

Stefan Różycki

WYMAGANIA PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH OCHRONY CZŁOWIEKA PRZED POLAMI ELEKTROMAGNETYCZNYMI WYSTĘPUJĄCYMI W ŚRODOWISKU*

REGULATION REQUIREMENTS FOR HUMAN PROTECTION AGAINST ELECTROMAGNETIC FIELDS OCCURRING IN THE ENVIRONMENT

Z Ministerstwa Środowiska
i Instytut Energetyki w Warszawie

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono problematykę normowania oddziaływania pól elektromagnetycznych, zwłaszcza w środowisku naturalnym (ogólnodostępnym). Odniesiono te zagadnienia do sytuacji związanej z infrastrukturą techniczną w kraju. Pokazano zmiany, jakie zachodziły w polskich przepisach ochronnych. Podano podstawowe informacje o tych przepisach. Podano również podstawowe informacje o zaleceniach i materiałach organizacji międzynarodowych, zajmujących się sprawami związanymi z oddziaływaniem pól elektromagnetycznych. Med. Pr., 2006;57(2):193–199

Słowa kluczowe: pola elektromagnetyczne, oddziaływanie, przepisy ochronne

ABSTRACT

Issues concerning the standardization of the effects of electromagnetic fields (EMF), especially in the natural environment (widely available), are discussed in this paper. They are referred to the situation associated with the technological infrastructure in the country. Changes in Polish regulations on the human protection are presented. Basic information about these regulations, international recommendations and documents on EMF effects are also given. Med Pr 2006;57(2):193–9

Key words: electromagnetic fields, effects, protection regulations

Adres autora: ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa, e-mail: stefan.rozycki@mos.gov.pl

Nadesłano: 13.03.2006

Zatwierdzono: 30.03.2006

Od czasu wynalezienia transformatora przez Nikola Teslę, co umożliwiło przesyłanie energii elektrycznej na duże odległości, upłynęło bez mała sto dwadzieścia lat. Od czasu przeprowadzenia przez Guglielmo Marconiego pierwszej radiowej łączności transatlantyckiej minęło lat sto cztery. Radiowe urządzenie umożliwiające wykrywanie z pokładów statków gór lodowych z odległości kilku mil zostało opatentowane również nieco ponad sto lat temu. Korzystanie z energii elektrycznej w gospodarstwach domowych i w tzw. gospodarce jest obecnie zjawiskiem oczywistym. Prawie nikt nie wyobraża sobie życia bez radia i telewizji. Telefonii komórkowej, to przecież też radio, znalazła swoje miejsce we współczesnej cywilizacji. Bezpieczne i szybkie, bo samolotem, podróżowanie na większe odległości bez korzystania z radiolokacji i radionawigacji jest prawie niemożliwe.

Dostarczanie energii elektrycznej z elektrowni do odbiorców jest możliwe dzięki istnieniu sieci elektro-

energetycznych. Sieci te tworzą i linie i stacje elektroenergetyczne. Gęstość linii elektroenergetycznych i liczba stacji są tym większe im większe jest zapotrzebowanie na energię elektryczną. Dane zawarte na internetowych stronach Głównego Urzędu Statystycznego (1) obrazują wzrost zużycia energii elektrycznej *per capita* w Polsce.

Zgodnie z przyjętą „Polityką energetyczną Polski do 2025 r. (2) przewidywany jest wzrost krajowego zużycia energii finalnej o 48–55%, energii pierwotnej o 41–50%, a energii elektrycznej o 80–93%. Jest oczywistym, że wzrost zużycia energii elektrycznej będzie możliwy tylko wtedy, gdy będzie można tę energię dostarczyć do odbiorców, czyli konieczne jest i będzie budowanie nowych elektroenergetycznych linii i stacji wysokiego napięcia oraz przebudowywanie istniejących. Przebudowy istniejących sieci rozdzielczych są konieczne na obszarach wiejskich. W dostępnym obecnie w Internecie, a przekazanym do konsultacji społecznych, przygotowanym przez Ministerstwo Gospodarki projektem dokumentu „Program dla elektroenergetyki” (3) znajdują się zapisy mówiące o konieczności rozwoju systemu elektroenergetycznego oraz o, między innymi oczywi-

* 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.

