0,5;

2) co najmniej raz na dwa lata – przy stwierdzeniu w ostatnio przeprowadzonym badaniu lub pomiarze wskaźnika ekspozycji W o wartości równej lub poniżej 0,5;

3) w każdym przypadku wprowadzenia zmiany w warunkach występowania pola i promieniowania elektromagnetycznego;

4) pracodawca nie dokonuje badań i pomiarów dla urządzeń wytwarzających pola i promieniowanie elektromagnetyczne wymienionych na liście urządzeń zwolnionych z obowiązku wykonywania okresowych pomiarów (opublikowanej jako załącznik do ww. rozporządzenia).

Uwaga: Wskaźnik ekspozycji W określany jest tu tylko dla strefy zagrożenia, zgodnie z pkt 1, zał. 2, część E (4).

W załączeniu do niniejszego opracowania przedstawiamy taką listę (projekt) przygotowaną przez IMP w Łodzi na zamówienie Głównego Inspektora Sanitarnego. Lista miałaby charakter otwarty i uzupełniana byłaby w miarę uzyskiwania udokumentowanych danych, o braku podstaw/uzasadnienia do wykonywania pomiarów PEM dla danego urządzenia.

Wymagania dotyczące oceny ekspozycji pracowników ekspozowanych na PEM

Pomiary w środowisku pracy mają na celu określenie wielkości ekspozycji pracownika na PEM. Zgodnie z PN ekspozycja na PEM jest klasyfikowana na pomijalną, dopuszczalną, nadmierną, niebezpieczną i niedopuszczalną (5). Klasyfikacja ta wykorzystywana jest przy szacowaniu przez pracodawcę ryzyka ekspozycji zawodowej na PEM (10). Stąd należy zwracać szczególną uwagę na sposób opracowywania oceny ekspozycji zawodowej na podstawie wykonanych pomiarów PEM. Dostępne sprawozdania z pomiarów pozostawiają tu wiele do życzenia, gdyż ograniczają się przede wszystkim do określenia zasięgu stref ochronnych, często nawet bez ilustracji graficznej, i są tak naprawdę oceną higieniczną źródła PEM, bez wnikania w analizę czynności wykonywanych przez pracowników w zasięgu występowania PEM. A przecież zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów należy wykonywać ocenę ekspozycji na PEM dla każdego stanowiska pracownika według PN-T-06580-1 (5) – nie mylić ze stanowiskiem pracy w rozumieniu PN-T-06580-3 (6) oraz obwieszczenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2003 r. (11). Zważywszy, jaki jest wyżej wspomniany



podstawowy cel badań i pomiarów PEM w środowisku pracy pod uwagę należy wziąć dane o każdym stanowisku pracy, które swoim zadaniem obejmuje wykonywanie pracy przez pracownika, czy zespół pracowników, jak np. obsługiwanie, testowanie czy konserwowanie urządzeń będących źródłem PEM. Każde stanowisko pracownika ma swoją nazwę, lub należy ją wprowadzić i dla każdego stanowiska pracy należy wykonać kompleksową ocenę ekspozycji na PEM. Przy jednym urządzeniu, instalacji czy systemie będącym źródłem PEM zatrudnionych jest często więcej niż jedna osoba, która ma przypisane stanowisko związane z charakterem wykonywanych czynności, np. chirurg – operator aparatu do elektrochirurgii, asystent chirurga (operatora), instrumentariuszka, anestezjolog, inżynier odpowiadający za sprawne urządzenie, serwisant. Podobnie przy innych urządzeniach stosowanych w różnych dziedzinach gospodarki narodowej, jak np. energetyka, przemysł, radiokomunikacja, łączność, nauka. Aby więc spełnić wymagania zawarte w rozporządzeniu ministra pracy dotyczące oceny ekspozycji danego pracownika na PEM, należy nie tylko określić poziom natężenia PEM i zasięg stref ochronnych, ale również wnikliwie przeanalizować czas trwania poszczególnych czynności w PEM i ustalić efektywny czas ekspozycji. Czasami konieczne jest przeprowadzenie monitoringu. Należy zwrócić również uwagę na fakt przebywania w zasięgu występowania PEM osób niezwiązanych bezpośrednio z obsługą źródła PEM. Polskie przepisy przemilczają ten fakt. Należy rozumieć, że w tym przypadku przebywanie ww. osób w strefach ochronnych jest zabronione. Na obszarze stref ochronnych mogą przebywać tylko ci pracownicy, u których nie stwierdzono przeciwwskazań do pracy w PEM w wyniku wstępnych i okresowych badań lekarskich (6,12). Przebywanie w PEM kobiet w ciąży i młodocianych jest uregulowane odrębnymi przepisami (13–14). Źródła PEM i strefy ochronne muszą być oznakowane według polskich norm (15–16).

