

mgr inż. KRZYSZTOF GRYZ
mgr inż. JOLANTA KARPOWICZ
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Źródła pól elektromagnetycznych – monitory ekranowe

Monitory ekranowe służą do prezentacji informacji w postaci graficznej lub tekstowej oraz kontroli wzrokowej informacji wprowadzanych przez użytkownika w czasie pracy z komputerem lub innym urządzeniem. Najczęściej spotykane są monitory z lampą kineskopową (CRT – *cathode ray tube*) – kolorowe lub monochromatyczne. Ostatnio następuje gwałtowne rozszerzenie zakresu stosowania monitorów z ekranami ciekłokrystalicznymi (LCD – *liquid crystal display*), eksploatowanych zarówno z komputerami przenośnymi jak i stacjonarnymi. W miarę dalszego doskonalenia ich parametrów optycznych oraz obniżania kosztów produkcji, zastępują one zapewne monitory CRT, ponieważ zajmują znacznie mniej miejsca w przestrzeni stanowiska pracy.

Monitory jako źródło pól elektromagnetycznych

Monitory z lampą kineskopową wytwarzają pola elektromagnetyczne o szerokim widmie częstotliwości, począwszy od pól elektrostatycznych aż do pól wielkiej częstotliwości:

- pole elektrostatyczne – ekranu i zasilacza wysokiego napięcia (9 ÷ 30 kV zależnie od przekątnej ekranu)
- pola małej częstotliwości ok. 50 ÷ 120 Hz – układów zasilania monitora (50 Hz) oraz odchylenia pionowego, o przebiegu piłokształtnym lub zbliżonym do niego
- pola średniej częstotliwości ok. 15 ÷ 125 kHz – układów odchylenia poziomego, o przebiegu piłokształtnym lub zbliżonym do niego
- pola wielkiej częstotliwości – wzmacniaczy wizji.

Pola piłokształtne charakteryzuje bardzo szerokie widmo częstotliwości, zawierające oprócz składowej podstawowej, o częstotliwości powtarzania impulsów, również kolejne harmoniczne (rys. 1).

Monitory z ekranami ciekłokrystalicznymi wytwarzają również pola niesinusoidalne. Dominują pola układu zasilają-

cego o częstotliwości powtarzania 50 Hz, zawierające nieparzyste harmoniczne o częstotliwościach do ok. 1 kHz (rys. 2).

Warunki ekspozycji pracowników

Pracownicy znajdują się w zasięgu pól elektromagnetycznych wytwarzanych przez monitory w czasie pracy z komputerem lub wtedy, gdy przebywają w pobliżu włączonego komputera na sąsiednim stanowisku pracy. Praca przy monitorze ekranowym wiąże się z siedzeniem w odległości zwykle od ok. 0,4 do 1 m od monitora i obserwacją wyświetlanych na jego ekranie informacji. W zależności od charakteru pracy może to dotyczyć nawet całego dnia pracy, z krótkimi przerwami rekreacyjnymi, wynikającymi m.in. z postanowień obowiązujących przepisów.

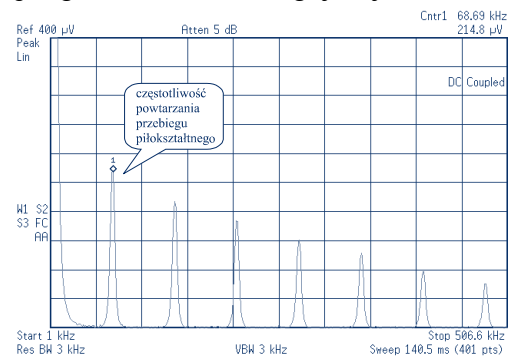
Kryteria oceny ekspozycji pracowników

Przepisy krajowe nie wyróżniają specjalnego podejścia do oceny pól elektromagnetycznych wytwarzanych przez sprzęt komputerowy i ekspozycji zatrudnionych przy jego obsłudze pracowników. Postanowienia przepisów odnoszą się w równym stopniu do wszystkich osób wykonujących pracę związaną z ekspozycją na pola elektromagnetyczne, wytwarzane przez różnego rodzaju urządzenia.