ście, celowości podjęcia prac mających na celu ponowne uruchomienie napowietrznej linii elektroenergetycznej 750 kV, która może połączyć systemy elektroenergetyczne Polski i Ukrainy, co przyczyni się do poprawy naszego bezpieczeństwa energetycznego.

W raporcie Prezesa Urzędu Regulacji i Poczty za rok 2004 (4) znaleźć można dane obrazujące wzrost liczby abonentów telefonii komórkowej w Polsce. I tak w roku 1997 mieliśmy 900 tysięcy takich abonentów, w 1998 – 2 miliony, w 2000 r. 6,6 miliona a w 2004 r. 23,1 miliona. Na 2007 r. prognozowane jest 30,5 miliona abonentów telefonii komórkowej w Polsce. Jak wiadomo pociąga to za sobą konieczność budowy nowych stacji bazowych. Udział dostępu do Internetu w całości rynku telekomunikacyjnego stale rośnie. Rośnie więc również liczba szerokopasmowych, radiowych sieci dostępu do Internetu.

Całkowicie obecnie możliwa i dostępna technicznie naziemna radiodifuzja cyfrowa będzie w najbliższym czasie rozbudowywana tak, aby korzystanie z tej techniki stało się powszechne (5). To z kolei przyczyni się do obniżenia mocy promieniowanych stacji radiowych i telewizyjnych.

Linie i stacje elektroenergetyczne są źródłami pól elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, zwanej też częstotliwością przemysłową. Pola te nie są ubocznym efektem przesyłu energii elektrycznej. Wszelkie urządzenia radiokomunikacyjne, radionawigacyjne i radiolokacyjne korzystają z fal radiowych jako nośnika, czyli medium. Stąd, o ile możliwe jest ograniczanie poziomów pól w otoczeniu instalacji elektroenergetycznych bez utraty możliwości działania tych instalacji, o tyle niemożliwe wyeliminowanie pól elektromagnetycznych – fal radiowych z otoczenia działających instalacji radiowych, radionawigacyjnych czy radiolokacyjnych. Jednak i tu nowe techniki modulacji umożliwiają uzyskiwanie większych przepływności w łączu radiowym bez podnoszenia poziomów pól elektromagnetycznych.

Tym niemniej jednak dramatycznie rosnąca ilość urządzeń emitujących pola elektromagnetyczne przyczynia się do wzrostu wagi wszelkich zagadnień związanych z ochroną ludzi i środowiska przed działaniem pól elektromagnetycznych.

Pierwszym polskim przepisem dotyczącym ochrony przed polami elektromagnetycznymi było Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 20 sierpnia 1963 r. w sprawie warunków zdrowia wymaganych od pracowników narażonych na działanie pola elektromagnetycznego mikrofal (6). Tak więc historia

polskiego prawodawstwa dotyczącego tej materii ma już ponad czterdzieści lat! Kolejnym przepisem było Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 maja 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne w zakresie mikrofalowym (7). Następnie ukazało się Rozporządzenie Ministrów Pracy, Płac i Spraw Socjalnych oraz Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 19 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne w zakresie od 0,1 MHz do 300 MHz (8). Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 listopada 1980 r. w sprawie szczegółowych zasad ochrony przed elektromagnetycznym promieniowaniem niejonizującym szkodliwym dla ludzi i środowiska (9) było pierwszym przepisem odnoszącym się do ochrony znajdującej się w środowisku ludności. Rozporządzenie to zostało wydane zgodnie z upoważnieniem zawartym w ustawie z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (10). W rozporządzeniu określone zostały wartości graniczne poziomów pól elektromagnetycznych dla stref ochronnych, jakie były wyznaczane w otoczeniu obiektów będących źródłami pól elektromagnetycznych.

Co interesujące – dopiero w pięć i sześć lat po ukazaniu się tego rozporządzenia zostały wydane przepisy wykonawcze - zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 28 stycznia 1985 r. w sprawie szczegółowych wytycznych projektowania i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych w zakresie ochrony ludzi i środowiska przed oddziaływaniem pola elektromagnetycznego (11) i zarządzenie Ministra Łączności z dnia 26 marca 1986 r. w sprawie sposobu przeprowadzania pomiarów kontrolnych pól elektromagnetycznych i oceny ich wyników do celów ochrony środowiska (12).

