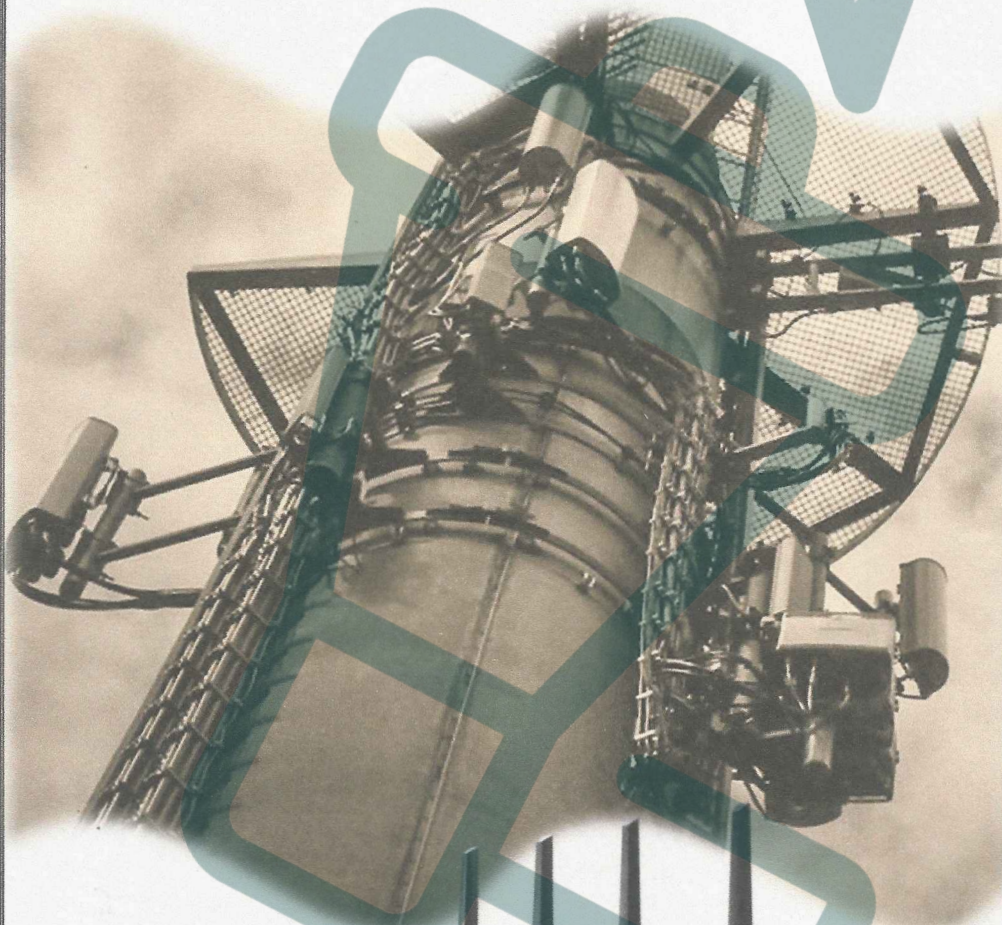
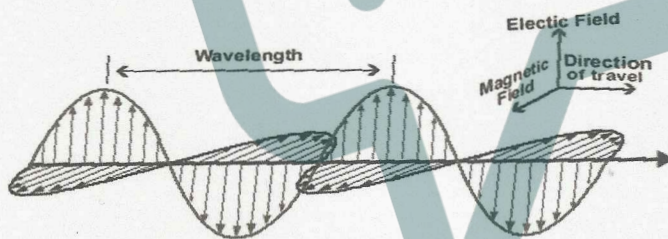



Praktyczny poradnik

Pomiary pól elektromagnetycznych wysokich częstotliwości

Co mierzyć, jak mierzyć, czym mierzyć?
Normy promieniowania bezpieczne dla zdrowia.
Metody ochrony przed mikrofalami.



Siła anomalii promieniowania. (Przykładowe odniesienie do siły wiatru)	Gęstość mocy pola (moc promieniowania). Jednostka: $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mikrowat na metr kwadratowy). Zakres częstotliwości: 300 MHz – 300 GHz	Natężenie pola elektrycznego (siła pola). Jednostka: mV/m (miliwolt na metr). Zakres częstotliwości: 3 MHz – 300 GHz	 Miejsca występowania
NORMY SBM 2015	Poniżej $< 0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($0,0001 \text{ mW}/\text{m}^2$). Promieniowanie dyskretne, wartość zalecana dla miejsc snu, w takim polu komórka wskazuje już pełen zasięg kresek sieci.	Poniżej $< 6,14 \text{ mV}/\text{m}$ ($0,006 \text{ V}/\text{m}$)	W głębi lasu lub w domach na terenach wiejskich zabudowanych (w odległości powyżej 1,5 km od wież GSM). W domach, w których dodatkowo nie działa router Wi-Fi lub baza telefonu bezprzewodowego DECT.
Brak anomalii (Cisza)			0,1 - $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($0,0001 - 0,01 \text{ mW}/\text{m}^2$). Promieniowanie słabe, bezpieczna wartość dla miejsc przebywania w ciągu dnia. W takim polu laptop wskaże już pełen zasięg kresek sieci Wi-Fi z routera.
Mocna anomalia (Umiarkowany wiatr)	10 - $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($0,01 - 0,1 \text{ mW}/\text{m}^2$). Promieniowanie duże, powinno się coś zrobić w niedalekiej przyszłości.	61,4 mV/m - 194 mV/m (0,061 V/m - 0,194 V/m)	W odległości 10 - 30 m od routera Wi-Fi lub bazy telefonu typu DECT.
Bardzo mocna anomalia (Silny wiatr)	100 - $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($0,1 - 1 \text{ mW}/\text{m}^2$). Promieniowanie bardzo duże, powinno się coś zrobić w najbliższym czasie.	194 mV/m - 614 mV/m (0,194 V/m - 0,614 V/m)	W odległości 3 - 10 m od routera Wi-Fi lub bazy telefonu typu DECT.
Skrajna anomalia (Wichura)	Powyżej $> 1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($1 \text{ mW}/\text{m}^2$). Promieniowanie ekstremalnie duże, powinno się coś zrobić jak najszybciej.	Powyżej $> 614 \text{ mV}/\text{m}$ ($0,614 \text{ V}/\text{m}$)	W odległości około 3 m od routera Wi-Fi lub bazy telefonu typu DECT.
Polska norma do 2019 (Huragan)	$100\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2 = 100 \text{ mW}/\text{m}^2$ $= 0,1 \text{ W}/\text{m}^2$	6140 mV/m ($\approx 7 \text{ V}/\text{m}$)	W okolicy masztu antenowego 2G - 5G.
Polska norma od 2020 (Tornado)	$10\,000\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2 = 10\,000 \text{ mW}/\text{m}^2$ $= 10 \text{ W}/\text{m}^2$	61 400 mV/m (61,4 V/m)	Rozmowa przez 5 – 10 smartfonów naraz.
Telefon komórkowy przyłożony do głowy	od $300\,000 - 2\,000\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ Zalecane rozmawianie nie dłużej niż 1 minutę. Dłuższe rozmowy przeprowadzaj w trybie głośnomówiącym z telefonem trzymany w odległości 50 cm od głowy i reszty ciała.	10 630 mV/m - 27 460 mV/m (10,63 V/m - 27,46 V/m)	Promieniowanie padające na czaskę w chwili rozmowy przez telefon komórkowy przyłożony do głowy.
Naturalne (kosmiczne) mikrofalowe promieniowanie tła.	$0,000001 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (jedna milionowa mikrowata)		Wydanie: sierpień 2022

Moce promieniowanie mikrofalowego
i bezpieczny dla zdrowia czas 24 godzinnej ekspozycji.

NORMY BIOLOGICZNE

Moc pola $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mikrowat na metr kwadratowy)	Bezpieczny czas przebywania
Poniżej $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (najlepiej poniżej $0,01 \mu\text{W}/\text{m}^2$)	miejsce snu
Poniżej 5	dowolnie długie przebywanie w ciągu dnia
5 - 50	od 15 godzin - 4 godzin
50 - 1000	od 4 godzin - 1 godziny
1000 - 5000	od 1 godziny - 20 minut
5000 - 100 0000	od 20 minut - 6 minut
100 000 - 300 000	od 6 minut - 3 minut
300 000 - 2 000 0000	od 3 minut - 1 minuty

Przykładowo: 50 - 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (4 - 1 godziny), oznacza 4 godziny dla przebywania w polu 50 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ i 1 godzinę dla przebywania w polu 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (wartości pośrednie należy uśrednić).

Fala elektromagnetyczna - to łańcuch zmiennych pól elektrycznych i magnetycznych. Pola te wzajemnie się podtrzymują i przemieszczają w przestrzeni (często na duże odległości) z prędkością światła.

Nośnikiem oddziaływań elektromagnetycznych jest foton, stanowi kwant energii promieniowania elektromagnetycznego. Te o najniższej energii są kwantami fal radiowych, a wraz ze wzrostem energii kwantami mikrofal (także promieniowania podczerwonego, światła widzialnego, promieniowania ultrafioletowego, rentgenowskiego i gamma). Foton wykazuje dualizm korpuskularno-falowy (posiada równocześnie właściwości cząstki i fali elektromagnetycznej). Jeżeli znajdujesz się pod działaniem fal elektromagnetycznych, to można powiedzieć, że bombardują Cię fotony, kwanty promieniowania elektromagnetycznego o ściśle określonej energii, zależnej od częstotliwości (długości fali) promieniowania.

Podczas pomiaru promieniowania mikrofalowego (pola elektromagnetycznego wysokich częstotliwości) należy mierzyć gęstość mocy pola wyrażoną w jednostkach $\mu\text{W}/\text{m}^2$, mW/m^2 , W/m^2 lub natężenie pola elektrycznego w jednostkach mV/m , V/m . Jeżeli **moc pola** będzie w normie, to **natężenie pole elektrycznego** również będzie w normie, działa to także w drugą stronę. Nawet gdy miernik pokazuje tylko moc pola, to w rzeczywistości mierzy on natężenie pola, które przelicza na moc. Pole magnetyczne $\mu\text{A}/\text{m}$ (mikroamper), mA/m (miliamper) przy mikrofalach silnie zanika, dlatego pomiar samego pola magnetycznego jest rzadko wykonywany.

Przeliczanie jednostki mV/m (natężenie pola) na $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (moc pola):

Przykład: 1200 mV/m (miliwolt) ile to $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mikrowat) ?

Obliczanie: $1200 \text{ mV}/\text{m} * 1200 \text{ mV}/\text{m} / 377$ (impedancja falowa wolnej przestrzeni) = $3819 \mu\text{W}/\text{m}^2$ [zawsze dzielimy przez wartość 377 Ohm]

Legenda:

Gęstość mocy pola (W/m^2):

100 nW/m^2 (nanowat) = 0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mikrowat) – promieniowanie dyskretne
1000 nW/m^2 (nanowat) = 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mikrowat) – promieniowanie słabe
1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mikrowat) = 1 mW/m^2 (miliwat) – promieniowanie bardzo duże
1000 mW/m^2 (miliwat) = 1 W/m^2 (Wat) – promieniowanie super duże

10 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mikrowat/ m^2) = 1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (mikrowat/ cm^2)

10 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mikrowat/ m^2) = 0,001 mW/cm^2 (miliwat/ cm^2)

Natężenie pola elektrycznego (V/m):

1 mV/m (miliwolt) = 0,001 V/m (wolt)
10 mV/m (miliwolt) = 0,01 V/m (wolt)
100 mV/m (miliwolt) = 0,1 V/m (wolt)
1000 mV/m (miliwolt) = 1 V/m (wolt)

Symbole:

S - gęstość mocy pola (irradiacja)
E - składowa elektryczna
H - składowa magnetyczna

Jednostka:

W (Wat) - moc
V (Wolt) - napięcie
A (Amper) - natężenie

Wzór:

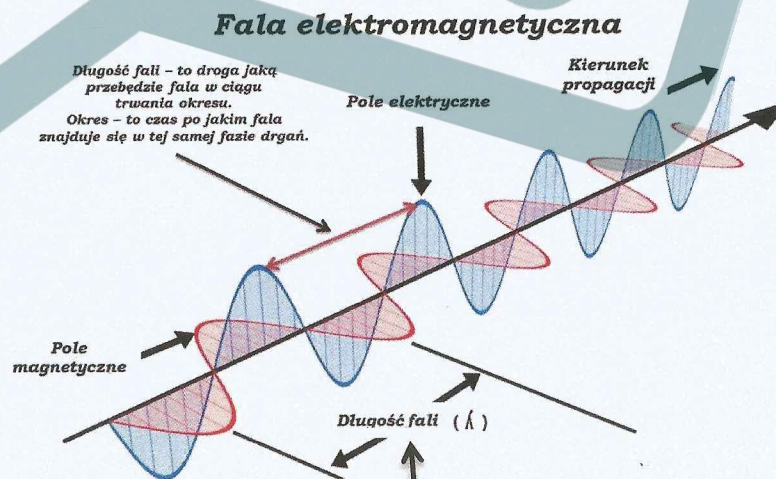
$S = \text{W}/\text{m}^2$ - gęstość mocy pola (pole elektromagnetyczne)
 $E = \text{V}/\text{m}$ - natężenie pola elektrycznego
 $H = \text{A}/\text{m}$ - natężenie pola magnetycznego

Obliczanie długości fali:

Przykład: typowy router Wi-Fi emituje fale o częstotliwości 2,4 GHz (2400 MHz).

Obliczamy długość fali dla częstotliwości 2400 MHz: $300\,000 \text{ km}/\text{s}$ (prędkość światła) / 2400 MHz (częstotliwość) = 125 mm (12,5 cm).

Często spotkasz się z określeniami typu: pole elektromagnetyczne wysokich częstotliwości, promieniowanie mikrofalowe, fale radiowe, RF frequency, HF (high frequency) - w każdym z tych przypadków chodzi o MIKROFALE.



Impedancja falowa wolnej przestrzeni – przepuszczalność magnetyczna przestrzeni.

To relacja pomiędzy polem elektrycznym i natężeniem pola magnetycznego w działaniu pola elektromagnetycznego przenikającego przez ośrodek.

Jest to czynnik ograniczający szybkość zmian pola elektrycznego na magnetyczne. 377 ohm oznacza, że wyższe pole elektryczne jest związane z niższym polem magnetycznym.

UWAGA! Jeżeli znajdujesz się bliżej niż trzy długości fali, oznacza to, że przebywasz w tzw. polu bliskim (ang. near field). Jeżeli znajdujesz się dalej niż 3 długości fali, przebywasz w polu odległym (ang. far field). Aby pomiar był wiarygodny, należy go przeprowadzać z odległości nie bliższej niż trzy długości fali od nadajnika. W przypadku routera Wi-Fi jest to odległość: $3 \times 12,5 \text{ cm}$ (długość fali dla częstotliwości 2400 MHz) = 37,5 cm



Częstotliwość fali

Zapamiętaj! Im wyższa częstotliwość, tym mniejsza zdolność fali do przenikania przeszkód. Im wyższa częstotliwość, tym większą energię niesie fala.

Obecnie emitowane częstotliwości dosyć dobrze przenikają przeszkody (np. mury budynków). Fala o częstotliwości 900 MHz popłynie dużo dalej od fali o częstotliwości 26 000 MHz, przy takiej samej mocy wyjściowej z nadajnika.

Drewno blokuje mikrofałe jedynie w około 20 %, metale blokują 90 – 100 % promieniowania.

Mikrofałe, zwłaszcza o większej częstotliwości i mniejszej długości fali, rozchodzą się w przestrzeni podobnie, jak światło widzialne.

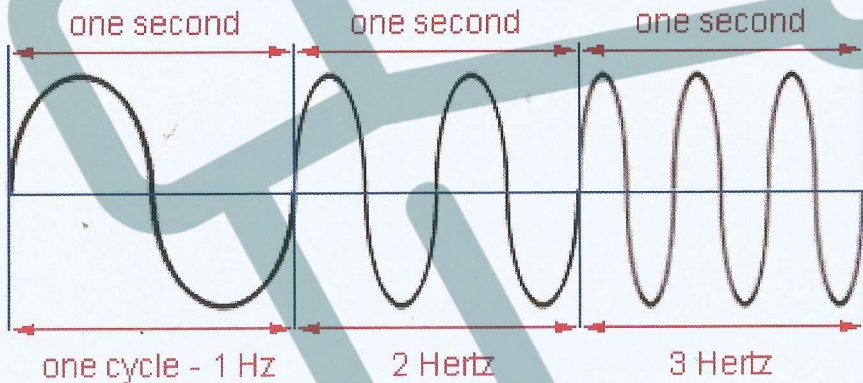
Fale rozchodzą się prawie prostopadłościowo i podlegają takim samym zjawiskom jak światło: ulegają odbiciu, przez niektóre materiały przechodzą, a przez inne są pochłaniane. Wiatr nie ma wpływu na zmianę natężenia pola elektromagnetycznego, nawet bardzo silny wiatr.

Hz – Herc (ang. Hertz)
kHz – kiloherc (kilohertz)
MHz – megaherc (megahertz)
GHz – gigaherc (gigahertz)

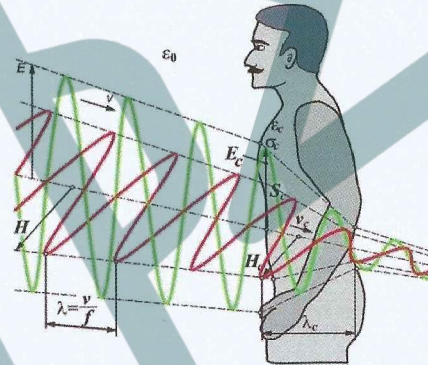
1000 Hz = 1 kHz
1000 kHz = 1 MHz
1000 MHz = 1 GHz
1.000 000 Hz = 1 MHz - milion cykli fali na sekundę.

1 Hz oznacza 1 cykl zmian fali na sekundę (1 okres)
2 Hz oznaczają 2 cykle zmian fali na sekundę (2 okresy)

Okres – to czas po jakim fala znajduje się w tej samej fazie drgań.



Mikrofałe wytwarzają niskie wartości natężeń pola elektromagnetycznego w porównaniu do wartości natężeń wytwarzanych przez pola 50 Hz (prąd). Natężenie pola elektrycznego 1 V/m (wolt na metr) w domu, w przypadku mikrofal, to ogromne zagrożenie zdrowia na dłuższą metę! Natomiast 1 V/m dla częstotliwości 50 Hz nie stwarza jakiegokolwiek zagrożenia zdrowia.



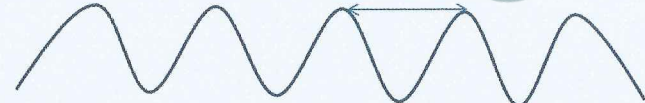
Szkodliwość promieniowania zależy od:

siły impulsu, częstotliwości fali, modulacji, polaryzacji, szerokości kanału, jednoczesnego oddziaływania kilku źródeł.

Częstotliwość fali 900 MHz (GSM)
Długość fali 33 cm



Częstotliwość fali 2400 MHz (Wi-Fi)
Długość fali 12,5 cm



Częstotliwość fali 26 000 MHz (5G)
Długość fali 11,5 mm

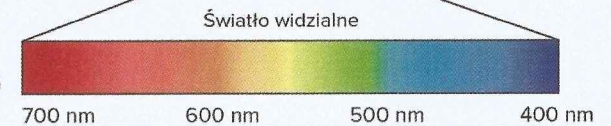


Widmo promieniowania elektromagnetycznego



Długość fali (w przybliżeniu): 30 mm, 1 mm, 10 nm, 0,01 nm

Długość fali dla częstotliwości 10 GHz.



Podział częstotliwości fal radiowych

1. Fale długie (30 kHz – 300 kHz)	Ciało ludzkie dla fal o częstotliwościach poniżej 3 MHz jest przezroczyste. Takie fale nie mają wpływu na zdrowie, jeżeli ich natężenie nie jest zbyt wysokie. Fale te płyną z pewnością w śladowych ilościach przez Twoje mieszkanie, dzięki nim odbierasz np. niektóre zagraniczne stacje radiowe. Fale długie w terenie np. na krawędzi góry ulegają ugięciu, dzięki czemu część fal wpada w dolinę.
2. Fale średnie (300 kHz – 3 MHz)	
3. Fale krótkie (3 MHz – 30 MHz)	Znikome prawdopodobieństwo, że mieszkasz w okolicy nadajnika fal krótkich. Takie fale mogą jednak występować w Twoim mieszkaniu, jeżeli sąsiad mieszkający w budynku nieopodal używa domowego radia CB (antena CB radia na dachu domu sąsiada). Niektóre mierniki mikrofal obejmują część zakresu fal krótkich (przykładem jest miernik Teenmars TM196, który wykrywa fale o częstotliwościach już od 10 MHz).
4. Fale ultrakrótkie (30 MHz – 300 MHz)	Małe prawdopodobieństwo, że mieszkasz w okolicy nadajnika fal ultrakrótkich (UKF). Niektóre mierniki mikrofal mierzą prawie cały zakres częstotliwości fal ultrakrótkich. Większość stacji, które odbierasz za pomocą radia to fale ultrakrótkie.
5. Mikrofałe (300 MHz – 300 GHz)	Właśnie tymi falami radiowymi wypełniony jest cały eter: radary, maszty telefonii komórkowej, Wi-Fi, system DECT, anteny Wi-MAX, nadajniki naziemnej telewizji cyfrowej DVB-T2, wszystkie domowe gadżety działające na zasadzie Wi-Fi i bluetooth, kuchenki mikrofalowe.

Od lewej: wieża komórkowa BTS, niski maszt komórkowy BTS, router Wi-Fi, zestaw DECT, smart meter.



Częstotliwości emitowane przez poszczególne nadajniki.

Telefonia komórkowa emituje fale o częstotliwościach od 800 MHz – 2600 MHz (stan na 2022 rok).

Anteny GSM (2G): 900 MHz, 1800 MHz.

Anteny UMTS (3G): 900 MHz, 2100 MHz.

Anteny LTE (4G): 800 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz.

Anteny 5G (NR): 1800, 2100, 2600 MHz, 700 MHz (694-790 MHz), od 2022 r. 3,6 GHz (3400 – 3800 MHz) oraz później 26 GHz (24,25 – 27,5 GHz).

Routery Wi-Fi: 2,4 GHz (2483 MHz), 5 GHz (5150 - 5350 MHz i 5470 - 5725 MHz) oraz Wi-Fi 6 GHz (5925 - 7125 MHz) – tak zwane Wi-Fi 6E.

Router 4G/5G: 600 MHz – 3800 MHz + sygnał Wi-Fi 2,4 i 5 GHz.

Zewnętrzne anteny Wi-Fi (instalowane na budynkach): 2,4 GHz (2400 - 2500 MHz) oraz 5 GHz (5100 - 5850 MHz).

Zewnętrzne anteny internetowe 3G/4G/5G (instalowane na budynkach): 800 - 2600 MHz lub antena 5G: 690 – 4200 MHz, Wi-Max: 3,3 - 3,9 GHz.

Bazy telefonów typu DECT (Europa): 1,9 GHz (1900 MHz).

Bazy telefonów typu DECT (Stany Zjednoczone): najczęściej 1,9 GHz, czasem 2,4 GHz i 5,8 GHz.

Nadajniki naziemnej telewizji cyfrowej DVB-T2: 470-694 MHz.

Elektroniczne nianie do monitoringu lub nasłuchu dzieci: 446 MHz, 864 MHz, 1880 MHz, 2400 MHz (zależnie od modelu urządzenia).

Urządzenia bluetooth: 2,4 GHz (2400 MHz).

Kuchenki mikrofalowe: 2,4 GHz (2400 MHz).

*Domowe routery 4G/5G
pracują na częstotliwościach
2,4 i 5 GHz.*

*Daty wprowadzenia poszczególnych
generacji anten sieci komórkowych:*

*1G - 1982 / 2G - 1992 / 3G - 2001
4G - 2012 / 5G - 2019*

*W Polsce mamy czterech wiodących operatorów:
Plus, Play, Orange i T-Mobile.*

UWAGA! 5G i 5 GHz (gigahertz) to dwa różne pojęcia!

5G oznacza kolejną generację anten telefonii komórkowej, 5 GHz oznacza częstotliwości fali elektromagnetycznej.

Radiowe liczniki zużycia mediów (tzw. inteligentne liczniki, zwykle wysyłają impulsy mikrofalowe co określony czas): 900 MHz.

Uwaga: niektóre radiowe liczniki mogą promieniować bezustannie, wysyłając nawet 190 000 impulsów w ciągu doby (inne z kolei sporadycznie).

Anteny TETRA (komunikacja służb ratunkowych: policja, straż pożarna, pogotowie): 380 MHz – 470 MHz.

