

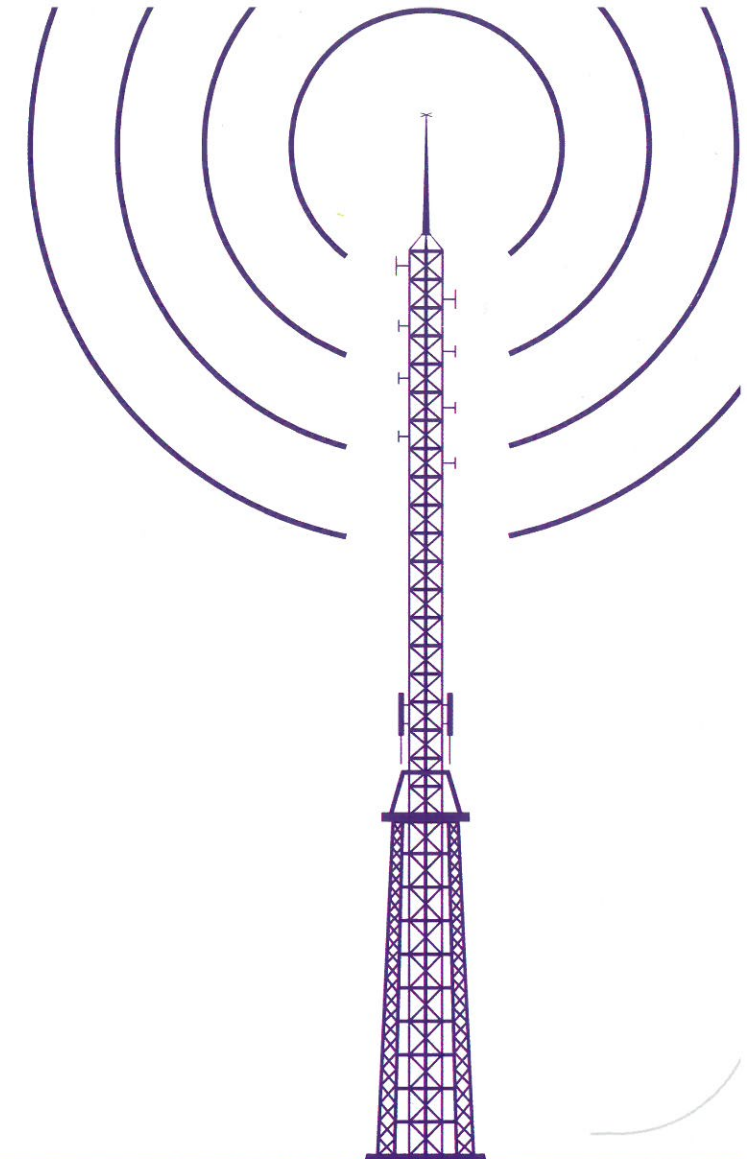
An aerial photograph of a mobile phone base station tower. The tower is a tall, grey metal structure with a circular platform at the top. On this platform, there are several large, white, rectangular antennas mounted on poles. There are also some smaller antennas and equipment boxes on the tower. The tower is situated in a green field. In the background, there are some houses and trees. The sky is blue.

PLAY

STACJE BAZOWE I POLE ELEKTROMAGNETYCZNE - PYTANIA I ODPOWIEDZI

Wstęp

Niniejsza publikacja zawiera odpowiedzi na najczęściej pojawiające się pytania związane z bezpieczeństwem stacji bazowych jako urządzeń emitujących pole elektromagnetyczne (PEM), a więc zjawisko fizyczne umożliwiające nam wszystkim łączność przy wykorzystaniu telefonów komórkowych. Materiał jest wynikiem naszych doświadczeń z wielu rozmów ze społecznościami lokalnymi w ramach prowadzonych procesów budowy stacji bazowych. W opracowaniu odwołujemy się do obowiązujących przepisów, norm i publicznie dostępnych dokumentów – tak aby przedstawione informacje były maksymalnie rzetelne i w pełni weryfikowalne nawet dla bardziej dociekliwych czytelników. Część informacji wynika oczywiście bezpośrednio z naszej – jako operatora telekomunikacyjnego – praktycznej wiedzy związanej z budową i eksploatacją tego rodzaju infrastruktury jaką są stacje bazowe. Zapraszamy do lektury.



Jakie obowiązki spoczywają na operatorze uruchamiającym stację bazową? Czy jest to proces pod kontrolą?

Samo uruchamianie, a następnie eksploatacja stacji bazowej jako instalacji emitującej pole elektromagnetyczne **podlega bardzo restrykcyjnym przepisom powszechnie obowiązującego prawa** – przede wszystkim reguluje to ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (dalej „PoŚ”).

Niezależnie od lokalizacji stacji bazowej (np. stacja w mieście czy w terenie wiejskim) oraz zastosowanej konstrukcji (np. stacja wolnostojąca lub instalacja na dachu budynku):

- każda stacja bazowa podlega **obowiązkowym pomiarom pola elektromagnetycznego (PEM)** przed jej komercyjnym uruchomieniem (art. 122a ust. 1 PoŚ);
- pomiary PEM dla stacji bazowych realizowane są przez **laboratoria akredytowane** przez Polskie Centrum Akredytacji (art. 147a ust. 1 PoŚ);
- każda stacja bazowa podlega obowiązkowemu zgłoszeniu **organowi ochrony środowiska** wraz ze sprawozdaniem z wykonanych pomiarów PEM (art. 152 ust. 1 i 2 PoŚ);
- **wyniki pomiarów PEM** prowadzonych dla stacji bazowych **przekazywane są właściwym organom**: wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska oraz państwowemu wojewódzkiemu inspektorowi sanitarnemu, **a także do ogólnodostępnej bazy SI2PEM.gov.pl** (art. 122a ust. 2 PoŚ i art. 29g-i ustawy z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych);
- limity natężenia PEM ze stacji bazowych **muszą być bezwzględnie dotrzymane we wszystkich miejscach dostępnych dla ludności**, które rozumiane są jako „wszelkie miejsca, z wyjątkiem miejsc, do których dostęp ludności jest zabroniony lub niemożliwy bez użycia sprzętu technicznego, ustalone według istniejącego stanu zagospodarowania i zabudowy nieruchomości” (art. 124 ust. 2 PoŚ);
- dodatkowo **Główny Inspektor Ochrony Środowiska** w ramach tzw. państwowego monitoringu środowiska **prowadzi okresowe badania poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku** (art. 123 PoŚ);
- ponadto organ samorządu terytorialnego (np. na wniosek mieszkańców) zawsze może zwrócić się o przeprowadzenie przez WIOŚ **dodatkowej kontroli w zakresie poziomów PEM emitowanych przez stacje bazowe** (art. 17 ust. 3a ustawy z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska), o której to kontroli operator stacji bazowej nie jest informowany (co stanowi dodatkową gwarancję przestrzegania obowiązujących norm).