Rozporządzenie Rady Ministrów (9), a wraz z nim zarządzenia Ministra Górnictwa (10) i Ministra Łączności (11) utraciły ważność na skutek zmian, jakie zostały wprowadzone w 1997 r. do ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska (8). Jedną z tych zmian była rezygnacja ze stosowania stref ochronnych ustanawianych niejako automatycznie w otoczeniu urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne na rzecz obszarów ograniczonego użytkowania.

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad ochrony przed promieniowaniem szkodliwym dla ludzi i środowiska, dopuszczalnych poziomów promieniowania, jakie mogą występować w środowisku oraz wymagań obowiązujących przy wy-

konywaniu pomiarów kontrolnych promieniowania (13) zostało opracowane tak, aby nie wystąpiły sprzeczności z obowiązującymi wówczas przepisami ochrony pracy. W toku opracowywania tego rozporządzenia dokonano szerokiego przeglądu źródłowej literatury naukowej, ponadto znany był projekt zaleceń ICNIRP, które ukazały się również w 1998 r. (14). W rozporządzeniu (13) znalazły się również zapisy dotyczące sposobów wykonywania pomiarów pól elektromagnetycznych.

Kolejna zmiana przepisów wykonawczych dotyczących ochrony ludzi i środowiska przed polami elektromagnetycznymi była konsekwencją przyjęcia całkowicie nowej ustawy Prawo Ochrony Środowiska (15). Nowe rozporządzenie ukazało się w listopadzie 2003 r. (16). Jedną z istotnych zmian było wprowadzenie jednolitej wartości dopuszczalnego poziomu składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego dla pól o częstotliwościach od 3 MHz do 300 GHz. Ponadto uproszczone zostały zasady unormowane sumowania pól.

Rozporządzenie (15) określa dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku, zróżnicowane dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, miejsc dostępnych dla ludności oraz zakresy częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne, charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko, a także metody sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych, jak również metody wyznaczania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, zróżnicowane dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz dla miejsc dostępnych dla ludności określone zostały w załączniku 1 do rozporządzenia (15).

Dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową określono w tabeli 1 dopuszczalne wartości poziomów składowej elektrycznej i składowej magnetycznej pola o częstotliwości przemysłowej 50 Hz. Wartości te wynoszą odpowiednio: 1 kV/m – składowa elektryczna i 60 A/m – składowa magnetyczna. Dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową nie określono dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych o częstotliwościach innych niż 50 Hz.

W tabeli 2 załącznika 2 do rozporządzenia (16) określono dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych obowiązujące w miejscach dostępnych dla ludności. Miejscami środowiska dostępnymi dla ludności są wszystkie miejsca poza miejscami, do których nie ma dostępu, dostęp jest niemożliwy, zakazany lub utrudniony.

Tabela 1. Zakres częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne, charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych, dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową

Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	Parametr fizyczny		
	składowa elektryczna	składowa magnetyczna	gęstość mocy
50 Hz	1 kV/m	60 A/m	–

50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej; Podane w kolumnach 2 i 3 tabeli wartości graniczne parametrów fizycznych charakteryzujących oddziaływanie pól elektromagnetycznych odpowiadają wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych i magnetycznych.

Tabela 2. Zakres częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne, charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko dla miejsc dostępnych dla ludności oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych, dla miejsc dostępnych dla ludności

Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	Parametr fizyczny		
	składowa elektryczna	składowa magnetyczna	gęstość mocy
0 Hz	10 kV/m	2500 A/m	–
Od 0 Hz do 0,5 Hz	–	2500 A/m	–
Od 0,5 Hz do 50 Hz	10 kV/m	60 A/m	–
Od 0,05 kHz do 1 kHz	–	3/f A/m	–
Od 0,001 MHz do 3 MHz	20 V/m	3 A/m	–
Od 3 MHz do 300 MHz	7 V/m	–	–
Od 300 MHz do 300 GHz	7 V/m	–	0,1 W/m ²

Podane w kolumnach 2 i 3 tabeli wartości graniczne parametrów fizycznych, charakteryzujących oddziaływanie pól elektromagnetycznych, odpowiadają:

- wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych i magnetycznych o częstotliwości do 3MHz, podanym z dokładnością do jednego miejsca znaczącego,

- wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych o częstotliwości od 3MHz do 300 MHz, podanym z dokładnością do jednego miejsca znaczącego,

- wartości średniej gęstości mocy dla pól elektromagnetycznych o częstotliwości od 300 MHz do 300 GHz lub wartościom skutecznym dla pól elektrycznych o częstotliwościach z tego zakresu częstotliwości, podanej z dokładnością do jednego miejsca znaczącego po przecinku,

- f – częstotliwość w jednostkach podanych w kolumnie 1,

■ 50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej.

