

SMOG ELEKTROMAGNETYCZNY A SEN

Tadeusz Kasperczyk, Robert Walaszek, Natalia Kuczmierczyk

Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

Kasperczyk T., Walaszek R., Kuczmierczyk N. (2013), Smog elektromagnetyczny a sen. Człowiek i Zdrowie, 3 (VII), str. 13-19

Streszczenie: Cel pracy. Od czasu kiedy Edison wynalazł żarówkę, a było to w roku 1879 stale wzrasta ilość urządzeń zasilanych prądem elektrycznym. Lawinowo rozwija się system telefonii komórkowej i komputeryzacji. Wszystkie urządzenia zasilane prądem emitują pole elektromagnetyczne określane jako smog elektromagnetyczny, który ma negatywny wpływ na organizm człowieka i uznawany jest za czynnik ryzyka chorób cywilizacyjnych. Ponieważ człowiek 1/3 życia spędza w sypialni, postanowiono zbadać jaka jest świadomość występowania tego zjawiska u osób obu płci w różnym wieku. Materiał i metody badawcze. Przebadano łącznie 115 osób. Metodą badania była ankieta składająca się z pytań dotyczących między innymi: ilości urządzeń w sypialni oraz sposobu ich wyłączania na noc. Wyniki. Na podstawie uzyskanych wyników badań wykazano, że świadomość występowania smogu elektromagnetycznego nie jest powszechna. Wnioski. Badani nie znają sposobów ograniczenia tego niekorzystnego dla zdrowia i dobrego snu czynnika.

Słowa kluczowe: smog elektromagnetyczny, sen, promieniowanie niejonizujące

Wstęp

Wyróżniamy dwa źródła, a zarazem rodzaje energii: energie niemetaliczne i metaboliczne. Do energii niemetalicznych zalicza się smog elektromagnetyczny i energię cieków wodnych czyli tzw. promieniowanie geopatyczne. Energie metaboliczne to takie, które wytwarza organizm. Zdaniem badaczy reakcjom chemicznym w organizmie towarzyszą zjawiska fizyczne w postaci przepływu prądu, co potwierdzają badania typu: EKG, EMG i EEG. Prąd elektryczny i smog elektromagnetyczny są wszechobecne w codziennym życiu: w domu, w pracy, na ulicy. Smog elektromagnetyczny w literaturze jest opisywany, jako smog najnowszej generacji, który ludzkość „wychodowała” sobie sama, gdyż obecnie, trudno sobie wyobrazić życie bez telefonu komórkowego, telewizora, komputera czy innych urządzeń elektrycznych emitujących pole elektromagnetyczne. Wielu autorów zwraca uwagę, że duże nasycenie smogiem elektromagnetycznym może mieć niebezpieczne następstwa dla zdrowia człowieka i sprzyjać chorobom (Bańka 2002; Okano 2008).

Według Borbely’ego i innych autorów, sen jest stanem, w którym znajdujemy się średnio 1/3 swojego życia, ale jest on zarazem okresem najbardziej efektywnej regeneracji sił vitalnych (Borbely 1990; Pracki i in., 2008; Irwin i in., 1996). Z powyższych względów podjęto się próby oceny poziomu świadomości społeczeństwa na temat zagrożenia smogiem elektromagnetycznym w sypialni.

Na podstawie doniesień literatury stwierdza się, że pole elektromagnetyczne stanowi „rodzaj pola fizycznego”. Przez niektórych autorów jest ono definiowane, jako stan przestrzeni fizycznej odznaczający się tym, że na znajdujący się w niej ładunek elektryczny, dipol magnetyczny lub inny obiekt o właściwościach elektrycznych lub magnetycznych działa określona siła. Pole elektromagnetyczne, jest też rozumiane, jako przestrzeń, w której rozchodzi się energia elektromagnetyczna (Ingot-Siemaszkó 1997).

Według badaczy każde urządzenie elektryczne emituje pole elektromagnetyczne. Elektrosmog stanowi nieformalne określenie smogu, który jest związany z emisją sztucznego promieniowania elektromagnetycznego do środowiska. Określenie to stosowane jest przy charakteryzowaniu zanieczyszczenia elektromagnetycznego, czyli występowania promieniowania elektromagnetycznego o różnej częstotliwości. W specjalistycznym piśmiennictwie pole elektromagnetyczne (PEM) kategoryzuje się na dwa zakresy. Pierwszy zakres stanowią pola niejonizujące, a drugi pola jonizujące. Zdaniem badaczy różnica między tymi zakresami polega nie tylko na częstotliwości, ale jest też związana z efektami oddziaływania na otoczenie i organizmy żywe.

Według piśmiennictwa promieniowanie jonizujące polega na wytwarzaniu energii zdolnej do jonizacji materii przez fale elektromagnetyczne. Stan ten z kolei prowadzi do powstawania wolnych rodników. Od ponad 40 lat w nauce obowiązuje hipoteza bezprogowa, według której nie istnieje żaden próg i najmniejsza dawka promieniowania jonizującego, która nie jest obojętna dla organizmu (Bańka 2002). Według innych autorów promieniowanie jonizujące może powodować nowotwory złośliwe, wady genetyczne i przedwczesne zgony (Gwóźdź 2010; Szmi-gielski 2009).

Adres do korespondencji: Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie; Al. Jana Pawła II 78; 31-571 Kraków; e-mail: tadeusz.kasperczyk@awf.krakow.pl, robert.walaszek@awf.krakow.pl

Zdaniem Ingot-Siemaszko, konsekwencje promieniowania jonizującego zależą od dawki zaabsorbowanej i rodzaju tkanki, na którą działa oraz od rodzaju promieniowania, ale istotne jest też to, że czułość różnych tkanek jest odmienna, a najbardziej wrażliwe są tkanki zbudowane z komórek mało zróżnicowanych, podlegających częstej mitozie, np. komórki układu krwiotwórczego (Ingot-Siemaszko 1997).

W literaturze znaczną uwagę poświęca się promieniowaniu o zakresie 0-300MHz, czyli promieniowaniu niejonizującemu. W przypadku tego promieniowania cząsteczki, na które ono oddziałuje nie rozpadają się na jony, a wpływ tego promieniowania na organizmy żywe zanika po zakończeniu ekspozycji (Bańka 2002).