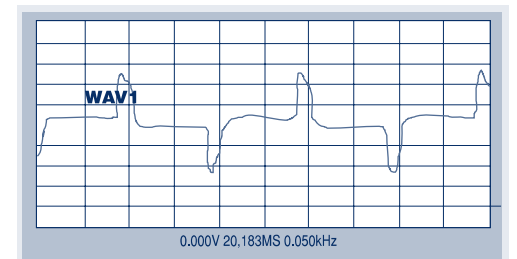
Zgodnie z obowiązującymi obecnie przepisami krajowymi [6], ekspozycja zawodowa jest oceniana na podstawie wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego działającego na pracownika. Zasady wykonywania pomiarów precyzuje polska norma PN-T-06580 [5]. Norma dopuszcza również wykorzystanie wartości indukcji magnetycznej do oceny pola magnetycznego. Zgodnie z normą, ekspozycję pracowników ocenia się na podstawie pomiarów wykonanych w miejscach przebywania pracowników, ale po odsunięciu ludzi z obszaru pomiarowego, aby zachować jednolite warunki pomiarów.

Publikacja opracowana w ramach realizacji prac upowszechniających wyniki zadań badawczych programu wieloletniego (b. SPR-1) pn. „Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia człowieka w środowisku pracy” dofinansowanego przez Komitet Badań Naukowych

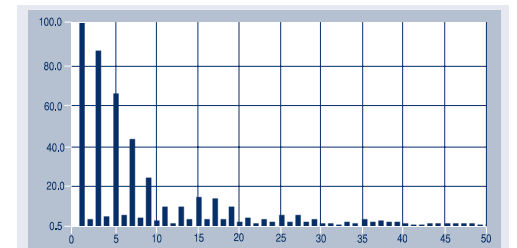
Ocena, w odniesieniu do pól w całym zakresie częstotliwości (0 Hz ÷ 300 GHz), polega na ustaleniu w zasięgu jakiej stre-



Rys. 1. Widmo amplitudowo-częstotliwościowe pola magnetycznego wytwarzanego przez układ odchylenia poziomego monitora z lampą kineskopową (CRT)



a) przebieg w funkcji czasu



b) widmo amplitudowo-częstotliwościowe

Rys. 2. Pole magnetyczne wytwarzane przez układ zasilania monitora z ekranem ciekłokrystalicznym (LCD)

fy oddziaływania znajduje się stanowisko pracy oraz określeniu czasu narażenia w przypadku ekspozycji w strefie zagrożenia. Trzy strefy oddziaływania pola – pośrednia, zagrożenia i niebezpieczna, zwane są strefami ochronnymi, a obszar poza strefami ochronnymi to tzw. strefa bezpieczna.

Zasady ekspozycji zawodowej w obrębie stref ochronnych zdefiniowano następująco:

- w strefie bezpiecznej przebywanie pracowników jest dozwolone bez ograniczeń czasowych
- w strefie pośredniej mogą przebywać pracownicy zatrudnieni przy źródłach pól w czasie jednej 8-godzinnej zmiany roboczej
- w strefie zagrożenia czas przebywania pracowników jest krótszy od zmiany roboczej
- w strefie niebezpiecznej przebywanie pracowników jest zabronione (z wyjątkiem stosowania przez nich środków ochrony osobistej).

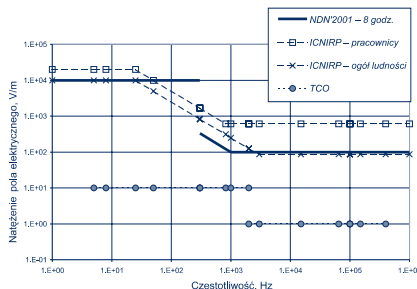
Na obszarze stref ochronnych mogą przebywać wyłącznie pracownicy, u których w wyniku przeprowadzonych badań lekarskich stwierdzono brak przeciwwskazań zdrowotnych do ekspozycji zawodowej na pola elektromagnetyczne.

W tabeli 1. zestawiono dopuszczalne wartości: natężenia pola elektrycznego E oraz indukcji magnetycznej B w odniesieniu do ekspozycji całego ciała pracownika, dla wybranych zakresów częstotliwości, w których zawierają się pola wytwarzane przez monitory ekranowe.

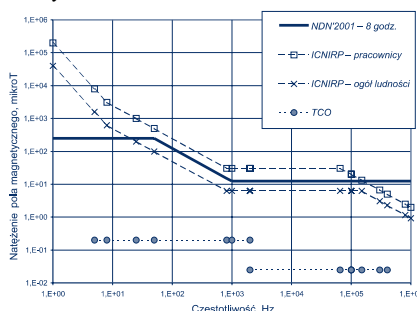
Krajowe przepisy są zbliżone lub nieco ostrzejsze od obowiązujących w innych państwach europejskich i podanych w załącznikach międzynarodowych (rys. 3 i 4.).