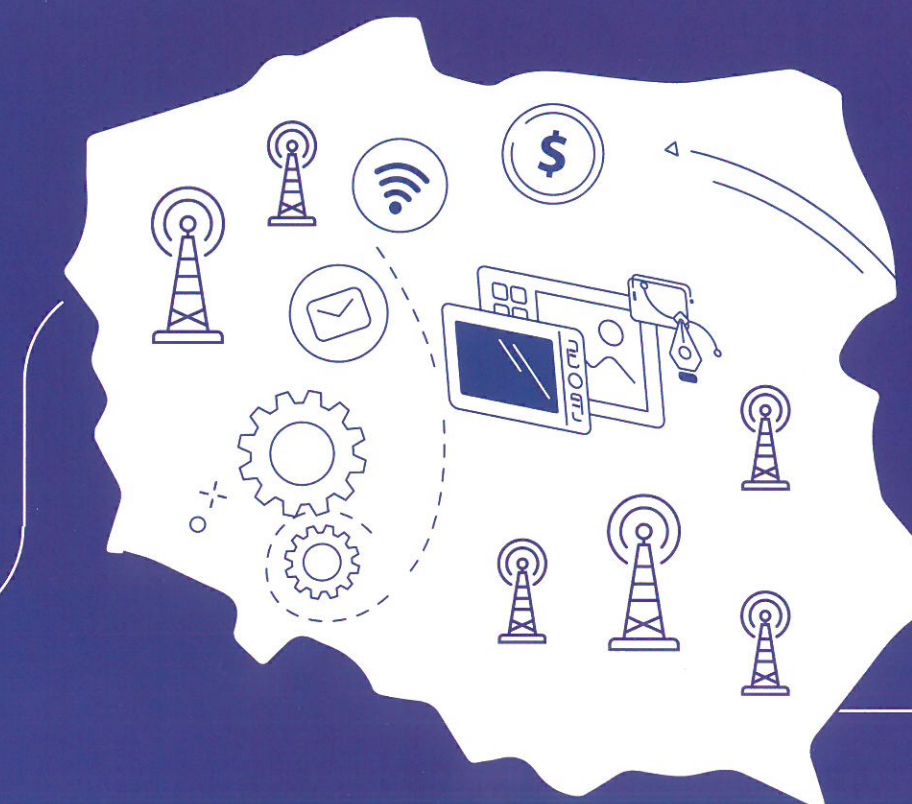
To właśnie m.in. te powszechnie obowiązujące przepisy prawa i wynikające z nich obowiązki ciążące na operatorach uruchamiających i eksploatujących stacje bazowe, a także uprawnienia kontrolne właściwych organów, zapewniają bezpieczeństwo funkcjonowania tego rodzaju infrastruktury.

Jaki jest dopuszczalny poziom pól elektromagnetycznych w miejscach dostępnych dla ludności w Polsce?

W Polsce podstawowym aktem prawnym określającym standardy emisji pól elektromagnetycznych (PEM) w środowisku jest Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Wskazane w nim limity dotyczą łącznej emisji obejmującej naraz wszystkie źródła emitujące pole elektromagnetyczne, w tym stacje bazowe wykorzystujące dowolne technologie i pasma z zakresu częstotliwości objętych rozporządzeniem.

Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej (dla terenów pod zabudowę mieszkaniową)	1 kV/m	60 A/m	
0 Hz	10 kV/m	2500 A/m	-
0 Hz – 0,5 Hz	-	2500 A/m	-
0,5 Hz – 50 Hz	10 kV/m	60 A/m	-
0,05 kHz – 1 kHz	-	3/f A/m	-
1 kHz – 3 kHz	250/f V/m	5 A/m	-
3 kHz – 150 kHz	87 V/m	5 A/m	-
0,15 MHz – 1 MHz	87 V/m	0,73/f A/m	-
1 MHz – 10 MHz	87/f ^{0,5} V/m	0,73/f A/m	-
10 MHz – 400 MHz	28 V/m	0,073 A/m	2
400 MHz – 2000 MHz	1,375 x f ^{0,5}	0,0037 x f ^{0,5} A/m	0,005088
2 GHz – 300 GHz	61 V/m	0,16 A/m	10 W/m ²



Jakie limity obowiązują w Polsce, a jakie na świecie?

Obowiązujące w Polsce limity PEM dla stacji bazowych określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia są takie same jak w większości państw Unii Europejskiej i świata – oparte są one o zalecenie Rady Europejskiej 1999/519/EC oraz wytyczne ICNIRP (Międzynarodowa Komisja ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym) zaktualizowane w 2020 r.

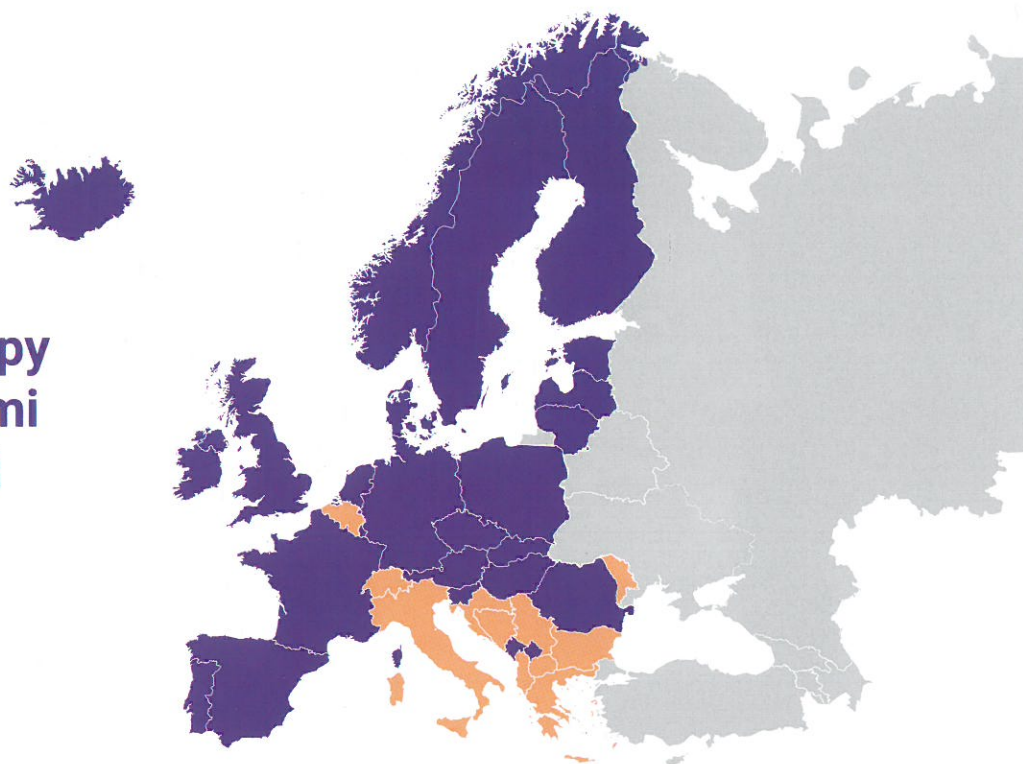
W związku z dynamicznym rozwojem telefonii komórkowej, na początku lat 90 XX w. Światowa Organizacja Zdrowia (ang. World Health Organization, WHO), działająca w ramach ONZ, podjęła prace badawcze w zakresie określenia biologicznych skutków oddziaływania fal elektromagnetycznych o częstotliwościach radiowych. W wyniku tych prac, w 1998 r. zostały określone precyzyjne wytyczne, dotyczące ograniczenia ekspozycji na pole elektromagnetyczne o częstotliwości do 300 GHz, mające zapewnić ochronę ludzi i środowiska przed ewentualnymi i znanymi niekorzystnymi efektami zdrowotnymi. Wytyczne te, we współpracy z WHO, opracowała organizacja niezależnych naukowców, działająca w ramach Międzynarodowej Komisji ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (ang. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP). Na ich podstawie Rada Unii Europejskiej przyjęła 12 lipca 1999 r. dokument o numerze 1999/519/EC, zwany zazwyczaj w skrócie Zaleceniem 519. **Dokument ten jest traktowany jako podstawowy akt Unii Europejskiej odnoszący się do ochrony ludności przed nadmierną ekspozycją na pole elektromagnetyczne.** Zalecenia zawarte w tym dokumencie zostały wdrożone w większości krajów, m.in. Niemczech, Hiszpanii, Czechach, Austrii, w Wielkiej Brytanii oraz dopiero w 2019 r. w Polsce.