Radiostacje UKF: 87,5 MHz – 108 MHz oraz Radiostacje cyfrowe DAB / DAB+: pasmo BIII (174 - 240 MHz) oraz pasmo L (1452 - 1492 MHz).

Radary meteorologiczne POLRAD (radary impulsowe): 5,6 GHz, radary morskie: 9,5 GHz (zainstalowane są często na latarniach morskich lub w portach). Radary wojskowe: 1 - 10 GHz (najczęściej poniżej 5 GHz).

Pracująca domowa kuchenka mikrofalowa może czasem zakłócać sygnał routera Wi-Fi 2,4 GHz, z kolei w okolicach radarów meteorologicznych 5,6 GHz mogą występować zakłócenia w odbiorze Internetu za pomocą zewnętrznych anten Wi-Fi pracujących na częstotliwości 5,6 GHz.

Radary impulsowy – typowy dopplerowski radar impulsowy wytwarza szereg impulsów radiowych o bardzo wysokiej częstotliwości (1 – 10 GHz).

Szerokość głównego listka widma sygnału jest ciągiem niezależnych impulsów radiowych. Częstotliwość powtarzania impulsów (PRF) w radarach wynosi zwykle od 300 - 1300 Hz na sekundę. Łączny czas trwania paczki impulsów (szerokość impulsu) może wynosić od 0,1 us do 16 ms.

Im większy czas trwania impulsu sondującego (więcej wystrzelonych jednocześnie impulsów - szerokość impulsu), tym większy jest zasięg radaru.

Impuls elektromagnetyczny emitowany jest średnio co 8 sekund, antena obraca się wokół własnej osi i raz na 8 sekund bardzo wąska wiązka radarowa nakierowana jest w konkretnym kierunku. W rzeczywistości, człowiek jest narażony na promieniowanie nie przez ułamek sekundy

(raz na 8 sekund), a przez kilka sekund w tych 8 sekundach, ponieważ na częstotliwości nośnej mogą wystąpić dodatkowe harmoniczne, posiadają one jednak znacznie słabszą moc. Uwaga! Wojskowe radary dalekiego zasięgu sięgają spustoszenia w promieniu 10 km, czym bliżej radaru, tym większe narażenie! W odległości 1 kilometra od takiego radaru emitowany sygnał sondujący może posiadać moc nawet 2 W/m²

(takie moce emituje radar w Brzoskwini koło Krakowa). Na terenach portów lotniczych znajdują radary ATC, należą do nich: radar kontroli obszaru

(zasięg 300 - 500 km), radar kontroli zbliżenia (zasięg 100 - 150 km) radar precyzyjnego podejścia (tylko lotniska wojskowe), radar obserwacji

powierzchnia lotniska (zasięg do 3 km, wykorzystuje pasmo X lub pasmo K). Inny rodzaj radarów to radary promieniowania ciągłego,

np. radar dla lotnisk „Bird Detection System”, jest to tzw. radar CW (continuous wave), emitujący falę ciągłą.

Radary CW gęsto wypełniają przestrzeń promieniowaniem, promieniają niczym maszt antenowy telefonii komórkowej.

Zewnętrzne anteny Wi-Fi – przegląd typowych anten.

Antena to urządzenie elektryczne, które przetwarza prąd elektryczny w fale elektromagnetyczne (podczas nadawania) i odwrotnie (podczas odbioru).

Antena Wi-Fi zainstalowana nieodpowiednio na domu u sąsiada może wybudzać Cię ze snu.

Anteny te można spotkać zainstalowane na ścianach lub dachach budynków, stosowane są często na domach w terenach wiejskich.

Służą do odbioru Internetu bezprzewodowego, po czym sygnał przesyłany jest dalej za pomocą kabla wprost do domowego routera Wi-Fi.

Poszczególne typy oraz modele tych anten promieniować mogą co jakiś czas (np. raz na minutę) lub bezustannie. Gdy sąsiad wyłączy zasilanie anteny, przestaje ona całkowicie promieniować. Moc wyjściowa nadawania anten Wi-Fi to 1 W (Wat). Dla przykładu typowy router Wi-Fi nadaje z mocą 0,1 W.

Anteny takie posiadają różne kąty promieniowania w poziomie (boki) oraz w pionie (górze, dół), nie wszystkie z nich mogą zatem promieniować na Twój dom. **UWAGA:** kąty promieniowania anten mogą nieco odbiegać od kątów podanych poniżej!

Od lewej: **antena panelowa** (kąty promieniowania w pionie, także w poziomie mogą wynosić od 20 - 70 stopni),

antena kierunkowa typu BOX (zwykle poziom i pion około 20 stopni), ta antena promieniuje jedną z bocznych powierzchni (czarna strzałka).

antena sektorowa (poziom od 3 - 10 stopni, pion 120 -160 stopni), niektóre modele sektorowych „sektorowe szczelinowe” promieniują również do tyłu,

antena typu omni (dookólna) promieniuje dookoła czyli 360 stopni (kąty promieniowania w dół to około 10 stopni),

antena typu „Yagi UDA” wygląd poziomej tuby (poziom 20 - 25 stopni, pion do 30 stopni),

antena kierunkowa (poziom niektóre modele nawet do 90 stopni, pion do 50 stopni),

antena paraboliczna - promieniowanie biegnie w wiązce, wiązka ta ma jednak listki boczne. Listki z dużych radiolinii w telefonii komórkowej mają szerokość kilkunastu metrów i więcej. Radiolinie pracują na częstotliwościach od 5 GHz – 60 GHz, a nawet 90 GHz.

Listki boczne występują w pobliżu anten radiolinii.



Sygnal ciągły i sygnał pulsujący.

W zależności od tego, co jest źródłem promieniowania, sygnał mikrofalowy może być ciągły lub pulsujący. Sygnał ciągły emitowany jest np. z anten telefonicznych UMTS (3G). Dziesięciokrotnie bardziej szkodliwy sygnał pulsujący emitują anteny GSM, LTE, bazy telefonów typu DECT oraz domowe routery Wi-Fi. Sygnały pulsujące mają większą zdolność wnikania w głąb ciała od sygnałów ciągłych.

Co to jest pulsacja?

Pulsacja (modulacji) – fala elektromagnetyczna (fala nośna) podlega modulacji, następuje zmiana jej parametrów w celu przesłania określonych informacji (danych). Sygnał modulujący działa również z określoną częstotliwością - pulsacja modulacji. W przypadku routera Wi-Fi pulsacja wynosi od 10 – 100 Hz (10 – 100 impulsów na sekundę), zwiększając się do 250 Hz podczas przesyłania danych. Baza DECT pulsuje z częstotliwością 100 Hz, antena GSM emituje średnio 1000 impulsów na sekundę (1000 Hz), bluetooth 1600 Hz.

Częstotliwości pulsacji nie mierzymy. Lepsze mierniki potrafią rozróżnić, czy sygnał jest ciągły (modulacja częstotliwości) lub pulsujący (modulacja amplitudy). Najczęściej podczas pomiaru masztu telefonicznego, sygnał okazuje się być mieszanym (pulsujący i ciągły). Ostatecznie wszystko zależy od zainstalowanych na wieży anten. Sygnał średni (AVG) w impulsie może być 10 – 100 razy słabszy od zmierzonej wartości szczytowej (peak). Dlatego też, przy pomiarach należy zawsze sugerować się wyłącznie zmierzoną wartością szczytową (peak).

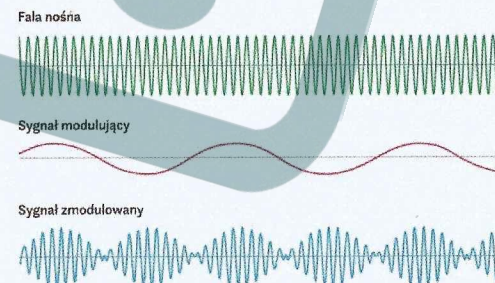
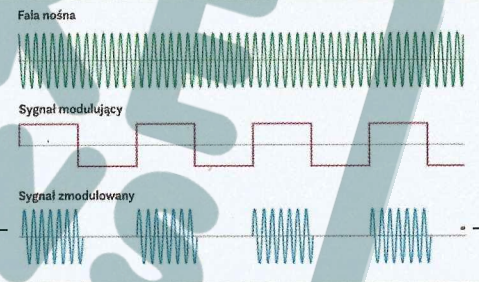
Na co zwrócić uwagę przy zakupie miernika?

1. Czy miernik obsługuje wybrany zakres częstotliwości?

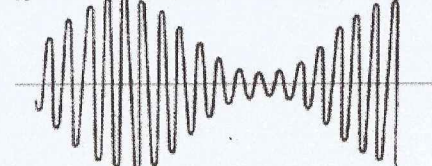
Przykładowo, jeżeli miernik obsługuje zakres częstotliwości od 50 MHz do 3,5 GHz (3500 MHz), to nie wykryje on fal emitowanych z urządzeń pracujących na częstotliwościach powyżej 3500 MHz (np. niektórych pasm Wi-Fi). Dobry miernik powinien obsługiwać zatem jak najwyższy górny zakres częstotliwości, aktualnie najlepiej do 8000 MHz, ponieważ np. Wi-Fi 6 pracuje w paśmie 5925 - 7125 MHz.

Uwaga! Jeżeli zakres częstotliwości w opisie miernika wynosi np.: od 30 Hz – 300 Hz, jest to miernik służący do pomiaru pól elektromagnetycznych niskich częstotliwości np. linii wysokiego napięcia, transformatorów lub pola elektrycznego z domowej sieci elektrycznej. Dla niskich częstotliwości obowiązują zupełnie inne normy pól elektrycznych i magnetycznych, a niżeli dla wysokich częstotliwości. Miernikiem do niskich częstotliwości nie da się zmierzyć pól elektromagnetycznych wysokich częstotliwości (mikrofal), czyli wież telefonii komórkowej, routerów Wi-Fi, baz DECT, bluetooth. Miernik dla pól niskich częstotliwości nawet w bardzo silnym polu elektromagnetycznym wysokich częstotliwości nie wskaże kompletnie żadnych wartości.

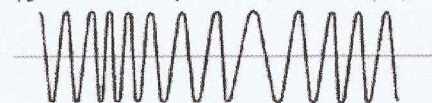
Modulacja cyfrowa amplitudy



sygnał zmodulowany w m. amplitudy (AM)



sygnał zmodulowany w m. częstotliwości (FM)



2. Rodzaje anten występujących w miernikach mikrofal.

Antena trójosiowa (3 axis) - wychwytuje fale dochodzące w dane miejsce ze wszystkich trzech osi naraz ($3 \times 120 \text{ stopni} = 360 \text{ stopni}$).

W takich miernikach antena ukryta jest w kuli (miernik pierwszy od lewej). Antena 3 osiowa wychwytuje obie polaryzacje fali naraz, pionową i poziomą (więcej o polaryzacji w dalszej części instrukcji).

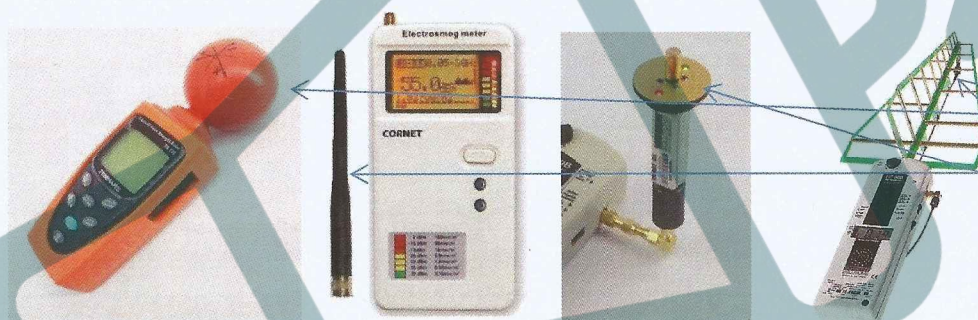
Antena omni (podobnie antena quasi) - antena omni ma wygląd antenki routera Wi-Fi, czasem jest wbudowana w środku miernika i jej nie widać.

Jeżeli miernik z taką anteną trzymany jest w pozycji pionowej, wychwytuje ona fale dochodzące w polaryzacji pionowej (95% sygnałów promieniowania, które wypełniają aktualnie przestrzeń). Jeżeli zajdzie więc potrzeba zmierzenia polaryzacji poziomej (np. radar), miernik należy przechylić pod kątem w bok o 90 stopni, czyli stojąc przodem do radaru widząc jednocześnie ekran miernika.

Antena kierunkowa - wychwytuje promieniowanie dochodzące w dane miejsce z konkretnego kierunku.

W zależności, gdzie skierujesz antenę (zwykle obejmuje obszar 90 stopni). Jest najlepsza, aby szybko zlokalizować miejsce z którego dochodzi promieniowanie (np. router Wi-Fi, baza telefonu typu DECT czy smart meter działający u sąsiada).

Aby dokonać takiej lokalizacji (np. routera) urządzeniem 3 osiowym, czy miernikiem z anteną omni, należy obejść wszystkie ściany w danym pokoju. Jeżeli za ścianą w danym miejscu będzie np. router Wi-Fi, wartość pola wskazana przez miernik wzrośnie wielokrotnie w porównaniu do innych miejsc w pokoju. Jeżeli miernik posiada detekcję audio (rozpoznawanie sygnału), lokalizacja będzie jeszcze łatwiejsza.



Od lewej:

1. Miernik 3-osiowy, pomarańczowy (producent Teenmars)
2. Miernik z anteną omni (urządzenie firmy Cornet)
3. Antena quasiisotropia UBB27 (Gigahertz Solutions)
4. Miernik z anteną kierunkową (Gigahertz Solutions)

3. Jak duże moce można zmierzyć danym miernikiem?

Przykładowo w czterech urządzeniach pomiarowych, skala pomiaru może różnić się znacznie. Urządzenie pierwsze może mierzyć wartości do $2000 \mu\text{W}/\text{m}^2$, drugi miernik zmierzy moce do $20\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$, trzeci do $100\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$, a jeszcze inny do $2\,000\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Małe jednak prawdopodobieństwo, że w Twoim mieszkaniu moc pola przekracza będzie $20\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Wyższe wartości mogą czasem występować w pokoju od strony masztu telefonicznego, gdy maszt znajduje się w bliskiej odległości okien, a anteny skierowane są bezpośrednio w kierunku mieszkania. Mierząc z poziomu ulicy, wartość mocy pola występująca na zewnątrz może sięgać w okolicy masztu miejscami do ponad $100\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Coraz częściej na ulicach dużych miast można zmierzyć nawet $500\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Mierniki pól elektromagnetycznych wysokich częstotliwości.

Na rynku jest kilka liczących się producentów sprzedających urządzenia pomiarowe, każde z urządzeń ma swoje wady i zalety.

Do czołówki należy niemiecka firma **Gigahertz Solutions**, jej strona znajduje się pod adresem: <https://www.gigahertz-solutions.de>

Lista mierników, którą oferuje producent jest bardzo długa, większość z nich to jednak urządzenia z antenami kierunkowymi (1-osiowe).

Na uwagę zasługuje profesjonalne urządzenie **HFE 59B** (wykrywa fale od 27 MHz – 2700 MHz z anteną UBB27 oraz fale od 700 MHz – 3300 MHz z anteną kierunkową (zieloną). Skala pomiaru wynosi 20 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, po zastosowaniu załączonego w zestawie tłumika DG20_G10 można mierzyć moce nawet do 2 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (2000 mW/m^2). Model ten rozpoznaje, czy sygnał jest ciągły, czy pulsujący.

Kolejne urządzenie to model **HFE 35C**, w którym skala urządzenia kończy się na wartości 2000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Skalę pomiaru można zwiększyć dokupując za 100 euro tłumik DG20_G10. Ten model miernika nie posiada możliwości rozpoznania, czy sygnał jest ciągły, czy pulsujący.

Najdroższy zestaw: **HFEW59BD plus** to 2 mierniki.

Pierwszy miernik to model **HFE 59B**. Drugi model **HFW59D** służy do wykrywania radarów, aż do częstotliwości 10 GHz (gigaherców).

We wszystkich trzech opisanych zestawach, zbiorcza antena quasi, oznaczona jako UBB27 (koloru złotego) wykrywa tak naprawdę promieniowanie nawet do 6 GHz, o czym wspomina czasem sam producent, mimo, iż w większości instrukcji obsługi istnieje notatka o zakresie pracy anteny UBB27 do częstotliwości 2,7 GHz (powyżej 2,7 GHz antena UBB27 mierzy w dalszym ciągu, może jednak nieco zaniżać pomiary w tym zakresie).

UWAGA! Potwierdzona informacja o 6 GHz. Antena UBB27 spisywała się całkiem dobrze mierząc router Wi-Fi 5 GHz oraz radar dopplerowski 5,6 GHz należący do Polskiej Sieci Radarów Meteorologicznych POLRAD. Do pomiaru radarów i smart meterów polecam mierniki firmy Gigahertz Solutions lub miernik Safe and Sound Pro II oraz Acoustimeter AM-11.

Urządzenia pomiarowe innych firm:

Mierniki szczególnie polecane: Acoustimeter AM-11 oraz Pro AM-11, Safe and Sound Pro II, RF Explorer 6G WB+, RF Explorer 6G COMBO+, (RF Explorer to mierniki dla średnio zaawansowanych), GQ EMF-390 (dobry miernik, ale poniżej 30 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ traci czułość i pokazuje 0), TriField EMF Meter TF2 (praca tylko do 6 GHz), FM5 Path 5G Freedom Monitor (to urządzenie mierzy również fale milimetrowe pasmo 24 - 32 GHz).

Pozostałe mierniki: Teenmars TM196 (3-osiowy), Extech 480846 (3-osiowy), TES-593 (3-osiowy), LATNEX AF 5000, Teenmars TM190 (omni) oraz miernik PCE-EMF 40 (te dwa modele mierzą tylko fale od 50 MHz - 3,5 GHz + niskie częstotliwości 50 Hz pola elektryczne i magnetyczne).

Wszystkie urządzenia sprzedawane przez firmę Gigahertz Solutions, a także mierniki: Acoustimeter AM-11 oraz Safe and Sound Pro II emitują różne dźwięki, dzięki czemu można łatwo rozpoznać jakie urządzenie jest źródłem promieniowania, miernik reaguje na określoną modulację sygnału (demoduluje sygnał, aby go rozpoznać i emituje odpowiedni ton dźwiękowy). UWAGA! Zakupując dodatkowe baterie lub akumulatory R9 do niektórych mierników, zwróć uwagę na to, czy napięcie baterii oryginalnej wynosi 9V (8,4V) czy 9,6V.

Akumulatorki R9 9,6V są trudniejsze do zdobycia. **Miernik na niskie częstotliwość (50 Hz):** Gigahertz Solutions ME 3830B.



Jak prawidłowo wykonać prosty pomiar pola elektromagnetycznego wysokich częstotliwości?

Na początku wyłącz w swoim domu wszystkie urządzenia posiadające wbudowane Wi-Fi oraz bluetooth.

Teraz możesz mierzyć jaki wpływ mają na Twoje mieszkanie okoliczne wieże telefoniczne oraz nadajniki mikrofalowe działające u sąsiadów.

Uwaga! Podczas pomiaru nie należy używać pralki automatycznej oraz pieca elektrycznego (w czasie działania tych urządzeń mogą być emitowane co kilkadziesiąt sekund / kilka minut fale o częstotliwościach kilkudziesięciu MHz i niedużej mocy, do kilkunastu $\mu\text{W}/\text{m}^2$).

To samo zjawisko, ale o jeszcze większej mocy może również pojawiać się chwilowo w czasie załączania i wyłączania przełącznika oświetlenia w pokoju (są to skoki pola elektromagnetycznego). Ponieważ woda pochłania promieniowanie mikrofalowe, silna mgła oraz ulewny deszcz mogą nieco zaniżyć wartości zmierzone w mieszkaniu. W trakcie burzy (w chwili błysku) miernik wykryje również fale elektromagnetyczne z zakresu MHz o średniej mocy kilkuset $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Nawet, gdy burza będzie nieco dalej, miernik w dalszym ciągu będzie wykrywał kilka mikrowatów/ m^2 w chwilach błysku. Pomiaru należy dokonywać na wysokości od 30 cm do 2 metrów od ziemi / podłogi (wystarczy, że wstępnie zmierzysz wszystkie pomieszczenia trzymając miernik mniej więcej na wysokości wzroku, podczas samego odczytu wartości mocy pola trzymaj miernik nieruchomo, nie poruszaj się z nim). Jeżeli w okolicy domu stoi wieża telefoniczna, pomiaru możesz dokonać o różnych porach dnia, aby porównać moce promieniowania emitowane z masztu. Najmniej osób telefonuje w nocy, dlatego też, pomiędzy godzinami 24.00 – 5.00 maszt promieniuje z nieco mniejszymi mocami. Jeżeli w ciągu dnia masz 200 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, nocą możesz mieć w tym samym miejscu 50 $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Nie zapomnij zmierzyć jak duże moce płyną przez Twoje łóżko – to BARDZO WAŻNE!

Miejsce snu najlepiej zmierzyć w 3 punktach: na wysokości głowy, brzucha oraz nóg.

Wykrywany sygnał mikrofalowy w moim mieszkaniu nie jest stabilny, miernik pokazuje 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, jednak co chwilę skacze np. do 5 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Dlaczego tak się dzieje?

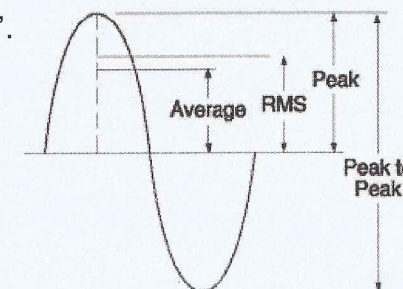
To częste zjawisko w bliskiej odległości anten. W chwili, gdy osoby mieszkające z dala (1-2 km) od masztu prowadzą rozmowy telefoniczne, maszt musi generować silne impulsy, aby utrzymać połączenie z abonentem.

Dodatkowo pulsujący sygnał cyfrowy jest modulowany amplitudowo, efektem takiej modulacji są skoki sygnału szczególnie rejestrowane w okolicach nadajnika telefonii komórkowej. Aby sprawdzić do ilu tak naprawdę skacze sygnał, wybierz w swoim mierniku (np. urządzeniu Teenmars TM195 / TM196) opcję MAX (peak), na wyświetlaczu LCD musi pojawić się napis „Max”.

Average – wartość średnia promieniowania.

RMS – wartość maksymalna średnia.

PEAK (MAX) – wartość szczytowa promieniowania.



Pomiar miernikiem Gigahertz Solutions HFE 59B z anteną UBB27 quasiisotropowa (pół izotropowa).

Antena pół izotropowa UBB27, a polaryzacja fali. Fala elektromagnetyczna może płynąć w polaryzacji pionowej lub poziomej.

Zauważ, że na rysunku pole elektryczne (niebieska fala) płynie pionowo, dlatego mamy tu do czynienia z polaryzacją pionową.

Sygnaly emitowane z wież telefonicznych (anten sektorowych) płyną w polaryzacji +45 i -45 stopni (45 stopni od pionu w lewo i w prawo).

Polaryzacja routerów Wi-Fi jest pionowa pod lekkim kątem (ustaw miernik leciutko przechylony w lewo).

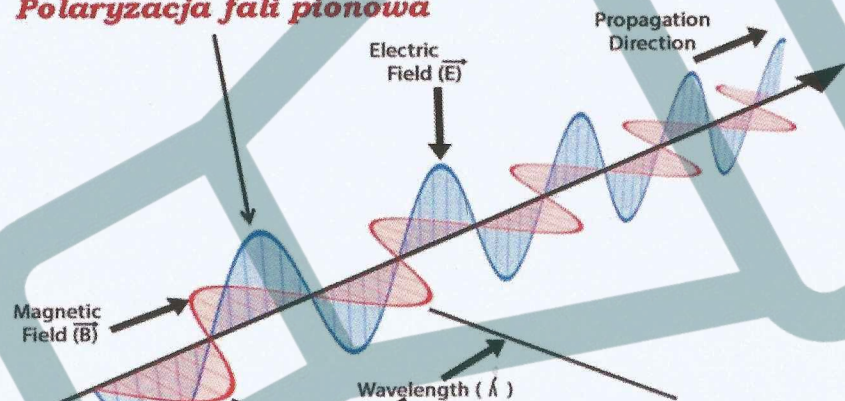
Sygnaly z baz DECT płyną w polaryzacji pionowej i poziomej naraz. W przypadku radarów oraz niektórych zewnętrznych anten Wi-Fi (zamontowanych np. na ścianach / dachach domów) sygnał płynie w polaryzacji poziomej (niebieskie pole elektryczne płynie poziomo).