Na rys 3. i 4. zastosowano następujące oznaczenia:

– *NDN'2001 – 8 godz.* – wartość ograniczająca strefę zagrożenia od strefy



Rys. 3. Dopuszczalna ekspozycja na zmienne pole elektryczne



Rys. 4. Dopuszczalna ekspozycja na zmienne pole magnetyczne

pośredniej ekspozycji zawodowej [6]

– *ICNIRP – pracownicy* – zalecenia ICNIRP w odniesieniu do ekspozycji zawodowej [10]

– *ICNIRP – ogół ludności* – zalecenia ICNIRP w odniesieniu do ekspozycji ludności [10]

– *TCO* – kryteria oznakowania monitorów zgodnie z wymaganiami TCO'95 i TCO'99 [12-13].

Kryteria oceny emisyjności monitorów

Najbardziej rozpowszechnione kryteria oceny parametrów technicznych sprzętu komputerowego, w tym monitorów CRT i LCD, zostały opracowane przez Szwedzką Konfederację Pracowników – TCO [12, 13].

Wymagania ustalone przez TCO odnośnie pól elektromagnetycznych wytwarzanych przez monitory mają na celu zmniejszenie tych pól do poziomu technicznie możliwego do osiągnięcia, tak aby nie wprowadzać do środowiska pracy niepotrzebnych czynników. Wymagania te nie mają charakteru dopuszczalnej wartości w stosunku do ekspozycji ludzi (tab. 2).

Natężenie pola elektrostatycznego przed ekranem monitorów CRT określone jest przez równoważny potencjał elektrostatyczny powierzchni ekranu monito-

Tabela 2
KRYTERIA DOTYCZĄCE WIELKOŚCI PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH, POZWALAJĄCE NA OZNAKOWANIE MONITORÓW EKRAŃNOWNYCH (CRT i LCD) SYMBOLEM TCO'95 LUB TCO'99 [12, 13]

| Zakres częstotliwości | Rodzaj pola | |
|-----------------------|---|---|
| | indukcja magnetyczna | natężenie pola elektrycznego |
| Pola statyczne | — | 5 000 V/m ¹⁾ 10 cm przed ekranem |
| ELF (5 Hz ÷ 2 kHz) | 0,20 μT 50 cm wokół monitora i 30 cm przed ekranem | 10 V/m 50 i 30 cm przed ekranem |
| VLF (2 ÷ 400 kHz) | 0,025 μT 50 cm wokół monitora | 1 V/m 50 cm wokół monitora i 30 cm przed ekranem |

¹⁾ nie dotyczy monitorów LCD

ra, który powinien zawierać się w granicach ± 0,5 kV, w odległości 10 cm od powierzchni ekranu monitora.

Wymagania Szwedzkiej Rady Miernictwa i Testów – MPR [11] są nieco łagodniejsze niż TCO:

- równoważny potencjał elektrostatyczny powierzchni ekranu < ± 0,5 kV

- zmienne pole elektryczne z zakresu ELF, w odległości 50 cm przed ekranem < 25 V/m

- zmienne pole elektryczne z zakresu VLF, w odległości 50 cm dookoła monitora < 2,5 V/m

- zmienne pole magnetyczne z zakresu ELF, w odległości 50 cm dookoła monitora < 0,25 μT

- zmienne pole magnetyczne z zakresu VLF, w odległości 50 cm dookoła monitora < 0,025 μT

Porównanie poziomów pól elektrycznych i magnetycznych, które mogą występować wokół monitorów spełniających kryteria TCO, z poziomami dopuszczalnymi dla ekspozycji ludzi pokazano na rysunkach 3. i 4. Wymagania TCO stawiane monitorom są znacznie ostrzejsze od warunków dopuszczalnej ekspozycji ludzi (co najmniej 10-krotnie, zależnie od częstotliwości).

Spełnienie wszystkich wymagań dotyczących wielu parametrów technicznych monitora, w tym odnośnie maksymalnych wartości pól elektrycznych i magnetycznych występujących w otoczeniu monitora, upoważnia producenta do oznakowania go odpowiednim symbolem. Oznaczenie monitora symbolem TCO'95; TCO'99 lub MPR jest zatem równocześnie potwierdzeniem, że w jego otoczeniu, w tym również na stanowisku pracy operatora, występują jedynie pola elek-

