

**Anna Pławiak-Mowna\***

**SPOŁECZNA PERCEPCJA BADAŃ DOŚWIADCZALNYCH  
Z UDZIAŁEM PACJENTÓW. KOMUNIKAT Z BADAŃ  
DOTYCZĄCYCH ODDZIAŁYWANIA POŁA  
ELEKTROMAGNETYCZNEGO NA STYMULATOR SERCA**

Problemy związane z oddziaływaniem pola elektromagnetycznego (PEM) na środowisko biologiczne oraz aparaturę elektromedyczną implantowaną w ciele człowieka (jako element identyfikacji nowych czynników ryzyka) są od kilkudziesięciu lat przedmiotem badań uczonych różnych specjalności w kraju i za granicą. Postęp technologiczny umożliwia wspomaganie pracy organów ludzkich przez nowoczesne urządzenia – na przykład stymulatory (rozzruszniki) serca.

Istnieje ogromne społeczne zapotrzebowanie na przedstawienie problemu oddziaływania pola elektromagnetycznego, którego źródłem są anteny stacji bazowych w kategoriach wpływu na elektromedyczne implanty stosowane w medycynie. Znajduje to odzwierciedlenie w szerokim komentowaniu problemu na łamach literatury popularnej, broszur informacyjnych i portali internetowych przeznaczonych dla pacjentów szpitali i ośrodków implantacji kardiostymulatorów oraz konferencjach poświęconych tej tematyce. Problem odbioru społecznego zagrożeń ze strony stacji bazowych odzwierciedla statystyka: na 10 000 obecnie pracujących stacji bazowych prawie połowa inwestycji spotkała się z protestami.

W pracy opisano aspekt odbioru społecznego oddziaływania pola elektromagnetycznego na stymulator serca, na przykładzie kontaktów z pacjentami biorącymi udział w badaniach doświadczalnych związanych z badaniem wpływu PEM generowanego przez antenę stacji bazowej na stymulator serca, które przeprowadzono w Centralnym Szpitalu Klinicznym przy ul. Banacha w Warszawie.

---

\***Anna Pławiak-Mowna** – dr inż., adiunkt na Wydziale Elektrotechniki, Informatyki i Telekomunikacji na Uniwersytecie Zielonogórskim, wiceprezes Polskiego Towarzystwa Zastosowań Elektromagnetyzmu. Od kilku lat współpracuje ze środowiskiem medycznym z zakresie elektromedycznych implantów (m.in. stymulatorów serca), eksponowanych na sztucznie generowane pole elektromagnetyczne.

## **Świadomość i potencjalne ryzyko zdrowotne a pole elektromagnetyczne – badanie Eurobarometer 2006 i 2010**

Naturalnie występującymi źródłami pól elektromagnetycznych są np. burze czy pole magnetyczne Ziemi. Postęp technologiczny „generuje” sztucznie generowane źródła pola elektromagnetycznego. Źródła te są zróżnicowane pod względem właściwości, a należą do nich np. wysokonapięciowe linie energetyczne, domowe urządzenia elektryczne, komputery, radar, radio, urządzenia telefonii komórkowej (telefony komórkowe, stacje bazowe). Ekspozycja społeczeństwa na sztucznie generowane pole elektromagnetyczne regulowana jest różnego rodzaju normami, rządy państw kierują się również zaleceniami czy wytycznymi niezależnych organów, np. Międzynarodowej Komisji Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (ICNIRP 1998, ICNIRP 2009), Światowej Organizacji Zdrowia (WHO 1993) czy Międzynarodowej Agencji ds. Badań nad Rakiem (IARC 2002). Zalecenie Rady (1999/519/EC) z dnia 12 lipca 1999 r. w sprawie ograniczenia narażenia ogółu społeczeństwa na pola elektromagnetyczne (0Hz-300GHz) nakłada na Komisję Europejską konieczność okresowego monitorowania potencjalnych skutków zdrowotnych pól elektromagnetycznych. Ze względu na wysoki poziom zainteresowania opinii publicznej i mediów ww. problemem, pierwszą edycję Eurobarometru dotyczącą pól elektromagnetycznych zrealizowano w 2006 roku (Eurobarometer 2006). Ankieta zrealizowana cztery lata później (Eurobarometer 2010) bazowała w większości na zestawie pytań, które wykorzystano w 2006 roku. To celowe działanie miało wspomóc wykazanie ewentualnych zmian w poziomie zainteresowania tym tematem opinii publicznej. W badaniach wzięło udział 27 państw członkowskich Unii Europejskiej, a wyniki badań przedstawiono w pięciu grupach tematycznych:

- kwestie środowiskowe i zdrowotne w kontekście UE,
- świadomość zagrożenia/obaw w aspekcie ryzyka wpływu na zdrowie człowieka,
- satysfakcja społeczeństwa związana z otrzymywaniem informacji na temat potencjalnego ryzyka zdrowotnego związanego z oddziaływaniem/ekspozycją na pole elektromagnetyczne,
- kanały informacyjne,
- rola władz publicznych i UE w kwestii ochrony obywateli przed potencjalnym zagrożeniem dla zdrowia związanym z polem elektromagnetycznym.

Przy czym szerzej zostaną przedstawione wątki świadomości zagrożenia i satysfakcji społeczeństwa z otrzymywaniem informacji na temat ryzyka, które są bezpośrednio związane z problematyką społecznego odbioru ryzyka zdrowotnego związanego z polem elektromagnetycznym.

Badania Eurobarometer zrealizowane w październiku i listopadzie 2006 roku objęły 300 000 obywateli UE, badania przeprowadzone na wiosnę 2010 roku objęły 26 602 respondentów (w tym 1000 osób z Polski).

Opiniodawcy, jako czynniki wpływające na zdrowie (z zakresu sztucznie generowanych źródeł pól elektromagnetycznych) wskazali: linie przesyłowe wysokiego napięcia, maszty telefonii komórkowej, tzw. telefony komórkowe (podręczny terminal mobilny), komputery i urządzenia gospodarstwa domowego. Średnio co trzeci badany uważa, że linie przesyłowe wysokiego napięcia, maszty telefonii komórkowej i tzw. telefony komórkowe wpływają w znacznym stopniu na zdrowie. Również 30% ankietowanych wskazuje, że linie wysokiego napięcia wpływają w znacznym stopniu na zdrowie. Średnio czterdziestu pięciu ze stu badanych wskazało, że telefony komórkowe i maszty telefonii komórkowej wpływają w znacznym stopniu na zdrowie.

Wyniki badań ankietowych sugerują, że nie słabnie zainteresowanie wpływem pola elektromagnetycznego na zdrowie człowieka. Średnio co drugi respondent z Polski wskazał ze wskazanej grupy urządzeń, że jest świadomy, że są one źródłem pola elektromagnetycznego: maszty telefonii komórkowej, telefony komórkowe, linie przesyłowe wysokiego napięcia. Jeśli chodzi o zainteresowanie tematem potencjalnych zagrożeń dla zdrowia związanych z ekspozycją na pole elektromagnetyczne opinia publiczna jest podzielona. Prawie połowa badanych osób z Polski (46%) w 2010 roku wskazała, że jest zainteresowana tym tematem, a co drugi respondent (48%) nie wykazał zainteresowania tą tematyką. Cztery lata wcześniej zainteresowanych tematyką wpływu pól elektromagnetycznych było prawie sześciu z dziesięciu ankietowanych Polaków (58%). Wśród badanych zapytanych (w 2010 roku), czy otrzymują informacje związane z potencjalnym ryzykiem zdrowotnym związanym bezpośrednio z polem elektromagnetycznym, tylko 14% respondentów z Polski wskazało, że otrzymuje takie informacje. Ponad trzy czwarte badanych (84%) odpowiedziało, że takich informacji nie otrzymuje. Osoby, które nie są zadowolone z „dostępu” do informacji związanych z ryzykiem zdrowotnym oraz polem elektromagnetycznym wskazują, największym źródłem braku satysfakcji jest to, że informacje są niewystarczające, nieobiektywne, niewiarygodne bądź też przekazywane w niewłaściwy sposób. Respondenci UE pytani o podanie głównego źródła informacji na temat potencjalnego ryzyka zdrowotnego i pola elektromagnetycznego wskazywali w największej grupie: telewizję, prasę i internet. Polacy zapytani o prefe-

rowany kanał komunikacyjny (z podanej ograniczonej grupy) wskazali ww. grupę z zachowaniem wagi: telewizja (61%), prasa (21%), internet (18%). Odpowiedzi udzielone przez respondentów z Polski zestawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1