Zdaniem niektórych autorów szkodliwość promieniowania elektromagnetycznego objawia się w postaci (Staniak i in., 2009; Zmysłony 2007):

- zaburzeń układu hormonalnego,
- chronicznego stresu i zmęczenia,
- przewlekłych bólów głowy,
- zaburzeń snu,
- zaburzeń układu immunologicznego,
- zmian morfologicznych,
- powstawania zmiennego ciśnienia krwi,
- uszkodzeń układu nerwowego,
- uszkodzeń układu sercowo-naczyniowo,
- zmniejszenia płodności u kobiet i mężczyzn,
- działań mutagennych,
- zakłócenia pracy szyszynki.

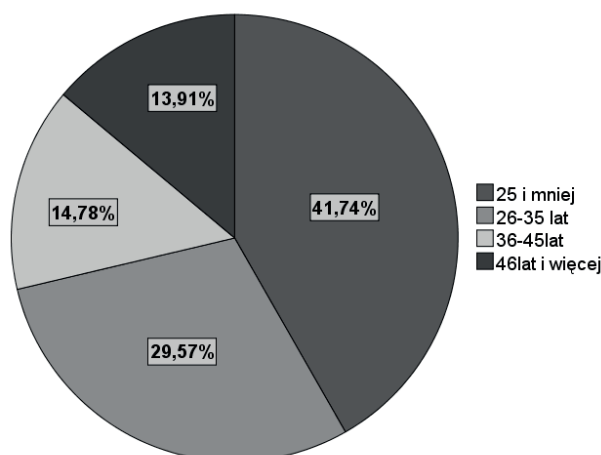
Celem pracy była ocena zachowań oraz świadomości badanych osób wobec zagrożeń smogiem elektromagnetycznym podczas snu.

Dla realizacji celu głównego badań postawiono następujące pytania badawcze:

1. Ile jest urządzeń emitujących smog elektromagnetyczny w sypialni?
2. Który ze sposobów wyłączania urządzeń elektrycznych dominuje w sypialni?
3. Jaka jest świadomość smogu elektromagnetycznego badanych respondentów?
4. Czy wykształcenie i aktywność zawodowa mają wpływ na świadomość smogu elektromagnetycznego?

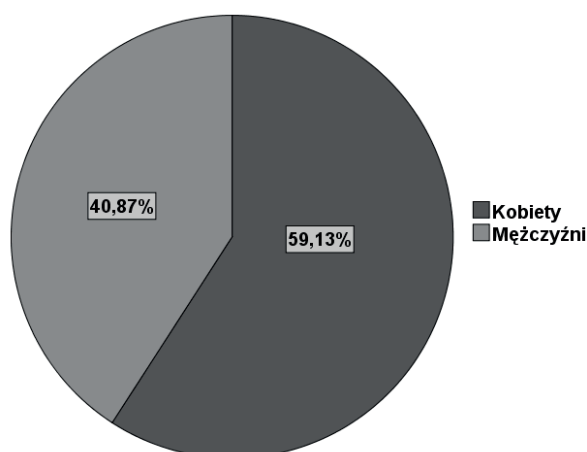
Materiał i metody

Badania zostały przeprowadzone w Krakowie w miesiącach listopadzie i grudniu 2012 roku oraz styczniu i lutym 2013 roku. Materiał badawczy stanowiło 115 osób zamieszkujących w Krakowie i okolicach. Najliczniejszą grupę stanowili badani poniżej 25 roku życia – 41,7%. Grupę o najmniejszym odsetku stanowiły osoby w wieku 46 lat lub więcej. Wśród ogółu badanych ponad połowę stanowiły kobiety (59,13%). Nieznacznie mniejszy odsetek odnotowano wśród mężczyzn (40,87%).



Rysunek 1. Podział respondentów ze względu na wiek

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 2. Podział respondentów ze względu na płeć

Źródło: opracowanie własne

Kwestionariusz ankiety zawierał 5 pytań oraz metryczkę. W kwestionariuszu zawarto pytania: zamknięte z gotowymi odpowiedziami i półotwarte, czyli takie, na które ankietowani odpowiadali jak na pytania zamknięte z możliwością dodania swojej odpowiedzi.

Do analizy danych zastosowano test chi kwadrat. W tabeli 3 z uwagi na liczebność mniejszą niż 5 w jednej komórce tabeli, do obliczeń wykorzystano wzór na test chi kwadrat z poprawką na ciągłość (iloraz wiarygodności). Za poziom istotności przyjęto wartość $p \leq 0,05$ (Pociecha 2002). W tabelach i na rycinach otrzymane wartości przedstawiono w procentach.

Wyniki badań

1. Długość snu badanych

Wykazano, że najliczniejszą grupę stanowili badani śpiący 7-8 godzin dziennie. Ogółem było to 36,52% badanych. Zaobserwowano, że 5-6 godzin dziennie spało tylko 27,83% badanych, a na sen o długości 9-10 godzin dziennie wskazało tylko 18,26% badanych. Stwierdzono też skrajne długości snu, poniżej 5 godzin i powyżej 10 godzin, które dotyczyły po 8,7% badanych.

2. Ilość urządzeń elektrycznych w sypialni

Wykazano, że zdecydowana większość badanych (36,65%) posiadała w sypialni tylko 1 urządzenie elektryczne, a 24,35% badanych w odpowiedziach wskazało na 2 takie urządzenia. Zaobserwowano, że aż 21,74% badanych posiadało trzy urządzenia elektryczne w swojej sypialni. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że tylko 4,35% badanych nie posiadało w sypialni żadnych sprzętów elektrycznych.

Tabela 1. Rozkład ilości urządzeń elektrycznych w sypialni

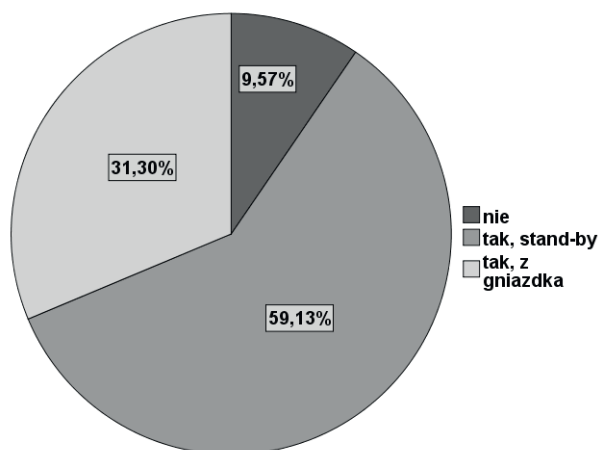
Ilość urządzeń	Ilość odpowiedzi (tak)	
	liczba	procent
0	5	4,35
1	41	35,65
2	28	24,35
3	25	21,74
4	10	8,69
5	3	2,61
6	3	2,61

Źródło: opracowanie własne

Średnia ilość urządzeń w sypialni wynosi $3,05 \pm 1,69$.