Tabela 1
WARTOŚCI DOPUSZCZALNE W ODNIESIENIU DO 8-GODZINNEJ EKSPOZYCJI ZAWODOWEJ NA POLA ELEKTRYCZNE I MAGNETYCZNE CAŁEGO CIAŁA – NA GRANICY POMIĘDZY STREFĄ POŚREDNIĄ I ZAGROŻENIA [6]

| Zakres częstotliwości | Indukcja magnetyczna B [μT] | Natężenie pola elektrycznego E [V/m] |
|-----------------------|-----------------------------------|--|
| 0 ÷ 0,5 Hz | 10000 pole magnetostatyczne | 20000 pole elektrostatyczne |
| 0,05 ÷ 0,3 kHz | 12,5/f | 10000 |
| 0,3 ÷ 1 kHz | 12,5/f | 100/f |
| 1 ÷ 800 kHz | 12,5 | 100 |
| 0,8 ÷ 3 MHz | 10/f | 100 |
| 3 ÷ 150 MHz | 10/f | 300/f |

gdzie: f – częstotliwość w jednostkach z kolumny „zakres częstotliwości”

tromagnetyczne o znacznie mniejszych natężeniach niż dopuszczalne w odniesieniu do ekspozycji ludzi.

Metodyka pomiarów ekspozycji

Wymagania TCO i MPR precyzują ściśle warunki wykonania pomiarów. Lokalizację punktów, w których należy wykonać pomiary pól elektrycznych i magnetycznych w celu sprawdzenia wymagań TCO pokazano na przykładzie monitora CRT (rys. 5. i 6.). Procedura pomiarowa w odniesieniu do monitorów LCD jest identyczna.

Sprawdzenie czy dany typ monitora spełnia rzeczywiście wymagania TCO wymaga stosowania szerokopasmowych mierników wartości skutecznej, o dwóch oddzielnych pasmach częstotliwości ELF i VLF. Mierniki tego typu są z tego powodu stosunkowo łatwo dostępne na rynku. Jednak ze względu na ściśle wymagania metodyczne TCO, precyzujące m.in. warunki środowiskowe w jakich przeprowadzone mają być pomiary, poprawne ich wykonanie jest możliwe jedynie w specjalnym pomieszczeniu – najlepiej w komorze ekranowanej elektromagnetycznie, w której nie ma pól elektrycznych i magnetycznych zakłócających pomiary.

Zastosowanie takich mierników szerokopasmowych ELF i VLF do oceny warunków ekspozycji ludzi, wymaga przed jej dokonaniem skorygowania wyników pomiaru, uwzględniającego widmo mierzonych pól niesinusoidalnych i zależność wartości dopuszczalnej ekspozycji od częstotliwości [6]. Odpowiedni sposób postępowania z wynikami pomiaru pól niesinusoidalnych, wykonanych szerokopasmowym miernikiem wartości skutecznej, opisano w odrębnej publikacji [2].

Ocena ekspozycji pracowników

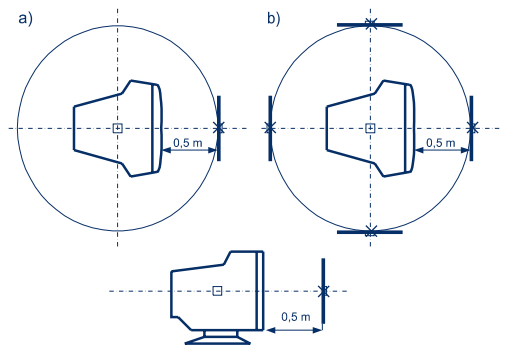
Natężenia pól elektromagnetycznych wytwarzanych przez wszystkie badane monitory ekranowe spełniają z dużym zapasem podane powyżej wymagania krajowych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W wyniku badań prowadzonych w latach 80. i 90. w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy [1, 3] wykazano, że

poziomy zmiennych pól elektromagnetycznych na stanowiskach pracy z monitorami wyposażonymi w lampy kineskopowe są znacznie mniejsze od wartości wyznaczających granicę strefy zagrożenia w odniesieniu do ekspozycji pracowników (ok. 100 ÷ 1000 razy w zależności od częstotliwości pola i rodzaju monitora). Natężenia pól elektrycznych i magnetycznych wokół monitorów ciekłokrystalicznych są od kilku do kilkudziesięciu razy mniejsze od pól monitorów z lampą kineskopową (z uwagi na mniejsze wartości prądów i napięć niezbędnych do uzyskania obrazu). Przykładowe rozkłady pól magnetycznych zmierzonych wokół monitorów, dostępnych obecnie na rynku, zaprezentowano na rys. 8. i 9. Spośród pól zmiennych dominują pola obydwu układów odchylenia.