Antena (półizotropowa) UBB27 wychwytuje fale płynące w polaryzacji pionowej, aby zmierzyć zatem np. radar (emitujący pole elektryczne

w polaryzacji poziomej) należy obrócić miernik bokiem, tak jak pokazano na jednym z rysunków. **Pamiętaj!** Na szczycie anteny UBB27 świecą się 2 diody kontrolne, zielona i czerwona. Jeżeli jedna lub obie diody nie świecą, oznacza to awarię anteny, miernika lub najczęściej uszkodzenie przewodu łączącego antenę z miernikiem (nowy kabelkę producent przysyła za darmo). **Kierunek, z którego oddziałuje radar.**

Electromagnetic Wave

Polaryzacja fali pionowa



Pomiar z anteną UBB27 - zawsze sprawdzaj obie polaryzacje.

Jeżeli zewnątrz antena z routera Wi-Fi ustawiona jest w pozycji pionowej w stosunku do płaszczyzny podstawy, fale popłyną w polaryzacji pionowej. Jeżeli przechylisz antenkę routera w pozycję poziomą, fale popłyną w polaryzacji poziomej.

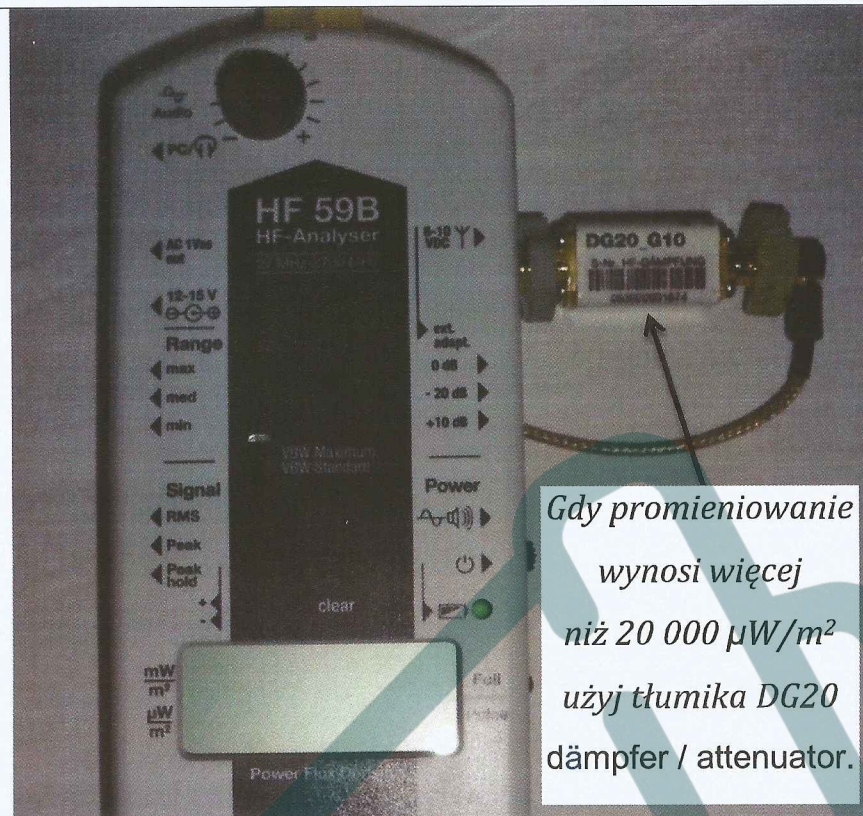
UBB27



Pomiar polaryzacji pionowej
Maszty, routery, bazy DECT.....
Prawidłowy sposób trzymania
miernika z anteną UBB27.



Pomiar polaryzacji poziomej,
emitowanej przez większość radarów.
Taki sposób trzymania miernika,
dotyczy pomiaru z anteną UBB27.



Gdy promieniowanie
wynosi więcej
niż 20 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
użyj tłumika DG20
dämpfer / attenuator.

Zestaw zawiera: wzmacniacz, tłumik oraz filtr częstotliwości 700 MHz. Standardowo miernik z anteną UBB27 mierzy fale o częstotliwościach od 27 MHz – 2700 MHz (a nawet do 6000 MHz). Po założeniu drugiej anteny (zielonej, kierunkowej, logarytmiczno - periodycznej) z zestawu, z którą współpracuje filtr 700 MHz, miernik mierzy zakres fal od 700 MHz – 3300 MHz. Filtr 700 MHz eliminuje częstotliwości poniżej 700 MHz, które antena Log-Per (zielona) wykryje jeszcze w małych ilościach nawet przy 27 MHz. **UWAGA!** Filtr nie współpracuje z anteną UBB27.

Za każdym razem, gdy ładujesz miernik postępuj w ten sposób: gdy nowy miernik zacznie się wyłączać, należy go rozładować ostatecznie. Służy do tego zwykły kabelek minijack 2 mm (**brak w zestawie**).

Włącz urządzenie i podłącz do gniazda „AC out” w mierniku jedną stronę kabelka minijack. Poczekaj, kilka minut, aż miernik sam się wyłączy (całkowicie wyładuje). Wyjmij kabelek minijack, wyłącz miernik i podłącz go do ładowania. Po około 10 godzinach zielona lampka powinna zgasnąć, oznacza to koniec procesu ładowania.

Uwaga! Kabelek minijack 2 mm trzeba nabyć osobno.

Obsługa miernika Gigahertz Solutions HFE 59B.

ODPOWIEDNIE USTAWIENIE MIERNIKA DO POMIARU:

Przełącznik Range (zakres pomiaru):

- min: wybierz, gdy mierzysz pole o mocy do 20 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
- med: wybierz, gdy mierzysz pole o mocy od 20 - 150 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
- max: wybierz, gdy mierzysz pole do 20 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Uwaga! W tym modelu przy pomiarze mocy od 150 - 1500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ należy przykręcić przed anteną z prawego boku miernika załączony w komplecie wzmacniacz (versterker / preamplifier), po czym przestawić przełącznik ext. adapt na wartość +10, zakres „Range” ustawić na „max”.

W trakcie używania tłumika (dämpfer / attenuator) przełącznik „ext. Adept” ustaw na -20.

Z tłumikiem w zakresie „max” można mierzyć wartości aż do 2 000 mW/m^2 (miliwat na metr kwadratowy).

Gdy wzmacniacz lub tłumik nie są używane, należy ustawić przełącznik „ext. Adept” na 0 dB.

Kreseczka na wyświetlaczu LCD wskazuje, czy mierzone są mW/m^2 czy $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Przełącznik Signal:

RMS: tzw. moc właściwa - opcja praktycznie nie używana.

Peak: standardowe ustawienie podczas pomiarów.

Peak hold: ustawienie wybierz do pomiaru radaru.

Aby zrzucić z wyświetlacza LCD zmierzoną z radaru.

wartość promieniowania przyciśnij kilka razy guzik „clear”.

Video bandwidth (szum wideo):

Wszystkie pomiary najlepiej wykonywać w pozycji przełącznika „VBW Maximum”, przy wartościach poniżej 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ należy przełączyć na „VBW Standard”.

Sygnal full oraz pulse.

Full: wykrywanie sygnałów ciągłych i pulsujących razem.

Pulse: wykrywanie tylko sygnałów pulsujących.

Pulse należy też wybrać przy wartości pola poniżej 5 $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Miernik Teenmars TM195 (antena izotropowa 3-osiowa).

Producent tego urządzenia zaleca wykonywać pomiary w temperaturach od +3 do +23 st. Celsjusza.

Najlepiej jednak wykonywać pomiary w temperaturach +10 do +23. W temperaturze poniżej +10 stopni wyziębiony miernik może wskazać minimalnie zaniżoną wartość. W temperaturze powyżej 26 st. Celsjusza miernik zawiesza się (po ochłodzeniu urządzenia znów działa prawidłowo).

Miernik ten posiada antenę w pełni izotropową.

Urządzenie wychwytuje fale o częstotliwościach od 50 MHz – 3500 MHz, nie zmierzemy nim zatem routera Wi-Fi 5 GHz, jeżeli taki pracuje np. u sąsiada za ścianą.

Miernik jest bardzo czuły na ruch, dlatego też podczas pomiaru trzymaj go w pozycji pionowej, nieruchomej, aby wartości zmierzone były prawidłowe. Jeżeli w okolicy jest więcej masztów antenowych, obróć się przodem ciała do tego masztu, przy którym miernik wskaże najwyższą wartość pola.

Standardowo po włączeniu urządzenie mierzy w jednostkach mV/m (miliwolt na metr). Na przycisku „UNIT” znajdziesz jednak jednostkę $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mikrowat na metr kwadratowy). TM-195 zaniża zmierzone moce w polu poniżej $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Przy wartościach powyżej $2\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ miernik przechodzi automatycznie na mW/m^2 miliwaty ($2000 \mu\text{W}/\text{m}^2 = 2 \text{mW}/\text{m}^2$).

Urządzenie mierzy moce promieniowania nawet powyżej $2\,000\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($2 \text{W}/\text{m}^2$).

Podczas pomiaru tym miernikiem warto użyć również następujących funkcji:

1. Naciskaj przycisk „Max / AVG”, na wyświetlaczu pojawi się napis „MAX” (wartość szczytowa promieniowania), przy tym ustawieniu zobaczysz, jak silne są chwilowe wartości szczytowe promieniowania.
2. Funkcja „MAX” powinna być użyta przy pomiarze radaru (mieszczącego się w zakresie częstotliwości pracy miernika).
3. Przyciśnij ponownie przycisk „Max / AVG” i na wyświetlaczu pojawi się napis „AVG” (wartość średnia), trzecie wciśnięcie przycisku Max / AVG pokaże na wyświetlaczu napis „Max / AVG” (wartość szczytowa średnia) .
4. Przytrzymanie wciśniętego przycisku „Max / AVG”, to powrót do wartości aktualnej promieniowania.

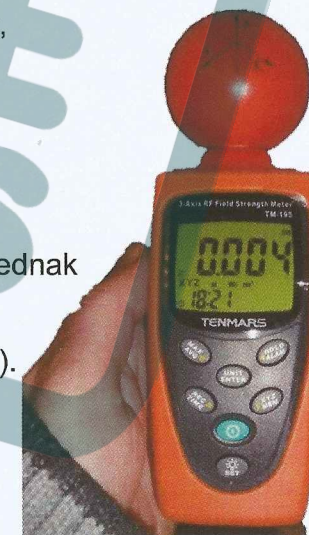
Na zdjęciu miernik Teenmars TM195. Urządzenie wskazało pole o mocy $0,004 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (to jedynie $4 \text{nW}/\text{m}^2$ nanowaty).

Tak niskie wartości pola spotyka się już rzadko w którym domu, można powiedzieć, że są to super ekologiczne wartości mikrofal.

Uwaga! Wskaźnik „CAL” w urządzeniu powinien być ustawiony na wartość fabryczną 1.0 (jeżeli tak nie jest, ustaw „CAL” według instrukcji obsługi na wartość 1.0), w przeciwnym razie zmierzone moce nie będą wiarygodne.

Jeżeli dysponujesz większym budżetem, warto zakupić droższy model: Teenmars TM196, który obejmuje zakres fal aż do 8000 MHz.

Wszystkie urządzenia dostępne w Internecie o podobnym kształcie do tego modelu produkowane są w Chinach (Tajwan lub Hong Kong).



Miernik Acoustimeter AM-11 (wersja stara i wersja nowa) oraz Profi AM-11 (wersja nowa zmodyfikowana).

To urządzenie, tak samo jak mierniki Gigahertz Solutions wyposażone jest w głośnik. Mierniki tej firmy są bardzo czułe. Miernik obejmuje częstotliwości od 200 MHz – 8 GHz (8000 MHz), czyli praktycznie cały zakres fal mikrofalowych z nadajników naziemnych jakimi wypełniony może być aktualnie eter. Na rynku są dwie wersje tego miernika: **AM-11** (zdjęcie górne) oraz **Profi AM-11**, jest to wersja zmodyfikowana przez amatorów pomiarowców, dostępna do kupna na rynku (zdjęcie dolne).

AM-11 ma wbudowaną antenę dookólną, jeżeli źródła promieniowania znajdują się z różnych stron, miernik może zbyt słabo wyciągnąć sygnał od strony ekranu LCD (przód urządzenia), sumaryczna wartość mocy promieniowania jest wtedy nieco zaniżona, to jedyny minus tego urządzenia.

Przy pomiarze **AM-11** trzymaj ręce z dala od górnej części instrumentu, ponieważ antena znajduje się wewnątrz obudowy z tyłu w kierunku do góry w prawo. Podczas pomiaru obróć się wokół własnej osi do chwili, aż miernik wskaże najwyższą wartość promieniowania. Może okazać się, że pojawi się ona dopiero wtedy, gdy miernik przechylišz lekko pomiędzy pozycjami pionową i poziomą w kierunku do najbliższego z masztów (najczęściej jest to pozycja pionowa).

Miernik ma wbudowany stopień ochrony przed przeciążeniem, ale nie powinien być używany w pobliżu nadajników o dużej mocy, które mogą poważnie go przeciążyć, chodzi o dłuższy pomiar mocy ponad skalę miernika (należy unikać dłuższego i bliskiego pomiaru smartfona, dzwoniącego lub przeglądającego Internet za pomocą opcji transmisja danych). Wyświetlacz **AM-11** wskazuje wartość gęstości mocy pola w jednostce $\mu\text{W}/\text{m}^2$ oraz natężenie pola elektrycznego w jednostce V/m.

Acoustimeter **AM-11** (zdjęcie górne) urządzenie pokazuje natężenie pola elektrycznego 1,90 V/m (peak), średnią moc pola (Avg) $188 \mu\text{W}/\text{m}^2$ oraz maksymalną wartość natężenia pola elektrycznego zanotowaną podczas całego pomiaru, czyli 2,89 V/m.

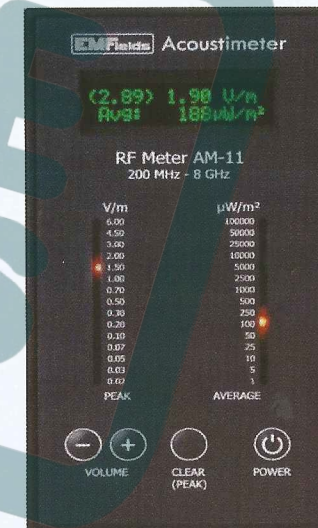
Nowa wersja Acoustimeter AM-11 (zupełnie podobna do starej wersji AM-11) mierzy zarówno natężenie pola elektrycznego V/m, jak i moc pola w $\mu\text{W}/\text{m}^2$, podając wartość szczytową w obu przypadkach!

Nie ma potrzeby przeliczania V/m (peak) na $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (peak) jeżeli chcesz znać moc szczytową (peak) pola w $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Aby zmienić jednostkę „peak” z V/m na „peak” w $\mu\text{W}/\text{m}^2$ przytrzymaj przycisk „CLEAR” podczas włączania miernika. Do ustawień używaj przycisków „+” i „-” oraz przycisku „PEAK”. Wyszukaj opcji "Change Pk Units", wybierz spośród trzech opcji „Peak $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ”, zatwierdź zmiany.

Acoustimeter Profi AM 11 (wersja zmodyfikowana) posiada dodatkowo trzy anteny zewnętrzne: dookólną (czarna), antenę kierunkową (zieloną) oraz antenę teleskopową (srebrna wysuwana), która służy do pomiaru częstotliwości poniżej 200 MHz.

W Profi AM-11 usunięto fabryczną antenę wewnętrzną. **Uwaga!** Wartość średnia (average) sygnału pulsującego (ang. Pulse) jest z reguły zawsze około 10 -100 krotnie niższa od wartości szczytowej (peak). Zasada ta obowiązuje również w przypadku pomiaru innymi miernikami wysokich częstotliwości. Z kolei wartość średnia (average) przy sygnałach ciągłych (ang. Full) wynosi zawsze 50%.



Typowe moce emitowane z routera Wi-Fi lub bazy DECT w przypadku braku przeszkód mogących wytłumić moc pola.

Baza DECT czy router Wi-Fi posiadają zwykle nadajnik o mocy 100 mW. Oznacza to, że w bardzo bliskiej odległości urządzenia występuje promieniowanie mocy 100 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Moc promieniowania spada jednak wraz z kwadratem odległości (DECT ECO posiadają nieco słabszą moc).

Odległość od urządzenia: router Wi-Fi, baza DECT.	Moc pola $\mu\text{W}/\text{m}^2$
50 cm	około 32 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
1 m	około 8000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
2 m	około 2000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
3 m	około 900 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
5 m	około 300 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
10 m	około 80 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
30 m	około 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Po pomiarze okazało się, że całe mieszkanie jest pod działaniem promieniowania, co teraz?

Ważne, aby nie popadać w panikę, silny długotrwały stres z pewnością dużo szybciej wpłynie na stan Twojego zdrowia, aniżeli duże moce fal radiowych podawane na krótką metę.

Ludzie posiadają pewną odporność na mikrofałe. Fale radiowe nie są promieniowaniem jonizującym (tzw. twardym) występującym np. po wybuchu atomowym, gdzie trzeba od razu uciekać. Mikrofałe to promieniowanie niejonizujące (tzw. miękkie). Ludzkie tkanki składają się ze 100 000 bilionów komórek, oraz z 4,5 miliona kwardylionów mniejszych cząstek zwanych atomami. Promieniowanie jonizujące jest w stanie wybijać z orbity atomów ujemne elektrony, takie atomy stają się wtedy jonami naładowanymi dodatnio (są z reguły trwale uszkodzone), ujemne elektrony wybite z atomu mogą przyłączyć się do innego atomu, który znów staje się uszkodzonym jonem, tym razem naładowanym ujemnie.

Promieniowanie mikrofalowe uszkadza powoli komórki ciała, robi to na różne sposoby, ale uszkodzenia komórek mogą być spowodowane także innymi czynnikami (np. sztucznymi konserwantami w żywności). Organizm próbuje naprawiać uszkodzone komórki, najsilniejsza regeneracja występuje podczas snu, dokładnie pomiędzy godzinami 19.00 – 3.00 (w tych godzinach powinno się spać, miejsce snu musi być wolne od fal). W ciągu jednej doby w ludzkim organizmie występuje od 1000 do nawet 1 000 000 (milion) uszkodzeń w komórkach, wszystko zależy od tego, na jak wiele szkodliwych czynników jest dana osoba narażona.

Należy rozważyć różne sposoby ekranowania, aby uchronić mieszkanie oraz miejsce snu od nadmiaru mikrofal.

Jak uchronić się przed promieniowaniem mikrofalowym we własnym domu?

Miedź, żelazo, stal, aluminium, srebro, złoto, grafit są metalami - odbijają lub pochłaniają zatem promieniowanie mikrofalowe (aluminium pochłania mikrofałe, farba grafitowa, żelazo i stal odbijają mikrofałe, siatka metalowa z drobnymi oczkami około 1 mm rozprasza mikrofałe).

Zarówno składowa elektryczna jak i składowa magnetyczna mikrofal są blokowane za pomocą metali.

Cztery grube ściany są w stanie wytlumić silne promieniowanie z pobliskiego masztu telefonicznego stojącego w pobliżu budynku (do wartości około 10-100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$). Jedna gruba ściana jest w stanie zatrzymać promieniowanie z routera Wi-Fi. Uwaga! Gdy router stoi zbyt blisko ściany lub gdy ściana słabo tłumi fale, promieniowanie z routera może przenikać do pokoju sąsiedniego nawet z mocą do 20 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (20 mW/m^2) – to bardzo dużo! Duża moc promieni padająca na ścianę równoznaczna jest z dużą siłą przebicia fal do sąsiedniego pokoju.

Czym dalej znajdujemy się od źródła promieniowania (np. routera Wi-Fi, masztu GSM), tym występujące promieniowanie jest niższe.

Najtańszym sposobem na szybkie zabezpieczenie miejsca snu od promieniowania z wieży komórkowej jest zawieszenie na ścianie przy łóżku płachty z folii aluminiowej do podłógówki, jednak tym sposobem można tylko zmniejszyć promieniowanie do wartości względnie bezpiecznych, a nie całkowicie je wytlumić. Folia ta używana jest w budownictwie do wodnego ogrzewania podłogowego, jest to aluminium sprasowane ze zwykłą folią, nie podrze się oraz nie trzeszczy. Folia ta jest bezpieczna dla zdrowia (nie posiada żadnych związków lotnych).

Z jednej strony jest cała srebrna (aluminium), z drugiej strony posiada wzór czerwonych kratek (zwykła folia). Zawieś płachtę stroną srebrną (aluminium) do ściany, można ją też uziemić przyłączając uziom (GCM przyłączy magnetyczne) do strony srebrnej z aluminium (do tego przewód GL i wtyczka GP1), aby uchronić się od pól elektrycznych 50 Hz emitowanych z kabli sieci elektrycznej w ścianach. Folia powinna zwisać na całej wysokości ściany, od sufitu aż po podłogę. Folię tą można zakupić na allegro, a także w sklepach i marketach budowlanych. Kupując na allegro zwróć uwagę na te z napisem „gruba” - folia taka jest minimalnie grubsza, będzie więc troszkę lepiej tłumić promieniowanie oraz zwisać na ścianie bardziej stabilnie, gdy w pokoju pojawi się przeciąg. Koszt folii aluminiowej do podłógówki to około 100 zł za cały rulon o rozmiarze 50 m^2 .

Do zrobienia i zawieszenia płachty potrzebne będą: nożyczki, szeroka przezroczysta biurowa taśma klejąca, młotek, kilka krótkich gwoździ.

Folia ta zabezpiecza również przed promieniowaniem z urządzeń bezprzewodowych działających bezpośrednio w pokoju u sąsiada za ścianą.

Ochrona polega w tym przypadku na zasadzie pochłaniania mikrofal (uziom wymagany jest tylko na fale 50 Hz). Innym tanim sposobem ochrony jest siatka metalowa o grubości oczek około 1 mm (nie większych!), np. siatka do dennic uli dostępna na allegro lub inne dostępne w sieci.

Siatki metalowej lub śniadaniowej folii aluminiowej można użyć do ochrony przed promieniującym w mieszkaniu radiowym licznikiem zużycia mediów, tzw. smart meterem (jeżeli taki został już zainstalowany). Profesjonalne materiały ochronne sprzedają liczne firmy na zachodzie Europy.

Jedną z najbardziej znanych znajdziesz pod adresem: www.yshield.com (strona działa w językach: niemieckim oraz angielskim).

Producent oferuje specjalne: moskitiery, firany, folie na szyby okienne, farby grafitowe, tapety, pościel oraz ubrania chroniące od promieniowania.

Można również zakupić ubrania chroniące przed mikrofalami wpisując w serwisie www.aliexpress.com hasło: „emf shielding”.

Ponadto na zachodzie Europy jest wiele firm specjalizujących się w ekranowaniu całych mieszkań farbami grafitowymi lub specjalnymi tynkami (np. Faradayus). Warto zapoznać się również z ofertą: <http://pl.geovital.com> (www.geovital.com).

Farby mogą być nakładane na ściany z zewnątrz domu lub maluje się pomieszczenia bezpośrednio w mieszkaniu.

Zewnętrzne żaluzje domowe wykonane są z aluminium, dobrze pochłaniają mikrofałe. Na szyby można też nakleić specjalne folie ekranujące.

Niektóre szyby (np. balkonowe) w nowoczesnych domach są w stanie nawet lepiej wytlumić mikrofałe od zewnętrznych ścian budynku.

Uwaga! Podczas poruszania się po stronie www.yshield.com często natrafisz na oznaczenia HF (hochfrequenz – wysoka częstotliwość), czyli mikrofałe oraz NF (niedrige frequenz – niska częstotliwość), chodzi o pole elektromagnetyczne 50 Hz, np. z linii wysokiego napięcia.

Polskim odpowiednikiem strony www.yshield.com jest serwis: www.emfbusters.pl - na tych stronach zakupisz złącza uziemiające.

Zabezpieczenie miejsca snu przed promieniowaniem.

Decydujące dla zdrowia jest to, czy miejsce snu jest wolne od elektrosmog? Nocą w ludzkim organizmie następują procesy regeneracji, jeżeli w miejscu snu występuje elektrosmog, regeneracja żywych komórek odbywa się w sposób nieprawidłowy lub w ogóle się nie odbywa. W zależności od mocy pola w łóżku, długotrwałą konsekwencją takiej sytuacji mogą być drobne dolegliwości zdrowotne, a także poważne choroby z nowotworami łącznie.

Najszybszym i najlepszym zabezpieczeniem miejsca snu są oczywiście moskitiery firmy Yshield lub zamienniki z Chin dostępne na AliExpress, Aby ją znaleźć wystarczy wpisać w serwisie www.aliexpress.com hasło: „emf shielding” (większość modeli z Chin nie da się uziemić).