WNIOSKI

1. Polskie przepisy dotyczące ochrony pracowników przed PEM występującymi w środowisku pracy powinny być poddawane okresowej weryfikacji.
2. Analiza obecnie obowiązujących przepisów zmodyfikowanych w latach 2001–2005 wykazała ich niespójność, niejednoznaczność i trudności w ich interpretacji w zastosowaniach praktycznych przez służby kontrolno-pomiarowe, czy nadzorujące bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników.

3. Jednym z ważniejszych zarzutów podnoszonych w odniesieniu do rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy jest przyjęcie w nim zbyt restrykcyjnego kryterium (opartego na NDN) określania częstotliwości wykonywania pomiarów okresowych. Zaproponowano zastąpienie kryterium NDN przez kryterium opartego na wskaźniku ekspozycji W.

4. Zaproponowano wprowadzenie listy urządzeń zwolnionych z obowiązku wykonywania okresowych pomiarów PEM. Listę taką przygotowywałaby okresowo niezależna komisja ekspercka powoływana przez Głównego Inspektora Sanitarnego lub/i przez Ministra Zdrowia.

PIŚMIENNICTWO

1. PN-80/Z-08052: Niebezpieczne i szkodliwe czynniki występujące w procesie pracy. Klasyfikacja. Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości, Warszawa 1980
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU 2005, nr 73, poz. 645
3. ENV 50166-2:1995: CENELEC European prestandard. Human exposure to electromagnetic fields. High – frequency (10 kHz to 300 GHz). European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC), Brussels 1995
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Załącznik 2. Część E. Pola i promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu częstotliwości 0 Hz–300 GHz. DzU 2002, nr 217, poz. 1833 [z późniejszymi zmianami]
5. PN-T-06580: 2002: Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Ark. 1. Terminologia. Polski Komitet Normalizacyjny, 2002
6. PN-T-06580: 2002: Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Ark. 3. Metody pomiaru i oceny pola na stanowisku pracy. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2002
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 stycznia 2001 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Załącznik 2. Część E. Pola i promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu częstotliwości 0 Hz–300 GHz. DzU, 2001, nr 4, poz. 36
8. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy. DzU 1998, nr 21, poz. 94 [z późniejszymi zmianami]
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 grudnia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU 2003, nr 21, poz. 180



10. PN-N-18002:200: Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka.
11. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. DzU 2003, nr 169, poz. 1650
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych dla celów przewidzianych w Kodeksie pracy. DzU 1996, nr 69, poz. 332
13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom. DzU 2002, nr 137, poz. 1092
14. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym. DzU 2002, nr 127, poz. 1091
15. PN-74/T-06260: Źródła promieniowania elektromagnetycznego. Znaki ostrzegawcze. Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości, Warszawa 1974
16. PN-93/N-01256/03. Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 1993



Lista urządzeń, dla których brak uzasadnienia do wykonywania okresowych pomiarów PEM