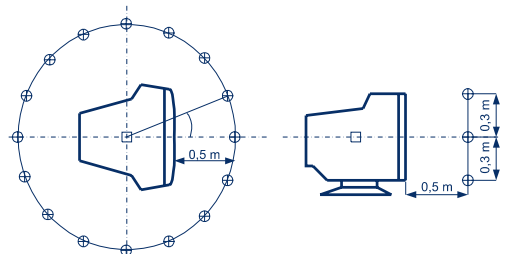
Przy niektórych monitorach starszego typu, które znajdują się jeszcze w użyciu, mogą występować jedynie większe od uznawanych za dopuszczalne: potencjał elektrostatyczny ekranu monitora i natężenie pola elektrostatycznego przed ekranem. Jest to szczególnie prawdopodobne w sezonie jesienno-zimowym, kiedy w pomieszczeniach bez klimatyzacji występuje suche powietrze. Na rysunku 7. przedstawiono histogram wielkości potencjału elektrostatycznego powierzchni ekranu monitorów badanych w latach 1987-1996 [1]. Pomiary wykonano przy wilgotności powietrza poniżej 35%. Przy większej wilgotności następuje bardzo szybkie rozładowanie ekranu i wartość występującego na ekranie potencjału gwałtownie się zmniejsza. W takich warunkach problemy związane z elektrycznością statyczną nie występują.

Dostępne obecnie na rynku monitory w zdecydowanej większości są oznaczone jako spełniające wymagania TCO. Przeprowadzone wyrwykowe badania w laboratorium CIOP potwierdziły wiarygodność oznaczenia dokonywanego przez producentów. Współcześnie produkowane monitory, nawet bez oznaczenia, z reguły również charakteryzują stosunkowo nieduży potencjał elektrostatyczny ekranu, nie przekraczający 1 kV.

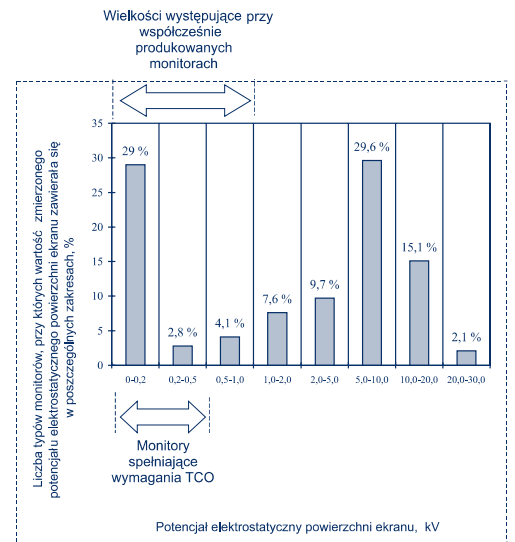
Pomiary wykonane wokół monitorów wskazują, że również zmienne pola elektryczne z zakresu ELF, które zgodnie z wymaganiami TCO i MPR, nie są oceniane z boku i z tyłu monitora, tzn. w miejscach, w których występują pola przewodów zasilających, nie osiągają znacznych wartości. Zmierzone z tyłu wielu typów monitorów natężenie pola elektrycznego



Rys. 5. Lokalizacja punktów pomiarowych wg procedury określonej przez TCO, w czasie pomiarów zmiennego pola elektrycznego w pasmach częstotliwości: a) 5 Hz ÷ 2 kHz; b) 2 kHz ÷ 400 kHz [12, 13]



Rys. 6. Lokalizacja punktów pomiarowych wg procedury określonej przez TCO, w czasie pomiarów zmiennego pola magnetycznego w pasmach częstotliwości 5 Hz ÷ 2 kHz oraz 2 kHz ÷ 400 kHz [12, 13]



Rys. 7. Potencjał elektrostatyczny powierzchni ekranu zmierzony przy 145 typach monitorów ekranowych, wyniki badań autorów z lat 1987-1996 [1]

nie przekracza wartości ok. 150 ÷ 200 V/m. Są to pola o wartościach typowych dla biurowego sprzętu zasilanego napięciem 220 V. Przykłady wielkości typowych pól elektrycznych i magnetycznych w otoczeniu urządzeń biurowych zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3
WIELKOŚĆ PÓL ELEKTRYCZNYCH I MAGNETYCZNYCH Z PAŚMA CZĘSTOTLIWOŚCI ELF (W TYM CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEMYSŁOWEJ) WOKÓŁ PRZYKŁADOWYCH URZĄDZEŃ BIUROWYCH

| Rodzaj urządzenia | Natężenie pola elektrycznego, V/m | Indukcja magnetyczna, μT |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Lampa biurowa, z żarówką konwencjonalną o mocy 60W – 15 cm od żarówki | 180 | 0,2 |
| Lampa biurowa z żarówką halogenową, z wbudowanym transformatorem – 15 cm od transformatora | 120 | 7,0 |
| Kalkulator zasilany z sieci 220 V, z wbudowanym transformatorem – 15 cm od kalkulatora | 145 | 6,5 |
| Maszyna do pisania ERICA – 15 cm od kabla zasilającego | 160 | 0,6 |
| Czajnik elektryczny o mocy 2,2 kW – 15 cm od grzałki | 110 | 0,5 |