Dopuszczalne poziomy pola elektromagnetycznego w środowisku w miejscach dostępnych dla ludności zostały ustalone w Tabeli 2 Załącznika do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. **Od 1 stycznia 2020 r, czyli od momentu wejścia w życia rozporządzenia, dopuszczalne poziomy graniczne w Polsce są takie same jak te, zdefiniowane w Zaleceniu 1999/519/EC.**

Mapa całej Europy z dopuszczalnymi poziomami PEM

■ Obowiązujące dopuszczalne wartości PEM są zgodne z zaleceniem 1999/519/EC

■ Obowiązujące dopuszczalne wartości PEM są niższe niż poziomy w zaleceniu 1999/519/EC



Zalecenia stanowiące podstawę regulacji europejskich podlegają stałej weryfikacji dokonywanej między innymi przez Międzynarodową Komisję ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (ICNIRP) oraz Komitet Naukowy ds. Pojawiających się i Nowo Rozpoznanych Zagrożeń dla Zdrowia (SCENIHR) – niezależną instytucję działającą w ramach Komisji Europejskiej. Obecnie stosowane wartości maksymalne nie zostały w ostatnim czasie zakwestionowane przez żadną z wymienionych organizacji, a co **więcej w marcu 2020 roku ICNIRP opublikował nową wersję wytycznych, która utrzymała dotychczasowe poziomy dopuszczalne.**

Zalecenia ICNIRP są stosowane na szeroką skalę w Europie, Azji, Afryce, Ameryce Łacińskiej i na Bliskim Wschodzie. Podobne standardy są stosowane w Ameryce Północnej (wg organizacji IEEE). Co prawda, istnieją kraje, które w niektórych sytuacjach stosują bardziej rygorystyczne ograniczenia (Włochy, Szwajcaria, Bułgaria), choć nie ma żadnych dowodów naukowych świadczących o tym, że surowsze limity mają korzystny wpływ na zdrowie.

Jak w praktyce wygląda obowiązkowy pomiar PEM dla stacji bazowych?

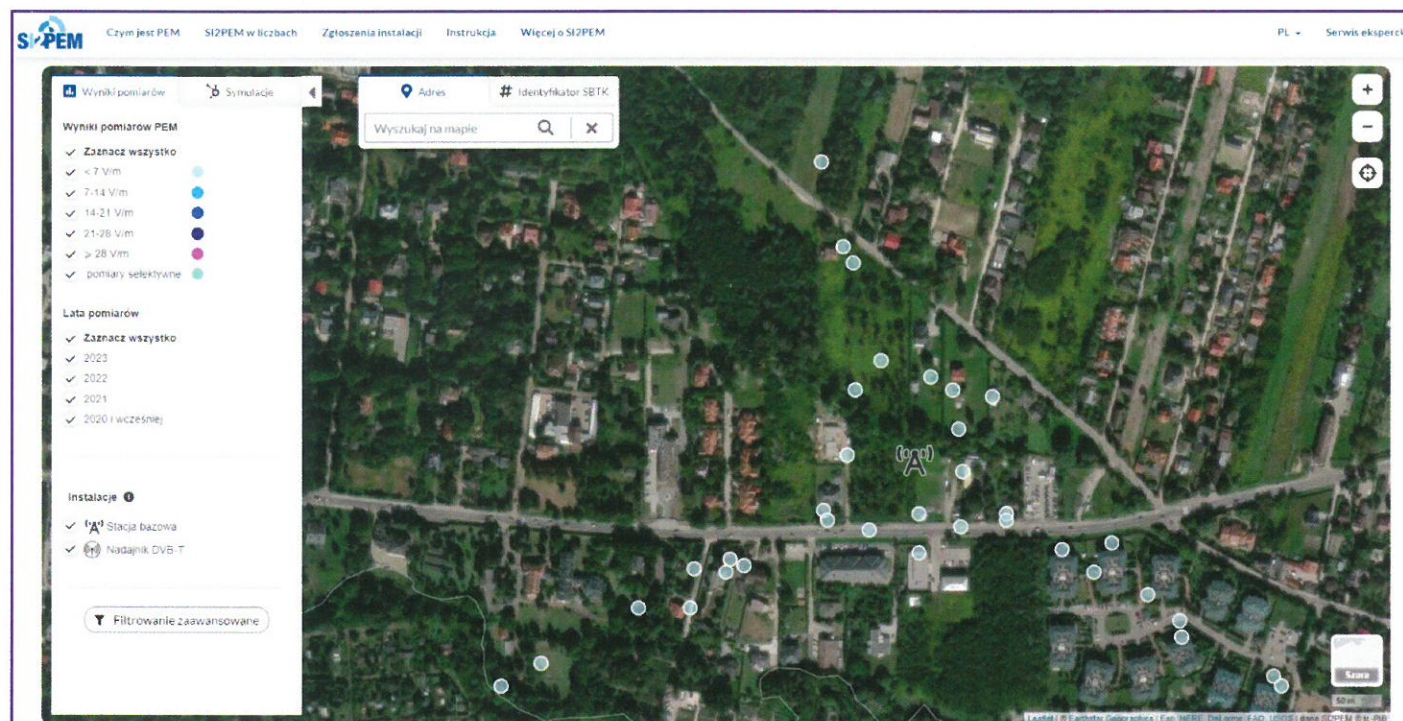
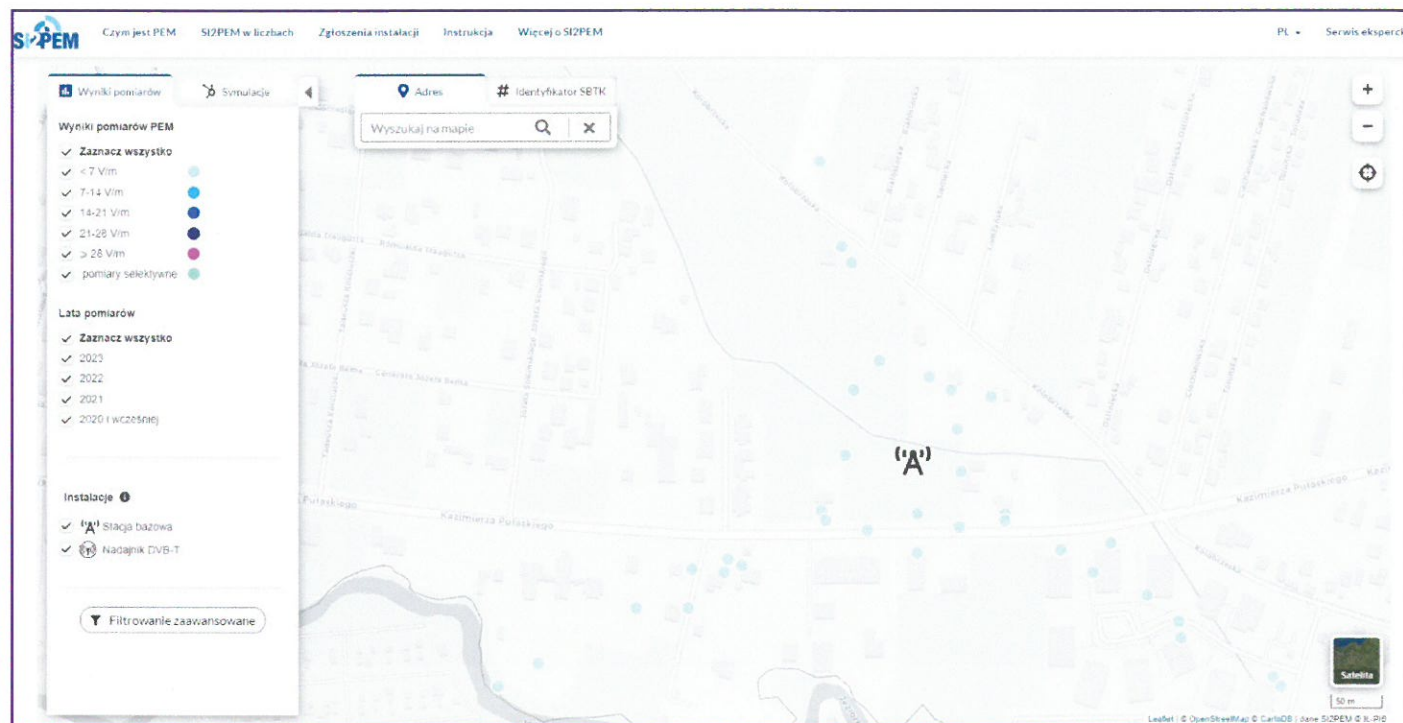