Podstawowym dokumentem Unii Europejskiej, dotyczącym ochrony znajdującej się w środowisku ludności przed polami elektromagnetycznymi, jest przyjęte w 1999 r. zalecenie Council recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) (17).

Zalecenie to zostało opracowane zgodnie z koncepcją zawartą w opublikowanych wcześniej, w 1998 r. przez afiliowaną przy WHO Międzynarodową Komisję Ochrony przed Promieniowaniami Niejonizującymi International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) zaleceniami (14).

W tabeli 3 przedstawiono poziomy odniesienia pól elektromagnetycznych, określone w zaleceniu (17). Poziomy odniesienia odpowiadają merytorycznie polskim dopuszczalnym poziomom pól elektromagnetycznych.

Zaznaczyć w tym miejscu należy, że koncepcja, na której oparto zalecenia ICNIRP, zalecenia i dyrektywę Unii Europejskiej polega na ustaleniu w pierwszej kolejności miar wewnętrznych, czyli podstawowych poziomów ochrony przed polami elektromagnetycznymi, a w drugiej kolejności poziomów odniesienia. Poziomy podstawowe, to m.in. wartości SAR, – czyli tempa pochłaniania energii elektromagnetycznej, będące miarą zamiany energii pola elektromagnetycznego na ciepło

w organizmie człowieka. SAR stosowany jest zwłaszcza przy rozpatrywaniu skutków oddziaływań pól wielkiej częstotliwości. A dla przykładu poziom podstawowy stosowany przy analizowaniu skutków oddziaływań pól od niskiej częstotliwości do 10 MHz to wartość prądu indukowanego w ciele człowieka.

Identycznie skonstruowana jest przyjęta w kwietniu 2004 r. dyrektywa Unii dotycząca ochrony pracowników przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych: Directive 2004/40/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields) (18). W dyrektywie tej oparto się również przywołanym wyżej dokumencie ICNIRP.

Sprawdzania dotrzymania poziomów podstawowych ochrony (miar wewnętrznych) dokonuje się, zgodnie z zaleceniem (17) i będzie się dokonywać zgodnie z dyrektywą (18) w przypadku przekroczenia poziomów odniesienia. Stąd niekoniecznie przekroczenie poziomów odniesienia oznacza automatycznie przekroczenie ustalonych standardów jakości środowiska.

W konsekwencji bardzo trudne, lub wręcz niemożliwe jest porównywanie obowiązujących w Polsce standardów z standardami zawartymi w dokumentach unijnych.

Opublikowane w 1998 r. zalecenie (17) i opublikowana w 2004 r. dyrektywa (18) zdążyły już „obrosnąć” normami, odnoszącymi się np. do sposobów wyznaczania poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku czy pomiarowego określania SAR w głowie osoby rozmawiającej przez telefon komórkowy (19–29) W tytułach norm, w nawiasach, podano lata, w których normy te zostały przyjęte w swoich oryginalnych brzmieniach. A normy zostały przetłumaczone na język polski przez Komitet Techniczny nr 104 Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Część z tych norm będzie wykorzystywana przy stosowaniu dyrektywy (18). W IEC i CENELEC są gotowe i są opracowywane kolejne normy odnoszące się do omawianych w artykule zagadnień.

Na marzec bieżącego roku zaplanowano spotkanie Międzynarodowej Komisji Ochrony przed Promieniowaniami Niejonizującymi (ICNIRP)*. Jednym z celów spotkania jest dokonanie przeglądu naukowych podstaw istniejących zaleceń odnoszących się do ochrony ludności przed polami elektromagnetycznymi. Znaczenie tego spotkania trudno przecenić wobec toczącej się cały czas dyskusji dotyczącej zarówno poziomów

Tabela 3. Zalecenie 1999/519/EC. Poziomy odniesienia dla pól elektrycznych, magnetycznych i elektromagnetycznych (0 Hz do 300 GHz, niezakłócona wartość skuteczna)