Pomiary pól elektrycznych zmiennych wskazują również, że w większości przypadków monitory oznaczone jako TCO rzeczywiście spełniają kryteria TCO. Pola elektromagnetyczne występujące nawet wokół monitorów nie oznaczonych symbolem TCO, zwykle nie są większe niż dwukrotne wartości podane w kryteriach TCO, a więc są to również pola o niewielkich poziomach w porównaniu do dopuszczalnej ekspozycji pracowników.

Wyznaczenie wskaźnika ekspozycji zdefiniowanego w krajowych przepisach [5, 6], oznacza w przypadku pól wytwarzanych przez monitory, pomnożenie prezentowanych wyników pomiarów przez wskaźnik o wartości od ok. 4 do 5. Wartości skorygowane są w dalszym ciągu bardzo niewiel-

kie w stosunku do wartości dopuszczalnych w odniesieniu do ekspozycji ludzi.

* * *

Z uwagi na niskie poziomy wytwarzanych pól elektromagnetycznych nie ma potrzeby specjalnego ograniczania ekspozycji pracowników. Jedynie w przypadku monitorów ekranowych starszego typu, przy niskiej wilgotności powietrza w pomieszczeniu z monitorem i braku wystarczającej naturalnej neutralizacji potencjału elektrostatycznego ekranu i zauważalnego zwiększenia pola elektrostatycznego, pożądane jest stosowanie uzemnionych filtrów ekranowych o właściwościach antyelektrostatycznych. W przypadku monitorów z wybudowanym filtrem antyelektrostatycznym, celowość stosowania dodatkowych filtrów ekranowych może być uzasadniona koniecznością poprawy warunków pracy wzrokowej przez eliminację odbłasków i poprawę kontrastu oglądanego obrazu.

Współczesne monitory prawie w 100% spełniają wymagania MPR i TCO, które są 500÷1000 razy ostrzejsze w stosunku do przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w Polsce.

Wymagania te są obecnie powszechnie uznawane na całym świecie jako nieformalny standard określający minimalne wymagania techniczne, zarówno dla producentów jak i użytkowników sprzętu komputerowego. Z góry można przewidzieć, że w przypadku monitorów wyprodukowanych w ostatnich latach, oznakowanych symbolem TCO, MPR lub LR nie wystąpią przekroczenia wartości dopuszczalnych wg przepisów krajowych i wymagań szwedzkich.

Często obawy ze strony użytkowników sprzętu komputerowego wzbudza wi-

doczne drżenie obrazu na ekranie monitorów z lampą kineskopową. Jest ono uciążliwe dla pracowników i utrudnia warunki pracy wzrokowej. Występuje ono na skutek oddziaływania zewnętrznych pól magnetycznych (np. od instalacji zasilającej) o częstotliwości zbliżonej do częstotliwości pracy układów odchyłania pionowego (pola sieciowe 50 Hz i ich harmoniczne) począwszy od indukcji magnetycznej ok. $0,5 \mu T$ (500 razy mniejsze od granicy strefy zagrożenia). Obowiązek zapewnienia odpowiednich warunków pracy wzrokowej przez pracodawcę (obraz na ekranie stabilny, bez tętnień lub innych form niestabilności) wynika z przepisów krajowych [7]. W takiej sytuacji poprawę daje przestawienie monitora w inne miejsce, gdzie indukcja magnetyczna jest poniżej wymienionych wartości lub zastosowanie monitora ciekłokrystalicznego (rozwiązanie bardziej kosztowne).

