

płk dr inż. JAROSŁAW KIELISZEK  
 mjr dr inż. JAROMIR SOBIECH  
 dr hab. med. WANDA STANKIEWICZ, prof. WIHE  
 Zakład Ochrony Mikrofalowej, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii  
 im. gen. Karola Kaczkowskiego  
 Kontakt: [jkieliszek@wihe.waw.pl](mailto:jkieliszek@wihe.waw.pl)

# Ekspozycja zawodowa na impulsowe pola elektromagnetyczne wytwarzane przez urządzenia techniki wojskowej



Eksploatacja urządzeń techniki wojskowej wiąże się w znacznym zakresie z koniecznością przebywania w polu elektromagnetycznym o wartościach stref ochronnych bezpieczeństwa i higieny pracy, ustanowionych w przepisach krajowych. Wartości natężeń pola elektromagnetycznego na stanowiskach pracowników, obsługujących te urządzenia, często przewyższają wartości występujące przy urządzeniach stosowanych w innych działach gospodarki. Polskie Normy tylko częściowo uwzględniają specyfikę urządzeń wojskowych. Ich bezpośrednie zastosowanie prowadzi w wielu wypadkach do niedoszacowania narażenia na pole elektromagnetyczne strefy bliskiej anten radarów.

W artykule przedstawiono analizę wielkości natężeń pola elektrycznego występującego wokół urządzeń wytwarzających silne pola modulowane impulsowo. Na podstawie uzyskanych wyników badań dokonano analizy ekspozycji personelu obsługującego te urządzenia na stałych i zmiennych stanowiskach pracowników. Przeprowadzona ocena wskazuje stanowiska i obszary wokół urządzeń techniki wojskowej, które powinny podlegać szczególnej ochronie ze względu na zwiększone narażenie personelu.

*Słowa kluczowe: pole elektromagnetyczne, pole bliskie, ekspozycja, urządzenia radiolokacyjne*

## Occupational exposure to pulsed electromagnetic fields generated by military equipment

Operating military technology is highly related to necessary exposure to electromagnetic fields, whose values are specified in national regulations on protection zones of occupational safety and health. Values of strength of electromagnetic fields in locations of people operating such devices often exceed values near devices in other areas of the economy. Polish standards only partially take into account the specificity of military equipment. The direct use of such devices in many cases leads to an underestimation of exposure to electromagnetic fields in the near field of radar antennas. This paper presents an analysis of the strength of electromagnetic fields near devices generating strong pulse modulated fields. Based on the measurement results, exposure of personnel operating devices at fixed and variable workstations was analysed. The evaluation indicates workstations and areas around military equipment that should be especially protected due to an increased exposure of personnel.

*Keywords: electromagnetic fields, near-field, exposure, radar*

## Wstęp

Urządzenia emitujące pola elektromagnetyczne stanowią w resorcie obrony narodowej znaczącą część sprzętu techniki wojskowej. Zaliczyć do nich można całą gamę urządzeń łączności, o różnych mocach wyjściowych, jak również bardzo dużą

rodzinę urządzeń radiolokacyjnych. Ze względu na specyfikę pracy urządzeń radiolokacyjnych, w artykule omówiono wyłącznie tę grupę urządzeń. Wytwarzane przez urządzenia radiolokacyjne, odległościomierze i wysokościomierze, promieniowanie elektromagnetyczne charakteryzuje się w zdecy-

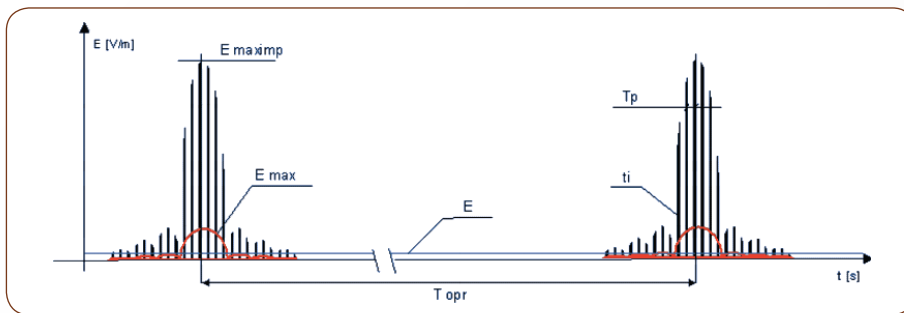
dowanej większości modulacją impulsową. Czas trwania impulsu jest setki razy krótszy od okresu jego powtarzania. Czas trwania impulsu oraz okres powtarzania są parametrami dostosowanymi do taktyczno-technicznych uwarunkowań pracy i przeznaczenia urządzenia radiolokacyjnego. Promieniowanie to jest ponadto zmienne w przestrzeni w związku z mechanicznym lub elektronicznym przemieszczaniem charakterystyki antenowej, co sprawia, że wartość natężenia pola elektrycznego osiągnąć może bardzo duże wartości w impulsie przy niskiej wartości średniej (bardziej szczegółowy opis urządzeń radiolokacyjnych przedstawiono w załączniku).