Moc promieniowania pod taką moskitierą (szczególnie z firmy YShield) spada prawie zawsze do bezpiecznych wartości poniżej $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

W razie gdyby promieniowanie dochodziło w miejsce snu dodatkowo od podłogi, np. sąsiad mieszkający pod nami posiada router Wi-Fi, można położyć pod łóżko płachtę z opisanej w tym podręczniku folii aluminiowej do podłogówki lub zakupić jedną z tkanin ekranujących firmy YShield. Wpisując w serwisie www.aliexpress.com hasło: „tkanina ochronna emf” znajdziesz więcej materiałów ekranujących.

Uwaga! Aby moskitiera zachowywała latami swoje właściwości ekranujące należy przestrzegać poniższych zasad: moskitiery nie wybielać i nie czyścić chemicznie, producent sprzedaje specjalny proszek do jej prania. Najlepiej nie prasować moskitier i suszyć je w temperaturze pokojowej (nie używać suszarek).

Decydująca jest moc promieniowania oraz czas narażenia organizmu na promieniowanie.

Im większa moc pola, tym gorzej dla zdrowia. Im dłuższy czas narażenia na pole, tym gorzej dla zdrowia.

Pole o mocy $500\ 000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ działające na organizm ludzki chwilowo będzie mniej szkodliwe od pola o mocy $10\ 000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ działającego na organizm przez wiele godzin.

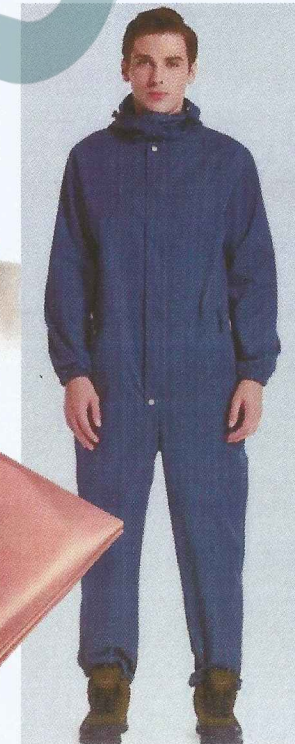
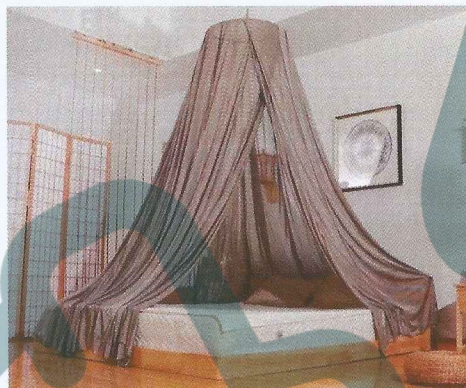
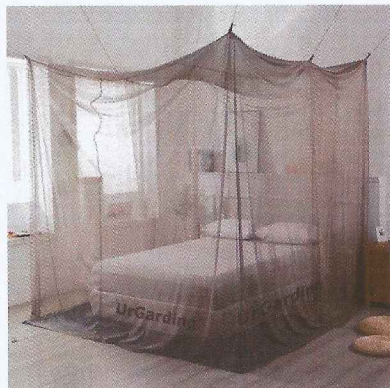
Pole elektromagnetyczne szkodzi tylko wtedy, gdy podgrzeje tkanki w ciele człowieka.

Jeszcze do niedawna większość środowisk naukowych zakładała, iż pole elektromagnetyczne może zaszkodzić organizmom żywym tylko poprzez wzrost temperatury. Oznacza to, że jeżeli np. moc promieniowania z anten telefonii komórkowej nie wzrośnie do takiego poziomu, że tkanki w ludzkim organizmie zostaną podgrzane (tak jak dzieje się to z żywnością podgrzewaną w kuchence mikrofalowej), to pole nie ma żadnego wpływu na zdrowie. To dokładnie tak samo, gdyby założyć, że upadek na ziemię z wysokości nie większej niż 10 metrów nie spowoduje kompletnie żadnych obrażeń ciała. Teoria ta jest już obecnie fikcją literacką, rozpowszechnianą jeszcze intensywnie szczególnie w środowisku osób zajmujących się sprzedażą technologii bezprzewodowych. Dziś już wiadomo (w Internecie znajdują się liczne artykuły naukowe), że pole elektromagnetyczne o mocach znacznie niższych od tych, które wywołują efekt termiczny, zaburza prawidłową pracę organizmu m.in. poprzez zaburzenia częstotliwości pracy żywych komórek organizmu. Istnieje pewna różnica potencjałów po obu stronach błony komórkowej, czyli na błonie panuje pewne napięcie elektryczne, zwane „napięciem na błonie”. Poprzez narażenie organizmu na nadmierne pole elektromagnetyczne, częstotliwość drgań komórki jest zbyt szybka, zmienia się napięcie na błonie komórkowej. Efektem zmiany tego napięcia są zaburzenia w komunikacji elektrycznej pomiędzy komórkami nerwowymi. Mikrofałe o średnio dużym natężeniu podawane długotrwale (latami) uszkadzają DNA komórek, efektem takich uszkodzeń są nowotwory.

Przykładowe materiały i ubrania ochronne z serwisu aliexpress.com

Od lewej: **POZIOM 1:** moskitiera ochronna nr 1, moskitiera ochronna nr 2, moskitiera nad łóżko dziecięce, namiot ochronny dla dziecka.

POZIOM 2: kamizelka i kalessony żeńskie, kamizelka i kalessony męskie, koszulka z kapturem, płaszcz antyradiacyjny męski, płaszcz ochronny żeński, kaptur ochronny, czapka ochronna. **POZIOM 3:** kaptur ochronny, kombinezon macierzyński fartuch, gorset dla kobiet w ciąży (ochrona w biurze), koszulka antyradiacyjna żeńska, śpiwór ekranujący firmy Yshield (www.yshield.com), tkanina miedziana, kombinezon ochronny na całe ciało (polecany szczególnie dla osób silnie elektrowrażliwych).



Jak bezpiecznie korzystać z telefonu komórkowego?

1. Wyłączyć Internet w smartfonie (transmisja danych / dane komórkowe). Z załączonym Internetem niektóre smartfony mogą promieniować niemalże bezustannie. **UWAGA!** W najgorszym wypadku, przy samym smartfonie może być aż $2\ 000\ 000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ (2 miliony mikrowat/m²), w odległości 100 cm może być jeszcze ponad $100\ 000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$, jest to bardzo duże i mało znane zagrożenie! Moc oraz częstość tego promieniowania zależy w tym przypadku od aplikacji zainstalowanych w telefonie oraz od samego modelu telefonu.
2. Wyłączyć Wi-Fi w smartfonie (przy załączonym Wi-Fi sygnał mikrofalowy wysyłany jest zwykle bezustannie co 6 sekund).
3. Dla pewności wyłączaj bluetooth w telefonie (opcja bluetooth w komórce zwykle nie powinna promieniować, gdy bluetooth nie jest używany).
4. Jeżeli w Twoim domu występuje słaby zasięg (komórka ciągle gubi zasięg i znajduje ponownie), w takiej sytuacji telefon promieniuje za każdym razem, gdy zasięg pojawia się na nowo. Trzymaj zatem telefon w miejscu mieszkania, w którym zasięg będzie najlepszy.
5. Rozmawiaj przez komórkę wyłącznie w trybie głośnomówiącym trzymając telefon w odległości minimum 50 cm od ciała.
6. Wybierz w ustawieniach telefonu tryb pracy sieci komórkowej 4G (LTE) lub 3G (UMTS). W trybie 2 (GSM) komórka promieniuje najintensywniej.
7. Długotrwałe rozmowy przeprowadzaj z dala od dzieci, komórka podczas rozmowy oraz w trakcie przeglądania w niej Internetu promieniuje we wszystkie kierunki na całe pomieszczenie, także za ścianę (czasem jest to nawet $50\ 000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ za ścianą pokoju w blokach).
8. Dzieci i młodzież poniżej 16 roku życia powinny używać telefonów jedynie w nagłych przypadkach.
9. Wyłączaj całkowicie telefon komórkowy na noc lub włączaj tryb samolotowy (włączenie trybu samolotowego wyłącza automatycznie wbudowane w smartfonie anteny: antena do rozmów, antena do transmisji danych, antena Wi-Fi, antena bluetooth).

Zrób test! Owiń szczelnie komórkę kuchenną folią aluminiową i spróbuj się na nią dodzwonić z innego telefonu. Folia aluminiowa zablokuje całkowicie dostęp do komórki promieniowaniu płynącemu przez pokój z okolicznego masztu, komórka będzie poza zasięgiem.

UWAGA! W tabletach i smartfonach z systemem Windows lub Android od wersji 10 (także poprzednie wersje po aktualizacji systemu), istnieje możliwość podłączenia urządzenia do routera na kablu sieciowym RJ45. Aby to zrobić, należy dokupić specjalną przejściówkę, zależnie od rodzaju gniazda w smartfonie będzie to przejściówka: Ethernet na USB-C, Ethernet na Micro USB, Ethernet na Lightning. Należy zakupić potrzebną długość kabla sieciowego RJ45 (odległości od routera do miejsca, w którym będziesz przebywać, korzystając z Internetu). W opcjach smartfona należy wyłączyć transmisję danych, Wi-Fi, bluetooth oraz NFC – to komunikacja pomiędzy dwoma urządzeniami na odległość nie większą niż 20 cm, włączone NFC emituje pewną ilość promieniowania mikrofalowego.

Co zrobić z routerem Wi-Fi?

Internet można odbierać z routera bez szkodliwego Wi-Fi. Należy połączyć komputer z routerem za pomocą kabla sieciowego RJ45.

Taki kabel przewodzi sygnał po mieszkaniu na odległość do 100 metrów. W nowoczesnych laptopach trzeba zastosować dodatkowo przejściówkę RJ-45 na USB. Wi-Fi należy wyłączyć na stałe w opcjach routera lub na guziku Wi-Fi na obudowie, jeżeli producent urządzenia wyposażył router w taki właśnie przycisk. Należy wyłączyć również Wi-Fi w samym laptopie, w przeciwnym razie laptop może emitować od jednego do kilku razy w ciągu minuty pewne wartości mikrofal. **Uwaga!** Po wyłączeniu Wi-Fi w domowym routerze nie będziesz mieć możliwości przeglądania Internetu za pomocą domowego Wi-Fi, również w smartfonie i w tablecie. W opcjach routera istnieje często możliwość zmniejszenia mocy jego nadawania. Na spodzie routera znajduje się login i hasło oraz adres routera np.: 192.168.0.1, który wpisujesz w pasku adresów przeglądarki internetowej, wtedy wejdiesz w opcje routera. Inna możliwość, to wykręcenie anteny z routera, czasem nie da się wykręcić, jeżeli jest ona wbudowana w środku urządzenia. Można też szczelnie owinąć anteny kilkoma warstwami kuchennej folii aluminiowej. Tymi dwoma sposobami zmniejszysz jedynie szkodliwe promieniowanie o około 80 - 90 %, bezpieczne dla zdrowia wartości promieniowania w pokoju będą jednak nadal przekroczone w różnym stopniu. Uwaga! Nigdy nie owijaj całego routera (ani bazy telefonu DECT) folią aluminiową, urządzenie szybko się zagrzeje i ulegnie zniszczeniu!

Czy smartfon i tablet są urządzeniami bezpiecznymi?

Smartfon i tablet są urządzeniami bezpiecznymi, pod warunkiem, że nie używasz ich do przeglądania Internetu.

W tych dwóch gadżetach (jak również w laptopie) wbudowany jest moduł Wi-Fi, który promieniuje z dużą mocą we wszystkie kierunki naraz, dokładnie tak samo, jak robi to router Wi-Fi.

Urządzenia te emitują na ciało przeciętnie około $10\ 000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ w chwili gdy używane są do przeglądania Internetu za pomocą Wi-Fi!

Najlepiej zrezygnować z przeglądania Internetu w tych gadżetach oraz wyłączyć w nich Wi-Fi.

Co może w domu promieniować?

Największym zagrożeniem w domu jest baza telefonu typu DECT. Niektóre bazy DECT przestają jednak promieniować po czasie około 1 minuty od chwili odstawieniu słuchawki do bazy. Czasem występuje zestaw: dwa telefony typu DECT - tylko jedna podstawka to promieniująca baza, druga podstawka to ładowarka zwykle z napisem „Charger” na spodzie. Ładowarka nie promieniuje, a odbiera tylko sygnał emitowany z bazy.

Kolejne duże zagrożenia to: router Wi-Fi oraz radiowy licznik zużycia mediów, najczęściej prądu (smart meter), ale również wody lub gazu.

Nie wszystkie smart metery są niebezpieczne, niektóre promieniają sporadycznie. Są jednak modele, które wysyłają nawet 190 000 impulsów w ciągu doby. Wszystkie opisane urządzenia mogą czasem promieniować zza ściany (rzadziej od sufitu czy podłogi) wprost od twojego sąsiada.

Kolejne niebezpieczeństwo to wieża telefoniczna lub radar stojący w okolicy miejsca zamieszkania.

Jak eliminować zagrożenie - pierwsze kroki.

Należy zakupić zwykły telefon stacjonarny (ze słuchawką na kręconym kablu), następnie wyłączyć we wszystkich domowych urządzeniach Wi-Fi i przejść na odbiór kablowy Internetu z routera.

Przykładowo w telewizorze możliwość wyłączenia Wi-Fi (pilotem w opcjach TV) występuje tylko w niektórych modelach.

Zwykle nie wyłączony moduł Wi-Fi z telewizora emituje sygnał bezustannie raz co 15 do 20 sekund.

Liczne urządzenia promieniając w domu tworzą tak zwany „elektrosmog” (kumulację szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego).

Niektóre myszki komputerowe bluetooth (te o zasięgu do wielu metrów) mogą emitować na ciało kilkaset $\mu\text{W}/\text{m}^2$ podczas pracy,

inne z kolei myszki bluetooth nie emitują nawet $1\ \mu\text{W}/\text{m}^2$. Mikrofalami promieniają również słuchawki nauszne bluetooth.

Z kolei niektóre mini słuchawki do ucha mogą emitować promieniowanie mikrofalowe bezustannie, bezpośrednio do głowy,

co może przyczynić się do wystąpienia raka mózgu.

Nie należy zaglądać w okienko pracującej kuchenki mikrofalowej z odległości mniejszej niż 10 cm, najlepiej zwiększyć do 20 cm.

Podczas pracy kuchenki promieniowanie mikrofalowe występuje w całej kuchni (średnio kilka tysięcy $\mu\text{W}/\text{m}^2$). W odległości 20 cm od drzwiczek kuchenki wynosi już $1\ 000\ 000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$. Należy zamienić kuchenkę mikrofalową na zwykły opiekacz, organizm nie rozpoznaje pokarmów podgrzanych w kuchence mikrofalowej jako żywności. Dania podgrzane w kuchence mikrofalowej niszczą układ pokarmowy oraz wątrobę.

Piece indukcyjne emitują silne pole magnetyczne częstotliwości 50 Hz. Jeżeli lubisz gotować, nie stój długo w pobliżu kuchni indukcyjnej

(szczególnie jeżeli jesteś w ciąży). **Uwaga!** Na stoliku nocnym w okolicy łóżka nie powinna znajdować się lampa czy radiobudzik działający

na prąd, nie używaj koców elektrycznych – wszystko to emituje pola elektryczne niskiej częstotliwości 50 Hz.

Niskie częstotliwości ELF 50 Hz (Extremely Low Frequency).

Kable biegnące w ścianach oraz w suficie (czyli domowa sieć elektryczna) są całodobowo pod napięciem, nawet w chwilach gdy wszystkie lampy oraz domowe urządzenia działające na prąd są wyłączone. Taka instalacja będąca pod napięciem sprawia, iż spod ścian i sufitów wydostaje się na pokój bezustannie pole elektryczne niskich częstotliwości 50 Hz. Jeżeli więc pomiar poziomu pól elektromagnetycznych wysokich częstotliwości w Twoim mieszkaniu wykazał śladowe ilości mikrofal, a jednocześnie chcesz żyć w bardzo zdrowym środowisku pól elektromagnetycznych niskich częstotliwości, należy zawsze przed pójściem spać wyłączyć odpowiedni bezpiecznik, pozbawiając w ten sposób napięcia instalacji elektrycznej w sypialni. Jeżeli nie masz takiej możliwości nie przejmuj się, szkodliwe natężenia pól niskich częstotliwości z domowej sieci elektrycznej nie są w każdym domu aż tak wysokie, aby zagrażać w znaczny sposób Twojemu zdrowiu.

Czym bliżej ściany, w której poprowadzone są kable sieci elektrycznej, tym natężenie pola elektrycznego jest wyższe (nawet około 150 V/m przy samej ściennie). Zwracaj uwagę na to, aby nie spać z głową w pobliżu gniazdka elektrycznego, gdzie natężenia są najwyższe, do 400 V/m (wolt na metr). Podczas snu śpij z głową oddaloną minimum 50 cm od gniazdka elektrycznego.

Specjalne farby grafitowe służące do ochrony przed mikrofalami zablokują również pole elektryczne 50 Hz, stanie się to jednak dopiero po uziemieniu ściany za pomocą specjalnego uziomu (szczegóły w dalszej części instrukcji).

Przy wysokich częstotliwościach pola elektromagnetycznego (mikrofałe) materiały ochronne blokują falę elektromagnetyczną całkowicie, blokowane jest zarówno pole elektryczne, jak i słabe pole magnetyczne (występujące przy mikrofalach).

Przy niskich częstotliwościach pola elektromagnetycznego 50 Hz (linie przesyłowe, transformatory, urządzenia działające na prąd) blokowane jest tylko pole elektryczne (materiał blokujący musi być uziemiony), pole magnetyczne 50 Hz przenika wszystkie materiały.

Zmienne pole magnetyczne (50 Hz) można zablokować jedynie specjalistycznym materiałem z amorficznego stopu kobaltu (folia „Mumetal”).

Przy niskich częstotliwościach (50 Hz) pole elektryczne jest wynikiem występowania napięcia w urządzeniu lub przewodzie doprowadzającym prąd. Pole magnetyczne 50 Hz jest wynikiem przepływu prądu przez urządzenie. Urządzenia nie pracujące, a będące jedynie podłączone do sieci elektrycznej emitują tylko pole elektryczne 50 Hz (przepływ prądu nie występuje).

Czasami w nowym budownictwie na zachodzie Europy kable w ścianach są ekranowane lub umieszczone głębiej w ścianie (nie emitują wtedy pola elektrycznego 50 Hz).

Jeżeli chcesz sprawdzić, czy w Twoim domu zainstalowano takie kable, możesz to zmierzyć urządzeniem Gigahertz Solutions ME3030B (koszt około 150 euro). Aby zmierzyć pole elektryczne 50 Hz wybierz na przełączniku miernika symbol „E” (pole elektryczne), „M” oznacza pole magnetyczne 50 Hz. Normy bezpieczeństwa dla niskich częstotliwości 50 Hz są zupełnie inne, jak dla wysokich częstotliwości (mikrofal).

Dla miejsc snu dobrze, gdyby pole elektryczne 50 Hz nie przekraczało 5 V/m (wolt na metr), w innych miejscach pomieszczeń mniej niż 25 V/m.

Norma dla pola magnetycznego wynosi poniżej 20 nT (nanotesli) dla miejsc snu, dla miejsc przebywania w ciągu dnia poniżej 250 nT.

UWAGA! Jeżeli dom stoi przy linii przesyłowej wysokiego napięcia, to pole elektryczne w całym domu może wynosić kilkaset V/m.

Jeszcze groźniejsze jest pole magnetyczne płynące z takiej linii (110, 220 lub 400 kV), może ono wynosić czasem nawet 10 000 nT (nanotesli)!

Z domu, w którym występuje tak silne pole magnetyczne należy się wyprowadzić, poważne choroby mogą pojawić się dopiero po wielu latach zamieszkiwania, najczęściej są to białaczki! W Anglii linie wysokiego napięcia biegną pod ziemią, wtedy zmienne pole magnetyczne emitowane jest z ziemi. **Zapamiętaj!** Pole magnetyczne niskich częstotliwości mierzymy w nT (nanoteslach) lub mG (miligaussach): 100 nT (nanotesli) = 1 mG (miligauss) = 0,1 uT (mikrotesla) – te trzy jednostki to tyle samo, oznaczają gęstość strumienia magnetycznego (z języka niem.: magnetische flussdichte), czyli pokrycie powierzchni liniami sił pola magnetycznego.

Zabezpieczanie pokoju przed promieniowaniem – farby grafitowe.

Jeśli aktualna farba na ścianie w Twoim pokoju jest kredowa, to będziesz musiał zagruntować dla pewności tę powierzchnię przed malowaniem farbą ekranującą. Służy do tego celu specjalnie opracowany grunt (koncentrat) firmy YShield: GK5 - grunt koncentrat <https://emfbusters.pl/pl/p/GK5-grunt-koncentrat-1-litr/144>

Możesz też ewentualnie zastosować ogólnie dostępny grunt głęboko penetrujący bez rozpuszczalników, np. Ceresit CT-17. Jeśli aktualna farba na Twojej ścianie jest lateksowa, to możesz malować na tej powłoce pod warunkiem, że jest w dobrym stanie, bez ubytków pęknięć i odchodzenia.

Jeśli nie, to trzeba ścianę przygotować jak do normalnego malowania farbami akrylowymi (emulsyjnymi, lateksowymi).

Wskazówki co do malowania znajdziesz w instrukcji farby HSF54 po polsku – można ją pobrać ze strony produktu:

<https://emfbusters.pl/pl/p/HSF54-Farba-ekranujaca-5-litrow/40> (sam dół w instrukcji).

Są trzy sposoby na zabezpieczenie pokoju: farba grafitowa HSF54 + taśma EB2, farba grafitowa HSF54 + dodatek włókien przewodzących AF3 (dodatek należy wymieszać z farbą), farba CFA40 (jest to farba grafitowa fabrycznie przygotowana już z dodatkiem włókien przewodzących).

Farba grafitowa HSF54 + taśma EB2: przed malowaniem pokoju farbą grafitową, na powierzchni wszystkich ścian i sufitu przykleja się specjalne taśmy uziemiające, które powinny ostatecznie spotkać się razem w jednym punkcie ściany. Dokładnie w tym miejscu montuje się specjalną metalową płytkę, do płytki podłączony jest przewód zakończony specjalną wtyczką. Wtyczka włożona zostaje do gniazdka elektrycznego, nachodzi ona tylko na bolec uziemiający w gniazdku. Taśmy uziemiające oraz sam uziom producent sprzedaje dodatkowo na swojej stronie. Na starej powłoce farby lateksowej, czy też na powłoce zagruntowanej, jeśli ściana jest czysta i odtłuszczona, taśma EB2 będzie się trzymać całkiem dobrze.

Farba grafitowa HSF54 + dodatek włókien przewodzących AF3: <https://emfbusters.pl/pl/p/AF3-Dodatek-wlokien-przewodzacych-90ml/109>

Ten dodatek dodajesz do farby i normalnie malujesz – funkcjonalnie odpowiada to klejeniu taśm, jest znacznie prostsze i bardziej ekonomiczne. Do tego taśmy trudno nakleić naprawdę równo bez poziomicy laserowej. Nawet przy niewielkiej grubości są one jednak lekko widoczne na ścianach i suficie po pomalowaniu farbą wierzchnią. Malować ścianę należy wałkiem (do malowania natryskowego to się nie nadaje – zatyka dysze pistoletu).

Farba CFA40: <https://emfbusters.pl/farba-ekranujaca-pem-gs-cfa40-5> - to jest dokładny odpowiednik HSF54 (z resztą produkowany dla GS przez YShield) z fabrycznie dodanym dodatkiem włókien. Dla użytkownika domowego bardzo wygodna farba.

Aby uzyskać solidne tłumienie podawane przez producenta na poziomie 40 dB, powinno się z jednego litra pokryć nie więcej niż 6,6 m² ściany we wnętrzach i ok. 5 m² na elewacji budynku (chłonność i chropowatość powierzchni jest wtedy większa). Niektórzy malują podwójną warstwą. Farba grafitowa jest koloru czarnego, należy ją ostatecznie pomalować zwykłą farbą lateksową w dowolnym kolorze.

Uziemienie ściany pomalowanej farbą grafitową oraz uziemienie moskitiery.