3. Sposób wyłączania urządzeń elektrycznych w sypialni na noc

Z przeprowadzonych badań wynika, że badani, którzy wyłączali urządzenia elektryczne w sypialni na noc metodą stand-by stanowili największą odsetkowo grupę osób. Ogółem było to aż 59,13% badanych. Zaobserwowano, że 31,30% badanych stosowało najefektywniejszą metodę, postępowania ze sprzętem elektrycznym w sypialni, czyli wyłączało urządzenia z gniazdka. Stwierdzono, że 9,57% badanych w ogóle nie wyłączało urządzeń elektrycznych na noc.

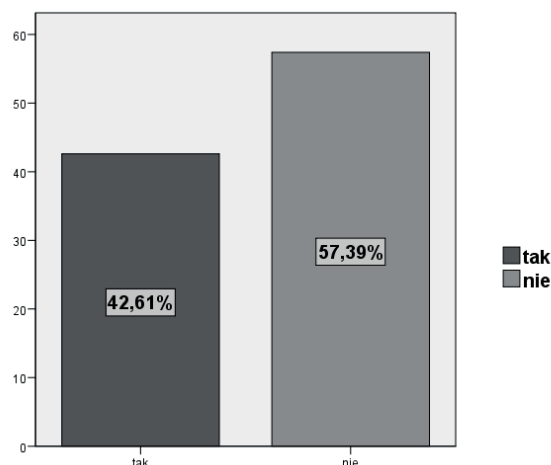


Rysunek 3. Sposób wyłączania urządzeń elektrycznych na noc

Źródło: opracowanie własne

4. Świadomość smogu elektromagnetycznego

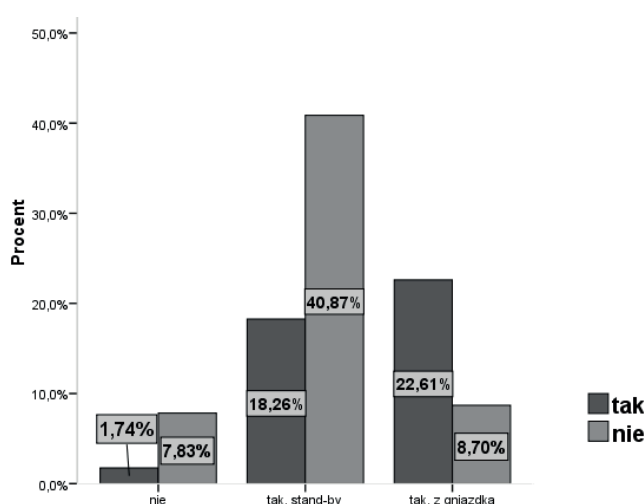
Wszystkim badanym zadano pytanie: „Czy jesteś świadomy smogu elektromagnetycznego”. Na podstawie uzyskanych wyników badań zaobserwowano, że aż 57,39% badanych odpowiedziało „nie”, a natomiast 42,61% w ankiecie zaznaczyło odpowiedź „tak”.



Rysunek 4. Podział respondentów ze względu na świadomość smogu elektromagnetycznego

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że tylko 22,61% badanych, którzy byli świadomi smogu elektromagnetycznego, wybrało najlepszy sposób wyłączania urządzeń elektrycznych, stosując metodę wyłączania z gniazdka. Stwierdzono, że 8,7% badanych wyłączało urządzenia z gniazdka, nawet pomimo tego, że nie było świadomym elektrosmogu. Wykazano, że wyłączanie stand-by wybrało 59,13% badanych, z czego 18,26% było świadomych smogu, a 40,87% nie posiadało wiedzy na ten temat. Stwierdzono, że tylko 1,74% badanych pomimo świadomości szkodliwości smogu elektromagnetycznego nie wyłączało urządzeń elektrycznych w sypialni na noc, a 7,83% badanych nie było świadomych elektrosmogu i nie wyłączało urządzeń na noc.



Rysunek 5. Zależność między sposobem wyłączania urządzeń a świadomością występowania elektrosmogu
Źródło: opracowanie własne

W badaniach postawiono pierwszą hipotezę zerową, według której aktywność zawodowa badanych była nie wpływała na wiedzę badanych w zakresie występowania smogu elektromagnetycznego. W ramach hipotezy alternatywnej założono, że aktywność zawodowa wpływa jednak na świadomość występowania smogu elektromagnetycznego. Na podstawie przeprowadzonych badań i zastosowanego testu, χ^2 szczegółowy rozkład świadomości badanych zależnie od aktywności zawodowej przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Aktywność zawodowa a świadomość smogu elektromagnetycznego

Aktywność zawodowa	Świadomość smogu elektromagnetycznego				Razem	
	nie		tak			
	n	%	n	%	n	%
Pracujący	28	46	33	54	61	100
Niepracujący	38	70	16	30	54	100
Razem	66	57	49	43	115	100

$df = 1, \chi^2 = 7,54$ **, ** $p \leq 0,01$

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że badani niepracujący istotnie częściej nie posiadali świadomości występowania smogu elektromagnetycznego.

W badaniach postawiono drugą hipotezę zerową według której świadomość smogu elektromagnetycznego nie wywierała wpływu na sposób wyłączania urządzeń elektrycznych. W ramach hipotezy alternatywnej założono, że świadomość smogu elektromagnetycznego wpływała na sposób wyłączania urządzeń elektrycznych. Na podstawie przeprowadzonych badań i zastosowanego testu, χ^2 szczegółowy rozkład świadomości badanych o występowaniu smogu zależnie od wyłączania urządzeń elektrycznych przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Wyłączanie urządzeń elektrycznych a świadomość smogu elektromagnetycznego

Wyłączanie urządzeń elektrycznych	Świadomość smogu elektromagnetycznego				Razem	
	nie		tak			
	n	%	n	%	n	%
Nie	9	82	2	18	11	100
Tak, stand-by	47	69	21	31	68	100
Tak, z gniazdka	10	28	26	72	36	100
Razem	66	57	49	43	115	100

$df = 2, \chi^2 = 19,418$ ***, *** $p \leq 0,001$

Źródło: opracowanie własne

Wykazano, że badani świadomi smogu elektromagnetycznego istotnie częściej zachowywali się w sposób bezpieczny dla zdrowia i wyłączali urządzenia elektryczne w sypialni na noc.