Polskie przepisy ogólnokrajowe [1,2] tylko częściowo uwzględniają specyfikę pracy urządzeń techniki wojskowej. Ich bezpośrednie zastosowanie do oceny narażenia żołnierzy na pole elektromagnetyczne prowadzi w wielu wypadkach do niedoszacowania narażenia, szczególnie w przypadku urządzeń radiolokacyjnych. Wobec tego stworzono w resorcie obrony narodowej kompleksowy zbiór przepisów resortowych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w polach elektromagnetycznych [3,4,5,6].

## Pomiary impulsowych pól elektromagnetycznych emitowanych przez urządzenia radiolokacyjne

Zgodnie z aktualnie obowiązującą metodyką pomiaru pól elektromagnetycznych i oceny pola na stanowiskach pracowników ustaloną w Normie Obronnej NO-NO-06-A215-1: 2007 „Bezpieczeństwo i higiena pracy – Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym – Część 2: Metody badań” do oceny ekspozycji od pól impulsowych należy przyjmować uśrednioną wartość skuteczną natężenia pola elektrycznego. Norma dopuszcza również wykonywanie pomiarów gęstości mocy.

W obu wyróżnionych grupach urządzeń radiolokacyjnych (odległościomierzach i wysokościomierzach) promieniowanie mikrofalowe występuje w punkcie pomiarowym okresowo przez bardzo krótki czas, zależny od szerokości charakterystyki kierunkowej i sektora obserwacji. Specyfikę występowania promieniowania impulsowego w punkcie pomiarowym przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Specyfika występowania promieniowania elektromagnetycznego w punkcie pomiarowym w czasie oświetlenia go przez urządzenie radiolokacyjne ( $T_p \ll T_{opr}$ )

Fig. 1. The specification of electromagnetic field in the measurement point over the time of exposure from radar ( $T_p \ll T_{opr}$ )

W tej sytuacji do prawidłowego określenia narażenia personelu na pole elektromagnetyczne niezbędna jest znajomość trzech parametrów natężenia pola elektrycznego  $E$  [V/m], tj.  $E_s, E_{max}, E_{maximp}$ , gdzie:

–  $E_s$  [V/m] – wartość skuteczna natężenia pola elektrycznego (jest to wartość uśredniona za dowolny, dostatecznie długi czas lub za okres obrotu anteny)

–  $E_{max}$  [V/m] – maksymalna wartość skuteczna natężenia pola elektrycznego (jest to wartość uśredniona za okres powtarzania impulsów), określona wzorem:

$$E_{max} = E_{maximp} \cdot t_i / T_p \quad (1)$$

gdzie:  $E_{maximp}$  [V/m] – maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego w impulsie,  $t_i$  – czas trwania impulsu,  $T_p$  – czas powtarzania impulsów – jak na rys. 3.

Dla prawidłowej oceny narażenia wszystkie te wartości powinny być brane pod uwagę. Istnieje jednak problem z realizacją pomiaru tych wielkości ogólnie dostępnymi miernikami pola elektromagnetycznego w związku z bardzo wąską charakterystyką antenową i bardzo szybkimi zmianami pola w punkcie pomiarowym. Sondy pomiarowe takich mierników nie są w stanie prawidłowo odtworzyć obwiedni impulsów radiolokacyjnych, co w konsekwencji wiąże się z nieprawidłowymi wskazaniami mierników. Dla ogólnie dostępnych mierników pola elektromagnetycznego przy wykonywaniu pomiarów urządzeń radiolokacyjnych, które posiadają ruchomą charakterystykę antenową, należy zatrzymać antenę i dokonywać pomiaru maksymalnej wartości skutecznej natężenia pola elektrycznego ( $E_{max}$ ). W tym przypadku wymagane jest jednak dodatkowe wzorcowanie miernika w polu impulsowym o parametrach czasowych odpowiadających mierzonemu impulsom. Z pomiaru tego wartość skuteczna natężenia pola elektrycznego ( $E_s$ ) może być wyznaczona przy uwzględnieniu współczynnika korekcyjnego  $K$ .