Uziemienie łączy ciało naelektryzowane z ziemią, aby je zobojętnić. Generalnie, z punktu widzenia ochrony przed promieniowaniem wysokiej częstotliwości (wszystkie technologie bezprzewodowe), uziemienie nie jest konieczne i nie wpływa na efekt ekranujący, niezależnie od tego czy mamy do czynienia z farbą (powłoką przewodzącą), czy też tkaniną ekranującą (moskitierą). Powłoki ekranujące tego rodzaju działają w przeważającej mierze na zasadzie odbicia promieniowania. Farby ekranujące wysokie częstotliwości wprowadzie w jakiejś niewielkiej mierze (nie więcej niż 10 %) pochłaniają promieniowanie wysokich częstotliwości (w 90 % promieniowania zostaje odbite), ale efekt ten nie jest zależny od uziemienia. Uziemienie jest konieczne do ekranowania pól elektrycznych niskich częstotliwości generowanych przede wszystkim przez instalacje elektryczne znajdujące się pod napięciem (np. te w ścianach). Dlatego też, we wnętrzach, gdzie takie pola zwykle występują zaleca się uziemić warstwę farby. Jeśli malujemy na zewnątrz budynku (elewacje) to uziemić należy również ze względów bezpieczeństwa (ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi).

W przypadku moskitiery sprawa uziemienia jest dyskusyjną. Jeśli jest taka możliwość (nie wszystkie tkaniny mają zewnętrznie dostępną powłokę przewodzącą), to sugeruję moskitierę uziemić. Poza redukcją ewentualnych pól elektrycznych niskich częstotliwości otrzymujemy przez połączenie z ziemią wzmocnienie efektu kontaktu z ziemią oraz efektu Schumanna, które wpływają pro-zdrowotnie. Na stronie firmy yshield.com w opisie każdego modelu moskitiery znajduje się informacja „**Grounding / Feldart**“, gdzie można dowiedzieć się, czy moskitiera chroni tylko od wysokich częstotliwości (bez uziemiania), czy chroni również od niskich częstotliwości (można uziemić, aby uchronić dodatkowo miejsce snu od pól elektrycznych niskich częstotliwości).



Pierwszy zestaw uziemiający do farby na ścianę (od lewej): wtyczka uziemienia GP1, wygląd wewnętrzny wtyczki GP1, przewód uziemienia GL100 (100 cm, maksymalnie można nabyć 10 m), GS3 przyłącze uziemienia do montażu na ścianę.

Drugi zestaw uziemiający GS EPK ECO do farby ekranującej na ścianę (dostępny z farbą CFA40).

W miejscu zainstalowania przyłącza uziemiającego (płytki) pomaluj ścianę farbą grafitową dwukrotnie.

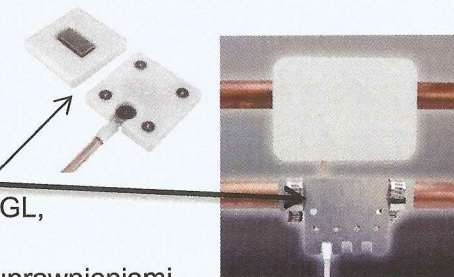
Powierzchnie możesz również uziemić do rurki kaloryfera.

Rurka w miejscu montażu przyłącza nie może być pomalowana farbą (przyłącze GT firmy YSHIELD).

Możesz też uziemić do rurki bez kupowania złącza GT, łącząc np. dokupiony grubszy drut miedziany z oczkiem w kablu GL,

z drugiej strony owijając drutem miedzianym kilkakrotnie rurkę. Do moskitier użyj uziemienia magnetycznego GCM,

uziemić możesz ją zarówno do gniazdka jak i do rurki. PAMIĘTAJ! Uziemienia do gniazdka zlecaj zawsze elektrykowi z uprawnieniami.



Farba może być uziemiona do sieci TT lub TN-S, a ja mam TN.

Instalacja wyłącznie w gniazdku z kontaktem uziemienia w instalacji w układzie TN-S lub TT. W żadnym przypadku nie wolno przyłączać się do uziemienia w sieciach TN-C i innych ze wspólnym/połączonym przewodem neutralno-ochronnym PEN! (patrz układ sieci elektrycznej na stronach Wikipedii):

Układ sieciowy, w rozumieniu konfiguracji sieci elektroenergetycznej, określa sposób połączenia punktu neutralnego transformatora z ziemią oraz z siecią przesyłową.

Rodzaje układów sieciowych

Dla sieci niskiego napięcia (do 1 kV) wyróżnia się układy:

TN – mający jeden punkt bezpośrednio uziemiony, a części przewodzące dostępne (np. metalowe obudowy odbiorników) przyłączone są do tego punktu za pomocą przewodów ochronnych. W zależności od związku przewodu neutralnego z przewodem ochronnym wyróżnia się układy:

TN-S – z oddzielnym przewodem ochronnym PE w całym układzie sieci. Przewód ten służy wyłącznie do ochrony urządzeń, nie można włączać go w jakikolwiek obwód prądowy, służy do tego oddzielny przewód neutralny N.

TN-C – w którym w całym układzie sieci funkcje przewodu ochronnego PE, jak i funkcje przewodu neutralnego N pełni jeden wspólny przewód ochronno-neutralny PEN.

TN-C-S – w którym tylko w części układu sieci funkcję przewodu neutralnego N oraz funkcję przewodu ochronnego PE pełni jeden wspólny przewód PEN.

TT – mający jeden punkt bezpośrednio uziemiony, a części przewodzące dostępne są przyłączone do uziomu ochronnego niezależnego elektrycznie od uziemienia sieci. Wyróżnia się uziemienia indywidualne, grupowe oraz zespołowe.

IT (układ izolowany) – w którym wszystkie części czynne są odizolowane od ziemi lub jeden punkt przyłączony jest do ziemi poprzez impedancję, a części przewodzące dostępne są uziemione niezależnie od siebie (albo wspólnie), lub przyłączone są do uziemienia sieci.

- **L1, L2, L3 (live)** – przewody fazowe
- **N (neutral)** – przewód neutralny
- **PE (protective earth)** – przewód ochronny
- **PEN** – przewód ochronno-neutralny

UWAGA! Informacji o tym, jaki jest rodzaj sieci elektrycznej w mieszkaniu powinien udzielić elektryk, który wykonywał instalację elektryczną w budynku. Alternatywą może być jeszcze uziemienie do rurki kaloryfera. Aby takie uziemienie działało, rurka w miejscu, w którym zostanie przyłączony uziom nie może być pomalowana (farbą z rurki w danym miejscu można ewentualnie zetrzeć papierem ściernym).

Czy nieuziemiona ściana może porazić mnie prądem elektrycznym?

Mogłoby się tak stać (napięcie na ścianie) tylko wtedy, gdy nastąpiłoby w jakiś sposób połączenie (przebicie) od przewodu instalacyjnego biegnącego w ścianie do powierzchni farby na ścianie. Teoretycznie może się tak zdarzyć np. w przypadku zalania pomieszczenia. Dlatego z punktu widzenia przepisów bezpieczeństwa elektrycznego tzw. duże powierzchnie przewodzące, z którymi może mieć kontakt użytkownik, muszą być uziemione, a precyzyjniej podłączone do przewodu ochronnego PE (żółto - zielony) trójprzewodowej instalacji elektrycznej.

Druga, również istotna sprawa to ekranowanie pól elektrycznych od instalacji elektrycznej w domu. Przewody pod napięciem, które biegną w ścianach (do gniazd), a także w suficie (do oświetlenia) emitują pole elektryczne 50 Hz, które wnika do wnętrza pomieszczenia i jest znaczne, ma pewien wpływ na organizm. W szczególności ma to znaczenie, jeśli miejsce spania znajduje się w pobliżu takiej ściany. Jeśli pomalujesz farbą ekranującą taką ścianę (w której biegną przewody) i powłokę farby uziemisz, to pole 50 Hz zamknie się pomiędzy powłoką farby i przewodem i nie będzie wnikać do pomieszczenia – będzie efektywnie ekranowane.

Jeśli jednak pomalujesz taką ścianę farbą ekranującą i jej nie uziemisz, to pomijając niespełnienie wymogów elektrycznych, pojawi się następujące zjawisko – niewielka, ale w pewnych przypadkach biologicznie istotna, część pola od przewodów w ścianie przeniesie się przez sprzężenie pojemnościowe na warstwę przewodzącą farby (całą pomalowaną powierzchnię). W efekcie pole od przewodów nie będzie (tak jak przed malowaniem) występować tylko w miejscu przewodów i wokół, ale na większej powierzchni ściany. Nie ma to nic wspólnego z bezpieczeństwem przeciwporażeniowym – mówimy tu o polu elektrycznym 50 Hz, poprzez warstwę izolatora – to nie wywoła nigdy porażenia – prąd, który może popłynąć jest w zasadzie zerowy. Niemniej rozkład pola będzie inny i jeśli np. miałbyś spać przy takiej nie uziemionej ścianie (przy przewodach instalacji pod napięciem – to jest włączone bezpieczniki), to warunki pod względem pól elektrycznych niskiej częstotliwości mogą nie być optymalne, a nawet gorsze od tych jakie były przed malowaniem (tylko w odniesieniu do tej części pól).

Reasumując, zdecydowanie warto z wymienionych wyżej względów uziemiać powłoki farb. Dodatkowy wydatek jest niewielki, a jeśli masz jakiegokolwiek wątpliwości zawsze takie połączenie można rozłączyć. W drugą stronę nie jest to możliwe – jeśli nie zamontujesz przyłącza uziemienia na powłoce farby ekranującej przed pomalowaniem farbą wierzchnią wykończeniową, to potem już tego efektywnie nie zrobisz, chyba, że malując jeszcze raz.

Warto też pamiętać, że sama instalacja elektryczna w pomieszczeniu powinna być uziemiona (w gniazdkach powinien znajdować się bolc uziemiający). Czasem zdarza się, że w budynku jest stara instalacja elektryczna i brak uziemienia. Urządzenia elektryczne podłączone do takich gniazdek (bez bolca) emitują kilkukrotnie silniejsze pole elektryczne 50 Hz. W przypadku komputera stacjonarnego uziemionego (gniazdko z bolcem) pole elektryczne 50 Hz w miejscu gdzie siedzi użytkownik waha się w okolicach 50 V/m, gdy ten sam komputer jest podłączony do gniazdka nieuziemionego (gniazdko bez bolca) pole elektryczne mierzone w tym samym miejscu wyniesie około 400 V/m.

Internet 5G i routery Wi-Fi nowej generacji.

W 2019 / 2020 roku na aktualnie stojących wieżach telefonicznych pojawiła się kolejna generacja anten sektorowych, tzw. anteny 5G. Mikrofałe, które początkowo są emitowane z anten 5G, mieszczą się w zakresie pracy częstotliwości aktualnie sprzedawanych mierników. Po 2022 roku wprowadzone zostaną anteny 5G o super wysokich częstotliwościach, w Europie będą to częstotliwości (zależnie od kraju) od 24,25 – 27,5 GHz. Ponieważ przy tak wysokich częstotliwościach mikrofałe mają mniejszą zdolność przenikania ścian budynków, anteny będą instalowane na każdym rogu ulicy. W dużych miastach zostaną prawdopodobnie zainstalowane co każde 150 metrów! Na razie nie ma na rynku mierników w przystępnej cenie umożliwiających pomiar tak wysokich częstotliwości. Profesjonalne urządzenia obejmujące takie pasma mikrofal sprzedaje aktualnie np. firma „NARDA” (modele NBM 520 i NBM 550 + sondy EF6092 lub EF 9091). W 2022 roku pojawił się na rynku nowy miernik, FM5 Path 5G Monitor obejmujący pasmo milimetrowe 24 – 32 GHz. Na dziś dzień wiadomo już, że częstotliwości rzędu powyżej 20 GHz mogą wywoływać choroby skóry (w tym nowotwory skóry) oraz choroby rogówki oka. Człowiek posiada zakończenia nerwowe w skórze i na te zakończenia nerwowe 5G będzie oddziaływać. W związku z tym z peryferyjnego układu nerwowego fale milimetrowe 5G przeniosą się do centralnego układu nerwowego (działanie na mózg).

Częstotliwości przewidziane w antenach 5G:

Polska: 1800, 2100, 2600 MHz, 700 MHz, 3400 - 3800 MHz

Europa: 3400 - 3800 MHz

USA: 3100 - 3550 MHz oraz 3700 – 4200 MHz

Chiny: 3300 - 3600 MHz, 4400 - 4500 MHz, 4800 - 4990 MHz

Japonia: 3600 - 4200 MHz, 4400 - 4900 MHz

Pasma wysokich przepustowości:

Europa: 24,25 - 27,5 GHz (po 2022 r.)

Polska: 26 GHz, 32 GHz i 42 GHz do 2025 roku.

USA: 27,5 - 28,35 GHz oraz 37 - 40 GHz (po 2022 r.)

Chiny: 24,25 - 27,5 GHz oraz 37 - 43,5 GHz

Japonia: 27,5 - 28,28 GHz

Routery Wi-Fi nowej generacji tzw. „WiGig”.

Na światowe rynki powoli wchodzi routery Wi-Fi, które emitują fale o częstotliwościach 57 - 66 GHz (Europa) oraz 57 - 71 GHz (USA).

Tak wysokie częstotliwości są w stanie przeniknąć ścianę pokoju jedynie w śladowych ilościach, zasięg w samym pokoju do 10 m.

Jeżeli więc w swoim mieszkaniu nie instalujesz takiego routera, zagrożenie zdrowia nie powinno występować.

Fot.: router nowej generacji, model „TALON AD7200” działający w pasmach 2,4 GHz i 5 GHz oraz 60 GHz.



Standardowy router Wi-Fi 2,4 GHz promieniuje z mocą wyjściową 100 mW.

Router działający na częstotliwości 5 GHz (5150-5350 MHz) może emitować od 200 mW lub 5470-5725 MHz do 1000 mW (moc zalecana na zewnątrz budynków).

Router 4G/5G łączy się z okolicznym masztem antenowym i może promieniować mocą wyjściową 300 mW (obsługują pasma 700/800/900/1800/2100/2300/2600/3500/3800 MHz).

Rozsiewać będzie też fale o częstotliwości 2,4 GHz na mocy 100 mW i 5 GHz (200 mW).

W pobliżu typowego routera Wi-Fi 2,4 GHz zmierzysz pole o mocy 100 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, w pobliżu routera 4G/5G możesz zmierzyć kilkaset tysięcy $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

UWAGA! Przedstawione częstotliwości 5G i daty mogą ulec zmianie. W przyszłości telefonia komórkowa oraz sieci internetowe będą używać częstotliwości dochodzących do 100 GHz, a później do 300 GHz!

Od 2019 roku wypuszczane są stopniowo na orbitę satelity STARLINK (około 150 sztuk każdego miesiąca), docelowo ma ich być 40 000 (satelitarny Internet bezprzewodowy). Zaleją one ziemię mikrofalami o częstotliwościach od 10 - 52 gigaherców. Satelity będą umieszczone na wysokościach od 335 do 1325 km nad ziemią. Aktualnie (rok 2022) podobno dociera z nich moc poniżej 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ do powierzchni ziemi.

Pomiar najnowszych anten „5G Massive MIMO” (nie dotyczy anten 2G, 3G, 4G, tradycyjnych anten 5G).

Pierwsze instalowane anteny 5G (LTE+) działają na częstotliwościach 1800, 2100 i 2600 MHz, emitują one tzw. promieniowanie rozproszone, podobnie jak anteny 2G, 3G, 4G. Najnowsze anteny 5G „Massive MIMO”, działające na częstotliwościach 2,6 GHz oraz 3,4 – 3,8 GHz, a w przyszłości na falach milimetrowych 26 GHz i więcej, prócz promieniowania rozproszonego, emitują dodatkowo w kierunku osoby korzystającej z transmisji danych (Internetu) skupione wiązki mikrofal tzw. szyk fazowany / formowanie wiązki (z ang. beamforming). Szerokość takiej wiązki w bardzo bliskiej odległości anteny może wynosić kilkanaście centymetrów, w odległości 25 metrów od anteny wiązka będzie szeroka na około 3 metry, 250 metrów od anteny wiązka może mieć 25 metrów szerokości, a nawet więcej (są to wartości uśrednione), w rzeczywistości wiązki 5G mogą być węższe lub szersze. Ponadto tego typu anteny posiadają zdolność wzmocnienia sygnału (wiązki promieniowania). W efekcie w odległości 500 metrów od anteny w wiązce może płynąć podobna moc do tej, jaka występuje np. 50 metrów od anteny! W mieście, w miejscach, gdzie dużo osób będzie korzystało w tym samym czasie z Internetu 5G, mogą występować miejsca, przez które naraz popłynie kilka wiązek, emitowanych z kilku różnych stacji 5G, aż strach pomyśleć, jakie wartości promieniowania będą tam występowały. Tak naprawdę, część transmisji będzie mogła się odbywać w 5G w paśmie milimetrowym 26 GHz (FR 2), druga część w 5G w paśmie 3,8 GHz (FR 1), kolejna część w 3G, a przejście pomiędzy nimi będzie dla użytkownika niezauważalne i nie będzie miał na niego wpływu.

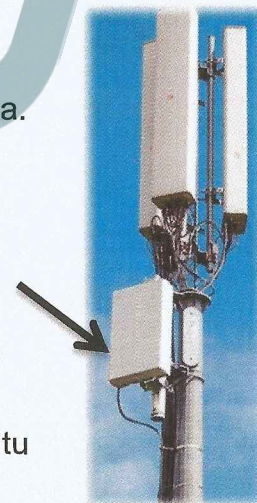
W każdej z tych technologii będzie wykorzystywana inna część i typ anteny smartfona, inaczej też będzie formowana wiązka.

Możliwe, że w każdej chwili będzie bardzo wiele wariantów nawiązania i podtrzymania połączenia,

zależnie od warunków, potrzeb transmisji i urządzeń jakimi dysponuje w danym momencie użytkownik i stacja bazowa.

Wyzwaniem w pomiarach anten 5G są dwa czynniki. Pierwszy to stosowanie śledzących wiązek antenowych.

W praktyce wygląda to tak, że nie wystarczy podejść pod stację bazową 5G z miernikiem, ale trzeba jeszcze ją "zawołać", żeby skierowała na nas jedną z generowanych wiązek radiowych. Następnie należy wywołać jakiś ruch, transmisję danych, po to, żeby ta wiązka "ożyła". Tylko wtedy możemy mówić o wiarygodnym pomiarze emisji EM (mierząc jednocześnie promieniowanie rozproszone oraz najsilniejsze promieniowanie zawarte w modulowanej wiązce). Rozwiązaniem może być tu przyrząd pomiarowy zintegrowany z terminalem 5G. Ponieważ przy wysokich częstotliwościach zasięg fali jest krótszy, dlatego szacuje się, że przy włączeniu na pełnej dozwolonej mocy anteny 5G na częstotliwości 26 GHz, zasięg emitowanego z niej bezustannie rozproszonego promieniowania będzie wynosił maksimum 500 metrów na otwartej przestrzeni.



Na zdjęciu antena sektorowa „5G Massive MIMO” (patrz czarna strzałka). W telefonii komórkowej każda antena sektorowa 2G, 3G, 4G, 5G obejmuje obszar promieniowania 120 stopni, trzy anteny tworzą więc kąt promieniowania 360 stopni.

W przypadku anteny dookólnej (antena w kształcie pionowego walca, rzadziej spotykana), pojedyncza antena promieniuje obszar 360 stopni.

Tabele przeliczeń gęstości mocy pola i natężenia pola elektrycznego.

$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mV/m	$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mV/m	$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mV/m
0,01	1,94	1,0	19,4	100	194
-	-	1,2	21,3	120	213
-	-	1,4	23,0	140	230
-	-	1,6	24,6	160	246
-	-	1,8	26,0	180	261
0,02	2,75	2,0	27,5	200	275
-	-	2,5	30,7	250	307
0,03	3,36	3,0	33,6	300	336
-	-	3,5	36,3	350	363
0,04	3,88	4,0	38,8	400	388
0,05	4,34	5,0	43,4	500	434
0,06	4,76	6,0	47,6	600	476
0,07	5,14	7,0	51,4	700	514
0,08	5,49	8,0	54,9	800	549
0,09	5,82	9,0	58,2	900	582
0,10	6,14	10,0	61,4	1000	614
0,12	6,73	12,0	67,3	1200	673
0,14	7,26	14,0	72,6	1400	726
0,16	7,77	16,0	77,7	1600	777
0,18	8,24	18,0	82,4	1800	824
0,20	8,68	20,0	86,8	2000	868
0,25	9,71	25,0	97,1	2500	971
0,30	10,6	30,0	106	3000	1063
0,35	11,5	35,0	115	3500	1149
0,40	12,3	40,0	123	4000	1228
0,50	13,7	50,0	137	5000	1373
0,60	15,0	60,0	150	6000	1504
0,70	16,2	70,0	162	7000	1624
0,80	17,4	80,0	174	8000	1737
0,90	18,4	90,0	184	9000	1842

nW/m ²	$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mW/m ²	W/m ²	mV/m	V/m
0,01	0,00001	0,00000001	0,00000000001	0,0614	0,0000614
0,1	0,0001	0,0000001	0,0000000001	0,194	0,000194
1	0,001	0,000001	0,000000001	0,614	0,000614
10	0,01	0,00001	0,00000001	1,94	0,00194
100	0,1	0,0001	0,0000001	6,14	0,00614
1.000	1	0,001	0,000001	19,4	0,0194
10.000	10	0,01	0,00001	61,4	0,0614
100.000	100	0,1	0,0001	194	0,194
1.000.000	1.000	1	0,001	614	0,614
10.000.000	10.000	10	0,01	1.940	1,94
100.000.000	100.000	100	0,1	6.140	6,14
1000.000.000	1.000.000	1.000	1	19.400	19,4
10.000.000.000	10.000.000	10.000	10	61.400	61,4

Podział pasm mikrofalowych

Pasma według nowego podziału		Pasma według starego podziału	
Symbol	Zakres częstotliwości	Symbol	Zakres częstotliwości
A	poniżej 250 MHz	L Band	1–2 GHz
B	250–500 MHz	S Band	2–4 GHz
C	500–1000 MHz	C Band	4–8 GHz
D	1–2 GHz	X Band	8–12 GHz
E	2–3 GHz	K _u	12–18 GHz
F	3–4 GHz	K Band	18–26 GHz
G	4–6 GHz	K _a	26–40 GHz
H	6–8 GHz	Z Band	299,9–300 GHz
I	8–10 GHz		
J	10–20 GHz		
K	20–40 GHz		
L	40–60 GHz		
M	60–100 GHz		

Watts per square meter	milliWatts per square meter	microWatts per square meter	Watts per square centimeter	milliWatts per square centimeter	microWatts per square centimeter
0.000,000,1 W/m ²	0.000,1 mW/m ²	0.1 μW/m ²	0.000,000,000,01 W/cm ²	0.000,000,01 mW/cm ²	0.000,01 μW/cm ²
0.000,001 W/m ²	0.001 mW/m ²	1 μW/m ²	0.000,000,000,1 W/cm ²	0.000,000,1 mW/cm ²	0.000,1 μW/cm ²
0.000,01 W/m ²	0.01 mW/m ²	10 μW/m ²	0.000,000,001 W/cm ²	0.000,001 mW/cm ²	0.001 μW/cm ²
0.000,1 W/m ²	0.1 mW/m ²	100 μW/m ²	0.000,000,01 W/cm ²	0.000,01 mW/cm ²	0.01 μW/cm ²
0.001 W/m ²	1 mW/m ²	1,000 μW/m ²	0.000,000,1 W/cm ²	0.000,1 mW/cm ²	0.1 μW/cm ²
0.01 W/m ²	10 mW/m ²	10,000 μW/m ²	0.000,001 W/cm ²	0.001 mW/cm ²	1 μW/cm ²
0.1 W/m ²	100 mW/m ²	100,000 μW/m ²	0.000,01 W/cm ²	0.01 mW/cm ²	10 μW/cm ²
1 W/m ²	1,000 mW/m ²	1,000,000 μW/m ²	0.000,1 W/cm ²	0.1 mW/cm ²	100 μW/cm ²
10 W/m ²	10,000 mW/m ²	10,000,000 μW/m ²	0.001 W/cm ²	1 mW/cm ²	1,000 μW/cm ²
100 W/m ²	100,000 mW/m ²	100,000,000 μW/m ²	0.01 W/cm ²	10 mW/cm ²	10,000 μW/cm ²
1,000 W/m ²	1,000,000 mW/m ²	1,000,000,000 μW/m ²	0.1 W/cm ²	100 mW/cm ²	100,000 μW/cm ²
10,000 W/m ²	10,000,000 mW/m ²	10,000,000,000 μW/m ²	1 W/cm ²	1,000 mW/cm ²	1,000,000 μW/cm ²
100,000 W/m ²	100,000,000 mW/m ²	100,000,000,000 μW/m ²	10 W/cm ²	10,000 mW/cm ²	10,000,000 μW/cm ²

Conversion Chart μW/m² - μW/cm²

microWatts per square meter	microWatts per square centimeter
0.1 μW/m ²	0.000,01 μW/cm ²
1 μW/m ²	0.000,1 μW/cm ²
10 μW/m ²	0.001 μW/cm ²
100 μW/m ²	0.01 μW/cm ²
1,000 μW/m ²	0.1 μW/cm ²
10,000 μW/m ²	1 μW/cm ²
100,000 μW/m ²	10 μW/cm ²
1,000,000 μW/m ²	100 μW/cm ²
10,000,000 μW/m ²	1,000 μW/cm ²
100,000,000 μW/m ²	10,000 μW/cm ²
1,000,000,000 μW/m ²	100,000 μW/cm ²
10,000,000,000 μW/m ²	1,000,000 μW/cm ²
100,000,000,000 μW/m ²	10,000,000 μW/cm ²

Mapa stacji bazowych telefonii komórkowej.
(UWAGA! Przed wyszukiwaniem w menu mapy należy wybrać UKE):

Mapa stacji bazowych w Polsce:
<http://beta.btsearch.pl/>

Mapa stacji bazowych w Niemczech:
<http://emf2.bundesnetzagentur.de/karte/default.aspx>



Każdy taki balonik to 1 maszt,
każdy kolor to inny operator sieci komórkowej.