Zgodnie z obowiązującymi przepisami (art. 147a ust. 1 PoS) pomiary pola elektromagnetycznego (PEM) emitowanego ze stacji bazowej wykonywane są przez wyspecjalizowane **laboratoria pomiarowe posiadające akredytacje Polskiego Centrum Akredytacji**, przy użyciu **profesjonalnych i wzorcowanych mierników** o wartości nawet kilkudziesięciu tys. złotych.

Metodyka pomiarowa stosowana przez laboratoria jest bardzo szczegółowo opisana w rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Zgodnie z nią pomiar stacji bazowej **uwzględnia maksymalne parametry pracy stacji bazowej** (prace instalacji w warunkach maksymalnego występującego lub planowanego obciążenia). Pomiary poziomów PEM w otoczeniu stacji bazowych wykonuje się **podczas pracy wszystkich instalacji emitujących pola elektromagnetyczne w danym zakresie częstotliwości**. Pomiar taki – co bardzo ważne – **uwzględnia zatem zarówno nowo uruchamianą stację bazową jak i wszystkie pozostałe nadajniki działające w okolicy – nawet radiowe i telewizyjne.**

Pomiar dokonywany jest **w ok. kilkudziesięciu punktach pomiarowych znajdujących się zarówno w bezpośrednim sąsiedztwie stacji bazowej jak i w dalszej odległości od niej**, przede wszystkim na kierunkach zbliżonych do azymutów anten badanej stacji bazowej (czyli w miejscach, gdzie przewiduje się występowanie pól elektromagnetycznych o najwyższych poziomach). Oczywiście w każdym z tych miejsc bezwzględnie muszą być dotrzymane obowiązujące limity – w innym przypadku stacja bazowa nie mogłaby zostać uruchomiona i eksploatowana.

Dobrze obrazuje to portal SI2PEM.gov.pl (poniżej przykładowy widok z systemu dla jednej ze stacji bazowych z zaznaczeniem – niebieskie kropki – punktów pomiarowych, w których wykonywane były pomiary w otoczeniu stacji bazowej).



Czy i gdzie mogę sprawdzić wyniki pomiarów PEM dla wybudowanej stacji bazowej?

Od lipca 2021 r. działa **publiczna baza danych SI2PEM.gov.pl**, która umożliwia każdemu dostęp do informacji o poziomach PEM wynikających z pomiarów wykonanych w otoczeniu stacji bazowych, a także – jako dodatkowe narzędzie - mapy symulacji rozkładu PEM na terenie Polski.

Za pomocą strony internetowej SI2PEM.gov.pl możesz sprawdzić m.in.: szczegółowe wyniki pomiarów PEM dla każdego z punktów pomiarowych w otoczeniu stacji bazowej, w których akredytowane laboratorium przeprowadziło pomiar, zobaczyć szczegółowy raport z badań poziomu PEM w otoczeniu stacji bazowej, czy zgłoszenie takiej stacji bazowej do właściwego organu ochrony środowiska.

W bazie znajdują się już (dane ze stycznia 2024 r.) **informacje z ponad 1 miliona (!) punktów pomiarowych na terenie całego kraju, a każdego kolejnego miesiąca przybywa informacji o kolejnych ok. 20-50 tysiącach punktach pomiarowych**, w których laboratorium akredytowane przeprowadziło pomiary dla nowobudowanych lub modernizowanych stacji bazowych. Jest to więc potężne źródło informacji dostępne dla każdego na wyciągnięcie ręki (kliknięcie myszką).

Wbrew niektórym nieuzasadnionym opiniom, trudno w chwili obecnej wyobrazić sobie zatem bardziej kontrolowane zjawisko fizyczne niż właśnie pole elektromagnetyczne emitowane m.in. przez stacje bazowe.

Stacja bazowa została wybudowana, obowiązkowo zmierzona w zakresie pola elektromagnetycznego i uruchomiona – co gwarantuje że normy będą przestrzegane także w trakcie jej całego działania?

Składa się na to kilka elementów:

- na każdym operatorze prowadzącym taką instalację jak stacja bazowa ciąży **bezwzględny ustawowy obowiązek dotrzymywania w każdym czasie i w każdym miejscu dostępnym dla ludności obowiązujących norm PEM** – niedotrzymanie tego obowiązku nie tylko uniemożliwia zgodnie z przepisami uruchomienie czy eksploatację stacji bazowej, ale dodatkowo jest po prostu sankcjonowane karą (przepisy karne ustawy Prawo ochrony środowiska, a dokładnie jej art. 342 ust. 2 pkt 3);
- poziom pola elektromagnetycznego ze stacji bazowej **może być w każdym momencie skontrolowany przez uprawnione organy** – czy to w ramach prowadzonego przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska stałego ogólnokrajowego państwowego monitoringu środowiska, czy np. w ramach dodatkowej kontroli WIOŚ w zakresie poziomów PEM emitowanych przez stacje bazowe przeprowadzonej na wniosek jednostki samorządu terytorialnego (o co mogą zawnieść np. mieszkańcy) na podstawie art. 17 ust. 3a ustawy z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska. Co ważne – **o żadnej z tego rodzaju kontroli, zgodnie z przepisami, operator nie jest wcześniej informowany**. Oznacza to, że każda stacja bazowa na terenie Polski może być w każdym momencie skontrolowana przez właściwe organy w zakresie dotrzymywania przewidzianych norm pola elektromagnetycznego;
- jak już wspomnieliśmy przy pytaniu dotyczącym wyników pomiarów – **w Polsce każdego miesiąca przeprowadza się pomiary PEM dla nowobudowanych (oraz istotnie zmienianych) stacji bazowych w około 20-50 tysiącach punktów pomiarowych**. Każdy z tych pomiarów, zgodnie z obowiązującą metodyką, uwzględnia zarówno konkretną nowo wybudowaną stację bazową dla której jest wykonywany **jak i wszystkie stacje bazowe już działające w okolicy**. Z racji wspomnianej bardzo dużej skali prowadzonych pomiarów – to dodatkowy stały „system kontroli” wykazujący, że również inne stacje (już działające) dotrzymują wszystkich przewidzianych przepisami norm pola elektromagnetycznego.

No dobrze, „przepisy przepisami”, ale co wynika z prowadzonych w Polsce pomiarów pola elektromagnetycznego? Czy obowiązujące normy są dotrzymywane?

Wyniki prowadzonych pomiarów **jednoznacznie wskazują na dotrzymywanie przez operatorów sieci ruchomych obowiązujących limitów PEM**. Wg danych publicznie dostępnych na stronie SI2PEM.gov.pl zawierających (na styczeń 2024 r.) informacje z ponad 1 miliona (!) punktów pomiarowych na terenie całego kraju, średnia wartość PEM z pomiarów wynosi poniżej 2 V/m, przy obowiązujących normach do 28-61 V/m.

Powyższe oznacza, że limity natężenia PEM dla stacji bazowych są nie tylko przestrzegane, ale **rzeczywiste pomiary pokazują, że wykorzystywany jest jedynie niewielki procent dopuszczalnej maksymalnej wartości wynikającej z rozporządzenia Ministra Zdrowia**.