Sposób wyznaczania wartości skutecznej natężenia pola elektrycznego ( $E_s$ ) z uwzględnieniem charakterystyki przestrzennej anteny urządzenia radiolokacyjnego oraz specyfiki jego pracy, określony w [2,5], przedstawiony został poniżej.

Wartość skuteczna natężenia pola elektrycznego w punkcie pomiarowym (uśredniona za okres przeszukiwania przestrzeni) jest równa:

$$E_s = E_{max} \sqrt{K} \quad (2)$$

$K$  – współczynnik korekcyjny określony zależnością:

$$K = K_A K_E \quad (3)$$

$K_A$  – współczynnik korekcyjny dla płaszczyzny azymutu określony zależnością:

$$K_A = \frac{3 \theta_A}{\Psi_A} \quad (4)$$

gdzie:

$\theta_A$  – szerokość wiązki promieniowania na poziomie połowy mocy maksymalnej (3 dB), w płaszczyźnie azymutu (poziomej) w stopniach

$\Psi_A$  – szerokość sektora obserwacji w płaszczyźnie azymutu, w stopniach, jeżeli antena wykonuje pełny obrót dookoła swej osi to  $\Psi_A = 360^\circ$ .

$K_E$  – współczynnik korekcyjny dla płaszczyzny elewacji określony zależnością:

$$K_E = \frac{3 \theta_E}{\Psi_E} \quad (5)$$

gdzie:

$\theta_E$  – szerokość wiązki promieniowania na poziomie połowy mocy (3 dB), w płaszczyźnie elewacji (pionowej) w stopniach

$\Psi_E$  – szerokość sektora obserwacji w płaszczyźnie elewacji, w stopniach

oraz:

$$K_A = 1, \text{ jeżeli } 3 \theta_A \geq \Psi_A \text{ lub } \Psi_A = 0^\circ$$

$$K_E = 1, \text{ jeżeli } 3 \theta_E \geq \Psi_E \text{ lub } \Psi_E = 0^\circ$$

W przypadku, gdy w punkcie pomiarowym wartość  $E_{max}$  nie przekracza o 5 dB wartości natężenia pola na kierunkach listków bocznych, przyjmuje się  $K = 1$ .

Dla odległościomierzy i radarów trójwspółrzędnych współczynnik korekcyjny  $K$  zwykle przyjmuje wartość:

$$K = K_A = \frac{3 \theta_A}{\Psi_A} = \frac{3 \times 1,5}{360} = 0,013 \quad (6)$$

Dla wysokościomierzy współczynnik korekcyjny  $K$  zwykle przyjmuje wartość:

$$K = K_A K_E = \frac{3 \theta_A}{\Psi_A} \frac{3 \theta_E}{\Psi_E} = \frac{3 \times 3}{360} \frac{3 \times 1}{30} = 0,003 \quad (7)$$

Powyższe przeliczenia należy stosować w przypadku stosowania ogólnie dostępnych mierników pola elektromagnetycznego, które po przeprowadzeniu dodatkowego wzorcowania w polach impulsowych posiadają możliwości pomiarów impulsowych pól stacjonarnych (przypadek, gdy istnieje możliwość zatrzymania obrotów anteny). W pozostałych przypadkach występowania impulsowych pól niestacjonarnych, miernik powinien mieć możliwości pomiaru wszystkich trzech wartości natężenia pola elektrycznego ( $E_s, E_{max}, E_{maximp}$ ).