W badaniach postawiono trzecią hipotezę zerową według, której stopień wykształcenia nie wpływał na świadomość występowania smogu elektromagnetycznego. W ramach hipotezy alternatywnej założono, że stopień wykształcenia wpływał na świadomość występowania smogu elektromagnetycznego. Na podstawie przeprowadzonych badań i zastosowanego testu, χ^2 szczegółowy rozkład świadomości badanych o występowaniu smogu zależnie od stopnia wykształcenia przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Wykształcenie a świadomość smogu elektromagnetycznego

Wykształcenie	Świadomość smogu elektromagnetycznego				Razem	
	nie		tak			
	n	%	n	%	n	%
Podstawowe i średnie	26	68	12	32	38	100
Wyższe	40	52	37	48	77	100
Razem	66	57	49	43	115	100

df = 1, $\chi^2 = 2,823$, NS – nieistotne statystycznie

Źródło: opracowanie własne

W świetle uzyskanych wyników badań należy stwierdzić, że wykształcenie nie miało związku ze świadomością występowania smogu elektromagnetycznego.

Podsumowanie

Od czasu, kiedy Edison wynalazł żarówkę (1879) stale wzrasta ilość urządzeń zasilanych prądem. W ostatnich latach przyrost ten jest lawinowy, dlatego rodzi się pytanie o jego wpływ na zdrowie człowieka. Podsumowując wyniki badań własnych, można stwierdzić, że w dalszym ciągu świadomość współczesnego społeczeństwa na temat elektrosmogu jest zbyt mała, gdyż tylko 43% badanych było świadomym tego zjawiska. Zaobserwowano też, że tylko jedna osoba ze 115 badanych posiadała w domu urządzenie do neutralizacji smogu elektromagnetycznego.

Zdaniem wielu autorów szkodliwy wpływ działania pól elektromagnetycznych na zdrowie człowieka zależy od kilku czynników (Gwóźdź 2010; Ingot-Siemaszkowski 1997; Staniak i in., 2009):

1. natężenia pola,
2. odległości od źródła,
3. częstotliwości,
4. czasu oddziaływania.

W literaturze opisane są wyniki badań, które dowodzą istnienia negatywnego wpływu smogu elektromagnetycznego na zdrowie (Müller 2000; Szmigielski 2009; Woldańska-Okońska i Czernicki 2003, www.lekarstwonaraka.com).

Według badań Karasek, smog elektromagnetyczny powoduje zahamowanie produkcji melatoniny przez szyszynkę. Hormon ten likwiduje zmęczenie, zaburzenia snu, znużenie, depresję i prawdopodobnie także chroni przed chorobami nowotworowymi (Karasek 1997). Naukowcy, którzy zajmują się problematyką elektrosmogu zwrócili uwagę na ten hormon, ponieważ do spadku wydzielania tego hormonu dochodzi już przy częstotliwościach niewiele wyższych niż te, które są powszechnie stosowane w urządzeniach gospodarstwa domowego (Woldańska-Okońska i Czernicki 2003). Z tych powodów należy zwracać szczególną uwagę, aby w trakcie snu, natężenie smogu elektromagnetycznego w sypialni było jak najmniejsze, a sen w otoczeniu ulubionych gadżetów (telefonu komórkowego, radiobudzika, odtwarzacza płyt CD, komputera, telewizora) może poważnie ograniczać produkcję melatoniny, a tym samym zaburzać prawidłowy sen.

Na podstawie doniesień z literatury i wyników badań własnych stwierdza się, że należy upowszechniać wiedzę o niekorzystnym zjawisku, jakim jest smog elektromagnetyczny. Uświadomienie tego zagrożenia społeczeństwu jest konieczne, dlatego, że promieniowania tego w żaden sposób nie odczuwamy i nie rejestruje go żaden zmysł, dlatego trudno jest człowiekowi powiązać negatywne skutki zdrowotne z przyczyną. Z powyższych względów w Polsce powinno się dążyć do ograniczenia emisji fal elektromagnetycznych powstających np. przy pracy z komputerem. Zakłada się, że średni poziom emisji to 2000 nT (nanotesli), podczas, gdy w Szwecji za dopuszczalną normę uznaje się 250 nT, ale stale podejmuje się działania zmierzające do ograniczenia tej wartości do 100 nT. Specjaliści alarmują, że szczególną ochroną przed smogiem elektromagnetycznym powinny być objęte dzieci, ze względu na to, że czynnik ten sprzyja chorobom nowotworowym i białaczkom (www.lekarstwonaraka.com; www.zest.bz/zestprotect/pl; Zmyślony 2007).

Podsumowując, należy zwrócić uwagę, że świadomość istoty smogu elektromagnetycznego oraz wiedza na temat bezpiecznych zachowań ludzi wobec urządzeń zasilanych prądem, poprzez regulację odległości źródła emisji od ciała, wyłączanie urządzeń z prądu mogą ograniczać czynniki ryzyka wielu chorób cywilizacyjnych.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Zdecydowana większość badanych (37%) posiadała w sypialni tylko 1 urządzenie, a 25% badanych aż 2 urządzenia emitujące smog elektromagnetyczny,
2. Badani często wyłączali urządzenia na noc metodą typu stand-by, rzadziej wyłączali je całkowicie.
3. Większość badanych (57 %) nie posiadała wiedzy na temat szkodliwości smogu elektromagnetycznego.
4. Zaobserwowano, że świadomość szkodliwości smogu elektromagnetycznego była zależna od statusu zawodowego badanych.
5. Nie wykazano zależności między poziomem wykształcenia badanych, a postępowaniem z urządzeniami elektrycznymi w sypialni.