Nazwa urządzenia/instalacji (źródło PEM)	Dziedzina zastosowań (zastosowanie)	Liczba urządzeń zarejestrowanych w bazie PEM	Liczba urządzeń zmierzonych przez IMP w Łodzi	Uzasadnienie (najwyższe zmierzone wartości w otoczeniu urządzenia) strefy ochronne
Drobny sprzęt medyczny: automatyczne strzykawki, kwarcówki, lampy bakteriobójcze, pompy infuzyjne zestawy monitorujące pacjentów oraz: inkubatory, diadynamiki, pulsotroniki, respiratory, stymulatory, urządzenia do masażu podwodnego	ochrona zdrowia		38	< 200–630 V/m, 0,12–16,2 A/m (50 Hz) brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy
Silniki napędowe o mocy 15–320 kW			28	< 200–290 V/m; 4,08–54 A/m (50 Hz) brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy
Rozdzielnie NN	przemysł i energetyka		6	120 V/m; 2,4–51,6 A/m (50 Hz)
Sterownice			5	< 200–240 V/m; 1,8–27,6 A/m (50 Hz)
Urządzenia nadawcze stacji bazowych radiokomunikacji ruchomej lądowej – sieć trunkingowa – część naziemna (za wyjątkiem anten)	radiokomunikacja i łączność	79	17	brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy
Urządzenia nadawcze (radiomodemy) stacji bazowych telefonii dostępowej – część naziemna (za wyjątkiem anten)		118	157	brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy dla 93,7% urządzeń
Urządzenia nadawcze stacji linii radiowych horyzontowych – część naziemna (za wyjątkiem anten)		725	kilkaset (w 6 okresach pomiarowych, co daje kilka tysięcy)	brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy dla 99,9% urządzeń
Urządzenia nadawcze radiolinii stacji bazowych telefonii komórkowych – część naziemna (za wyjątkiem anten)		176	58	brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy dla 99,4% urządzeń
Przemienniki telewizyjne – część naziemna (za wyjątkiem anten)		20	49	brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy
Urządzenia nadawcze (radiomodemy) stacji bazowych telemetrycznych			30	48 V/m (430 MHz), brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy
Drobny sprzęt biurowy: drukarki (w tym laserowe), zasilacze drukarkowe, kserokopiarki, listwy zasilające (ACAR)			32	< 200–350 V/m; 1,2–144 A/m (50 Hz) brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy, (dla 12,5% urządzeń strefa pośrednia (listwy zasilające)
Monitory ekranowe	inne (urządzenia stosowane w pomieszczeniach biurowych, administracyjnych, laboratoryjnych i in.)			Bezpieczeństwo Pracy 2/2002. K. Gryz, J. Karpowicz: Źródła pól elektromagnetycznych – monitory ekranowe. (cyt. „z uwagi na znikomo małe pola elektromagnetyczne wytwarzane przez monitory ekranowe, dalsze prowadzenie pomiarów pól elektromagnetycznych przy monitorach jest całkowicie bezzasadne”)
Lampy oświetleniowe			a) 18 świetlówek 4 • 18 W; b) 23 lampy żarowe 60 W c) 20 lamp halogenowych 50 W	a) 4,23 ± 0,82 A/m (50 Hz) b) 150 V/m (50 Hz); 0,06 A/m (50 Hz) c) 200 V/m* (50 Hz); 12 A/m* (50 Hz) brak stref ochronnych na stałych i zmiennych stanowiskach pracy
Klimatyzatory, wentylatory			5	140 V/m; 6,4 A/m

* Transformator.



SŁOWNICZEK WYBRANYCH, WAŻNIEJSZYCH POJĘĆ DOTYCZĄCYCH OCHRONY ŚRODOWISKA PRACY PRZED PEM

Krajowe przepisy dotyczące problematyki PEM w środowisku pracy zostały poddane weryfikacji na przestrzeni lat 2001–2005. W dążeniu do jak najlepszych zapisów prawnych, wprowadzano do stosowania nowe lub zmienione definicje i określenia. Poniżej przypomniano ważniejsze z nich, jako że zgodnie z pkt. 6 w zał. 2, część E rozporządzenia Ministra Pracy z 2002 r. (1) – „...definicje pojęć i metody pomiaru określają Polskie Normy (2–3). Również § 7 rozporządzenia Ministra Zdrowia z 2005 r. (4) podaje, że „...metody badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy określają Polskie Normy oraz normy międzynarodowe lub równoważne”.

Przedmiotem PN-T-06580-1:2000 są definicje pojęć i terminy, podane w celu ich ujednolicenia w zakresie niezbędnym do stosowania w ocenie ekspozycji oraz warunków pracy w polach elektrycznych i magnetycznych lub promieniowaniu elektromagnetycznym o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz.

Pole elektromagnetyczne o ogólnym działaniu na organizm człowieka – pole występujące w przestrzeni stanowiska pracy, charakteryzujące się niewielką zmiennością w przestrzeni.

STANOWISKA PRACOWNIKA

Stanowisko pracownika – przestrzeń w obrębie stanowiska pracy, w której znajduje się ciało pracownika, oraz którego położenie określa pionowa oś symetrii tułowia tego pracownika.

Pole elektromagnetyczne o działaniu miejscowym na organizm człowieka – pole występujące w przestrzeni stanowiska pracy, charakteryzujące się znaczną zmiennością w przestrzeni stanowiska pracownika.

Stałe stanowisko pracownika – stanowisko pracownika, na którym pracownik porusza się w zasięgu nie większym niż 0,5 m.

Zmienne stanowisko pracownika – stanowisko pracownika, na którym jest wymagane poruszanie się pracownika w zasięgu większym niż 0,5 m.

Strefy bezpieczeństwa i higieny pracy w polach elektromagnetycznych

Strefa ochronna (bezpieczeństwa i higieny pracy w PEM) – o obszar w otoczeniu źródła pola, w którym ekspozycję pracowników charakteryzują dozy i wskaźnik ekspozycji, gdzie mogą przebywać wyłącznie pracownicy zatrudnieni przy źródłach pól, u których w wyniku przeprowadzonych badań lekarskich stwierdzono brak przeciwwskazań zdrowotnych do przebywania w zasięgu pól elektromagnetycznych oraz, którzy odbyli przeszkolenie w zakresie bezpiecznego obsługiwanie źródeł pól i zasad przebywania w strefach ochronnych.