Również coroczne badania GIOŚ prowadzone dla całego kraju w ramach tzw. państwowego monitoringu środowiska potwierdzają taki stan rzeczy – wyniki te są również ogólnodostępne:



Stacje bazowe zostały w 2022 r. roku wykreślone z katalogu przedsięwzięć mogących oddziaływać na środowisko – dlaczego tak się stało?

4 czerwca 2022 r. weszło w życie rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 maja 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2022 r. poz. 1071), które **w całości wykreśliło stacje bazowe telefonii komórkowej (jako instalacje radiokomunikacyjne) z katalogu przedsięwzięć mogących oddziaływać na środowisko**.

Związane jest to m.in. z tym, jak wskazał sam projektodawca w uzasadnieniu do zmienianego rozporządzenia, że odpowiedni poziom bezpieczeństwa eksploatacji stacji z punktu widzenia ludności i środowiska jest już zapewniony przez obowiązujące, restrykcyjne przepisy ustawy Prawo ochrony środowiska związane z pomiarami i zgłaszaniem stacji bazowych do właściwych organów (m.in. wyżej wymienione).

Skoro zatem dla każdej stacji bazowej przed jej uruchomieniem (oraz w przypadku jej istotnej zmiany) przeprowadzone są obowiązkowe pomiary PEM realizowane przez laboratorium akredytowane, obowiązujące w Polsce normy PEM są normami o charakterze „międzynarodowym” (takim samym jak w większości państw świata), uznano że brak jest podstaw do sporządzania dodatkowo potencjalnej oceny związanej z oddziaływaniem stacji bazowej na środowisko.

Na marginesie należy wskazać, że obowiązujące do 2022 r. w Polsce przepisy stanowiły nadregulację wobec przepisów europejskich – w tym Dyrektywy 2011/92/UE w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (która nie wskazywała w ogóle stacji bazowych w grupie inwestycji, które powinny podlegać ocenie z punktu widzenia ich skutków w środowisku).

Czy maszty promieniują?

Nie, maszty, niezależnie od swojej konstrukcji czy rozmiarów, nie emitują fal elektromagnetycznych. Pole elektromagnetyczne wytwarzają anteny. Natomiast maszt (wieża) stanowi konstrukcję nośną na której te anteny mogą zostać zawieszone na odpowiedniej wysokości. Dzięki temu stacja bazowa może zapewnić optymalny zasięg na określonym obszarze i nie ma konieczności nadmiernego dublowania tego rodzaju infrastruktury, które byłoby niezbędne, gdyby stosować obiekty niższe.

Na jakiej podstawie operator decyduje o tym, gdzie postawić maszt?

Choć telefon komórkowy ma praktycznie każdy, to nie da się z niego korzystać bez stacji bazowych. Tych nie stawia się w dowolnym miejscu, tylko **tam, gdzie są klienci aktywnie korzystający z dobrodziejstw telefonii mobilnej, ponieważ stacja obsługuje użytkowników w promieniu kilku kilometrów**. Podobnie, gdy chcemy mieć zasięg bezprzewodowego internetu w całym domu dzięki routerowi wi-fi, ustawiamy go na środkowym piętrze, a nie na strychu. Operatorzy budują stacje bazowe m.in. wzdłuż dróg, dzięki czemu przemieszczając się można korzystać z nieprzerwanej rozmowy telefonicznej.

Czy jest jakaś szczególna odległość (np. 500 metrów) na jaką stacje bazowe powinny być odsunięte np. od budynków mieszkalnych czy innych miejsc przebywania ludzi?

Nie – związane jest to przede wszystkim z tym, że **normy PEM dla stacji bazowej muszą być bezwzględnie dotrzymane w każdym miejscu dostępnym dla ludności, niezależnie od odległości od stacji bazowej**. Miejsca takie definiowane są w przepisach jako „wszelkie miejsca, z wyjątkiem miejsc, do których dostęp ludności jest zabroniony lub niemożliwy bez użycia sprzętu technicznego, ustalone według istniejącego stanu zagospodarowania i zabudowy nieruchomości” (art. 124 ust. 2 PoŚ). Niezależnie zatem od tego, czy znajdujemy się bezpośrednio pod samą stacją bazową, czy np. w odległości wspomnianych 500 metrów oraz jak długo tam przebywamy – obowiązują te same normy PEM wynikające z rozporządzenia Ministra Zdrowia (i oparte o wspomniane międzynarodowe dokumenty), które muszą być bezwzględnie dotrzymane na całym etapie działania stacji bazowej.

Niezależnie zatem, czy planowana stacja bazowa ma być wybudowana w bliższej czy dalszej odległości np. od zabudowań mieszkalnych czy np. budynków użyteczności publicznej, normy emitowanego przez taką stację bazową pola elektromagnetycznego muszą być w każdym czasie dotrzymane (i są – co jest sprawdzane m.in. w ramach obowiązkowych pomiarów pola elektromagnetycznego, o których była mowa powyżej).

Warto w tym miejscu spojrzeć na przykład miast, w których stacje bazowe umieszczane są przede wszystkim na już istniejących budynkach czy elementach infrastruktury technicznej. Z oczywistych względów w terenie gęstej zabudowy miejskiej nie ma możliwości, aby stacje te odsunąć np. na odległość 500 metrów od jakichkolwiek zabudowań czy miejsc przebywania ludzi. A przecież obowiązujące normy pola elektromagnetycznego muszą być tak samo dotrzymane niezależnie od tego czy mówimy o gęstej zabudowie miejskiej z dużą ilością stacji bazowych, czy o pojedynczej wolnostojącej stacji bazowej w terenie wiejskim.

Dlaczego operatorom zależy, żeby emisja pola elektromagnetycznego ze stacji bazowych była jak najniższa a nie jak najwyższa?

Kwestią pierwszoplanową jest oczywiście **bezwzględny obowiązek dotrzymania obowiązujących norm wynikający z obowiązujących przepisów prawa**, co zostało szczegółowo opisane powyżej.

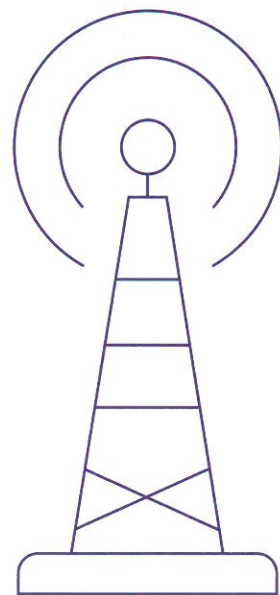
Co istotne – **nowoczesne systemy łączności radiowej, a w szczególności telefonia komórkowa – działają najlepiej i oferują najlepszą jakość usług wtedy gdy sygnały z sąsiednich stacji bazowych nie zagłuszają się, a urządzenia abonenckie (smartfony, modemy, urządzenia M2M, etc.) pracują z najniższą niezbędną do utrzymania połączenia mocą**. Taka konfiguracja nie tylko oszczędza baterie w tych urządzeniach, ale również powoduje, że nie ma zakłóceń podczas rozmowy lub transmisji danych. Jakość usług z kolei jest jednym z podstawowych czynników, który gra ogromną rolę w planowaniu i eksploatacji całych sieci, nie tylko pojedynczych stacji bazowych.

Dodatkowo, z praktycznego punktu widzenia istnieje również dodatkowy czynnik o charakterze ekonomicznym. Każda stacja bazowa, aby mogła wygenerować z siebie falę radiową zapewniającą telekomunikację, wymaga – co oczywiste – odpowiedniego zasilenia energią elektryczną. Tym większa potrzebna jest ilość tej energii, im mocniejszy sygnał radiowy ma być przez stację bazową wyemitowany. W skali całego kraju – w przypadku operatora dysponującego kilkunastoma tysiącami stacji bazowych – roczne wydatki związane z kosztem energii niezbędnej do zasilania całej siatki stacji bazowych liczyć można w setkach milionów złotych. Stanowią one więc istotny koszt nawet dla dużych podmiotów jakimi są operatorzy sieci ruchomych.