Zakres częstotliwości	Natężenie składowej elektrycznej	Natężenie składowej magnetycznej	Indukcja magnetyczna	Gęstość mocy równoważnej fali płaskiej S_{eq}
	E V/m	H A/m	B μT	
0–1 Hz	–	$3,2 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$	–
1–8 Hz	10 000	$3,2 \cdot 10^4/f^2$	$4 \cdot 10^4/f^2$	–
8–25 Hz	10 000	$4000/f$	$5000/f$	–
0,025–0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	–
0,8–3 kHz	$250/f$	5	6,25	–
3–150 kHz	87	5	6,25	–
0,15–1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	–
1–10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	–
10–400 MHz	28	0,073	0,092	2
400–2000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2–300 GHz	61	0,16	0,20	10

f – jak określono w kolumnie częstotliwości;

Dla częstotliwości pomiędzy 100 kHz i 10 GHz S_{eq} , E^2 , H^2 i B^2 należy uśredniać po każdym 6 minutowym okresie czasu; Dla częstotliwości wyższych niż 10 GHz S_{eq} , E^2 , H^2 i B^2 należy uśredniać po każdym $68/f^{1,05}$ minutowym okresie czasu (f – w GHz).

* Informacje o spotkaniu można znaleźć na internetowej stronie Komisji: <http://www.icnirp.org/dosimetry.htm>.

ochronnych jak i metod ochrony przed polami elektromagnetycznymi.

Istotne są również wyniki prac prowadzonych w ramach Międzynarodowego Programu „Pola Elektromagnetyczne” Światowej Organizacji Zdrowia (WHO)*. WHO prowadzi działania, których celem jest opracowanie standardowego modelu procedury legislacji – tworzenia przepisów ochrony przed polami elektromagnetycznymi. Odesłanie do materiałów na ten temat znajduje się na powyższej stronie. W bieżącym roku WHO przewiduje opublikowanie kolejnego tomu Kryteriów Zdrowotnych Środowiska, właściwie monografii odnoszącej się do pól bardzo wolnozmiennych. Opracowywanie tego tomu jest obecnie na końcowym etapie.

WHO publikuje również arkusze faktów, „fact sheets”, które dotyczą różnych aspektów oddziaływania pól elektromagnetycznych i funkcjonowania infrastruktury technicznej wytwarzającej takie pola (28–35). Treść arkuszy jest zatwierdzana przez Dyrektoriat Generalny WHO. Część z tych arkuszy faktów jest obecnie uaktualniana. W czerwcu ubiegłego roku odbyło się doroczne spotkanie poświęcone przeglądowi prac prowadzonych przez WHO w ramach programu „Pola elektromagnetyczne”. Sprawozdanie z tego spotkania jest dostępne w Internecie. Najważniejsze, zdaniem autora artykułu, wnioski ze spotkania są następujące:

1. Na podstawie przekazanych materiałów oraz wypowiedzi w dyskusjach można stwierdzić, że istnieje wyraźna tendencja do utrzymania poziomów ochronnych, przyjętych przez ICNIRP w 1998 r. i przyjętych z niewielkimi modyfikacjami w Rekomendacji Rady Europy z 1999 roku, poziomów ochronnych dużo bardziej liberalnych od polskich.

2. WHO będzie prowadziło dalsze działania, których zasadniczym celem jest ujednoczenie podejścia do problematyki ochrony przed polami elektromagnetycznymi we wszystkich krajach świata.

3. WHO będzie określało kierunki badań, których wykonanie umożliwi zmniejszenie bądź likwidację luk w wiedzy dotyczącej oddziaływania pól elektromagnetycznych.

4. WHO będzie w dalszym ciągu uwzględniało w swoich materiałach wyniki prac organizacji normalizacyjnych (CENELEC, IEC) oraz afiliowanych organizacji, takich jak np. ICNIRP oraz wyniki prac finansowanych przez różne kraje.

5. Spodziewane jest opublikowanie przez WHO w 2006 r. „kryteriów zdrowotnych środowiska” (EHC) dotyczących pól bardzo wolnozmiennych.

Kolejne spotkanie WHO, poświęcone podsumowaniu prac programu „Pola elektromagnetyczne” jest zaplanowane na czerwiec tego roku.

Jednym z projektów (programów?) utworzonych w ramach Unii Europejskiej jest „EMF-NET”^{*}.