Wyróżnia się następujące strefy ochronne: **strefa niebezpieczna**, **strefa zagrożenia**, **strefa pośrednia**.

Strefa bezpieczna – obszar poza strefami ochronnymi, w którym przebywanie ludzi nie podlega ograniczeniom.

EKSPOZYCJA PRACOWNIKÓW NA POLA ELEKTROMAGNETYCZNE

Doza dopuszczalna $Dd_E(f)$, $Dd_H(f)$ – wielkość charakteryzująca dopuszczalną ekspozycję pracownika na pola w strefach ochronnych, definiowana jako wartość wyznaczona z pomnożenia czasu ekspozycji wynoszącego 8 godzin, tj. całą zmianę roboczą, przez wartość kwadratu wartości natężenia pola E lub H lub indukcji magnetycznej, rozgraniczającej strefę zagrożenia od strefy pośredniej pola o częstotliwości f .

$$Dd_E(f) = 8 E_1^2(f) [(V/m)^2 h]$$

$$Dd_H(f) = 8 H_1^2(f) [(A/m)^2 h]$$

Doza chwilowa $dE_{k,m}(f)$ lub $dH_{k,m}(f)$ – wielkość charakteryzująca ekspozycję pracownika na PEM podczas wykonywania czynności na zmiennych stanowiskach pracownika i/lub jeżeli w czasie zmiany roboczej na stanowisku pracownika występują pola o zmiennym natężeniu, którego wartość skuteczna zmienia się nie więcej niż $\pm 20\%$ (pole quasi stacjonarne).

(Dozę chwilową oblicza się z iloczynu kwadratu natężenia pola E lub H występującego w podstawowym punkcie pomiarowym danego pionu pomiarowego i długości przedziału czasu przebywania pracownika w tym pionie przy ustalonej częstotliwości i natężeniu quasi – stacjonarnym).

$$\text{Doza chwilowa pola } E \Rightarrow dE_{k,m}(f) = [E_{k,m}(f)]^2 t_{k,m}$$

$$\text{Doza chwilowa pola } H \Rightarrow dH_{k,m}(f) = [H_{k,m}(f)]^2 t_{k,m}$$

gdzie:

k – numer danego przedziału czasowego ekspozycji quasi – stacjonarnej,

m – numer odpowiedniego pionu pomiarowego.

Doza rzeczywista $D_E(f)$ lub $D_H(f)$ – wielkość charakteryzująca ekspozycję pracownika na PEM podczas wykonywania czynności w czasie całej zmiany roboczej, uwzględniająca ekspozycję na pole E lub H o częstotliwości f , we wszystkich miejscach pomiarowych, odpowiadających poszczególnym lokalizacjom stanowiska pracownika w czasie zmiany roboczej, i dla wszystkich wielkości natężeń pól quasi – stacjonarnych występujących w czasie ekspozycji danego pracownika.

(Dozę rzeczywistą oblicza się z sumy doz chwilowych dla wszystkich miejsc pomiarowych, odpowiadających poszczególnym lokalizacjom stanowiska pracownika w czasie zmiany roboczej).

Dozy rzeczywiste wyznaczone są wg zależności:

doza rzeczywista pola E

$$D_E(f) = \sum_{m=1}^M \sum_{k=1}^K dE_{k,m}(f)$$

doza rzeczywista pola H

$$D_H(f) = \sum_{m=1}^M \sum_{k=1}^K dH_{k,m}(f)$$

gdzie:

k – numer danego przedziału czasowego ekspozycji quasi – stacjonarnej,

K – ilość przedziałów czasowych,

m – numer odpowiedniego pionu pomiarowego,

M – ilość miejsc lokalizacji stanowisk pracy pracownika w czasie zmiany roboczej, w których jest on ekspozowany na PEM.



Wskaźnik ekspozycji W – wielkość charakteryzująca całkowitą ekspozycję pracownika w czasie jednej zmiany roboczej na pola E i H, w przypadku stanowiska pracy znajdującego się w strefie niebezpiecznej lub w strefie zagrożenia oraz w strefie pośredniej, jeżeli ekspozycja w niej trwa dłużej niż 8 godzin na zmianę roboczą lub ekspozycja w czasie zmiany roboczej odbywa się w strefie pośredniej, jak i zagrożenia lub niebezpiecznej.