Nie ma zatem żadnych podstaw, aby operatorzy zwiększali koszty związane z zasilaniem stacji bazowych poprzez emitowanie przez nie sygnału radiowego o większej mocy. Jest wręcz przeciwnie – operatorzy stosują różnego rodzaju inteligentne systemy zarządzania zasilaniem stacji bazowych, które – w szczególności w przypadku zmniejszonego wykorzystania stacji bazowej przez użytkowników logujących się w jej zasięgu (przykładowo w godzinach nocnych) – ograniczają moc sygnału radiowego emitowanego przez stację bazową, czy wręcz czasowo wygaszają niektóre zakresy częstotliwości.

W okolicy jest już jeden maszt i zasięg innego operatora. Czy kolejny jest potrzebny?

Wszyscy operatorzy prowadzą własne procesy inwestycyjne mające na celu zwiększenie zasięgu swoich sieci oraz polepszenie jakości usług na terenie całego kraju. Brak stacji bazowej na danym terenie to brak zasięgu operatora. Zatrzymanie inwestycji powodowałoby bardzo duże utrudnienia dla użytkowników telefonów komórkowych, będących abonentami operatora budującego stację bazową. Gdyby obecność masztu tylko jednego operatora powodowała, że inny operator nie mógłby już budować swojego zasięgu, to swobodne korzystanie z telefonu na terenie całej Polski byłoby możliwe jedynie posiadając karty SIM kilku operatorów. Wtedy należałoby korzystać z nich w zależności od tego, gdzie się znajdujemy i który operator uruchomił stację bazową na danym terenie.



W jakim stopniu jesteśmy poddawani działaniu fal podczas rozmowy przez telefon komórkowy?

Telefony komórkowe są w równym stopniu odbiornikami i nadajnikami fal radiowych. Podczas pracy wyszukują najlepszy sygnał pochodzący z anteny stacji bazowej i nawiązują z nią połączenie. Podczas korzystania z telefonu komórkowego oddziałujące na nas pole elektromagnetyczne stacji bazowej jest znacznie mniejsze niż to pochodzące od samego telefonu. Paradoksalnie zatem – im bliżej osoby korzystającej z telefonu komórkowego znajduje się stacja bazowa tym lepiej – gdyż ograniczamy wtedy emisję pola elektromagnetycznego, które jest emitowane przez telefon dla uzyskania łączności ze stacją bazową. Doskonale widać to zjawisko na przykładzie szybszego rozładowywania się baterii telefonu komórkowego w miejscach o słabym zasięgu.

Czy gęsta sieć stacji bazowych w terenie zurbanizowanym wpływa negatywnie na środowisko?

Występowanie w najbliższej okolicy masztów telefonii komórkowej często rodzi obawy. Niesłusznie, ponieważ im więcej stacji bazowych obsługuje dany obszar, tym niższy jest poziom oddziaływania na otoczenie każdej z nich. Wynika to z faktu, że gdy stacje bazowe są rozlokowane gęściej, to zmniejsza się odległość pomiędzy telefonem a najbliższą stacją bazową, z którą telefon nawiązuje połączenie. Wówczas zarówno telefon, jak i stacja bazowa pracują z mniejszą mocą. Natomiast znaczne oddalenie od siebie stacji bazowych stwarza konieczność zwiększenia mocy emitowanego przez anteny sygnału, aby również osoby znajdujące się z dala od nich mogły wykonać lub odebrać połączenie. Ta sama zasada dotyczy telefonu komórkowego – pracując z dala od stacji bazowej, musi on emitować fale radiowe z większą mocą, tak aby docierały do odległej stacji bazowej.

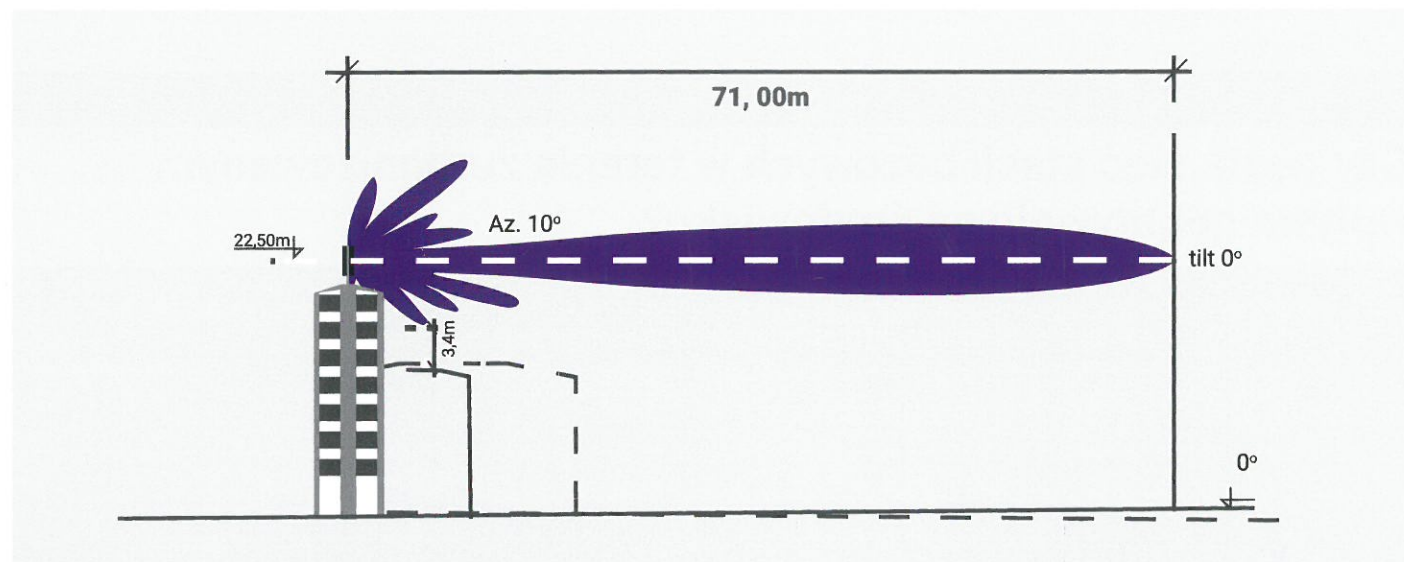
Można to porównać do rozmowy dwóch osób. Jeżeli są oddalone od siebie o metr, to są w stanie rozmawiać szeptem, wkładając w to mało wysiłku. Jednak przy odległości stu metrów muszą krzyczeć, aby móc się porozumieć.

Piąta generacja sieci komórkowej wymagać będzie od nas wprowadzenia nowej infrastruktury. Ta składać się będzie z dużej ilości niewielkich stacji bazowych, które będą mogły być rozmieszczone nawet na latarniach ulicznych. Jest to spowodowane m.in. tym, że 5G korzysta również z wyższych częstotliwości niż 4G, co automatycznie przekłada się na długość ich fal. Szacuje się, że zasięgi w ramach pasma 26 GHz wyniosą od 50 do 500 metrów w przestrzeniach otwartych lub do 200 metrów w obszarach zabudowanych.

Większa liczba stacji bazowych nie oznacza jednak wzrostu PEM, wręcz przeciwnie. Dzięki niewielkim odległościom, anteny naszych smartfonów będą mogły wykorzystywać do działania znacznie mniej energii, co w ogólnym rozrachunku, spowoduje znaczny spadek PEM. Co więcej, pomimo swojej ilości, stacje bazowe 5G emitować będą znacznie mniej PEM od dotychczasowej infrastruktury, a to m.in. za sprawą niezwykle precyzyjnego działania.