Dopuszczalne wartości gęstości mocy pola dla populacji generalnej w Polsce i w innych krajach świata.

Jak odczytywać dozwolone moce?

Jeżeli przy danym kraju znajdują się trzy różne wartości, należy brać pod uwagę moce o wartości najwyższej.

W Polsce dozwolona wartość mocy to 10 W/m^2 ($10\,000\,000 \mu\text{W/m}^2$).
W rzeczywistości na terenie Polski rzadko występują moce przekraczające $0,5 \text{ W/m}^2$ (stan na 2022 rok).
 $0,5 \text{ W/m}^2$ jest to już wartość promieniowania ekstremalnie wysoka.

Kraj / organizacja	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz
ANSI	6	12	14
CENELEC	4,5	9	10,5
Australia	4,5	9	10,5
Austria	4,5	9	10,5
Belgia	1,125	2,25	2,625
Bulgaria	1	1	1
Czechy	4,5	9	10,5
Filipiny	4,5	9	10,5
Francja	4,5	9	10,5
Grecja	4,5	9	10,5
Hiszpania	4,5	9	10,5
Japonia	6	12	100
Kanada	6	10,5	10,5
Korea	4,5	9	10,5
Niemcy	4,5	9	10,5
Nowa Zelandia	4,5	4,5	4,5
Polska	0,1	0,1	0,1
Rosja	0,1	0,1	0,1
RPA	4,5	9	10,5
Słowenia	4,5	9	10,5
Szwajcaria	0,01	0,016	0,016
Turcja	4,5	9	10,5
Węgry	0,1	0,1	0,1
Wielka Brytania	4,5	9	10,5
Włochy (standard)	1	1	1
Włochy (miejsca pobytu stałego)	0,1	0,1	0,1

UWAGA!

Na potrzeby sieci komórkowej 5G normy bezpieczeństwa w niektórych krajach podwyższono w 2020 roku, powyższa tabela jest sprzed 2020 roku.
Moce w tabeli podano w jednostce W/m^2 .

Budowa stacji bazowej telefonii komórkowej

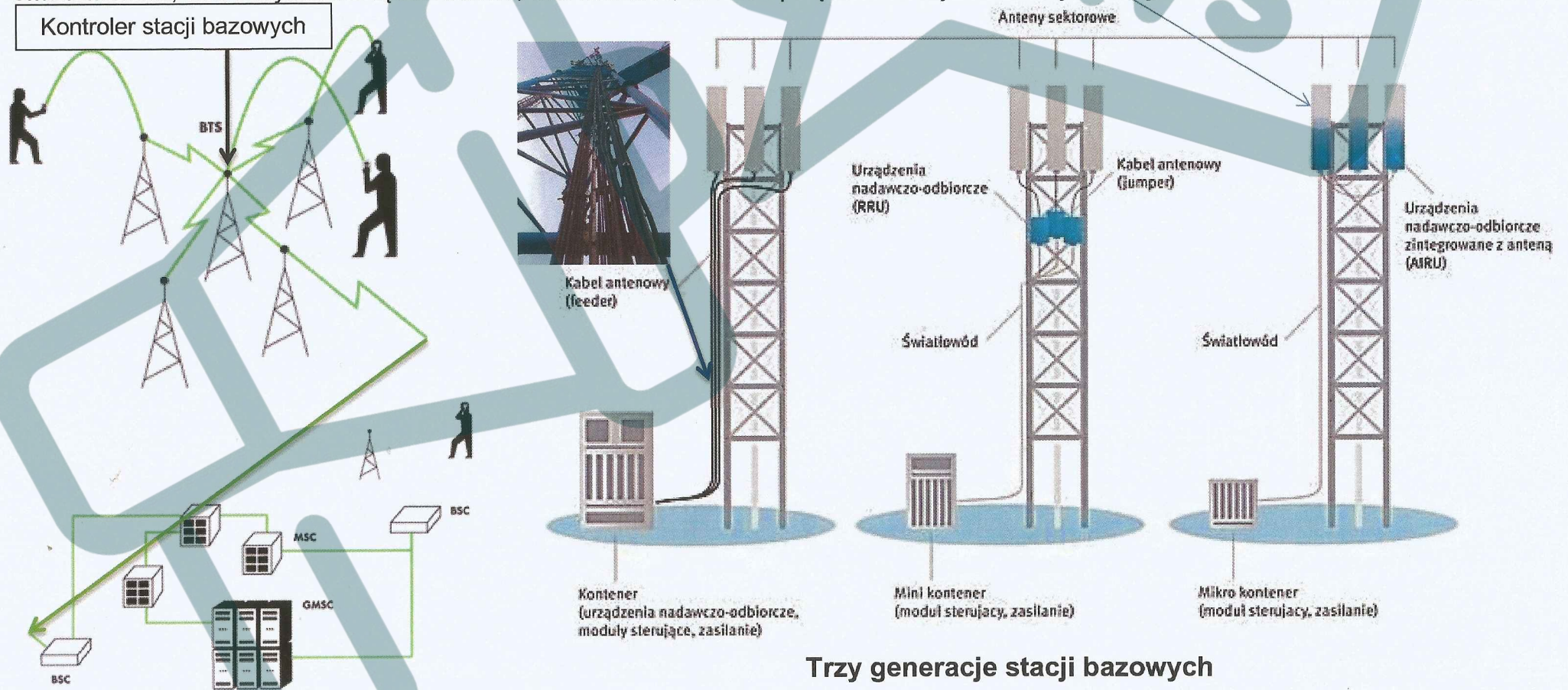
U podstawy stacji stoi kontener z modulem sterującym BBU (Baseband Unit). Z BBU do zamontowanego pod anteną urządzenia nadawczo - odbiorczego RRU (Remote Radio Unit) sygnały elektryczne przesyłane są światłowodami lub fiderami (kable miedziane), które pełnią funkcję falowodu. W RRU następuje zmiana sygnału w zakres wysokich częstotliwości i jego modulacja, wzmacnienie i wprowadzenie go przez tor transmisyjny za pomocą jumperów (giętkich kabli) do anteny.

Antena zmienia zmodulowany sygnał z postaci elektrycznej na falę elektromagnetyczną emitowaną w przestrzeń.

Przy antenach sektorowych można znaleźć także inne urządzenia, tzw. TMA. Ich zadaniem jest rekompensować potencjalne straty długiego falowodu.

ACU (Antena Control Units) lub RCU (Radio Control Units) RET – zdalna elektryczna regulacja pochylenia wiązki głównej anteny, czyli tzw. „elektryczny tilt”. Natomiast rozwiązania stosowane w sieciach najnowszej generacji (5G) są jeszcze bardziej kompaktowe – tutaj antena oraz urządzenia nadawczo-odbiorcze są zintegrowane w jednej obudowie (AIRU, ang. *Antenna Integrated Radio Unit*), do której (podobnie jak w przypadku RRU) dołącza się moduł sterujący BBU z wykorzystaniem łącza światłowodowego oraz zasilanie.

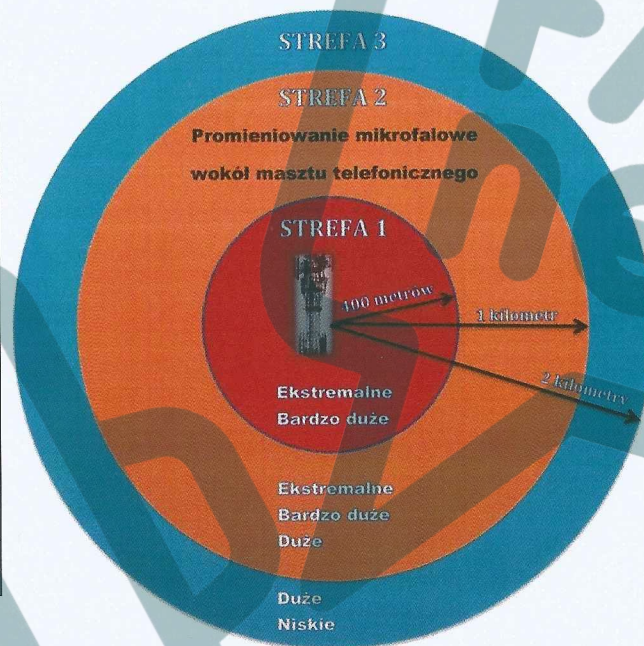
Przy antenie stacji 5G TMA nie jest potrzebne, jego funkcję spełnia moduł RRU. Należy pamiętać, że stacje bazowe nie działają niezależnie, ale funkcjonują w sieciach i są ze sobą połączone właśnie za pośrednictwem tzw. sieci szkieletowej. W tym celu wykorzystuje się albo łącza światłowodowe, albo dedykowane łącza radiowe, tzw. radiolinie, chodzi o połączenie wszystkich stacji bazowych z kontrolerem stacji bazowych.



Możliwe poziomy promieniowania mikrofalowego w domu.

Uwaga! Mapa dotyczy terenów wiejskich z otwartą przestrzenią. Jeżeli Twój dom zasłaniają od masztu inne budynki, spory obszar lasu lub ukształtowanie terenu, bezpieczna odległość może być mniejsza.

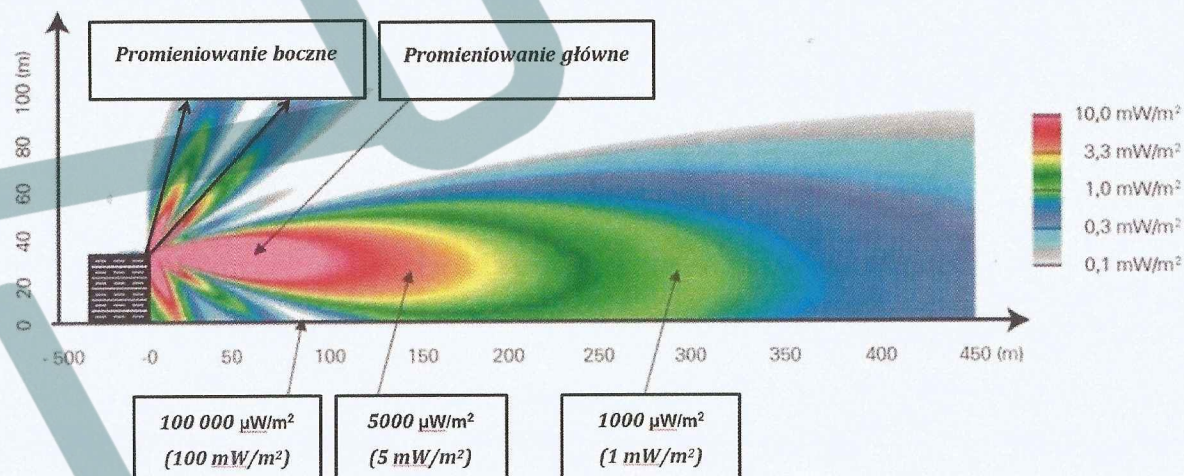
Promieniowanie	Moc pola
Ekstremalnie duże	powyżej 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (max. do 150 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$)
Bardzo duże	100 - 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Duże	5 - 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Niskie	poniżej 5 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
LEGENDA	



UWAGA! Czasami w terenach wiejskich z małą ilością budynków, w odległości np. 800 metrów od wieży telefonii komórkowej promieniowanie może wynosić jeszcze kilkadziesiąt tysięcy $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

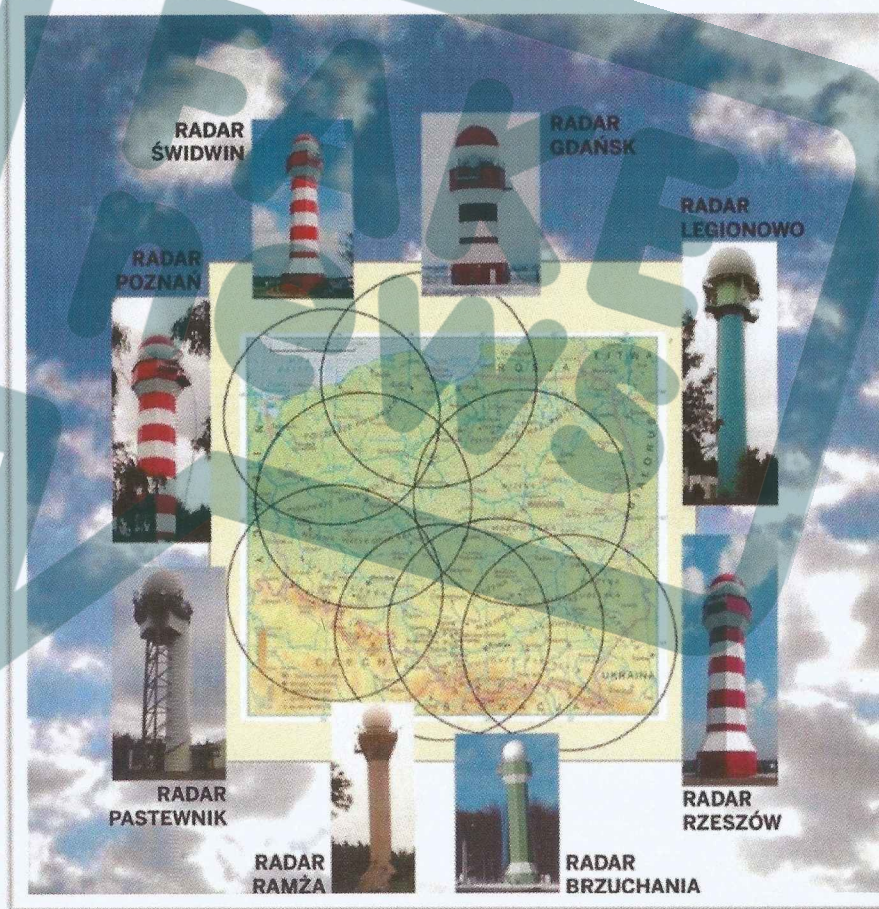
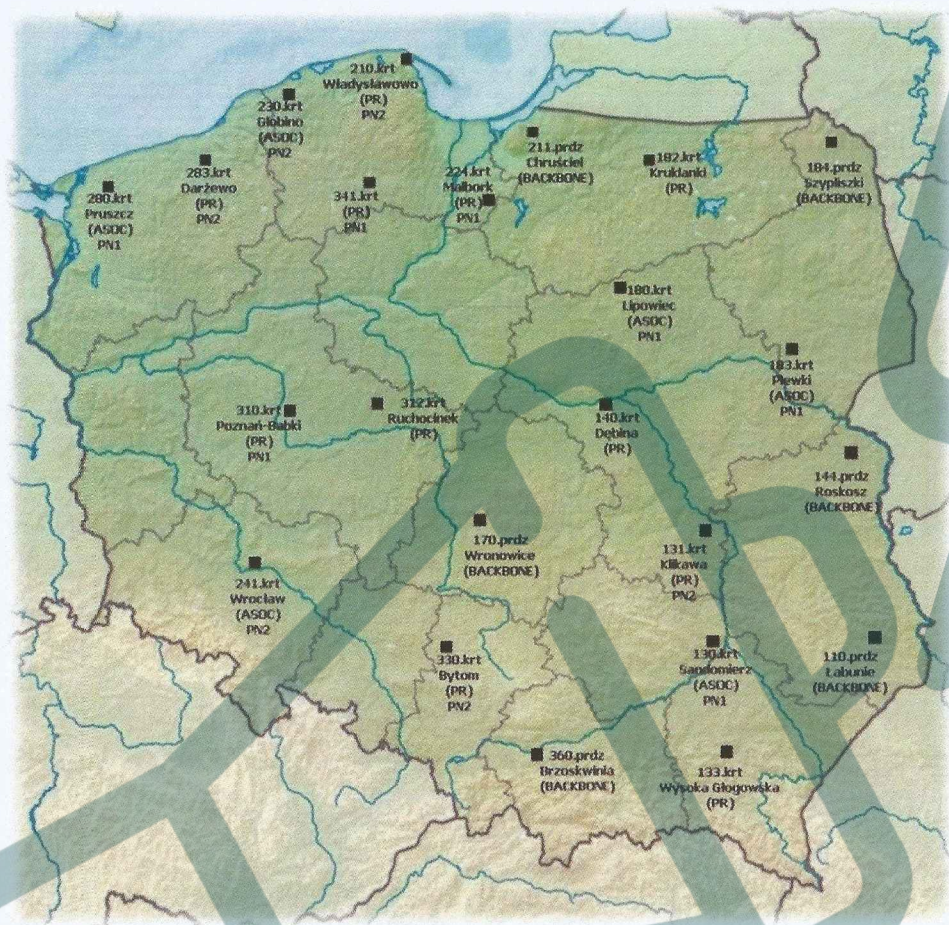
Abyś został narażony na maksymalną dozwoloną przepisami w Polsce normę promieniowania mikrofalowego ($10 \text{ W}/\text{m}^2$), to w odległości od 50 do 500 metrów od twojego domu musiałoby stać kilkadziesiąt wież telefonii komórkowej!

Pole rażenia masztu telekomunikacyjnego – miasto (budynki stojące na drodze emisji fal skracają zasięg promieniowania).



Radar może oddziaływać na ludzi z odległości nawet kilkunastu kilometrów, w czasie wojny znacznie dalej!

Mapa radarów w Polsce: radary wojskowe (lewa mapka) i radary meteorologiczne POLRAD (prawa mapka).



Od lewej: radar wojskowy (NUR-31MK), radar wojskowy (NUR-12M Edyta), radar kontroli ruchu lotniczego, radar morski, radar meteorologiczny.



Normy promieniowania SBM 2015 – MIKROFALE

RADIO-FREQUENCY RADIATION (High Frequency, Electromagnetic Waves)

Building Biology Evaluation Guidelines for Sleeping Areas
SBM-2015, Page 2

	No Anomaly	Slight Anomaly	Severe Anomaly	Extreme Anomaly
Power density in microwatt per square meter $\mu\text{W}/\text{m}^2$	< 0.1	0.1 - 10	10 - 1000	> 1000

Values apply to single RF sources, e.g. GSM, UMTS, TETRA, LTE, WiMAX, Radio, TV, WLAN, DECT, Bluetooth..., and refer to peak measurements. They do not apply to rotating-antenna radar.

More critical RF sources like pulsed or periodic signals (GSM, TETRA, DECT, WLAN, digital broadcasting...) and broadband technologies with pulsed signals/patterns (UMTS, LTE...) should be assessed more seriously, especially at higher levels, and less critical RF sources like non-pulsed and non-periodic signals (FM, short, medium, long wave, analog broadcasting...) should be assessed more generously, especially at lower levels.

Former Building Biology Evaluation Guidelines for RF radiation / HF electromagnetic waves (SBM-2003): pulsed fields < 0.1 no, 0.1-5 slight, 5-100 strong, > 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ extreme anomaly; non-pulsed fields < 1 no, 1-50 slight, 50-1000 strong, > 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ extreme anomaly

DIN/VDE: occupational up to 100 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, public up to 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; ICNIRP: up to 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; Salzburg Resolution / Vienna Medical Association: 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; Bio Initiative 2007: 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ outdoor; EU-Parliament STOA: 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; Salzburg: 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ outdoor, 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ indoor; EEG / immune effects: 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; sensitivity threshold of mobile phones: < 0.001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; nature < 0.000001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Skutki długotrwałej ekspozycji na pola elektromagnetyczne z zakresu mikrofal.

Oddziaływanie na kanały jonowe komórek (D'Inzeo 1988)	20.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Podwójny wzrost leukemii (białaczek) (Dolk 1997)	13.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Otwarcie barier mózgowych krwi u szczurów (Salford 1999 m. in.)	10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Uszkodzenie komórek nerwów mózgowych u szczurów (Salford 2003 m. in.)	10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Uszkodzenia DNA (Phillips 1998, Verschave 1994, Lai 1996)	10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Stymulacja komórek T i makrofagów (Novoselova 1999)	10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Bezpłodność u myszy po 6 miesiącach (Magras 1997)	1.600 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Zaburzenia motoryki / pamięci u dzieci (Kolodynski 1996)	1.600 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Zmiana prądów mózgowych w EEG (od Klitzing'a m. in. od 1992)	1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Zaburzenia układu immunologicznego (Bruvere 1998)	1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Zmiana jonów wapniowych w komórkach (Schwarz 1990 m. in.)	800 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Zmiana w układzie nerwowym, ból głowy (Navarro 2002)	500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Oddziaływanie na komórki nerwowe ptaków i owadów (Semm 2001)	400 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Zaburzenia w błonach komórkowych (Marinelli 1999)	200 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Zaburzenia snu / melatoniny (Schwarzenburg 1998, Studium Lilienfelda)	20 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Wpływ na rozrost komórek drożdżowych (Adey, Claire m. in.)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Zagrożenie zdrowia ssaków (Lundquist 2002)	0,2 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Zmienione wydzielanie wapnia komórek mózgowych ludzi (Bahmeier)	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Poziom radiacji - podana jest gęstość mocy pola mikrofalowego	Efekty biologiczne	Badacz	Rok badania
($\mu\text{W}/\text{m}^2$) mikrowaty na metr kwadratowy			
10000000	Wytyczne co do poziomu ekspozycji FCC , 30 min ekspozycji publicznej, oparte wyłącznie na efektach termicznych	FCC	1986
500000	60 cm od kuchenki mikrofalowej		
100000	Polski limit		
90000	iPady i laptopy z włączonym WIFI, bezpośredni kontakt z ciałem		
60000	Uszkodzenia DNA w komórkach	Phillips	1998
52500	Indukowana reakcja na stres	Kwee	2001
50000	60 cm od bazy bezprzewodowego telefonu DECT, routera WiFi lub iPada z włączonym WiFi		
50000	Zaburzona czynność układu nerwowego	Dumansky	1974
40000	Spowolnienie pamięci / zmieniony układ odpornościowy u dzieci	Chiang	1989
40000	Zmiany w hipokampie, części mózgu odpowiedzialnej za pamięć, uczenie się	Tattersall	2001
30000	Nieodwracalna bezpłodność (u myszy w 3 pokoleniu)	Magras	1997
22000	60 cm od laptopa z włączonym WiFi	Khalid	2011
20000	Uszkodzenia podwójnej nici DNA	Kesari	2008
13000	2 krotne ryzyko białaczki u dorosłych	Dolk	1997

FAKE
NEWS

12500	Zaburzona praca nerek	Pyrpasopoulou	2004
8000	Zmiany emocjonalne (wolne rodniki)	Akoev	2002
6000	Zmiany w przepływie jonów wapnia z tkanki mózgowej	Dutta	1986
5000	3 metry od bezprzewodowego inteligentnego licznika energii elektrycznej	Tell	2013
5000	Zmniejszona ruchliwość plemników i wzrost fragmentacji DNA	Advendano	2010
3800	Wpływ na metabolizm wapnia w komórkach serca	Schwartz	1990
3500	Patologiczny wyciek w barierze krew-mózg	Salford	2003
3000	Wpływ na układ neurologiczny, funkcję mózgu	Vorobyov	2010
2000	Zmniejszona przeżywalność u dzieci z białaczką	Hocking	2000
2000	2-krotne ryzyko białaczki u dzieci	Hocking	1996
1700	Nieodwracalna bezpłodność (u myszy w 5 pokoleniu)	Magras	1997
1600	Negatywny wpływ na pamięć, uwagę, funkcje motoryczne u dzieci w wieku szkolnym	Kolodynski	1996
1500	Zmniejszona funkcja pamięci	Nittby	2007
1300	Zmniejszenie funkcji poznawczych, dobrego samopoczucia	Zwamborn	2003
1000	3 metry od bazy telefonu bezprzewodowego DECT lub routera WiFi		
700	Nieprawidłowości główek plemników u myszy	Otitoloju	2010
638	Zmniejszenie funkcji poznawczych	Papageorgiou	2011
600	Zwolnienie rytmu serca, zmiany w EEG	Serkyuk	1980
500	365 metrów (400 jardów) od BTS (stacji bazowej GSM)		
500	Niekorzystne objawy neurologiczne, sercowo-naczyniowe i ryzyko raka	Khurana	2010

FAKE NEWS

500	10 x zwiększone ryzyko zachorowania na raka u kobiet, z krótką latencją	Wolf	2004
400	3 metry od laptopa z włączonym WiFi		
300	Bóle głowy, zmiany pamięci, objawy depresyjne, zaburzenia snu	Rassoul et al.	2000
100	Zaburzenia zachowania	Navakatikan	1994
100	Znaczący wzrost raka piersi i raka mózgu	Oberfeld	2008
100	Bóle głowy, zmęczenie, problemy ze snem	Navarro	2003
100	Bóle głowy, problemy z koncentracją, problemy ze snem	Hutter	2006
50	Bóle głowy, zmęczenie, problemy sercowo -naczyniowe	Kundi	2009
50	U dorosłych (30-60 lat) chroniczna ekspozycja wywołuje zaburzenia snu	Mohler	2010
30	U dzieci i młodzieży (8-17 lat) zaburzenia zachowania w szkole	Thomas	2010
30	U dzieci i młodzieży (8-17 lat) bóle głowy, irytacja, problemy z koncentracją w szkole	Heinrich	2010
20	Zaburzenia snu, zaburzenia ciśnienia krwi, nerwowość, zmęczenie, bóle stawów, zaburzenia trawienia, mniej promowanych dzieci szkolnych	Altpeter	1995
6	Zmęczenie, tendencje depresyjne, zaburzenia snu, problemy z koncentracją, problemy sercowo naczyniowe	Oberfeld	2004
5	Spadek rozmnażania komórek organizmu	Velizarov	1999
3	Znacznie zmniejszona liczba plemników	Behari	2006
0.000.001	Naturalne promieniowanie mikrofalowe tła		

FAKE NEWS

Wykaz chorób i dolegliwości zdrowotnych mogących występować pod wpływem działania pól elektromagnetycznych wysokich częstotliwości (promieniowania mikrofalowego).