W artykule pominięto całkowicie kwestie związane z stosowanymi poprzednio i obowiązującymi obecnie i krajowymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy w polach elektromagnetycznych (36,37). A temat jest ważki. Jednym z najważniejszych problemów, które trzeba będzie rozstrzygnąć, to odpowiedź na pytanie o podejście do środków indywidualnej łączności (radiotelefony, telefony komórkowe, przenośne komputery ze zintegrowanymi kartami WLAN). Liczba tych urządzeń jest już obecnie niemożliwa do oszacowania, a wiemy, że dalej, i to dramatycznie, rośnie. Czy wyznaczać strefy ochronne w otoczeniu telefonów używanych w miejscu pracy? To pytanie retoryczne. A istnieje przecież gotowe narzędzie, jakim jest metodyka oceny oparta na koncepcji SAR. Tak postawione pytanie uświadamia nam, że problem poziomów ochronnych, czyli inaczej standardów jakości środowiska to tylko fragment szerszego zagadnienia. A przy tym to tylko jeden z problemów. Inny problem – czy i w jakim stopniu wykorzystać normy CEN/CENELC/IEC w krajowym systemie ochrony przed polami elektromagnetycznymi? Jak je rozwiązać? Wiemy, że możemy obecnie bez przeszkód korzystać z wszystkich wyników prac publikowanych na całym Świecie.

PIŚMIENNICTWO

1. Dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w Polsce. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa. Adres: <http://www.stat.gov.pl>
2. Obwieszczenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 1 lipca 2005 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2025 r. MP 2005, nr 42, poz. 562
3. Program dla energetyki. Ministerstwo Gospodarki, Warszawa. Adres: <http://www.mgip.gov.pl>
4. Raport o stanie rynku telekomunikacyjnego w 2004 r. [cytowany maj 2005]. Urząd Regulacji Telekomunikacji i Poczty, Warszawa. Adres: <http://www.uke.gov.pl>
5. Strategia regulacyjna Prezesa URTiP w zakresie rynku telekomunikacyjnego [cytowany grudzień 2005]. Urząd Regulacji Telekomunikacji i Poczty, Warszawa. Adres: <http://www.uke.gov.pl>
6. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 20 sierpnia 1963 r. w sprawie warunków zdrowia wymaganych od pracowników narażonych na działanie pola elektromagnetycznego mikrofal. MP 1963, nr 66, poz. 328

* Informacje o programie znajdują się na internetowej stronie: <http://www.who.int/peh-emf/en/>. Na tej samej stronie są informacje o przepisach obowiązujących w wielu krajach świata: <http://www.who.int/peh-emf/standards/en/>.