Czy mieszkanie w budynku z antenami jest niebezpieczne?

Osoby przebywające bezpośrednio pod stacją bazową są w bardzo małym stopniu poddane oddziaływaniu fal elektromagnetycznych. Dzieje się tak z dwóch powodów. Po pierwsze, w stacjach bazowych wykorzystywane są anteny kierunkowe kształtujące prawie poziomą wiązkę fal (a więc nie w kierunku dachu i pomieszczeń poniżej). Po drugie, sygnał jest w znacznym stopniu tłumiony przez dach budynku. Dodatkowo sposób montowania, tj. oddalenie anteny od krawędzi dachu, sprawia, że sygnał z masztu dociera z najmniejszym natężeniem właśnie do miejsc położonych bezpośrednio pod nim. W związku z tym zamieszkiwanie w budynku z zainstalowaną stacją bazową na jego dachu jest bezpieczne i nie wiąże się ze zdrowotnymi konsekwencjami.



Czy stacje bazowe mają szkodliwy wpływ na otoczenie i zdrowie ludzi?

Nie, międzynarodowi badacze i eksperci nie stwierdzili jakiegokolwiek negatywnego wpływu pola elektromagnetycznego emitowanego przez anteny stacji bazowych na zdrowie, o ile zachowane są odpowiednie limity ekspozycji.

W broszurze opublikowanej w maju 2006 r. pod tytułem „Pola elektromagnetyczne a zdrowie publiczne: stacje bazowe i technologie bezprzewodowe” (nr 304) Światowa Organizacja Zdrowia podkreśla, że poziomy ekspozycji na fale radiowe emitowane przez anteny i sieci bezprzewodowe są tak niskie, że nie mają jakiegokolwiek wpływu na ludzkie zdrowie.

Uznani eksperci szacują także, że ludzkie ciało pochłania nawet do pięciu razy więcej sygnałów emitowanych przez radiowe i telewizyjne stacje nadawcze (stałe emitujące fale przez ostatnie 80 lat bez jakiegokolwiek negatywnego wpływu na lokalne społeczności), niż ma to miejsce w przypadku anten stacji bazowych. W związku z tym, Światowa Organizacja Zdrowia i międzynarodowe instytucje ds. zdrowia wskazują, że zamieszkiwanie w pobliżu anteny nie powoduje zagrożenia niezależnie od wieku i stanu zdrowia osób przebywających w pobliżu stacji. To samo odnosi się również do kobiet w ciąży.

Jakie są normy bezpieczeństwa dla telefonu komórkowego?

Bliska odległość telefonu od ciała użytkownika została wzięta pod uwagę także przy ustanawianiu norm bezpieczeństwa określających moc, z jaką może pracować telefon komórkowy. Jest ona wyrażana za pomocą współczynnika absorpcji energii (SAR), którego limit dla telefonu komórkowego wynosi dwa waty na kilogram masy ciała (2 W/kg) dla głowy oraz klatki piersiowej. Limit ten określa maksymalny poziom energii niesionej przez fale radiowe, jakiemu może być poddany użytkownik w trakcie rozmowy, gdy telefon przyłożony jest do ucha. Rzeczywista wartość współczynnika SAR jest zawsze niższa od określonej maksymalnej wartości, ponieważ telefony komórkowe wykorzystują minimalną moc konieczną do połączenia się z siecią. Współczynnik SAR, wyznaczony dla danego modelu telefonu komórkowego lub innego urządzenia mobilnego, nie może być nigdy wyższy niż dopuszczalny limit. Informację o jego wartości można znaleźć w specyfikacji technicznej lub instrukcji obsługi dołączanej przez producenta.



Jakie są czynniki wpływające na poziom ekspozycji na pole elektromagnetyczne podczas rozmowy przez telefon?



Należy odróżnić ekspozycję na fale emitowane przez telefony komórkowe od fal emitowanych przez stacje bazowe. W przypadku telefonów ekspozycja użytkownika na fale radiowe jest związana z małą odległością, ma charakter lokalny i jest ograniczona czasowo. W przypadku stacji transmisyjnych (stacje bazowe, nadajniki radiowo-telewizyjne) ekspozycja jest stała, znacznie słabsza i związana z dużymi odległościami. Podczas komunikacji wartość ekspozycji użytkownika na fale radiowe jest zawsze niższa od wskazanej (tj. poniżej ustalonego limitu SAR: 2 W/kg), ponieważ telefony komórkowe rzadko pracują przy maksymalnej mocy sygnału. Rzeczywista wartość ekspozycji ludzkiego ciała na fale radiowe zależy głównie od mocy nadawania telefonu: im jest ona większa, tym większa jest ekspozycja użytkownika. Wartość ta zwiększa się głównie przy wykonywaniu połączeń w niesprzyjających warunkach, np. na granicy obszaru objętego zasięgiem (z dala od stacji bazowej), pod ziemią (piwnice, garaże, tunele, itp.), podczas podróży koleją lub samochodem ze znaczną prędkością.

Inne parametry, takie jak umiejscowienie (w niewielkiej lub znacznej odległości od ciała) i częstotliwość wykorzystywania telefonu, korzystanie ze słuchawek itd., także mają wpływ na rzeczywistą wartość ekspozycji na fale radiowe.

Czy pole elektromagnetyczne ma negatywny wpływ na zdrowie?

Ekstremalnie silne pole elektromagnetyczne może mieć niekorzystny wpływ na zdrowie człowieka, i właśnie z tego względu na całym świecie stosuje się naukowo opracowane normy określające bezpieczny poziom natężenia pola elektromagnetycznego emitowanego przez różnego rodzaju urządzenia radiowe, w tym stacje bazowe telefonii komórkowej oraz współpracujące z nimi urządzenia, czyli telefony, tablety, modemy i routery. Należy natomiast podkreślić, że natężenie pola elektromagnetycznego emitowanego zgodnie z przepisami przez stacje bazowe oraz telefony komórkowe jest tak małe, że nie ma wpływu na zdrowie.

Warto zapoznać się
z informacjami
z serwisu internetowego
www.nafalinauki.pl.



Część z nich jest
dostępna także
w serwisie Youtube



Jeżeli nie stwierdzono niekorzystnych skutków zdrowotnych, dlaczego podejmuje się kolejne badania?

Światowa Organizacja Zdrowia oraz grupy ekspertów rekomendują przeprowadzanie dalszych badań związanych z wpływem telefonów komórkowych na zdrowie. Przez ostatnie kilkadziesiąt lat badań nie udało się jednoznacznie i w sposób niebudzący wątpliwości stwierdzić jakiegokolwiek niekorzystnego wpływu na zdrowie pola elektromagnetycznego o natężeniu w ramach ustalonych limitów. Przez tyle lat obecności w naszym otoczeniu sztucznych źródeł pola elektromagnetycznego nie znaleziono dowodów na jego szkodliwość podczas ekspozycji mieszczącej się w uznanych limitach. Istnieje coraz powszechniejsze przekonanie świata nauki o braku negatywnego wpływu pola elektromagnetycznego na zdrowie i życie ludzi.

Jeśli dowody naukowe potwierdzają, że urządzenia mobilne i maszty są bezpieczne, to dlaczego temat wciąż wzbudza wątpliwości wśród opinii publicznej?

We współczesnym świecie z różnych form łączności bezprzewodowej korzystają niemal wszyscy. Stała się ona powszechnym sposobem komunikowania się i zwykle nie zastanawiamy się nad tym, czy i w jaki sposób nowoczesne technologie łączności mogą wpływać na otoczenie oraz zdrowie.