Emitery mikrofal: radary, anteny telefonii komórkowej (stacje bazowe), routery Wi-Fi, bazy (podstawki) telefonów typu DECT (stacjonarnych bezprzewodowych), smart meter (inteligentne radiowe liczniki zużycia mediów – prądu, wody, gazu), zewnętrzne anteny Wi-Fi (hot-spot), smartfony, tablety i laptopy działające na zasadzie Wi-Fi, wszelkie urządzenia bezprzewodowe (Wi-Fi, bluetooth oraz inne radiowe).

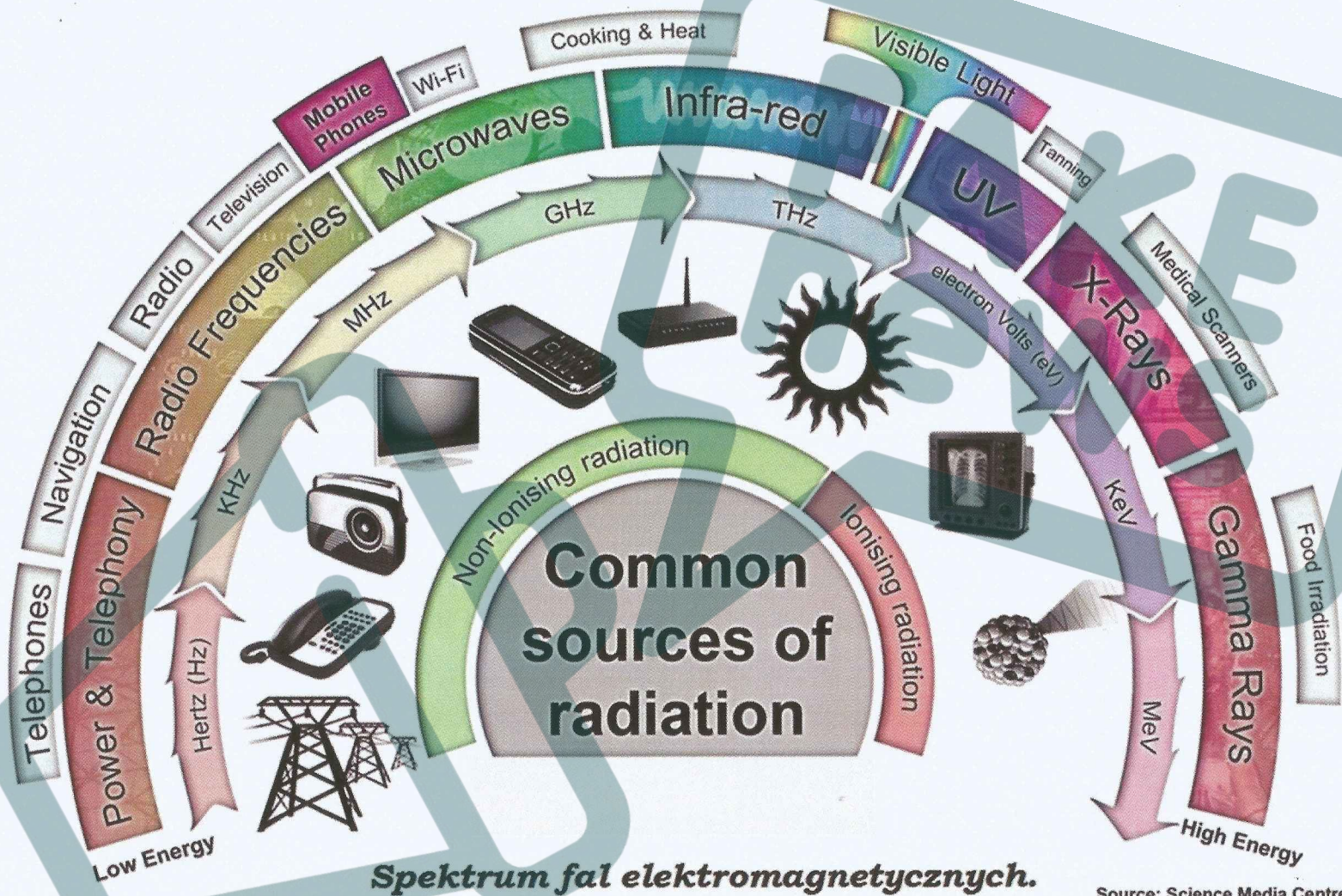
Objawy zostały posegregowane według przybliżonej częstości występowania (od góry listy w dół).
Decydujące znaczenie ma moc pola oraz czas narażenia na promieniowanie.

Organ publikujący: polscy niezależni naukowcy (wersja 2.2 – lipiec 2022).

L.p.

Choroby i dolegliwości zdrowotne

1	Zaburzenia snu: problemy z zaśnięciem, płytki sen, wybudzenia, bezsenność, niewyspanie po przespanej nocy, uczucie drżenia wewnętrznego podczas snu. Uwaga! W pojedynczych przypadkach mogą wystąpić drgawki ciała w trakcie snu.
2	Obniżenie sprawności umysłowej: problemy z koncentracją / uwagą (rozkojarzenie), spowolnienie.
3	Podenerwowanie / drażliwość, wybuchy agresji.
4	Oslabienie pamięci krótkotrwałej.
5	Bóle głowy, uczucie ucisku w głowie.
6	Zawroty głowy / zaburzenia równowagi.
7	Tinnitus - przejściowe piski lub szumy słyszalne w uszach lub w głowie, stopniowa trwała utrata słuchu.
8	Uczucie dyskomfortu.
9	Nadpobudliwość / zaburzenia zachowania (objawy ADHD).
10	Choroby psychiczne: schizofrenia, inne zaburzenia o podłożu psychicznym (dziwne stany psychiczne).
11	Problemy z tarczycą (gównie u kobiet).
12	Oslabienie systemu immunologicznego (odpornościowego).
13	Senność, przewlekłe zmęczenie, uczucie wyczerpania (niemożność regeneracji sił).
14	Depresje, myśli samobójcze, chwiejność nastroju, przygnębienie, problemy emocjonalne.
15	Chwilowe bóle w różnych częściach ciała (nerwobóle).
16	Wzrost poziomu hormonów.
17	Zaburzenia w popędzie seksualnym.
18	Choroby nowotworowe: białaczka (rak krwi), chłoniak (rak węzłów chłonnych), nowotwory mózgu, nowotwory układu nerwowego (w tym nowotwór osłonek nerwów obwodowych, nerwiak zarodkowy - neuroblastoma), szpiczak, rak tarczycy, rak kości, rak piersi, rak prostaty, rak jąder, rak jajników, nowotwory wątroby, rak woreczka żółciowego, rak płuc, rak nerek.
19	Bóle mięśni.
20	Bóle stawów.
21	Zaburzenia płodności (problemy z zajściem w ciążę, które często ustępują po dłuższym odizolowaniu się od pola).
22	Trwała bezpłodność.
23	Poronienia.
24	Uszkodzenia DNA.
25	Uszkodzenia komórek jajowych.
26	Problemy z sercem: bóle w okolicy serca, arytmia serca, zmiany w badaniu EKG (elektrokardiografie).
27	Zmiany w badaniu EEG (elektroencefalografie).
28	Choroby skórne, swędzenie skóry, pieczenie skóry.
29	Choroby neurologiczne: stwardnienie rozsiane, stwardnienie zanikowe boczne, objawy autyzmu u dzieci, rzadziej: choroba Alzheimera, choroba Parkinsona.
30	Problemy ze śliniankami u dzieci.
31	Zmiany w morfologii krwi (spadek płytek krwi, zmiana ilości białych i czerwonych krwinek).
32	Ciągłe uczucie niepokoju.
33	Problemy z ciśnieniem krwi (zbyt wysokie lub zbyt niskie).
34	Zawał serca.
35	Udar mózgu.
36	Ponadto: niewydolność krążenia, zwiększone ryzyko wystąpienia miażdżycy, bóle kręgosłupa, skoki adrenaliny, wrodzone choroby genetyczne u dzieci (np. wrodzona choroba serca), spadek libido, zaburzenia hormonalne, anemia (niedokrwistość), tiki nerwowe, cukrzyca, drżenie rąk, uczucie pełzania pod skórą, mrowienie ramion i nóg, oczopląs, nadmierne wypadanie włosów, napady gorąc i zimna, wzmożona potliwość, dolegliwości przewodu pokarmowego, nadwrażliwość na słońce, zaburzenia widzenia / choroby oczu (w tym zaćma), elektryzujące się włosy (stające dęba), bóle nerek, stany zapalne naczyń krwionośnych, gorączka, nadwrażliwość słuchowa / bóle ucha, brak apetytu, alergie, duszności, nudności, zaburzenia czucia / dotyku, przewlekły kaszel, uczucie noszenia metalowej korony na głowie.



UWAGA! Poradnik przeznaczony wyłącznie na użytek osobisty!

Żadna część jak i całość treści zawartej w tej ulotce nie może być powielana i rozpowszechniana lub dalej rozpowszechniana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób (w tym także elektroniczny lub mechaniczny lub inny albo na wszelkich polach eksploatacji) włącznie z kopiowaniem, szeroko pojętą digitalizacją, fotokopiowaniem lub kopiowaniem, w tym także zamieszczaniem w Internecie.

Jakiegokolwiek użycie lub wykorzystanie treści w całości lub w części bez zgody autorów ulotki z naruszeniem prawa jest zabronione pod groźbą kary i może być ścigane prawnie.

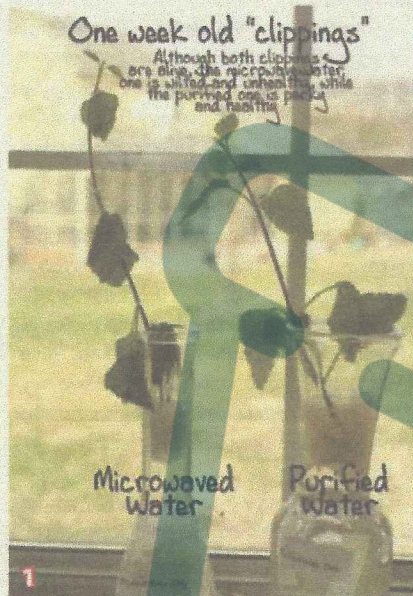
Jak woda z mikrofalówki działa na rośliny?

Kuchenka mikrofalowa znajduje się dziś w powszechnym użyciu. Czy słusznie? Niezależne badania naukowe w USA ujawniły niepokojące prawidłowości, które pojawiają się podczas podgrzewania żywności za pomocą mikrofal

Przed wszystkim chodzi o jej oddziaływanie na zawarte w pożywieniu białka, które ulegają rozbiiciu i częściowej degradacji, tworząc przy tym bardzo często związki chemiczne nie występujące naturalnie w przyrodzie.

W publikacji tej zaprezentowano wyniki eksperymentu na roślinach podlewanych wodą przegotowaną w garnku, na zwykłej kuchence oraz za pomocą kuchenki mikrofalowej. Po schłodzeniu wszystkie te trzy rodzaje wody zostały użyte do podlewania dwóch identycznych roślin. Sadzonki pochodziły z tej samej rośliny matecznej.

A oto pierwsze fotografie ilustrujące wspomniane doświadczenie.



Fot. 1: Jednotygodniowe sadzonki roślin. Mimo że obie roślinki żyją, to ta, która znajduje się w wodzie pochodzącej z mikrofalówki, jest wzdęnięta. Druga wygląda całkiem dobrze.

Fot. 2: Dzień pierwszy: przycięte sadzonki posadzone w dwóch doniczkach. Roślina po lewej była podlewana wodą z mikrofalówki, po prawej – wodą przegotowaną.

Fot. 3: Dzień trzeci

Fot. 4: Dzień piąty

Fot. 5: Dzień siódmy

Fot. 6: Dzień dziewiąty

Analiza doświadczenia zdaje się dowodzić, że struktura wody pochodzącej z mikrofalówki została przypuszczalnie zniekształcona. Od dawna zakładano, że problem z kuchenkami mikrofalowymi nie polega na emitowanym przez nie promieniowaniu, lecz na tym, że zmieniają one DNA żywności, a organizm nie jest w stanie go rozpoznać.

Ciało upakuje go w komórkach tłuszczowych, aby ochronić się przed martwym pożywieniem, albo szybko je wyeliminować. W tym kontekście aż strach pomyśleć o matkach, które przygotowują mleko dla swoich pociech w tak bezpiecznym urządzeniu. A co z pielęgniarzkami w Kanadzie, które podgrzewają w ten sposób krew do transfuzji? De facto jest ona w stanie zabić pacjenta!

Mimo to producenci twierdzą, że urządzenie jest bezpieczne, a lekarz powie wam to samo. Popatrzcie więc na zaprezentowane na zdjęciach rośliny. I pomyślcie, że my również jesteśmy żyjącymi istotami.

Dziesięć powodów, dla których nie powinno się używać kuchenki mikrofalowej

1. Stałe spożywanie tak przygotowywanej żywności powoduje po dłuższym czasie postępującą degradację mózgu z powodu skracania impulsów elektrycznych (depolaryzacja lub demagnetyzacja tkanki mózgowej).

2. Ludzki organizm nie może poddać metabolizmowi nieznanych produktów powstałych podczas podgrzewania mikrofalami.

3. Produkcja męskich i żeńskich hormonów zostaje wstrzymana i (lub) zmieniona.

4. Produkty uboczne tak przygotowywanej żywności są zmagazynowane w ludzkim ciele.

5. Minerale, witaminy i środki odżywcze zostają zmienione lub wręcz zredukowane tak, że nie przedstawiają żadnej wartości dla organizmu, który nie może ich poddać metabolizmowi.

6. Minerale zawarte w roślinach przekształcają się w związki rakotwórcze, wolne rodniki.

7. Ciągłe spożywanie spreparowanych w ten sposób pokarmów może spowodować powstawanie guzów żołądka oraz jelit. Niektórzy badacze uważają, że stanowi to wyjaśnienie gwałtownego wzrostu zachorowań na raka okrężnicy w USA.

8. Do krwi przedostają się rakotwórcze komórki.

9. Na skutek zmian w obrazie krwi i limfy system immunologiczny zostaje osłabiony.

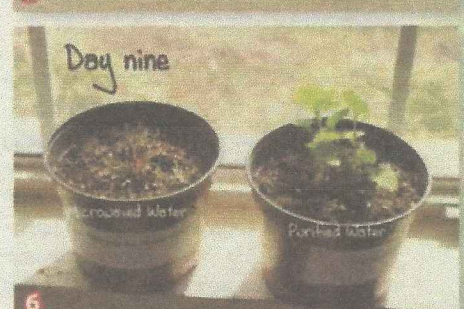
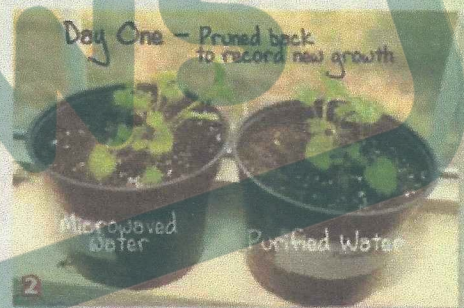
10. Wreszcie – jako ostatni skutek – dają o sobie znać defekty pamięci, słaba koncentracja, niestabilność emocjonalna i obniżenie poziomu inteligencji.

Warto też pamiętać, że mikrofalówkę z łatwością może zastąpić opiekacz. Pracuje prawie tak samo szybko i nie powoduje skutków, o jakich mowa.

Tłumaczenie z języka angielskiego:

J.S.U.

Źródło: www.rense.com/general70/microwaved.htm



Poniższe świadectwo pochodzi od osoby, która zgłosiła się do Komitetu Protestacyjnego Przewodni Elektrosmażeniom w Lublinie. Świadectwo to jest podobne do wielu innych i jest zgodne z doniesieniami, które napływają z całego świata.

Mieszkam w Warszawie. Mieszkanie jest na ostatnim, V piętrze. Nade mną nie ma już żadnej nadbudówki, jak strych, pralnia itp. Stacja bazowa telefonii komórkowej - 2 anteny rozsiwce i cała pozostała infrastruktura - została postawiona w sierpniu 2006 roku podczas mojego urlopu. Jeden element, największy, znajduje się dokładnie na rogu budynku, tak że stojąc na balkonie, mam go dokładnie nad swoją głową. W tej sytuacji korzystanie z balkonu w ogóle jest wykluczone. Ta antena jest około 4 m nad moim łóżkiem.

Kiedy pojawiły się na dachu nade mną anteny, byłam w trakcie szukania kupca na swoje mieszkanie. Kupiłam bowiem u dewelopera kawalerkę w Krakowie, dokąd zamierzałam się przeprowadzić. Na ten cel zaciągnęłam wysoki kredyt. Chciałam go szybko spłacić po sprzedaniu mieszkania warszawskiego, na które miałam bardzo wielu chętnych, mogłam wybierać. Całe szczęście, że od nikogo nie wzięłam zaliczki, jak mi to wiele osób proponowało.

rodziny i znajomych, którzy wyjeżdżali na wakacje. Sama też byłam na urlopie. Czułam się dobrze.

W lipcu tego roku, w kilka dni po powrocie z Kołobrzegu, upadłam rano po wstaniu z łóżka. Pomyślałam, że zrobiłam to zbyt gwałtownie, poleżałam chwilę i ponowiłam próbę. Znow się przewróciłam. Świat wirował ze mną w szalonym tempie, czułam się, jakbym spadła z karuzeli. Poczulałam mdłości, a przy próbie wstania kolejne zawroty. Nie mogłam dojść do łazienki, leżałam na środku pokoju i wymiotowałam. Tak było do południa. W pierwszej chwili pomyślałam o zatruciu, ale poprzedniego dnia nie zjadłam niczego, co mogłoby je spowodować, poza tym nie odczuwałam bólu brzucha, nie miałam biegunki. Tylko silne zawroty głowy i szarpiące nudności. W przychodni, do której udało mi się dotrzeć taksówką, dostałam leki przeciw zawrotom głowy i torsjom oraz kolejne zwolnienie.

Po kilku dniach przyjmowania leków poczułam się trochę lepiej. Zawroty głowy czułam cały czas. Raz silniejsze, takie że

POD ANTENĄ

Anteny skutecznie odstraszyły wszystkich potencjalnych kupujących. Mało tego, zostałam posadzona o to, że się zgodziłam na montaż anten, a teraz, kiedy uświadomiłam sobie zagrożenie, chcę się szybko pozbyć mieszkania. Usłyszałam wiele przykrych słów pod swoim adresem. Nikt nie chciał wierzyć, że stało się to bez mojej wiedzy i zgody, pod moją nieobecność. Zostałam z dwoma mieszkaniami, dwoma czynszami i kredytem, którego miesięczna rata to połowa mojej pensji. Znalazłam się na progu ruiny finansowej.

Ale rok temu nie wiedziałam, że to dopiero początek moich kłopotów. Najgorsze miało dopiero nastąpić.

Zaczęłam źle się czuć. Zwłaszcza nad ranem i w weekendy. O godz. 4-5 nad ranem budził mnie silny ból głowy, szum w uszach, czułam się jak w szybkobieżnej windzie. Jechałam do pracy niewyspana, rozdrażniona, zmęczona. W trakcie dnia te dolegliwości ustępowały, by kolejnej nocy pojawić się znowu. Lekarz kazał mi kontrolować ciśnienie. Okazywało się, że rano sięgało 170/100, a gdy po całym dniu pracy zjawiałam się w przychodni z prośbą o leki na obniżenie ciśnienia, lekarz nie widział potrzeby, ponieważ było prawidłowe - 130/80.

Najgorsze były weekendy, kiedy to dłużej przebywałam w domu. Ból głowy był tak silny i mijał tylko na krótko po lekach, że zgłaszałam się do Instytutu Neurologii. Tam miałam wykonaną tomografię komputerową głowy, która wykazała obraz prawidłowy. Nie było podstaw do hospitalizacji. Zostałam odesłana do domu z zaleceniem zmodyfikowania leczenia nadciśnienia. Dostałam nowe leki, ale sytuacja niewiele się poprawiła. Najwyższe ciśnienie miałam nad ranem, potem, po dłuższym pobycie poza domem, wracało do normy. Jeszcze wtedy nie łączyłam tych dolegliwości z antenami. Zwrócił mi na to uwagę kolejny potencjalny kupiec mieszkania, który wręcz uznał za nieuczciwe z mojej strony proponowanie komuś kupna mieszkania pod tym, co mam na dachu.

Zdarzało się, że mając za sobą kilka nieprzespanych nocy, obudzona znow bólem głowy i szumem w uszach, zabierałam pościel i w szlafroku szłam do sąsiadki w sąsiedniej klatce dospać chociaż kilka godzin przed pracą. Starłam się więcej przebywać poza domem. W czasie wakacji prosiłam o klucze do mieszkań



FOT. TOMASZ SKIBICKI

musiałam się kłaść lub usiąść, aby nie upaść, innym razem słabze. Na wszelki wypadek przestałam jeździć samochodem.

Któregoś dnia rano stwierdziłam, że czuję się lepiej, a ponieważ miałam więcej rzeczy do zabrania, zdecydowałam się pojechać autem. Ale przejechałam tylko kilka kilometrów. Znow świat wokół mnie zatańczył, zaczęły mnie szarpać nudności. Zjechałam na trawnik i włączyłam światła awaryjne. Wiedziałam, że nie mogę jechać dalej. Nie wiem jakim cudem doszłam po pewnym czasie do przychodni. Tam leżałam prawie do południa w gabinecie pielęgniarki - pobrano mi krew na wszystkie badania i zrobiono rezonans magnetyczny głowy. Córka zabrała mnie do domu. Nazajutrz odebrała opis rezonansu, który mnie przeraził: Zaniki korowe płatów ciemieniowych z poszerzeniem prze-

strzeni podpajęczynówkowej do 10 mm. Takie zmiany zaszły w ciągu 10 miesięcy od wyniku prawidłowego.

Pierwszą rzeczą, o którą zapytał mnie neurolog, to czy pracuję w środowisku szkodliwym, z odczynnikami chemicznymi itp. Nie, nie pracuję. Wykonuję pracę wyłącznie biurową. Czy coś malowałam w mieszkaniu, kupiłam nowe meble, wykładzinę itp. Nie. Kiedy na pytanie, czy mogę z czymś powiązać swoje dolegliwości i coraz gorszy stan zdrowia, powiedziałam o antenach, neurolog uświadomiła mi, że będzie trudno udowodnić, że właśnie to jest przyczyną. Dostałam 3-tygodniowe zwolnienie, bym wyjechała do rodziny, żeby się przekonać, że poza domem te objawy ustąpią. Wyjechałam. Już po tygodniu czułam się zupełnie dobrze. Spałam, nie odczuwałam zawrotów, zapomniałam o nudnościach, jeździłam nawet na rowerze. Ale zwolnienie się skończyło i wróciłam do pracy, a więc i do swojego mieszkania.