Uśrednianie za okres zmienności pola w otoczeniu urządzeń radiolokacyjnych wytwarzających pole o zmiennym okresowo rozkładzie przestrzennym natężenia pola jest funkcją odległości od anteny, szerokości sektora obserwacji oraz szerokości wiązki anteny w strefie dalekiej. W Polskiej Normie [2] przy uśrednianiu za okres zmienności pola uwzględnia się tylko szerokość wiązki w strefie dalekiej oraz



Rys. 2. Wartości chwilowe natężenia pola elektrycznego w pionach pomiarowych umieszczonych w odległościach 6, 25 i 100 m od anteny odległościomierza

Fig. 2. The instantaneous value of electric field strength in the measure axis at the distance of 6, 25 and 100 m from the surveillance radar antenna

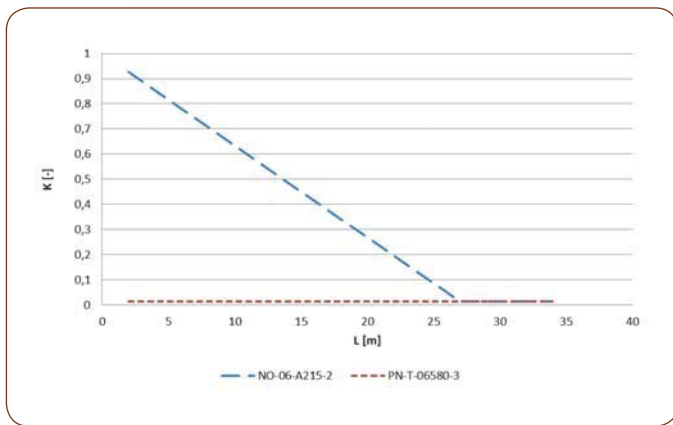


Rys. 3. Wartości chwilowe natężenia pola elektrycznego w pionach pomiarowych umieszczonych w odległościach 7, 20 i 100 m od osi anteny wysokościomierza

Fig. 3. The instantaneous value of electric field strength in the measure axis at the distance of 7, 20 and 100 m from the height finder radar antenna

szerokość sektora obserwacji. W bezpośrednim sąsiedztwie anteny rozkład przestrzenny natężenia pola elektrycznego istotnie różni się od podawanych w dokumentacji technicznej urządzenia charakterystyk kierunkowych anteny w strefie dalekiej. Różnice te są szczególnie widoczne w otoczeniu anten urządzeń radiolokacyjnych, gdzie z uwagi na wymagania eksploatacyjne, anteny osiągają rozmiary wielokrotnie przewyższające długość fali wytwarzanego pola elektromagnetycznego. Na rys. 2. i 3. przedstawiono zależność wartości chwilowej natężenia pola elektrycznego występującego w pionach pomiarowych rozmieszczonych w wybranych odległościach od obracającej się anteny odległościomierza oraz wysokościomierza. Widać, jak rozkład przestrzenny pola elektromagnetycznego wraz z rosnącą odległością od anteny urządzenia przybliża się do charakterystyki kierunkowej anteny w strefie dalekiej. Z analizy zmian pola elektromagnetycznego w pionach pomiarowych umieszczonych w odległości porównywalnej z rozmiarami anteny wynika, że stosowanie Polskiej Normy [2] w tym obszarze





Rys. 4. Porównanie współczynnika korekcyjnego K wyznaczonego zgodnie z Normą Obronną i Polską Normą

Fig. 4. The comparison of the correctional coefficient K according to the Polish Standard and the Defense Standard

prowadzi do niedoszacowania narażenia personelu na pole elektromagnetyczne [7].

Stosowana w resorcie obrony narodowej Norma Obronna [5] koryguje ten problem. W pionach pomiarowych znajdujących się w odległości od anteny nie większej niż trzykrotny maksymalny jej wymiar współczynnik korekcyjny wyznaczany jest wg innej zależności niż podanej w [2]. Różnice w wartościach współczynnika korekcyjnego K dla anteny o szerokości 9 m przedstawia rys. 4. W przykładzie tym współczynnik korekcyjny K wyznaczony wg Polskiej Normy [2] wynosi  $K=0,013$ .