Mimo to niektórzy ludzie mogą być zaniepokojeni potencjalnymi skutkami zdrowotnymi wynikającymi z oddziaływania przenośnych urządzeń mobilnych i stacji bazowych, co jest szczególnie zauważalne w społecznościach lokalnych. Warto jednak pamiętać, że większość uznanych naukowców oraz międzynarodowych organizacji zdrowotnych nie podziela tych obaw, a najczęstszą przyczyną niepokojów społecznych jest strach związany z tym co nieznane i jednocześnie niewidoczne, a także brak szczegółowej wiedzy na temat restrykcyjnych obowiązków jakie ciążyą na operatorach uruchamiających stacje bazowe.

Czy rzeczywiście każdego dnia jesteśmy poddawani działaniu różnych pól elektromagnetycznych?

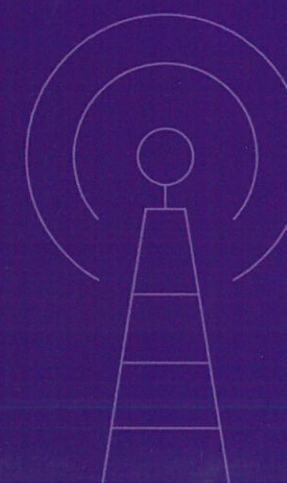
Przy tak postawionym pytaniu należy odpowiedzieć „nie”, ponieważ pole elektromagnetyczne jest jedno (tak jak np. pole grawitacyjne), jednak jesteśmy stale poddawani działaniu różnych fal elektromagnetycznych występujących w środowisku – od pól statycznych (takich jak ziemskie pole magnetyczne) poprzez częstotliwości radiowe aż po promieniowanie słoneczne. Światło widzialne też jest falą elektromagnetyczną, a widzimy je dlatego, że nasze oczy są przystosowane do odbierania tego konkretnego zakresu częstotliwości.

Niektóre z tych źródeł są naturalne, niektóre ze źródeł promieniowania pochodzą z zewnątrz, jednak już od wielu lat większość fal wytwarzana jest przez codziennie wykorzystywany sprzęt. Są to np. fale generowane przez urządzenia takie jak: nadajniki i odbiorniki telewizyjne i radiowe, telefony bezprzewodowe i komórkowe, piloty zdalnego sterowania, kuchenki mikrofalowe, monitory komputerowe, lampy neonowe itd. Każdego dnia jesteśmy poddawani działaniu fal elektromagnetycznych z wielu źródeł, jednak energia emitowana przez każde z nich osobno jest bardzo niska. Jako że gęstość emitowanej mocy szybko zmniejsza się wraz z kwadratem odległości, poziom ekspozycji jest bardzo niski i mieści się w limitach uznanych za bezpieczne dla zdrowia ludzi, zalecanych przez Międzynarodową Komisję ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym.

Czy wykonanie pomiaru PEM jest trudne? Czego potrzebuję do jego przeprowadzenia?

Poprawne wykonanie pomiaru pola elektromagnetycznego jest zadaniem trudnym. Ze względu na charakter mierzonego zjawiska niezbędne jest posiadanie odpowiedniej wiedzy i umiejętności oraz specjalistycznego sprzętu. Metodyka pomiarowa PEM uwzględnia m.in. takie czynniki jak: warunki atmosferyczne (temperatura otoczenia, wilgotność, opady), odpowiedni dobór punktów pomiarowych (znalezienie maksimum sygnału na właściwej wysokości oraz we właściwym kierunku od źródła emisji), charakterystykę anten źródła i aparatury pomiarowej. Należy przy tym zauważyć, że inaczej mierzy się poziom PEM w polu bliskim, a inaczej w polu dalekim, oraz uwzględnić to, czy pomiar jest szeroko czy wąskopasmowy. Kolejnym ważnym elementem właściwie wykonanego pomiaru PEM jest odpowiedni przyrząd pomiarowy, który musi być dobrany w sposób odpowiadający charakterowi pomiaru. Wiedza na temat zastosowanego miernika jest niezbędna, ponieważ nawet wśród mierników są istotne różnice w ich działaniu, np. miernik może mierzyć wartość skuteczną pola elektrycznego, wartość szczytową itp. Bez odpowiedniego przeszkolenia i przygotowania poprawne wykonanie pomiaru PEM jest niemożliwe. Właśnie dlatego zajmują się tym specjalne jednostki mogące wylegitymować się właściwymi certyfikatami potwierdzającymi ich umiejętności w tym zakresie.

Profesjonalne pomiary emisji ze stacji
są wykonywane przez niezależne
laboratoria, certyfikowane przez
Polskie Centrum Akredytacji.



Czy istnieją specjalne środki ostrożności, których należy przestrzegać w przypadku korzystania z implantów elektronicznych (rozzusznik serca, stymulator itd.)?

Współczesne implanty, takie jak rozzuszniki serca czy stymulatory, nie ulegają wpływowi otaczającego nas na co dzień pola elektromagnetycznego o natężeniu nieprzekraczającym znacznych wartości. Oczywiście osoby, które mają wszczepione takie urządzenia, powinny zachować szczególną ostrożność przy korzystaniu z instrumentów pracujących ze znacznie większymi natężeniami pola, takich jak np. rezonans magnetyczny czy detektory do wykrywania metalu na lotniskach, dworcach lub w budynkach użyteczności publicznej. W takiej sytuacji należy za każdym razem przed skorzystaniem z tego typu instrumentu uprzedzić odpowiednie osoby zajmujące się jego obsługą. W niektórych przypadkach zaleca się, aby telefon komórkowy był umiejscowiony po przeciwnej stronie od miejsca wszczepienia implantu, aby uniknąć możliwych zakłóceń. I oczywiście, bezwzględnie należy zapoznać się z instrukcją wyrobu medycznego oraz skonsultować się z lekarzem.

Dlaczego w mieszkaniu mam wolną transmisję, a na zewnątrz – kilkadziesiąt megabitów na sekundę?

Ściany pomieszczeń potrafią znacznie stłumić sygnał nadawany przez stacje bazowe oraz nasze urządzenia, co oznacza, że wewnątrz budynków natężenie pola elektromagnetycznego docierającego ze stacji bazowej jest niższe, a w związku z tym telefon nie pracuje w optymalnych warunkach. Tłumienie sygnału przez ściany musi zostać zrekomensowane przez system np. obniżeniem prędkości transmisji na rzecz utrzymania połączenia.

Widziałem film z jajkiem ugotowanym przez włączone telefony komórkowe. Czy to możliwe?

Nie, nie jest to możliwe, a filmy tego typu wielokrotnie były demaskowane jako żart. Pole emitowane przez nawet kilkadziesiąt telefonów komórkowych naraz ma zbyt małą energię, by znacząco podnieść temperaturę nawet bardzo blisko położonych przedmiotów, a tym bardziej ugotować jajka.

W sklepie internetowym widziałem bieliznę chroniącą przed polem elektromagnetycznym. Czy warto jej używać?

Nie ma potrzeby stosowania tego typu akcesoriów w celu zabezpieczenia się przed falami elektromagnetycznymi emitowanymi przez telefony i stacje bazowe sieci komórkowych. Niestety najczęściej sprzedawcy oferujący taką bieliznę przypisują tym towarom nieistniejące właściwości.

Jak działa farba chroniąca przed polem elektromagnetycznym?

Farba chroniąca przed polem elektromagnetycznym najczęściej zawiera w swoim składzie mikroskopijne drobinki metalu, które tworzą bardzo cienką warstwę na pomalowanej powierzchni. Ich rolą jest odbijanie fal elektromagnetycznych pochodzących z różnych źródeł, jednak ze względu na liczbę i różnorodność tych źródeł taka farba nie zapewnia ochrony przed polem elektromagnetycznym.