Wybrane wyniki badań ankietowych Eurobarometer 2006 i 2010 – respondenci z Polski

Wpływ na zdrowie				
Opinia respondentów [% ankietowanych (rok)]	W znacznym stopniu	W pewnym stopniu	Bez wpływu	Nie wiem
Linie przesyłowe wysokiego napięcia	30% (2010)	42% (2010)	22% (2010)	6% (2010)
Maszty telefonii komórkowej	28% (2010)	41% (2010)	23% (2010)	8% (2010)
Telefony komórkowe	27% (2010)	42% (2010)	25% (2010)	6% (2010)
Świadomość dotycząca źródeł pola elektromagnetycznego				
Opinia respondentów, które z wymienionych urządzeń jest źródłem pola EMF	2006 rok [% badanych]		2010 rok [% badanych]	
Maszty telefonii komórkowej	57%		48%	
Telefony komórkowe	65%		48%	
Linie przesyłowe wysokiego napięcia	59%		48%	
Komputery	52%		34%	
Radary	51%		29%	

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurobarometer 2006 (Eurobarometer 2006), Eurobarometer 2010 (Eurobarometer 2010).

### Pacjenci-nosiciele stymulatorów serca a pole elektromagnetyczne

Problemy związane z oddziaływaniem pola elektromagnetycznego na środowisko biologiczne są od kilkudziesięciu lat przedmiotem badań uczonych różnych specjalności w kraju i za granicą (Silny 2003, Trigano et al. 2005, Seidman et al. 2010, Jilek et al. 2010, Misiri et al. 2012). Oprócz wpływu bezpośredniego, istnieje wpływ na urządzenia implantowane do organizmu ludzkiego. Szczególną grupą takich urządzeń są stymulatory serca.

Rośnie liczba pacjentów wspomaganych elektroniczną aparaturą medyczną (implantami kardiologicznymi). Szacuje się, że w Polsce żyje ponad 300 000 osób z implantowanymi stymulatorami serca. Według danych udostępnionych na stronie internetowej Krajowego Konsultanta w dziedzinie kardiologii (Krajowy Konsultant Kardiologii 2012), w 2006 roku łącznie procedurze wszczepienia stymulatora serca poddano 19 430 pacjentów.

W trzech ośrodkach województwa lubuskiego (Nowa Sól, Gorzów Wielkopolski, Zielona Góra) dane dotyczące implantacji stymulatorów w roku 2011 kształtują się następująco: NS 240, GW 260, ZG 255. Nastąpił rozwój elektroterapii i utrzymuje się tendencja wzrostowa procedur implantacji medycznych urządzeń kardiologicznych.

Mimo postępu technologicznego niekiedy może dochodzić do zaburzenia funkcji stymulatorów serca. Interferencje elektromagnetyczne w implantach podtrzymujących rytm pracy serca to zakłócenia działania układu stymulującego spowodowane przez sygnały elektryczne, elektromagnetyczne i magnetyczne pochodzące z нефизjologicznych źródeł (Świątecka et al. 1999). Czynniki zakłócające (sygnały, impulsy) dzieli się na elektryczne, elektromagnetyczne i magnetyczne. Interferencje elektryczne (prąd elektryczny) wymagają kontaktu ze skórą (np. defibrylacja-kardiowersja, elektrokoagulacja, diatermia); interferencje elektromagnetyczne takiego kontaktu nie wymagają (telefon komórkowy, spawarka łukowa, wykrywacze metalu), podobnie, jak i magnetyczne (rezonans magnetyczny). Typowe interferencje wywoływane są przez przepływ prądu, oddziaływanie pól elektromagnetycznych oraz oddziaływanie pola magnetycznego.

Badacze z całego świata przeprowadzili badania zarówno z udziałem pacjentów, jak i na fantomach, pokazując, że umieszczone w bezpośredniej bliskości pewne grupy urządzeń mogą generować w tych implantach niepożądane efekty. Wiedza na temat niekorzystnego oddziaływania pomiędzy polem elektromagnetycznym a układem stymulującym serce jest stale uaktualniana, a bieżące rozwiązania profilaktyczne w tym zakresie są regulowane przez standardy medycznych towarzystw naukowych (Vardas et al. 2007).