Literatura:

1. Bańka A. (2002), Promieniowanie i pole elektromagnetyczne. [w:] Społeczna psychologia środowiskowa. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
2. Borbely A. (1990), Tajemnice snu. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Electromagnetic Fields and public health. Psychical properties and effects on biological systems. WHO Information, Fact Sheet nr 182, 1998. http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts_press/efact/efs182.html
4. Gwóźdź B. (2010), Człowiek w środowisku wielkoprzemysłowym i elementy ergonomii. W: W. Traczyk (red.), Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej. PZWL, Warszawa – Łódź.
5. Ingot-Siemaszko M. (1997), Człowiek w otoczeniu elektromagnetycznym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
6. Irwin M., Costlow C., Fortner M., White J., Gillin J.C. (1996), Partial night sleep deprivation reduces natural killer and cellular immune responses in humans. *Faseb Journal*, tom 10, nr 5
7. Karasek M. (1997), Szyszynka i melatonina. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Łódź.
8. Müller B. (2000), Smog elektromagnetyczny. Wydawnictwo Bis, Warszawa.
9. Okano H. (2008), Effects of static magnetic fields in biology: role of free radicals. *Front Biosci*, tom 13, nr 1
10. Pocięcha M. (2002), Metody statystyczne w zarządzaniu turystyką. ALBIS, Kraków.
11. Pracki P., Pracka D., Ziółkowska-Kochan M., Tafil-Klawe M., Szota A. (2008), Polisomnografia – reguły klasyfikacji stadiów snu. *Via Medica sp. z o.o.*, tom 8, nr 1
12. Staniak D., Sokołowski K., Majcher P. (2009), Oddziaływanie pola elektromagnetycznego wielkiej częstotliwości na organizmy żywe. *Zdrowie Publiczne* tom 119, nr 4
13. Szmigielski S., Sobiczewska E. (2009), Ryzyko chorób nowotworowych w warunkach narażenia na pola sieciowe — badania epidemiologiczne. *Medycyna Pracy*, tom 60, nr 3
14. Woldańska-Okońska M., Czernicki J. (2003), Skutki biologiczne oddziaływania pól (elektro)magnetycznych niskiej częstotliwości wywierane przez ich wpływ na wydzielanie hormonów. *Przegląd Lekarski*, tom 60, nr 10
15. www.lekarstwonaraka.com (data pobrania: 26.03.2013r.)
16. www.zest.bz/zestprotect/pl (data pobrania: 26.03.2013r.)
17. Zmyślony M. (2007), Przegląd aktualnych wyników badań i ocen oddziaływania pól elektromagnetycznych na zdrowie ludności. Raport sporządzony dla Urzędu Miasta Łódź.

IMPACT OF ELECTROMAGNETIC SMOG ON SLEEPING

Tadeusz Kasperczyk, Robert Walaszek, Natalia Kuczmierczyk

Bronisław Czech University School of Physical Education in Cracow

Kasperczyk T., Walaszek R., Kuczmierczyk N. (2013), Impact of electromagnetic smog on sleeping. Human and Health, 3 (VII), p. 20-26

Summary: The objective of the work. Ever since the time when Edison invented a light bulb, which occurred in 1879, the number of electrically powered devices has been constantly increasing. The system of mobile communications and computer networks has been developing rapidly on a large scale. All devices powered by electricity create electromagnetic field defined as electromagnetic smog, which has a bad impact on human organism and is considered as a risk factor of civilization based diseases. Due to the fact that a human being spends 1/3 of his or her lifetime in the bedroom the research has been conducted regarding the awareness of this phenomenon for persons from both genders and of different age. The material and research methods. The total of 115 persons was examined. The research method was a questionnaire consisting of questions on, among others: the number of devices in the bedroom as well as the way they were normally switched off for the night. Results. On the basis of the obtained research outcome it was shown that the awareness of the existence of electromagnetic smog is not wide spread. Conclusions. The researched persons are not aware of any ways to minimize this unfavorable for health and for good sleep factor.

Key words: electromagnetic smog, sleep, non-ionising radiation

Introduction

There are two distinguishable sources and, at the same time, types of energy: non metabolic energy and metabolic one. Non metabolic energy includes electromagnetic smog as well as watercourses energy, the so called geopathic radiation. Metabolic energy is one which is caused by an organism. In the opinion of researchers the chemical reactions within an organism are accompanied by physical reactions in the form of electricity flow which is confirmed by examinations such as: EKG, EMG and EEG. Electricity and electromagnetic smog are omnipresent in everyday life: at home, at work, on the street. Electromagnetic smog is described in the literature as the smog of modern generation "domesticated" by civilization by itself as presently it is hard to imagine life without a self phone, TV, computer or other electric devices emitting electromagnetic fields. Many authors pay attention to the fact that large volume of electromagnetic smog may have dangerous impact on human health and may contribute to appearance of diseases (Bańka 2002; Okano 2008).

According to Borbely and other authors sleeping is a state in which we find ourselves on average for 1/3 of our entire lifetime, while at the same time it is the period of the most effective regeneration of our vital strength (Borbely 1990; Pracki i in., 2008; Irwin i in., 1996). For the above reasons an effort was made to assess the level of awareness of the society with regards to the threat of electromagnetic smog in the bedrooms.

On the basis of the findings of the literature it must be noted that electromagnetic field is a form of „physical field”. It is defined by some authors as a state of physical space characterized by the fact that there is an impact of a defined force on an electric charge, magnetic dipole or other object of electric or magnetic features. Electromagnetic field is thus understood as a space in which electromagnetic energy spreads. (Ingot-Siemaszko 1997).

According to the researchers every electric device emits an electromagnetic field. Electric smog is an informal definition of smog which is related to the emission of artificial electromagnetic radiation towards the environment. This definition is used when describing electromagnetic pollution which is an appearance of electromagnetic radiation of different frequencies. In the subject literature an electromagnetic field (EMF) is categorized in two ways. The first being non-ionizing fields, while the second one being the ionizing ones. In the opinion of the researchers the difference between these scopes is not just in the frequency, but also in the effects of their impact on the environment and on living organisms.

Within the literature the ionizing radiation is the emission of energy able to ionize the matter through electromagnetic waves. This state in turn leads to the appearance of free radicals. For over 40 years the level entry hypothesis has been present in science according to which there is no level or minimum dose of ionizing radiation which is not neutral for an organism (Bańka 2002). According to other authors the ionizing radiation may cause cancer, genetic malformations and pre-mature death (Gwóźdź 2010; Szmigielski 2009).