### Ocena narażenia personelu na pola elektromagnetyczne emitowane przez urządzenia radiolokacyjne

Specyfiką urządzeń radiolokacyjnych jest praca obrotowa lub wahadłowa anten nadawczych. Dzięki temu wokół anteny występuje promieniowanie elektromagnetyczne o zmiennym w czasie natężeniu. Punkt pomiarowy jest opromieniany nie przez cały czas, ale w czasie uzależnionym m.in. od szerokości wiązki promieniowania oraz od prędkości obrotowej anteny. Ekspozycja na pole elektromagnetyczne występująca jedynie w pewnych okresach czasu jest odpowiednio mniejsza. Nie dotyczy to jednak obszaru znajdującego się w bliskim sąsiedztwie anteny. W obszarze tym promieniowanie elektromagnetyczne występuje w sposób ciągły, niezależnie od ruchów obrotowych anteny.

Przykładowe rozkłady gęstości mocy występujące wokół urządzeń radiolokacyjnych, tj. odległościomierza i wysokościomierza przedstawiono na rys. 5.

Z rys. 5. wynika, że wielkości gęstości mocy występujące wokół odległościomierza i wysokościomierza znacznie się różnią od siebie. Różnice te wynikają nie z chwilowych wartości gęstości mocy, jakie występują wokół anten nadawczych, lecz z faktu zastosowania innych współczynników korekcyjnych K, różnych dla obu analizowanych urządzeń, z powodu różnic w szerokościach wiązek promieniowania oraz szerokościach sektorów obserwacji. W obu przypadkach duże wartości gęstości mocy występują w bliskiej odległości od anten nadawczych [7]. Jednak przy oddalaniu się od nich, różnice w rozkładzie gęstości mocy w funkcji odległości od anteny, dla obu urządzeń znacznie się różnią od siebie.

W przypadku odległościomierza gradient spadku gęstości mocy w funkcji odległości od anteny jest bar-

dzo duży do odległości 20 m od anteny. Powyżej tej odległości gęstość mocy również systematycznie maleje, jednak zmiana ta jest znacznie powolniejsza. W przypadku wysokościomierza zmiany te nie są tak monotoniczne – do odległości 20 m od anteny gęstość mocy z gradientem podobnym jak dla odległościomierza zmniejsza się, osiągając minimum na ok. 40 m od anteny, dalej jednak gęstość mocy zaczyna ponownie wzrastać, osiągając maksimum w odległości około 160 m od anteny. Powyżej tej odległości gęstość mocy systematycznie maleje.

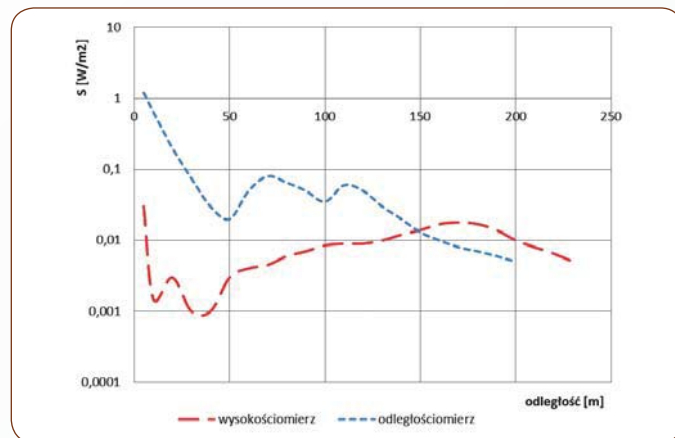
Oceniając zasięgi stref ochronnych bezpieczeństwa i higieny pracy w polach elektromagnetycznych należy stwierdzić, że wokół urządzeń radiolokacyjnych występują wszystkie trzy strefy ochronne.

Zgodnie z dokumentami tak ogólnokrajowymi [1], jak i resortowymi [3], strefa niebezpieczna może występować, gdy  $E_{max\ imp} > 4,5\ kV/m$  lub  $E > 200\ V/m$ . Przypadek pierwszy (warunek impulsowy) nie występuje wokół analizowanych urządzeń radiolokacyjnych. Strefa niebezpieczna może występować w odległości do 2-3 metrów od anteny i wiązana jest z występowaniem w tym obszarze wartości natężenia pola elektrycznego większej niż  $200\ V/m$ . Strefa zagrożenia może występować do odległości 20 m od anteny, a strefa pośrednia do 30 m od anteny. Powyżej 30 m od anteny urządzenia radiolokacyjne zwykle nie występują strefy ochronne, występuje tam strefa bezpieczna.