### **Pacjenci-nosiciele stymulatorów serca a pole elektromagnetyczne generowane przez anteny stacji bazowych**

Rozpowszechnienie się systemów łączności bezprzewodowej spowodowało zainteresowanie się tematem wielu ośrodków badawczych. Koniec lat 90. obfitował w rozliczne programy badawcze, poświęcone badaniu zagrożeń dla środowiska biologicznego, wynikłych ze wszechobecności sztucznie wytworzonych pól elektromagnetycznych. Rozwój telefonii komórkowej trzeciej generacji wymusił niejako konieczność oszacowania i oceny ewentualnych zagrożeń wynikających z ekspozycji stymulatorów serca na pole elektromagnetyczne generowane przez elementy systemu telefonii UMTS.

Autorka wraz z zespołem (Krawczyk, Pławiak-Mowna 2008; Pławiak-Mowna et al. 2004, Pławiak-Mowna et al. 2006, Pławiak-Mowna 2008)

przeprowadziła badania (eksperymentalne, in vitro oraz z udziałem pacjentów) stymulatorów serca eksponowanych na pole elektromagnetyczne generowane przez antenę stacji bazowej. Badania z udziałem grupy pacjentów-wolontariuszy (nosicieli stymulatorów serca) przeprowadzono w budynku „A” Szpitala Klinicznego przy ul. Banacha w Warszawie. Badania przeprowadzono dla wybranego przedziału wartości natężenia pola elektromagnetycznego, w tym dla wartości odpowiadającym normom i standardom europejskim, a więc 7 V/m, 20 V/m, 30 V/m, 40 V/m i 100 V/m. Praca przedstawia wnioski i spostrzeżenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z 53 pacjentami-wolontariuszami, jak również spostrzeżenia wynikające z rozmów z lekarzami z pracowni kontroli stymulatorów, kardiologami, rodzinami osób-nosicieli stymulatorów serca.

Do anteny doprowadzona była moc o wartości 80 W, co stanowi dwukrotność największej możliwej do doprowadzenia mocy do jednej anteny jednego sektora stacji bazowej GSM, generator pracował z częstotliwością 940 MHz. W skład zestawu badawczego wchodził również aparat do badania funkcji serca metodą Holtera. Z jego wykorzystaniem możliwa była 24-godzinna rejestracja przebiegu elektrokardiogramu. Sformułowane zostały na potrzeby projektu również procedury ochronne, jak np. obecność defibrylatora w czasie realizacji prób.

Niniejsze opracowanie dotyczy „pierwszej” grupy badanej – 53 niezależnych od rozrusznika pacjentów – 37 mężczyzn i 16 kobiet. Średnia wieku 67,2 lata (zakres 22-91 lat). Średni czas od implantacji rozrusznika to ponad pięć lat (5,13). Ocena potencjalnego wpływu pola elektromagnetycznego generowanego przez antenę stacji bazowej na pracę stymulatorów serca odbywała się po wcześniejszej kontroli układu stymulującego.





Rysunek 1. Pole badawcze – korytarz pod budynkiem „A” Szpitala Klinicznego przy ul. Banacha w Warszawie: (1) Lekarz z pacjentem na początku pola badawczego. (2) Lekarz z pacjentką przemieszcza się w kierunku anteny stacji bazowej. (3) Lekarz z pacjentem zatrzymuje się na linii wskazującej kolejny poziom natężenia pola elektromagnetycznego. Źródło: materiały własne autorki.

Badania odbywały się wg procedury:

1. standardowa kontrola układu stymulującego,
2. założenie aparatu Holtera do monitorowania impulsowania stymulatora oraz podłączenie do pulsoksymetru połączonego z przenośnym defibrylatorem,
3. ocena wpływu pracującej z maksymalną mocą stacji bazowej na układ stymulujący serce – stopniowe zbliżanie się pacjenta do stacji bazowej. Pacjent powoli przemieszczał się po określonej trasie w stronę anteny stacji bazowej przy asekuracji lekarza (rys. 1),
4. w przypadku wystąpienia zaburzeń pracy stymulatora (ocena kliniczna) – ocena odległości, przy której do nich doszło,
5. ocena zapisu Holterowskiego pod kątem rodzaju zaburzeń pracy stymulatora.