Address for correspondence: Bronisław Czech University School of Physical Education in Cracow; Al. Jana Pawła II 78; 31-571 Kraków; e-mail: tadeusz.kasperczyk@awf.krakow.pl, robert.walaszek@awf.krakow.pl

According to Ingot-Siemaszko the consequences of ionizing radiation depend on the dose absorber and the type of tissue it impacts as well as type of radiation, however, it is also important that the sensitivity of tissues varies and tissues built from cells of low diversity, undergoing pure mitosis, ie. blood system cells are the most fragile (Ingot-Siemaszko 1997).

Significant attention of literature is placed on radiation in the range of 0-300MHz, being the non-ionizing radiation. In case of this radiation the particles its effects do not disintegrate into ions and the impact of this radiation on living organisms disappears after the exposition finishes. (Bańka 2002).

According to some authors the harmfulness of electromagnetic radiation is visible in the form of (Staniak i in., 2009; Zmysłony 2007):

- hormonal system disorders,
- chronic stress and fatigue,
- chronic headaches,
- sleep disorders,
- immune system disorders,
- morphological changes,
- blood pressure variations,
- neural system damages,
- cardiovascular system damages,
- fertility decrease for men and women,
- mutagenic changes,
- pineal gland function disorder

The objective of work was to assess the behaviors and the awareness of the researched persons with regards to the threats of electromagnetic smog during sleep.

The following research questions were asked for the realization of the main objective:

1. How many devices emitting electromagnetic smog are there in your bedroom?
2. Which switch off mechanism of the devices dominates in your bedroom?
3. What is the awareness of electromagnetic smog among the research respondents?
4. Does education and professional activity have an impact on the awareness of electromagnetic smog?

Materials and methods

Research was conducted in Krakow between November and December of 2012 and between January and February 2013. The research material comprised of 115 inhabitants of Krakow and its vicinity. The largest part of the group was formed by persons below 25 years old-41,7%. The smallest part of the group was formed by persons of 46 years old or older. Within the researched group over half of the researched were women (59, 13%). Slightly smaller number of the researched was formed by men (40, 87%).

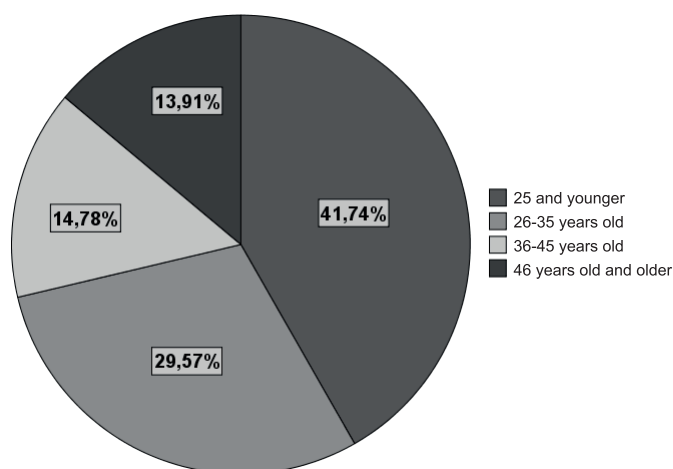


Figure 1. Age related division of respondents

Source: own elaboration

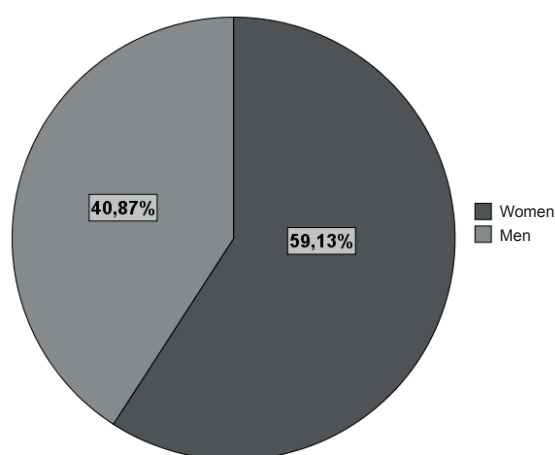


Figure 2. Gender related division of respondents

Source: own elaboration

The questionnaire consisted of 5 questions and a descriptive label. The questionnaire contained questions: close ended with ready answers and half-open ended, ie. questions which the respondents replied to as if they were close-ended ones with the option of adding one's answer.

The chi-square test was applied for the analysis of data. In table 3 due to the volume lower than 5 in one table cell the pattern for chi-square test with adjustment for continuity (quotient of credibility) was used within calculations. The value $p \leq 0,05$ (Pociecha 2002) was applied for the level of relevance. The obtained values have been presented in percentage in tables and figures.

Research results

1. Length of sleep of the researched

It was noted that the largest group consisted of persons who slept between 7-8 hours a day. This equated to 36,52% of the researched. It was observed that only 27,83% of the researched slept between 5 and 6 hours a day, while only 18,26% of the researched persons indicated 9-10 hours of sleeping daily in their case. It was noted that there were extreme lengths of sleep, below 5 hours and above 10 hours, which concerned 8,7% of the researched each one.

2. Number of electric devices in bedrooms

It was discovered that the vast majority of the researched (36,65%) had only one electric device in their bedrooms, while 24,35% of the researched in their answers indicated 2 such devices. It was also observed that as many as 21,74% of the researched had three electric devices in their bedrooms. On the basis of the conducted research it was noted that only 4,35% of the researched did not have any electric devices in their bedrooms.

Table 1. Division of the number of electric devices in bedrooms

Number of devices	Number of answers (yes)	
	number	percentage
0	5	4,35
1	41	35,65
2	28	24,35
3	25	21,74
4	10	8,69
5	3	2,61
6	3	2,61

Source: own elaboration

Average number of devices in bedrooms equates to $3,05 \pm 1,69$.

3. Switch off mechanism of electric devices for the nighttime

The research conducted indicates that those who switched off their electric devices in the bedroom for the night using the stand-by mode comprised the largest percentage of persons. The total of it was 59,13% of the researched. It was observed that 31,30% of the researched applied the most effective method of maintaining electric devices in the bedroom, that is, they unplugged the devices. It was observed that 9,57% of the researched did not switch off their devices for the night at all.