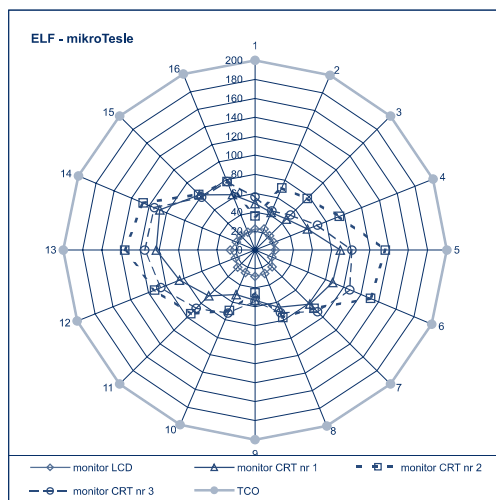
Bardziej istotnym niż ekspozycja na pola elektromagnetyczne zagrożeniem związanym z charakterem pracy przy monitorze, jest obciążenie narządu wzroku i układu

mięśniowo-szkieletowego. Pełne omówienie problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy z monitorami ekranowymi można znaleźć w wydanym przez Centralny Instytut Ochrony Pracy poradniku [4]. Obowiązek zapewnienia organizacji pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed oddziaływaniem czynników uciążliwych nakładają na pracodawcę przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy [7, 9].

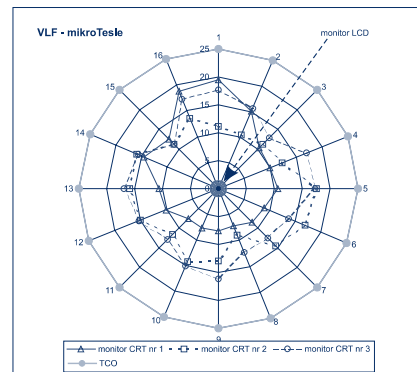
Z uwagi na charakter pracy z monitorem ekranowym (praca monotoniczna, uciążliwe warunki ergonomiczne i obciążenie stresem) kobiety w ciąży mogą być zatrudniane przy pracy z monitorami do 4 godzin w ciągu zmiany roboczej, bez względu na wielkość ekspozycji na pola elektromagnetyczne [8].

Wyniki badań ekspozycji na pola elektromagnetyczne występujące wokół urządzeń sieci komputerowej, wskazują również, że poziomy tych pól są pomijalnie małe w stosunku do wartości dopuszczalnych, określonych w obowiązujących przepisach krajowych (z uwagi na stosowanie stosunkowo niskich napięć i natężeń prądów w serwerach, ich zasilaczach oraz w sieciach transmisyjnych).

W świetle powyższych danych, z uwagi na znikomo małe pola elektromagnetyczne wytwarzane przez monitory ekr-



Rys. 8. Indukcja magnetyczna, z pasma częstotliwości ELF (5 Hz \pm 2 kHz), zmierzona wokół wybranych monitorów



Rys. 9. Indukcja magnetyczna, z pasma częstotliwości VLF (2 ÷ 400 kHz), zmierzona wokół wybranych monitorów

nowe, dalsze prowadzenie pomiarów pól elektromagnetycznych przy monitorach jest całkowicie bezzasadne [3].

PIŚMIENNICTWO

- [1] Gryz K., Karpowicz J. *Pola elektromagnetyczne w środowisku pracy*. Seria Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy. Red. nauk. D. Koradecka, Warszawa, CIOP 2000
- [2] Karpowicz J., Gryz K. *Specyfika pomiarów i oceny wolnozmennych pól magnetycznych w środowisku pracy*. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, 2(28), 2001, s. 239-249
- [3] Korniewicz H., Gryz K. *Pól elektromagnetycznych monitorów nie trzeba mierzyć*. Bezpieczeństwo Pracy 9 (314), 1997, s. 30
- [4] *Komputerowe stanowisko pracy – aspekty zdrowotne i ergonomiczne* – Pr. zb., Warszawa, CIOP 1997
- [5] PN-T-06580 – *Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz*
- [6] 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. DzU nr 4, poz. 36
- [7] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. DzU nr 148, poz. 973
- [8] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom. DzU nr 114, poz. 545
- [9] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. DzU nr 129, poz. 844
- [10] ICNIRP International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics, vol. 74, No. 4 (April), pp. 494-522, 1998
- [11] MPR National Board for Measurement and Testing, Sweden. Report MPR 1990:8, Test methods for Visual Display Units 1990.12.10, MPR 1990:10, User's Handbook for Evaluating Visual Display Units, 1990.12.31
- [12] TCO'99 Certification – TCO The Swedish Confederation of Professional Employees. Report No. 1. *Requirements and test methods for environmental labelling of displays (CRT)*; Report No. 2. *Requirements and test methods for environmental labelling of display (flat)*, Stockholm, 20.07.1998.
- [13] TCO'95 Certification – TCO The Swedish Confederation of Professional Employees. Report No. 1. *Third Edition, Requirements for environmental labelling of personal computers*, Stockholm, 5.03.1996; Report No. 2. *Third Edition, Test methods for environmental labelling of personal computers*, Stockholm, 22.05.1996