Czynność impulsowania stymulatora rejestrowana była 24 godziny od momentu kontroli urządzenia. Odnotowywano czas przekroczenia oznakowanych miejsc – kolejnych wyznaczonych poziomów natężenia pola. Każda próba – przemieszczanie się pacjenta z lekarzem w kierunku anteny stacji bazowej kończyła się w miejscu oznaczonym 100 V/m. Dla każdego z przebadanych pacjentów przeprowadzono dwie próby, w jednej z prób stacja bazowa była wyłączona (próba pasywna), a w drugiej stacja bazowa była włączona (próba aktywna). Kolejność prób była losowa i podwójnie ślepa – zarówno pacjent, jak i lekarz nie byli powiadamiani a priori o stanie stacji bazowej. Według założeń zakończenie eksperymentu dla danego pacjenta miało miejsce po przeprowadzeniu dwóch prób lub w przypadku stwierdzenia zaburzeń pracy stymulatora. Zarejestrowane z wykorzystaniem Holtera sygnały przeniesione w 24 godziny po dokonaniu kontroli urządzenia poddawano analizie. Po analizie przebiegu zapisanych elektrokardiogramów ze szczególnym uwzględnieniem przedziału czasowego, w którym stymulator poddawany był ekspozycji na pole elektromagnetyczne – nie zanotowano zaburzeń pracy implantu, które można by bezpośrednio powiązać z oddziaływaniem tego pola.

### **Percepcja społeczna badań doświadczalnych z udziałem pacjentów**

Wyniki badań ankietowych Eurobarometer (Eurobarometer Special Surveys 272a 2006, Eurobarometer Special Surveys 347 2010) sugerują, że nie słabnie zainteresowanie wpływem pola elektromagnetycznego na zdrowie człowieka.



Potwierdzają to również przedstawione badania z udziałem pacjentów. Doświadczenia Autorki wskazują na to, że dla pacjentów-nosicieli stymulatorów serca i ich rodzin istotna jest również problematyka wpływu sztucznie generowanego pola elektromagnetycznego (anten stacji bazowych) na pracę stymulatora serca. Zainteresowanie budzą nie tylko maszty (i same anteny) rozlokowane na obrzeżach miast, ale w szczególności anteny zainstalowane na dachach domów mieszkalnych, budynków publicznie dostępnych (np. biblioteki, szpitale, dworce). Pacjenci biorący udział w badaniach zainteresowani byli uzyskaniem od operatorów informacji związanych z technicznym aspektem badania – stacji bazowej uruchamianej w szpitalu na czas badań. Byli ciekawi zasad działania anteny stacji bazowej, warunków generowania pola elektromagnetycznego, jego mocy i sposobu „rozchodzenia” się wokół anteny. Często weryfikowali informacje pozyskane z prasy czy telewizji. Pytali również operatorów anteny stacji bazowej o tematy związane ze zdrowiem osób, które w ramach wykonywania pracy zawodowej przebywają w pobliżu źródeł pola elektromagnetycznego. Lekarze sygnalizowali, że przed złożeniem deklaracji udziału w badaniu i przy „zdejmowaniu” aparatu Holtera pacjenci zadawali dodatkowe pytania „od członków” ich rodzin.

Przed podpisaniem zapoznaniem się z informacją dla pacjenta biorącego udział w badaniu, trzech na czterech pacjentów (77%) było świadomych, że antena stacji bazowej jest źródłem pola elektromagnetycznego. Jeśli chodzi o zainteresowanie tematem potencjalnych zagrożeń dla zdrowia związanych z ekspozycją na pole elektromagnetyczne, prawie połowa badanych osób (43%) wskazała, że jest zainteresowana tym tematem. Pozostała część pacjentów nie była zainteresowana tematem, gdyż w ich opinii posiadają wystarczającą i ugruntowaną (negatywną) wiedzę na ten temat. Co szósty pacjent potwierdził, że otrzymuje informacje związane z potencjalnym ryzykiem zdrowotnym związanym bezpośrednio z polem elektromagnetycznym. Pacjenci wskazywali, że informacje związanych z ryzykiem zdrowotnym i polem elektromagnetycznym są niewystarczające lub przekazywane w niewłaściwy sposób (język fachowy), a głównym źródłem informacji na temat potencjalnego ryzyka zdrowotnego „od PEM” są media (strony internetowe i telewizja).