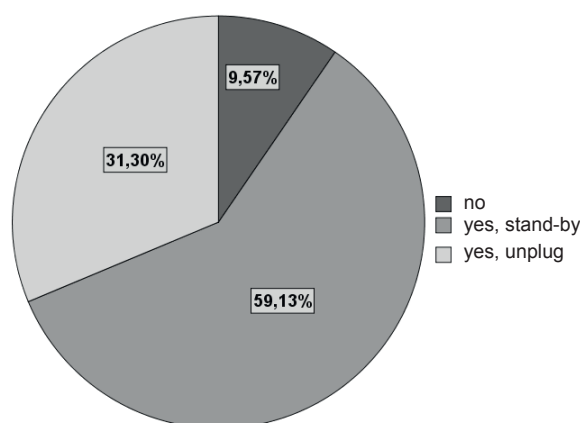


Figure 3. Method of switching off electric devices for the night

Source: own elaboration

4. Awareness of the electromagnetic smog

All researched were asked the following question: „Are you aware of the electromagnetic smog”. On the basis of the obtained results of the research it was observed that as many as 57,39% of the researched answered “no”, while 42,61% ticked the answer “yes” within the questionnaire.

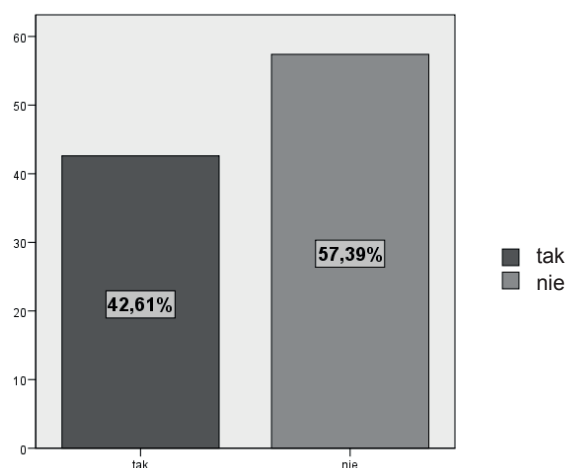


Figure 4. Division of respondents by the awareness of electromagnetic smog

Source: own elaboration

It was noted that only 22,61% of the researched who were aware of electromagnetic smog chose the best method of switching off the electric devices, through applying the method of unplugging. It was also noted that 8,7% of the researched unplugged the devices, even despite the fact of not being aware of electrosmog. It was discovered that the method of stand-by mode was selected by 59,13% of the researched, of which 18,26% were aware of the electrosmog, while 40,87% had no knowledge about this. It was noted that only 1,74% of the researched despite the lack of knowledge of the harmfulness of the electromagnetic smog did not switch off their electric devices in their bedrooms for the night, while 7,83% of the researched was not aware of electrosmog and did not switch off their devices for the night.

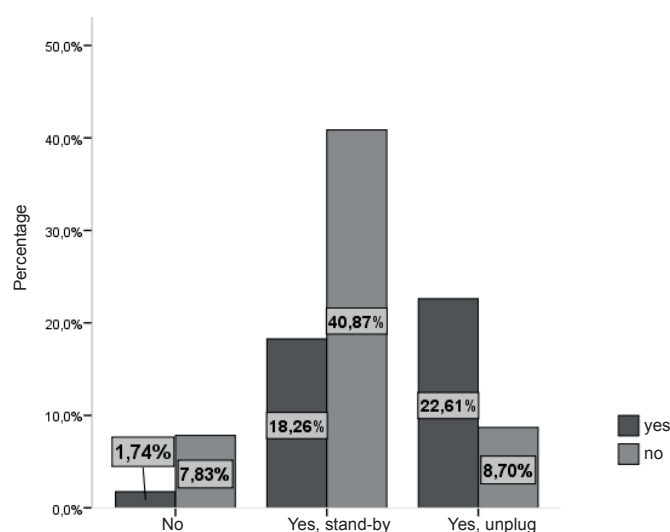


Figure 5. Relationship between the method of switching off the devices and the awareness of the existence of electrosmog.

Source: own elaboration

The initial zero hypotheses was presented in the research, according to which the Professional activity of the researched had no impact on the knowledge of the researched in the scope of the existence of electromagnetic smog. In the framework of an alternative hypothesis it was assumed that the professional activity has however an impact on the awareness of electromagnetic smog. On the basis of the conducted research and the applied test χ^2 a detailed division of awareness of the researched depending on the professional activity was presented in table 2.

Table 2. Professional activity and the awareness of electromagnetic smog

Professional activity	Awareness of electromagnetic smog				Total	
	no		yes			
	n	%	n	%	n	%
Working	28	46	33	54	61	100
Non working	38	70	16	30	54	100
Total	66	57	49	43	115	100

df = 1, $\chi^2 = 7.54$ **, **p ≤ 0,01

Source: own elaboration

On the basis of the conducted research it was discovered that the non working group of the researched had significantly more frequently no awareness of the existence of electromagnetic smog.

Second zero hypotheses was made in the research, according to which The awareness of electromagnetic smog had no impact on the method of switching off the electric devices. Within the alternative hypothesis it was assumed that the awareness of electromagnetic smog had an influence on the method of switching off electric devices. On the basis of the conducted research and the applied χ^2 test a detailed division of awareness of the researched on the existence of smog depending on switching off the electric devices is presented in table 3.

Table 3. Switching off electric devices and the awareness of electromagnetic smog.

Switching off electric devices	Awareness of electromagnetic smog				Total	
	no		yes			
	n		n	%	n	%
No	9	82	2	18	11	100
Yes, stand-by	47	69	21	31	68	100
Yes unplug	10	28	26	72	36	100
Total	66	57	49	43	115	100

df = 2, $\chi^2 = 19.418$ **, **p ≤ 0,001

Source: own elaboration

It was discovered that the researched who are aware of the electromagnetic smog more frequently behaved in safer way for their health and switched off electric devices in their bedroom for the night.

The third zero hypotheses was presented in the research according to which the degree of education had no impact on the awareness of the existence of the electromagnetic smog. Within the framework of the alternative hypothesis it was assumed that the degree of education had an impact on the awareness of the existence of the electromagnetic smog. On the basis of the conducted research and applied χ^2 test a detailed division of awareness of the researched on the occurrence of smog depending on educational degree was presented in table 4.

Table 4. Education and awareness of electromagnetic smog.