**STANOWISKO
Rady Ochrony Pracy
w sprawie
problemów narażenia na promieniowanie jonizujące
(od źródeł stosowanych w medycynie)**

Rada Ochrony Pracy na posiedzeniu w dniu 30 stycznia 2002 r. zapoznała się z problemami narażenia na promieniowanie jonizujące pochodzące od źródeł stosowanych w medycynie. W wyniku oceny opracowania przedstawionego przez Instytut Medycyny Pracy w Łodzi oraz na podstawie głosów w dyskusji, Rada wyraża następujące stanowisko:

1. Rada z uznaniem przyjęła informację, że ochrona radiologiczna pracowników obsługujących aparaturę medyczną zawierającą źródła izotopowe oraz wytwarzające promieniowanie jonizujące (aparaty rentgenowskie) jest na wysokim poziomie organizacyjnym i fachowym, a przepisy prawne w tym zakresie są zgodne z wymaganiami dyrektywy 96/29 Unii Europejskiej.

Pracownicy służby zdrowia zatrudnieni przy wykorzystaniu promieniowania jonizującego objęci są systematyczną kontrolą indywidualnych dawek napromieniowania, wykonywane przez Instytut Medycyny Pracy w Łodzi – w zakresie promieniowania rentgenowskiego oraz przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej – w zakresie promieniowania pochodzącego od źródeł izotopowych. Rada uznała za szczególnie ważne stwierdzenie, że ponad 99% pracowników służby zdrowia otrzymuje dawki nie przekraczające wartości 10% limitów granicznych, a pojedyncze przypadki przekroczenia limitów są na bieżąco wyjaśniane przez służby nadzoru.

2. Aktualny poziom narażenia na promieniowanie jonizujące pracowników służby zdrowia uzasadnia ponowne rozważenie celowości obecnie obowiązujących przepisów prawnych skracających czas pracy w tych dziedzinach medycyny, w których promieniowanie takie jest stosowane. Praktyka taka nie ma miejsca w żadnym innym kraju europejskim, zasadne wydaje się zatem przeświadczenie, że środki pozyskane w wyniku weryfikacji tej zasady mogą być wykorzystane w inny sposób, korzystniejszy dla pracowników ochrony zdrowia.

3. Rada wyraża zaniepokojenie faktem niezgodności rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników narażonych na promieniowanie jonizujące, powstałych między ustawą – Prawo atomowe i przepisami wydanymi na podstawie Kodeksu pracy oraz brakiem postępów w zakresie tworzenia aktów wykonawczych do tej ustawy. Odnosi się to w szczególności do rozporządzeń dotyczących stosowania promieniowania w medycynie, do wydania których został zobowiązany Minister Zdrowia. Krytyczna ocena tego faktu ma dodatkowe źródło w fakcie nie wykonania odpowiedniej delegacji ustawowej przez 16 lat funkcjonowania poprzedniej ustawy Prawo atomowe z 1986 r., co do dziś skutkuje brakiem odpowiednich systemów zapewnienia właściwej ochrony przed promieniowaniem pacjentów poddawanych badaniom diagnostycznym oraz niedostatecznym bezpieczeństwem w trakcie radioterapii.

4. Rada podzieliła przedstawiony pogląd, że zakres odpowiedzialności i złożoności problemu ochrony radiologicznej, zarówno personelu medycznego, jak i pacjentów, uzasadnia (przywołany w rozpatrywanym opracowaniu) postulat powołania centralnego ośrodka, koordynującego i wykonującego działalność w zakresie:

- szkolenia lekarzy i personelu medycznego w zakresie ochrony radiologicznej,
- wykonywania nadzoru nad jakością sprzętu wykorzystującego promieniowanie jonizujące w diagnostyce medycznej i terapii,
- wykonywania analiz funkcjonowania obowiązujących przepisów pod względem poprawy bezpieczeństwa pracowników i pacjentów oraz jakości świadczonych usług medycznych, a także projektowania potrzebnych rozwiązań prawnych.

5. Rada z zadowoleniem przyjęła informacje o staraniach Ministerstwa Zdrowia dotyczących pozyskania środków pomocowych PHARE w zakresie tworzenia systemu zapewnienia kontroli jakości w rentgenodiagnostyce, mając świadomość, że akces Polski do Unii Europejskiej musi uwzględnić inkorporację do polskiego prawa wymagań dyrektywy 97/43 do końca br.

Poznań, 27 lutego 2002 r.

Przewodnicząca Rady Ochrony Pracy
/-/ Bożena Borys-Szopa