7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 maja 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne w zakresie mikrofalowym. DzU 1972, nr 21, poz. 153
8. Rozporządzenie Ministrów Pracy, Płac i Spraw Socjalnych oraz Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 19 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne w zakresie od 0,1 MHz do 300 MHz. DzU 1977, nr 8, poz. 33
9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 listopada 1980 r. w sprawie szczegółowych zasad ochrony przed elektromagnetycznym promieniowaniem niejonizującym szkodliwym dla ludzi i środowiska. DzU 1980, nr 25, poz. 101
10. Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska. DzU 1980, nr 3, poz. 6
11. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 28 stycznia 1985 r. w sprawie szczegółowych wytycznych projektowania i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych w zakresie ochrony ludzi i środowiska przed oddziaływaniem pola elektromagnetycznego. MP 1985, nr 3, poz. 24
12. Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 26 marca 1986 r. w sprawie sposobu przeprowadzania pomiarów kontrolnych pól elektromagnetycznych i oceny ich wyników do celów ochrony środowiska. MP 1986, nr 13, poz. 90
13. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 11 sierpnia 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad ochrony przed promieniowaniem szkodliwym dla ludzi i środowiska, dopuszczalnych poziomów promieniowania jakie mogą występować w środowisku oraz wymagań obowiązujących przy wykonywaniu pomiarów kontrolnych promieniowania. DzU 1998, nr 107, poz. 676
14. Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, And Electromagnetic Fields (Up To 300 GHz), International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Health Physics, 1998; 74(4): 494–522
15. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska. DzU 2001, nr 62, poz. 627
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów. DzU 2003, nr 19, poz. 1883
17. 1999/519/EC: Council recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz). Off. J. EC No. L, 197.30.07.99
18. Directive 2004/40/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields) (18th individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC). Off. J. EC No. L, 159.30.04.04
19. PN-EN 50357:04.2004 (2001): Ocena ekspozycji ludzi w polach elektromagnetycznych urządzeń wykorzystywanych do elektronicznej ochrony artykułów (EAS), identyfikacji drogą radiową (RFID) i tym podobnych zastosowań. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2004
20. PN-EN 50360:01.2004 (2001): Określanie zgodności telefonów ruchomych z ograniczeniami podstawowymi dotyczącymi ekspozycji ludzi na pola elektromagnetyczne (300 MHz–3 GHz). Norma wyrobu. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2004
21. PN-EN 50361:12.2003 (2001): Pomiary swoistego tempa pochłaniania energii związanego z ekspozycją ludzi na pola elektromagnetyczne o częstotliwościach od 300 MHz do 3 GHz, wytwarzane przez telefony ruchome. Norma podstawowa. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2003
22. PN-EN 50364:05.2004 (2001): Ograniczenie ekspozycji ludzi w polach elektromagnetycznych urządzeń pracujących w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 10 GHz, wykorzystywanych do elektronicznej ochrony artykułów (EAS), identyfikacji drogą radiową (RFID) i tym podobnych zastosowań. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2004
23. PN-EN 50371:12.2004 (2002): Zgodność elektronicznych i elektrycznych urządzeń małej mocy z ograniczeniami podstawowymi dotyczącymi ekspozycji ludzi w polach elektromagnetycznych o częstotliwościach od 10 MHz do 300 GHz. Ludność. Norma ogólna. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2004
24. PN-EN 50383:05.2005 (2002): Obliczenia i pomiary intensywności pola elektromagnetycznego i swoistego tempa pochłaniania energii związanego z ekspozycją ludzi w polach elektromagnetycznych o częstotliwościach od 110 MHz do 40 GHz, wytwarzanych przez radiowe stacje bazowe i stałe stacje końcowe bezprzewodowych systemów telekomunikacyjnych. Norma podstawowa. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2005
25. PN-EN 50384:12.2004 (2002): Norma grupy wyrobów dla wykazania zgodności radiowych stacji bazowych i stacjonarnych stacji końcowych systemów bezprzewodowej telekomunikacji z ograniczeniami podstawowymi lub poziomami odniesienia dotyczącymi ekspozycji ludzi w polach elektromagnetycznych częstotliwości radiowych (110 MHz – 40 MHz). Ekspozycja zawodowa. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2004
26. PN-EN 50385:10.2004 (2002): Norma grupy wyrobów dla wykazania zgodności radiowych stacji bazowych i stacjonarnych stacji końcowych systemów bezprzewodowej telekomunikacji z ograniczeniami podstawowymi lub poziomami odniesienia dotyczącymi ekspozycji ludzi w polach elektromagnetycznych częstotliwości radiowych (110 MHz–40 MHz). Ekspozycja ludności. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2004
27. PN-EN 61566:09.1999 (1997): Pomiary ekspozycji w polu elektromagnetycznym. Natężenie pola w zakresie częstotliwości od 100 kHz do 1 GHz. Polski Komitet Normalizacyjny 1999
28. Fact sheet N°181: Electromagnetic fields and public health: the International EMF Project. World Health Organization, Geneva 1998
29. Fact sheet N°182: Electromagnetic fields and public health: properties and effects Physical properties and effects on biological systems. World Health Organization, Geneva 1998
30. Fact sheet N°183: Electromagnetic fields and public health: effects of radiofrequency fields. World Health Organization, Geneva 1998
31. Fact sheet N°184: Electromagnetic fields and public health: public perception of EMF risk. World Health Organization, Geneva 1998

-
32. Fact sheet N°205: Electromagnetic fields and public health: extremely low frequency (ELF). World Health Organization, Geneva 1998
 33. Fact sheet N°226: Electromagnetic fields and public health: radars and human health. World Health Organization, Geneva 1999
 34. Fact sheet N°296: Electromagnetic fields and public health Electromagnetic Hypersensitivity. World Health Organization, Geneva 2005
 35. Fact sheet N°263: Electromagnetic fields and public health: extremely low frequency fields and cancer. World Health Organization, Geneva 2001
 36. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych natężeń i stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU 1998, nr 79, poz. 513
 37. 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, nr 217, poz. 1833 [z późniejszymi zmianami]