### Podsumowanie

Eksplotacja urządzeń radiolokacyjnych wiąże się z koniecznością przebywania w polach elektromagnetycznych o wartościach ustanowionych dla stref ochronnych bezpieczeństwa i higieny pracy [1]. Wiele z tych urządzeń wymaga, w czasie ich normalnej eksploatacji, przebywania personelu w niewielkiej odległości od anteny, co powoduje jego narażenie na silne pola elektromagnetyczne odpowiadające strefie zagrożenia [8].

Polskie przepisy ogólnokrajowe [1,2] tylko częściowo uwzględniają specyfikę pracy urządzeń techniki wojskowej. Ich bezpośrednie zastosowanie do oceny narażenia może prowadzić w wielu wypadkach do niedoszacowania narażenia, szczególnie w przypadku urządzeń radiolokacyjnych. Opracowany w resorcie obrony narodowej kompleksowy zbiór przepisów resortowych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy



Rys. 5. Wartości średniej gęstości mocy występujące wokół odległościomierza i wysokościomierza

Fig. 5. Power density mean values around surveillance and height finder radar

w polach elektromagnetycznych [3,4,5,6] uzupełnia przepisy ogólnokrajowe w tym zakresie.

Analizując charakterystykę narażenia na pola elektromagnetyczne pracowników związanych z obsługą urządzeń radiacyjnych należy stwierdzić, że stałe stanowiska pracowników znajdują się w strefie bezpiecznej, a ekspozycja personelu na pola elektromagnetyczne jest na nich pomijalna. Inaczej ma się sprawa narażenia personelu na zmiennych stanowiskach pracowników. Stanowiska te związane są z koniecznością wykonywania czynności sprawdzających lub naprawczych w czasie normalnej pracy urządzeń. Wówczas to personel przebywa w strefie zagrożenia lub pośredniej.

Analiza stopnia ekspozycji personelu związanego z obsługą urządzeń radiolokacyjnych wykazuje, że w strefach bezpiecznej i pośredniej, niewymagających skracania czasu narażenia mieści się około 92% stanowisk pracowników. Pozostałe 8% stanowisk znajduje się w strefie zagrożenia.

### 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. DzU 2002.217.1833
- [2] PN-T-06580-3:2002 Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Część 3: Metody pomiaru i oceny pola na stanowisku pracy
- [3] Decyzja Nr 98/MON z dnia 31 marca 2006 r. w sprawie przestrzegania resorcie obrony narodowej zasad bezpieczeństwa higieny pracy przy stosowaniu urządzeń wytwarzających promieniowanie elektromagnetyczne
- [4] NO-06-A215-1:2007 Bezpieczeństwo i higiena pracy – Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym – Część 1: Wymagania ogólne
- [5] NO-06-A215-2:2007 Bezpieczeństwo i higiena pracy – Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym – Część 2: Metody badań
- [6] NO-06-A039-1:2009 Bezpieczeństwo i higiena pracy – Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym – Zasady tworzenia i stosowania znaków bezpieczeństwa
- [7] Karpowicz J. i in. *Pola i promieniowanie elektromagnetyczne o częstotliwości z zakresu 0 Hz – 300 GHz. Dokumentacja nowelizacji harmonizującej dopuszczalny poziom ekspozycji pracowników z wymaganiami dyrektywy 2004/40/WE. „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” 2008, 58, 4:7-45*
- [8] Kubacki R. *Uwarunkowania biofizyczne oraz dopuszczalne wartości elektromagnetycznego promieniowania elektromagnetycznego. „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” 2008, 58, 4:89-101*

## Załącznik

### Charakterystyka urządzeń radiolokacyjnych

Specyfika eksploatacji urządzeń radiolokacyjnych wiąże się często z koniecznością przebywania w polach elektromagnetycznym o wartościach ustanowionych dla stref ochronnych bezpieczeństwa i higieny pracy [1]. Wiele z tych urządzeń wymaga, w czasie ich normalnej eksploatacji, przebywania personelu w niewielkiej odległości od anteny, co powoduje ich narażenie na silne pola elektromagnetyczne [8].

W rozważaniach dotyczących urządzeń radiolokacyjnych należy brać pod uwagę nie tylko to, że moc impulsów sondujących jest bardzo duża (setki kW lub pojedyncze MW), co jest niezbędne, aby fala elektromagnetyczna, silnie tłumiona w atmosferze, posiadała wystarczającą amplitudę jako sygnał odbity, ale również jego zmienność w przestrzeni i czasie.