Podsumowując, doświadczenia wynikające z przeprowadzonych badań z udziałem pacjentów można zestawić w następujące grupy problemowe:

- tematyka wpływu sztucznie generowanego pola elektromagnetycznego na zdrowie i pracę stymulatorów serca jest istotna również dla rodzin pacjentów nosicieli-stymulatorów. Pacjenci (i ich rodziny) z nieufnością podchodzą do badań z udziałem „urządzeń technicznych” (antena stacji bazowej). Członkowie rodzin często aktywnie uczestniczą

w procesie kształtowania/podejmowania decyzji o udziale pacjentów-nosicieli w realizacji badań. Należy zadbać o rzetelne i kompletne informacje również dla członków rodzin pacjentów;

- potrzeba kontaktu pacjentów z obsługą techniczną badań (operatorzy anteny stacji bazowej) i weryfikacja informacji związanych z anteną stacji bazowej – źródle pola oraz trudności wynikające przy tym kontakcie (fachowy język techniczny) wskazują na konieczność wypracowania/zastosowania pewnych standardów komunikacyjnych „na linii” pacjent-obsluga techniczna badań;
- informacje pozyskiwane z mediów często są przekazywane przy użyciu języka fachowego, co powoduje zakłócenia w odbiorze informacji, natomiast z drugiej strony pacjenci posiłkują się informacjami, które nie są zweryfikowane bądź przedstawiają tylko wybrany aspekt problemu wpływu PEM na zdrowie i pracę stymulatorów (np. prywatne strony internetowe), co może powodować budowanie/kształtowanie negatywnych opinii pacjentów.

## Literatura

- EUROBAROMETER (2006), European Commission Public Opinion, Special Surveys 272a EB66.2, Electromagnetic Fields Report, Retrieved from [http://ec.europa.eu/public\\\_opinion/archives/ebs/ebs\\\_272a\\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public\_opinion/archives/ebs/ebs\_272a\_en.pdf)
- EUROBAROMETER (2010), European Commission Public Opinion, Special Surveys, 347 EB73.3 Electromagnetic Fields Report, Retrieved from [http://ec.europa.eu/public\\\_opinion/archives/ebs/ebs\\\_347\\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public\_opinion/archives/ebs/ebs\_347\_en.pdf)
- IARC (2002), Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Human, Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields, Volume 80, Retrieved from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/volume80.pdf>
- ICNIRP (1998), The International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP Statement on the „Guideline for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (Up to 300 GHz)”, Health Physics, Volume 74, Issue 4, pp 494-522.
- ICNIRP (2009), The International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP Statement on the „Guideline for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (Up to 300 GHz)”, Health Physics, Volume 97, Issue 3, pp 257-258.