Education	Awareness of electromagnetic smog				Total	
	no		yes			
	n	%	n	%	n	%
Primary and secondary	26	68	12	32	38	100
Higher	40	52	37	48	77	100
Total	66	57	49	43	115	100

df = 1, $\chi^2 = 2,823$, NS – statistically insignificant

Source: own elaboration

In light of the obtained results it must be noted that education had no impact on the awareness of the occurrence of electromagnetic smog.

Summation

Since the time when Edison invented a light bulb (1879) the amount of electrically powered devices has been constantly increasing. In recent times this increase has been tremendous, therefore, the question whether it has had an influence on human health has appeared. To sum up the outcome of own elaboration it may be noted that the awareness of modern society with regards to electrosmog remains too small, as only 43% of the researched was aware of such phenomenon. It was observed that only one persons out of 115 researched was in a possession of a device for neutralizing electromagnetic smog at home.

According to many authors the harmful impact of electromagnetic fields on human health depends on several factors (Gwóźdź 2010; Ingot-Siemaszko 1997; Staniak i in., 2009):

1. the intensity of the field
2. the distance from the source
3. frequency
4. period of radiation

The literature describes research results which prove the existence of negative impact of electromagnetic smog on health (Müller 2000; Szmigielski 2009; Woldańska-Okońska, Czernicki 2003, www.lekarstwonaraka.com).

According to the research by Karasek electromagnetic smog causes inhibition of melatonin production by pineal. This hormone is responsible for fighting fatigue, sleep disorders, tiredness, depressions and most likely also protects us from cancers (Karasek 1997). The scientists who research the problem of electrosmog focused on this hormone as the reduction in its production is visible even with the frequency slightly higher than those commonly used for household devices (Woldańska-Okońska, Czernicki 2003). For these reasons special attention must be placed on reducing the intensity of electromagnetic smog during sleep in the bedroom, and so that the sleep surrounded by favorite gadgets (mobile phone, radio clock, CD player) may significantly reduce the production of melatonin and this, lead to sleeping disorders.

On the basis of the findings of literature and results of own research it is noted that the knowledge of harmful phenomenon of electromagnetic smog ought to be disseminated. The awareness of this threat to the society is necessary as this type of radiation is not felt in any shape or form as no sense registers it, therefore, it is hard for a human being to relate its negative health impact to this cause. For the above reasons Poland ought to strive for reducing the emission of electromagnetic waves caused by ie. computer. It is assumed that the average level of emission is 2000Nt (nanoteslas), while in Sweden the acceptable norm is 250 Nt, and there are continuous efforts targeted at reducing this value to 100 Nt. The specialists warn us that special protection against electromagnetic smog should be maintained for children due to the fact that this factor increases the risk of cancer diseases and leukaemias (www.lekarstwonaraka.com; www.zest.bz/zestprotect/pl; Zmyślony 2007).

Finally, it must be noted that the awareness of the essence of electromagnetic smog and the knowledge of direct human actions towards electric devices, through regulating the distance from the source of emission from the human body, switching off by unplugging the devices may limit risk factors of civilization based diseases.

Conclusions

On the basis of the conducted research the following conclusions were made:

1. The vast majority of the researched (37%) has only 1 device in the bedroom, while 25% of the researched has 2 devices emitting electromagnetic smog.
2. The researched switched off the devices for the night via stand by type of method, and less frequently by unplugging them.
3. The majority of the researched (57%) has no knowledge of harmfulness of electromagnetic smog.
4. It was observed that the awareness of harmful impact of electromagnetic smog depended on professional status of the researched.
5. There is no discovered correlation between the level of education of the researched and the behavior towards electric devices in the bedroom.

References:

1. Bańka A. (2002), Promieniowanie i pole elektromagnetyczne. [w:] Społeczna psychologia środowiskowa. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
2. Borbely A. (1990), Tajemnice snu. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Electromagnetic Fields and public health. Psychical properties and effects on biological systems. WHO Information, Fact Sheet nr 182, 1998. http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts_press/efact/efs182.html
4. Gwóźdź B. (2010), Człowiek w środowisku wielkoprzemysłowym i elementy ergonomii. W: W. Traczyk (red.), Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej. PZWL, Warszawa – Łódź.
5. Ingot-Siemaszko M. (1997), Człowiek w otoczeniu elektromagnetycznym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
6. Irwin M., Costlow C., Fortner M., White J., Gillin J.C. (1996), Partial night sleep deprivation reduces natural killer and cellular immune responses in humans. *Faseb Journal*, tom 10, nr 5, s. 643-653.
7. Karasek M. (1997), Szyszynka i melatonina. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Łódź.
8. Müller B. (2000), Smog elektromagnetyczny. Wydawnictwo Bis, Warszawa.
9. Okano H. (2008), Effects of static magnetic fields in biology: role of free readicals. *Front Biosci*, tom 13, nr 1, s. 6106-6125.
10. Pocięcha M. (2002), Metody statystyczne w zarządzaniu turystyką. ALBIS, Kraków.
11. Pracki P., Pracka D., Ziółkowska-Kochan M., Tafil-Klawe M., Szota A. (2008), Polisomnografia – reguły klasyfikacji stadiów snu. *Via Medica sp. z o.o.*, tom 8, nr 1, s. 57-60.
12. Staniak D., Sokołowski K., Majcher P. (2009), Oddziaływanie pola elektromagnetycznego wielkiej częstotliwości na organizmy żywe. *Zdrowie Publiczne* tom 119, nr 4, s. 458-464.
13. Szmigielski S., Sobiczewska E. (2009), Ryzyko chorób nowotworowych w warunkach narażenia na pola sieciowe — badania epidemiologiczne. *Medycyna Pracy*, tom 60, nr 3, s. 223-233.
14. Woldańska-Okońska M., Czernicki J. (2003), Skutki biologiczne oddziaływania pól (elektro)magnetycznych niskiej częstotliwości wywierane przez ich wpływ na wydzielanie hormonów. *Przegląd Lekarski*, tom 60, nr 10, s. 657-662.
15. www.lekarstwonaraka.com (data pobrania: 26.03.2013r.)
16. www.zest.bz/zestprotect/pl (data pobrania: 26.03.2013r.)
17. Zmyślony M. (2007), Przegląd aktualnych wyników badań i ocen oddziaływania pól elektromagnetycznych na zdrowie ludności. Raport sporządzony dla Urzędu Miasta Łódź.