Urządzenia radiolokacyjne realizują różne sposoby przeszukiwania przestrzeni powietrznej, posiadają różne charakterystyki kierunkowe anten nadawczych, w zależności od celów do jakich są przeznaczone. Pole elektromagnetyczne emitowane przez urządzenia różni się wartością w zależności od kierunku promieniowania w płaszczyźnie azymutu i elewacji. Według takiego kryterium urządzenia radiolokacyjne, ze względu na specyfikę pomiarów pól elektromagnetycznych, można podzielić umownie na dwie podstawowe grupy:

– odległościomierze – anteny obracają się wokół własnej osi w azymucie, każdy więc punkt w pobliżu anten opromieniowany jest okresowo (rys. 1), do grupy tej zalicza się również radary trójwspółrzędne (3D):



Rys. 1. Widok ogólny odległościomierza  
Fig. 1. An overview of surveillance radar

– wysokościomierze – anteny dokonują obrotu głównie w płaszczyźnie elewacji (losowo w płaszczyźnie azymutu), lecz obrót ten dokonywany jest w ograniczonym kącie (rys. 2):



Rys. 2. Widok ogólny wysokościomierza  
Fig. 2. An overview of height finder radar

Odległościomierze wykorzystuje się do określania dwóch współrzędnych, azymutu oraz odległości do wykrytego obiektu. Wysokościomierze służą do określania trzeciej współrzędnej, tj. wysokości obiektu nad powierzchnią ziemi. Odległościomierz i wysokościomierz pracują najczęściej w tzw. parach, dostarczają wtedy pełnej informacji o położeniu obiektu. Pary takie są obecnie wypierane przez radary trójwspółrzędne.

Ocenę ekspozycji na stanowiskach pracy, znajdujących się w zasięgu promieniowania elektromagnetycznego dokonuje się w resorcie obrony narodowej zgodnie z Normą Obronną [5]. Zgodnie z w/w normą ocenę ekspozycji wykonuje się wyznaczając zasięgi stref ochronnych wokół źródeł pól elektromagnetycznych oraz oceniając warunki ekspozycji personelu na pola elektromagnetyczne.

Określanie ekspozycji na pola elektromagnetyczne zarówno dla pól jednorodnych, jak i złożonych na podstawie pomiarów dokonywanych na stanowiskach pracowników może być w pewnych sytuacjach mało precyzyjne ze względu na zmiany miejsc przebywania personelu. Pracę przy obsłudze, czy naprawach urządzeń wytwarzających pole elektromagnetyczne cechują specyficzne warunki. W ocenie warunków ekspozycji wyznaczanie wskaźnika ekspozycji ( $W$ ), czasami nie zdaje egzaminu, w związku z trudnościami dokładnego określenia stałych oraz zmiennych stanowisk pracowników. Również czas ekspozycji ( $t$ ) jest czasami wielkością bardzo problematyczną w wyznaczeniu. Bardzo dobrze natomiast sprawdza się wyznaczanie dopuszczalnego czasu ekspozycji ( $t_d$ ) w „charakterystycznych” miejscach strefy zagrożenia. Standardem jest więc wyznaczanie wskaźnika ekspozycji ( $W$ ) a w sytuacjach, gdy istnieją trudności w wiarygodnym wyznaczeniu wskaźnika ekspozycji, wyznaczanie również dopuszczalnego czasu ekspozycji ( $t_d$ ).

W przypadku pracy w strefie zagrożenia bardziej wiarygodne niż wyznaczenie wskaźnika ekspozycji ( $W$ ) jest wyznaczanie dopuszczalnego czasu ekspozycji ( $t_d$ ). Jest on wyznaczany jako parametr dodatkowy. Ma to szczególnie zastosowanie w przypadku oceny prowadzonej w miejscach określanych jako „charakterystyczne”. Przestrzeganie ograniczeń czasowych związanych z przebywaniem w strefie zagrożenia ma wpływ na decyzję, czy ekspozycję personelu można traktować jako akceptowalną. Przebywając w strefie pośredniej oraz przez czas krótszy niż dopuszczalny czas ekspozycji w „charakterystycznych miejscach” w strefie zagrożenia, personel podlega ekspozycji dopuszczalnej [8].