- JILEK C., TZEIS S., REENTS T., ESTNER H. L., FICHTNER S., AMMAR S., WU J., HESSLING G., DEISENHOFER I., KOLB C. (2010), Safety of implantable pacemakers and cardioverter defibrillators in the magnetic field of novel remote magnetic navigation system, *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, Volume 21, Number 10, pp 1136-1141.
- KRAJOWY Konsultant Kardiologii (2012), Internetowa strona informacyjna Krajowego Konsultanta w dziedzinie Kardiologii, <http://www.amwaw.edu.pl/kkk/>, ostatni dostęp: grudzień 2012.
- KRAWCZYK A., PŁAWIAK-MOWNA A. (2008), Implanty kardiologiczne w polu elektromagnetycznym środowiska pracy: poradnik dla lekarzy elektrofizjologów i pacjentów, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- MISIRI J., KUSOMOTO F., GOLDSCHLAGER N. (2012), Electromagnetic interference and implanted cardiac devices: the nonmedical environment (part I), *Clinical Cardiology*, Volume 35, Issue 5, pp. 276-280.
- PŁAWIAK-MOWNA A., KOŻLUK E., PIĄTKOWSKA A., KILISZEK M., ZASTAWNA I., ŁODZIŃSKI P., KUBACKI R., ZYSS T., KRAWCZYK A., OPOLSKI G. (2004), Badanie kardiostymulatorów w polu elektromagnetycznym od anten bazowych telefonii komórkowej, „Przegląd Elektrotechniczny”, nr 12, s.1243-1245.
- PŁAWIAK-MOWNA A., MIASKOWSKI A., KRAWCZYK A., ISHIHARA Y. (2006), Influence of electromagnetic field on cardiac pacemaker at workplace environment, „Pomiary Automatyka Kontrola”, nr 6, wydanie specjalne, s. 68-70.
- PŁAWIAK-MOWNA A. (2008), Cardiac pacemaker and base station interaction, „Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne”, nr 6, s. 843-845.
- SILNY J. (2003), The influence of electronic implants in low frequency electromagnetic fields, „Archives des maladies du Coeur et des vaisseaux”, Volume 96, Special No 3, pp. 30-34.
- SEIDMAN S. J., BROCKMAN R., LEWIS B. M., GUAG J., SHEIN M. J., CLEMENT W. J., KIPPOLA J., DIGDY D., BARBER C., HUNTWORK D. (2010), In vitro tests reveal sample radiofrequency identification readers inducing clinically significant electromagnetic interference to implantable pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators, „Heart Rhythm”, Volume 7, Number 1, pp. 99-107.
- ŚWIĄTECKA G. (1999), Sekcja stymulacji serca o elektrofizjologii klinicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, zespół pod przewodnictwem prof. G. Świąteckiej, Interferencje u osób ze stymulatorem serca, „Folia Cardiologica”, Volume 1, Issue 6, Supplement I, pp. 40-45.

- TRIGANO A., BLANDEAU O., SOUQUES M., GERNEZ J. P, MAGNE I. (2005), Clinical study of interference with cardiac pacemakers by magnetic field at power frequencies, „Journal of American Colleg Cardiology”, Volume 45, Issue 6, pp. 896-900.
- WHO (1993), The World Health Organization, Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz) (Environmental health criteria: 137) ISBN 9241571373, WHO, Geneva.
- VARDAS P. E. (2007), Grupa Robocza Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego ds. stymulacji serca i desynchronizacji we współpracy z Europejskim Towarzystwem Rytmu Serca. Wytyczne dotyczące stymulacji serca i resynchronizacji, „Kardiologia Polska”, Volume 65, Number 12, pp. 1449-1487.

Anna Pławiak-Mowna

**SOCIAL PERCEPTION OF EXPERIMENTAL STUDIES INVOLVING  
PATIENTS. RESULTS OF THE RESEARCH ON THE IMPACT  
OF THE EMF FIELD ON A PACEMAKER**

*Abstract*

The problems related to the impact of electromagnetic field (EMF) on biological environment and electromedical apparatus implanted in the human body (as the identification element of new risk factors) have been for decades the subject of research carried out by the scientists of various specialisations, both in Poland and abroad. We observe a great social request to present the data on impact of artificially generated electromagnetic fields (e.g. from the cellular telephony antennas) on the electro-implants used in medicine. This paper covers the area of public perception of EMF field impact on a pacemaker, on the example of patients involved in the experimental research related to the impact of EMF generated by the base station antenna on a pacemaker, which was carried out in the Central Clinical Hospital in Warsaw. The experience gained from the study of patients can be summarized in the following groups of concern:

- The impact of artificially generated electromagnetic fields on human health and the operation of pacemakers is an important issue not only for patients using the devices, but for their families, too. The patients and their families are suspicious and negative about tests and examinations involving non-medical equipment (e.g. base station antennas). Family members are often actively involved in the process of making a decision whether the patients are about to take a part in such research. It is very important to provide reliable, accurate and complete information to family members;
- The need of contact and effective information exchange between the patients and people responsible for technical support during the examination (e.g. base station antenna operators), the need to verify the information concerning the equipment or communication problems (e.g. professional technical language); this indicates the need of developing and applying communication standards between the patient and technicians;
- Information coming from mass-media is often presented in a barely understandable professional language, which causes serious interferences in the perception of problems; on the other hand, patients are exposed to the information that is not fully verified or applies only to selected aspects of EMF influence on human health or a pacemaker operation (e.g. private websites); this can lead to the creation of false opinions and negative attitude of patients.