Wskaźnik ekspozycji jest określony przez sumę wskaźników ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola elektrycznego W_E i dozy rzeczywistej pola magnetycznego W_H , stosownie do częstotliwości f.

$$W = W_E + W_H$$

gdzie:

W_E – wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola elektrycznego,

W_H – wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola magnetycznego.

Wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola E oblicza się z zależności:

$$W_E = \sum_f \frac{D_E(f)}{DdE(f)}$$

gdzie:

$D_E(f)$ – doza rzeczywista pola elektrycznego wyznaczona przy częstotliwości f,

f – kolejne częstotliwości występujące w widmie pola elektromagnetycznego na stanowisku pracy, dla których ocenia się ekspozycję.

Wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola H oblicza się z zależności:

$$W_H = \sum_f \frac{D_H(f)}{DdH(f)}$$

gdzie:

$D_H(f)$ – doza rzeczywista pola magnetycznego wyznaczona przy częstotliwości f.

W zależności od wartości wskaźnika ekspozycji W, wielkość ekspozycji na PEM określana jest jako:

ekspozycja pomijalna – pracownicy przebywają w obszarze poza strefami ochronnymi (strefa bezpieczna), tj. nie występuje PEM o wielkościach, w których przebywanie podlega ograniczeniom ze względu na obowiązujące przepisy

$$\sum_f \left(\frac{H(f)}{H(f)_0} \right)^2 + \sum_f \left(\frac{E(f)}{E(f)_0} \right)^2 \leq 1;$$

ekspozycja dopuszczalna – pracownicy są ekspozowani na PEM o wartościach strefy pośredniej lub zagrożenia ale równocześnie wskaźnik ekspozycji $W \leq 1$,

$$\sum_f \left(\frac{H(f)}{H(f)_2} \right)^2 + \sum_f \left(\frac{E(f)}{E(f)_2} \right)^2 \leq 1 \quad i$$

$$\sum_f \left(\frac{H(f)}{H(f)_0} \right)^2 + \sum_f \left(\frac{E(f)}{E(f)_0} \right)^2 > 1 \quad i$$

$$W \leq 1;$$

ekspozycja nadmierna – pracownicy przebywają w obszarze strefy zagrożenia lub/ oraz pośredniej i wskaźnik ekspozycji $W > 1$,

$$\sum_f \left(\frac{H(f)}{H(f)_2} \right)^2 + \sum_f \left(\frac{E(f)}{E(f)_2} \right)^2 \leq 1 \quad i$$

$$\sum_f \left(\frac{H(f)}{H(f)_0} \right)^2 + \sum_f \left(\frac{E(f)}{E(f)_0} \right)^2 > 1 \quad i$$

$$W > 1;$$

ekspozycja niebezpieczna – pracownicy przebywają w obszarze strefy niebezpiecznej, niezależnie od wartości wskaźnika ekspozycji W,

$$\sum_f \left(\frac{H(f)}{H(f)_2} \right)^2 + \sum_f \left(\frac{E(f)}{E(f)_2} \right)^2 > 1;$$

ekspozycja niedopuszczalna – pracownicy podlegają ekspozycji nadmiernej lub niebezpiecznej, bez względu na wartość wskaźnika ekspozycji W.

Uwaga: Wskaźnik ekspozycji W, według pkt. 1 zał. 2 część E rozporządzenia Ministra Pracy.(1) określa się dla dozy rzeczywistej pola elektrycznego i dozy rzeczywistej pola magnetycznego w strefie zagrożenia.

Dla przypomnienia, zgodnie z § 2 obwieszczenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. DzU 1997, nr 169, poz. 1650 (5):

stanowisko pracy – przestrzeń pracy, wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonuje pracę;

środowisko pracy – warunki środowiska materialnego (określonego czynnikami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi), w którym odbywa się proces pracy;

miejsce pracy – miejsce wyznaczone przez pracodawcę, do którego pracownik ma dostęp w związku z wykonywaniem pracy;

zagrożenie – stan środowiska pracy mogący spowodować wypadek lub chorobę;

ryzyko zawodowe – prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, powodujące straty, w szczególności wystąpienie u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy.

PIŚMIENNICTWO

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Załącznik 2, Część E. Pola i promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu częstotliwości 0 Hz–300 GHz. DzU 2002, nr 217, poz. 1833 [z późniejszymi zmianami]
2. PN-T-06580-1: Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Ark. 1. Terminologia. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2002
3. PN-T-06580-3: Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz.



- Ark. 3. Metody pomiaru i oceny pola na stanowisku pracy. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2002
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU 2005, nr 73, poz. 645
5. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. DzU 2003, nr 169, poz. 1650