Wystarczyło kilka dni, bym znów zaczęła odczuwać zawroty. Profesor radiolog, do którego zostałam skierowana z prośbą o porównanie badania obrazowego z lipca i sprzed 10 miesięcy, stwierdził to samo oraz: dyskretny zanik górnego mózdzku. Zalecił kontrolę za rok. Też zapytał, czy przebywam w środowisku

dzenie ustępowało. Niestety wieczorem nasilało się znowu, a noc była już nie do wytrzymania.

Internistka, do której poszłam po pracy, przepisała mi leki przeciwhistaminowe i poleciła zmienić otoczenie. Znowu dostałam zwolnienie. Wyjechałam do rodziny. Ponieważ już po dwóch dniach czułam się lepiej, nie brałam leków.

Znajomi pomogli mi znaleźć mieszkanie. 10 września wróciłam do Warszawy, ale nie do swojego mieszkania. Wzięłam najpotrzebniejsze rzeczy i już 3 tygodnie mieszkam na Mokotowie. Koczuję w obcym domu. Mam (własne) mieszkanie, którego nie mogę ani sprzedać, ani wynająć, a przede wszystkim nie mogę w nim przebywać.

W tym roku byłam już prawie 90 dni na zwolnieniu lekarskim. Zdaję sobie sprawę, że jestem bardzo kłopotliwym pracownikiem. Nie wiadomo, czy w ogóle przyjdę, a jeśli już, to czy będę w stanie zrobić szybko i dokładnie to, co należy do moich obowiązków. Przychodzi mi to z coraz większą trudnością - mam kłopoty z koncentracją, pamięcią, coraz szybciej się męczę i jestem bardzo rozdrażniona. Wszyscy po pracy wracają do domu, żeby odpocząć, ja odpoczywałam od swojego domu

NIE MA ŻYCIA

w pracy, starałam się przebywać w nim jak najmniej. Nawet chorować nie mogłam we własnym łóżku.

Jestem u kresu wytrzymałości psychicznej. W porównaniu do stanu sprzed roku, kiedy byłam w pełni sił, zapału i planów na przyszłość, teraz jestem wrakiem człowieka. W obcym mieszkaniu, z rzeczami w walizce, bez pieniędzy i z garścią leków. Najgorsza jest jednak świadomość, że domu nie pozbawiła mnie ani wielka powódź, ani huragan, ale ludzie swoją bezmyślną decyzją, za którą stoją wielkie pieniądze. (Pieniądze, które KTOŚ wziął za zgodę na zamontowanie anteny. OLBRYMIE pieniądze, które zarabiają operatorzy telefonii komórkowej).

(W tekście usunięto dane osobowe ze względu na ochronę uszkodzonej.)

Spółeczny Komitet Protestacyjny
„Stop Elektrosmazeniom”
20-629 Lublin, ul. Juranda 5/72

Od redakcji:

Podobnych sygnałów nasza redakcja dostaje coraz więcej. Sami przeżyliśmy identyczną sytuację, kiedy na dachu naszej redakcji (patrz zdjęcia) zamontowano anteny i dostrajano je. Potem badania wykonane na naszą prośbę przez Politechnikę Wrocławską nie wykazały już nieprawidłowości (nie wykazały ich także badania zleczone innej instytucji przez Polskie Radio Wrocław - właściciela budynku), tzn. moc nadajników mieściła się w przyjętych normach dla tego typu urządzeń. Ale pomiary były robione PO dostrojeniu pracy anten.

Pragniemy jednak uczulić naszych Czytelników na wyżej opisane zagrożenia. Niewiele osób zdaje sobie z nich sprawę, dlatego firmy montujące tego typu urządzenia niejednokrotnie łamią przepisy gwarantujące bezpieczeństwo osób żyjących pod antenami. A przecież wiele badań naukowych dowodzi, że długotrwałe oddziaływanie promieniowania mikrofalowego jest szkodliwe dla ludzi i zwierząt!

Więcej informacji na ten temat
www.kamionki.snap.pl

jakichś czynników toksycznych. Na informacje o antenie powiedział krótko: **to będzie pani bardzo trudno udowodnić.**

Na początku września obudziłam się w nocy z silnym swędzeniem skóry głowy, czoła, powiek, płatków uszu. Miałam zaczerwienioną, spuchniętą twarz z liszajami i wypryskami. Po kilku godzinach swędziało mnie już całe ciało. Siedziałam na łóżku i drapałam się jak zapchłone zwierzątko. Bez opamiętania, do krwi. Zastanawiałam się, co mnie tak uczuliło. Nie miałam nowych kosmetyków, niczego nowego do domu nie kupiłam. Nie jestem alergikiem, nigdy na nic tak nie reagowałam. Zażyłam wapno, jakieś leki antyalergiczne. Do rana było trochę lepiej, więc pojechałam do pracy. W ciągu dnia stopniowo swę-

PILNE! STOP ZABÓJCZEMU 5G!

Do aktualnego promieniowania z masztów telefonii komórkowej, WiFi, smartfonów, iPodów i wszystkich podobnych urządzeń technologii bezprzewodowej komunikacji, ma być w tym roku dodana w Polsce i innych krajach niebezpieczna technologia 5G, która będzie posługiwać się promieniowaniem stokrotnie większym. **Nie możemy do tego dopuścić!**

Na całym świecie ludzie mówią: „nie dla 5G!”. Bruksela już wprowadziła zakaz 5G. Minister środowiska regionu Brukseli, Céline Fremault, powiedziała: „Mieszkańcy Brukseli nie są królikami doświadczalnymi, których zdrowie mogą sprzedać z zyskiem”. Jedna z dzielnic Rzymu i miasto Florencja we Włoszech, kanton Vaud i Genewa w Szwajcarii również powiedziały: „nie dla 5G!”. Rosja także zatrzymała 5G.

CZYM JEST 5G I JAK DZIAŁA?

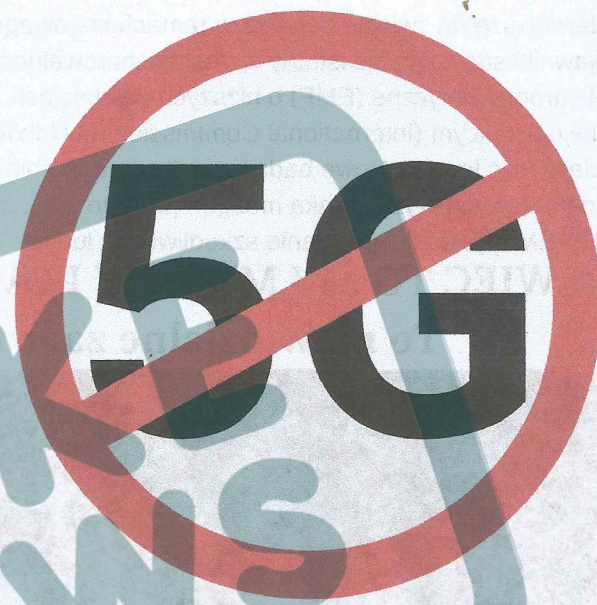
5G to piąta generacja technologii telefonii komórkowej, wykorzystująca, oprócz częstotliwości transmisji 1-3 GHz, do tej pory używanych, słabo zbadane częstotliwości pasma 30GHz i wyższe. Już udowodniono, że poprzednie generacje (obecne częstotliwości telefonów komórkowych) są szkodliwe dla ludzi, zwierząt i środowiska.

5G jest częstotliwością tajnych broni wojskowych, zaprojektowanych i przetestowanych przez armie USA i ZSRR na potrzeby wojny totalnej. A obecnie na potrzeby intensywnej kontroli tłumu przez policję.

5G wykorzystuje fale o milimetrowej długości i wysokiej częstotliwości sygnału przesyłane pomiędzy wieżami nadawczymi i sprzętem odbierającym, np. smartfonami itp. Oznacza to, że trzeba będzie wybudować do tego celu miliony nowych nadajników umieszczając je w terenie miejskim w odległości nie większej niż 10-12 domów jeden od drugiego. Wzrost zagrożenia prawie niewyobrażalny, który narazi mieszkańców na nieuniknione promieniowanie elektromagnetyczne (PEM) za każdym razem, kiedy wyjdą na ulicę. Mikrofałe przypiekają od środka, o czym wiedzą właściciele kuchenek mikrofalowych.

Gdy obecnie używane telefony komórkowe trzymane są przy uchu np. 20 minut, powodują zakłócenia pracy mózgu, po których powrót do normalnego działania mózgu trwa 2 dni. Badania naukowe wykazały, że takie zaburzenia zwiększają prawdopodobieństwo spowodowania raka o 40%.

Aby zmaksymalizować skuteczność i zasięg sygnałów 5G, już w 2019 roku konsorcjum globalnych korporacji działających pod nazwą „Space X” planuje umieścić 4 425 satelitów na niskich orbitach wokół Ziemi. Wkrótce potem kolejnych 12 000 satelitów ma również tam trafić, aby nad każdym metrem kwadratowym Ziemi zapewnić promieniowanie pod szerokim spektrum kątowym. Wraz z 4000 satelitami, które są w dalszych planach konsorcjum i które mają być również wprowadzone na orbitę - łączna ich liczba wyniesie prawie 20 000. Konsorcjum Space X, którego liderem jest Elon Musk, już zaczęło wysyłać te satelity. Amerykańska Federalna Komisja Komunikacji wyraziła 29 marca 2018 r. zgodę na pierwszą fazę startów, mimo że nie jest w stanie zagwarantować bezpieczeństwa zdrowia publicznego.



MUSIMY POWSTRZYMAĆ WPROWADZANIE 5G W POLSCE!

180 naukowców i lekarzy z 35 krajów żąda ZAKAZU 5G do momentu, aż zostaną przeprowadzone w niezależne badania nad jego bezpieczeństwem. Jednak pod wpływem potężnego konsorcjum popularyzatorów 5G rządy, przemysł telekomunikacyjny i Komisja Europejska intensywnie promują 5G.

W JAKI SPOSÓB JESTEŚMY DOTKNIĘCI WYSTAWIENIEM NA DZIAŁANIE 5G

Ponad 240 naukowców i lekarzy z 42 krajów wyraziło swoje poważne obawy dotyczące stale rosnącego narażenia na pola elektromagnetyczne wytwarzane przez już istniejące urządzenia elektryczne i urządzenia łączności bezprzewodowej – nawet na etapie przed wdrożeniem dodatkowego 5G. Podkreślają oni, że „wiele aktualnych publikacji naukowych wykazało, że pole elektromagnetyczne (EMF) wpływa na organizmy żywe na poziomach znacznie poniżej [wartości zawartych] w większości krajowych i międzynarodowych wytycznych” (EMFscientist.org). Objawy te obejmują ryzyko raka, stres komórkowy, wzrost poziomu szkodliwych wolnych rodników, uszkodzenia genetyczne, zmiany strukturalne i funkcjonalne ludzkiego układu rozrodczego, defekty uczenia się i pamięci, zaburzenia neurologiczne i negatywny wpływ na samopoczucie ludzi. Uszkodzenia wykraczają daleko poza zagadnienie zdrowia ludzi, ponieważ wzrasta liczba udowodnionych szkodliwych skutków tej technologii dla roślin i zwierząt.

Największe na świecie badanie w ramach krajowego programu toksykologicznego - „National Toxicology Program” (NTP) ujawniło statystycznie istotny wzrost zachorowalności na choroby serca i raka mózgu u zwierząt narażonych na pole elektromagnetyczne (EMF) o niższych wartościach niż w wytycznych Międzynarodowej Komisji Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (International Commission on Non Ionising Radiation Protection - ICNIRP), które są przestrzegane przez większość krajów. Nowe badania i kilka badań epidemiologicznych - w tym najnowsze dotyczące wykorzystania telefonów komórkowych i ryzyka raka mózgu - potwierdzają, że promieniowanie pola elektromagnetycznego o częstotliwościach radiowych (RF-EMF) jest zdecydowanie szkodliwe dla ludzi.

A WIĘC TO MY MUSIMY POWSTRZYMAĆ wprowadzenie technologii 5G!

To niewidzialne zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka!

**CZY JAKIEKOLWIEK OFICJALNE
ORGANY SĄ ZAANGAŻOWANE
W ZAPOBIEGANIE NIECHCIANEMU
WDROŻENIU 5G?**

Rezolucja 1815 (Rada Europy, 2011), Kodeks Norymberski (1949) i Zasada Ostrożności UE wprowadzają klauzule wzywające do zakazu wszelkich działań/eksperymentów w domenie publicznej, które nie przeszły wcześniej kontrolowanych prób i/lub stanowią potencjalne zagrożenie dla zdrowia i dobrobytu planety i jej mieszkańców. Jednak rządy krajowe określają różne „poziomy bezpieczeństwa” dla emisji 2, 3 i 4G, z których wszystkie okazują się zbyt wysokie, aby zapobiec konsekwencjom zdrowotnym, w tym już wspomnianym.

JWAGA!

Obecny Rząd RP przygotował do szybkiego uchwalenia w 2019 r. zmiany obowiązującego prawa (tzw. megaustawa), w tym wprowadzenie stokrotnie wyższych poziomów promieniowania elektromagnetycznego, zastępujących obecne, już teraz niebezpieczne (!) „poziomy bezpieczeństwa”.

A więc „wytyczne bezpieczeństwa” chronią przemysł, a nie obywateli/wyborców. Pilnie potrzebne są nowe, niezależnie ocenione wytyczne/zasady, ale branża telekomunikacyjna i organy korporacyjne, które planują wdrożenie 5G, korzystają z intensywnego lobbingu popartego dużymi zachętami finansowymi, starając się, aby nikt nie blokował realizacji ich planów.

**TO JEST STAN WYJĄTKOWY
DLA PLANETY! NASZE ZADANIA**

Każdy z nas znajduje się na linii ognia i tylko działając razem po to, aby odwrócić proces zniszczenia, możemy odzyskać kontrolę nad naszymi losami. Już teraz, aby usunąć wszelkie możliwe przeszkody dla sygnałów 5G na poziomie ulic, wycinana się produkujące tlen drzewa. To jest stan wyjątkowy dla planety. **Każdy głos się liczy, by zatrzymać 5G, zanim zostanie uruchomione. Niech Twój głos stanie się słyszalny!**

PRZYSTĄP DO KOALICJI „POLSKA WOLNA OD 5G”

www.stop5g.com.pl

POWIEDZ NIE DLA 5G!!! ZWALCZAJ WSZELKIE PRÓBY

WPROWADZENIA 5G W TWOJEJ OKOLICY.



Zróżdła, więcej: Prof. Olle Johansson (<https://www.youtube.com/watch?v=gGleLwIdJeo>)
5G Gigantyczne zagrożenie dla zdrowia - dr Barrie Trower w rozmowie z sir Julianem Rose (<https://www.youtube.com/watch?v=mElVn08aZQk>)
<http://www.stopglobalwifi.org/>; <http://mywolnoludzie.net/> (zakładki: Artykuły i Wydarzenia)
<http://www.cellphonetaskforce.org/planetary-emergency/>; www.stop5g.com.pl
Stop 5G on Earth and in Space <https://www.5gspaceappeal.org/the-appeal> (zakładka: Polski)
Materiały z międzynarodowej konferencji „Polska strefą wolną od 5G” (<http://mywolnoludzie.net/wydarzenia/polska-strefa-wolna-od-5g-miedzynarodowa-konferencja-krakow-luty-2019/>)

Niebezpieczna sieć 5G

Być może nie wiesz, że rząd planuje w trybie pilnym uruchomić w Polsce technologię 5G. Jest to najnowszy standard sieci komórkowej, w której stosowane będą nowe, nieużywane dotąd zakresy częstotliwości, nowe rozwiązania techniczne, niezwykle zagęszczona sieć stacji bazowych na Ziemi i tysiące satelitów w przestrzeni okołozemskiej.

5G będzie używało nowego pasma bardzo wysokich częstotliwości - na chwilę obecną do 71 GHz. Są to tzw. fale milimetrowe. Ponieważ taka fala jest bardzo krótka, nie dociera ona daleko i jest pochłaniana przez ciała stałe: przedmioty, drzewa, ściany budynków. Spowoduje to konieczność postawienia ogromnej liczby anten nadawczych (w warunkach miejskich nawet co 20-150 metrów) - na słupach, lampach ulicznych, znakach drogowych i budynkach. 5G oznacza również nadajniki w urządzeniach domowych (łódówki, pralce, telewizorze, itd.) - tzw. „Internet Rzeczy”. Sprzęty te będą nas napromieniowywać w naszych domach 24 godziny na dobę, 365 dni w roku. Spowoduje to drastyczny wzrost zanieczyszczenia elektromagnetycznego środowiska - na skalę, jakiej świat dotąd nie widział. Dość powiedzieć, że rząd planuje aż 100-krotne podniesienie normy dopuszczalnego promieniowania, gdyż bez złagodzenia przepisów nie da się wprowadzić w Polsce 5G.



Prawda czy fałsz?

„Pola elektromagnetyczne istnieją od zawsze, a więc są nieszkodliwe. Przykładem jest choćby światło słoneczne, które również jest promieniowaniem elektromagnetycznym, a przecież nie szkodzi.”

Fałsz! Życie na Ziemi rozwinęło się w zgodzie z naturą, w środowisku o bardzo niskim natężeniu pól elektromagnetycznych (PEM). To naturalne promieniowanie to pole magnetyczne Ziemi, pole wytwarzane przez wyładowania atmosferyczne i promieniowanie Słońca. Wszystkie formy życia na Ziemi, łącznie z człowiekiem, przystosowały się do nich w drodze ewolucji, a nawet nauczyły się niektóre z nich wykorzystywać. To nie znaczy, że nasz organizm może znieść bez uszczerbku dla zdrowia każdą ilość PEM, w tym PEM wytwarzanego sztucznie przez człowieka, czyli mającego cechy, których nie posiada promieniowanie występujące w przyrodzie.

„Nie ma dowodów naukowych, które by potwierdzały tezy o negatywnym wpływie niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego na ludzkie zdrowie.”

Fałsz! Negatywne efekty zdrowotne niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego zostały udokumentowane w tysiącach publikacji naukowych. Warto wymienić choćby oparty na przeglądzie ponad 2000 badań raport amerykańskiego Naval Medical Research Institute sprzed 50 lat (1971), a współcześnie dwa raporty BioInitiative (2007 i 2012), bazujące na analizie prawie 4000 badań. Pozatermiczne efekty zdrowotne PEM są szeroko udokumentowane w literaturze naukowej. Należą do nich: uszkodzenia DNA, nowotwory, efekty neurologiczne/neuropsychiatryczne (w tym choroba Alzheimera, autyzm, ADHD i zaburzenia zachowania u dzieci, perforacja bariery krew-mózg (na skutek czego do mózgu dostają się toksyny), problemy kardiologiczne, zaburzenia układu hormonalnego, bezpłodność, poronienia, nadwrażliwość elektromagnetyczna (electrohypersensitivity – EHS) i wiele innych. Ponadto negatywne skutki biologiczne promieniowania elektromagnetycznego mają charakter kumulacyjny i po dłuższym okresie ekspozycji niektóre z nich stają się nieodwracalne.

„Nadwrażliwość elektromagnetyczna nie istnieje, a dolegliwości osób elektrowrażliwych to problem na tle psychicznym.”

Fałsz! Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) już w 2005 roku stwierdziła, że symptomy elektrowrażliwości (EHS) są rzeczywiste i mogą być dla osób dotkniętych tych problemem wykluczające z normalnego życia. Od lat o zagrożeniu promieniowaniem i ochronie osób elektrowrażliwych mówią również rezolucje Unii Europejskiej. Są w Europie kraje, w których osoby elektrowrażliwe otrzymują renty (np. Szwecja). Liczba osób nadwrażliwych stale rośnie wraz ze wzrostem zanieczyszczenia elektromagnetycznego otoczenia, gdyż efekty PEM kumulują się w organizmie. Naukowcy ostrzegają, że po wprowadzeniu technologii 5G, EHS może stać się problemem powszechnym.

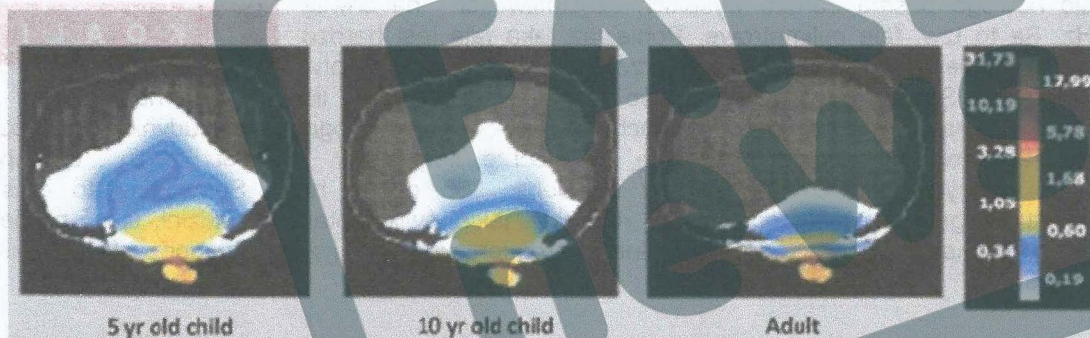
„Obowiązujące w Polsce normy są przestarzałe, gdyż mają swoje źródło w propagandzie politycznej dawnych krajów strefy radzieckiej.”

Fałsz! Pierwsze badania nad szkodliwością PEM przeprowadzono w Związku Radzieckim i innych krajach dawnego bloku socjalistycznego, m.in. w Polsce. Wykazały one szereg istotnych skutków biologicznych przewlekłej ekspozycji na pola elektromagnetyczne - stąd niższe normy dopuszczalnego promieniowania w tychże krajach (polski limit dla fal radiowych to 0,1 W/m² - 7 V/m). Przyjęta norma była kompromisem między możliwym ograniczeniem mocy ówczesnych nadajników, tak by nadal mogły spełniać swoje funkcje, a koniecznością ochrony zdrowia. Z biologicznego punktu widzenia jest ona nadal zbyt wysoka i powinna zostać zastrzona, aby skutecznie chronić ludność i środowisko przed szkodliwymi skutkami PEM.

„Obowiązujące w niektórych krajach UE wyższe normy dopuszczalnego promieniowania są bezpieczne.”

Fałsz! Istniejące w tych krajach normy na poziomie 10 W/m² (61 V/m) dla PEM z zakresu radiofaleowego opierają się na wytycznych Międzynarodowej Komisji Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (ICNIRP) z 1998 r., które stały się podstawą Zalecenia 1999/519/CE Rady UE z 1999 r.

ICNIRP to organizacja prywatna, a większość jej członków ma powiązania z przemysłem telekomunikacyjnym i elektrycznym. Źródła finansowania tej komisji nie są przejrzyste, a ona sama nie odpowiada przed żadnym rządem czy instytucją publiczną. Określone przez ICNIRP normy dopuszczalnego promieniowania uwzględniają jedynie efekt termiczny (podgrzanie tkanki) w wyniku krótkotrwałej (zaledwie 6-minutowej) ekspozycji i są oparte na symulacji z użyciem plastikowego manekina o rozmiarach dorosłego mężczyzny. Nie tylko nie bierze się w nich pod uwagę szeroko udokumentowanych efektów pozatermicznych oraz morfologicznej, biochemicznej i bioelektrycznej złożoności żywego organizmu, lecz również nie uwzględnia się faktu, że rozmiary ciała, a zwłaszcza czaszki zdecydowanej większości populacji plasują się poniżej przyjętych w symulacji kryteriów. Dotyczy to w szczególności dzieci, których ciała i głowy są dużo mniejsze, a kości czaszkowe dużo cieńsze, na skutek czego pochłaniają wielokrotnie więcej energii. Ponadto kilkuminutowa symulacja nie może być podstawą do ustalenia norm całodobowej, długoterminowej, kumulatywnej ekspozycji na PEM.



Absorpcja promieniowania z telefonu komórkowego u 5-latka, 10-latka i osoby dorosłej (GSM, częstotliwość 900 MHz). Skala po prawej pokazuje SAR w W/kg (Gandhi et al., 1996).

„Ogólnopolski system monitoringu PEM rozwieje wątpliwości, czy stacje telefonii komórkowej przekraczają dopuszczalną w Polsce normę promieniowania.”

Falsz! Nasz rząd ma zamiar podwyższyć 100-krotnie istniejącą normę po to, by operatorzy mieli zapewnioną niczym nieograniczoną możliwość zwiększania promieniowania w środowisku i nie musieli się martwić przepisami. Internet szerokopasmowy można zapewnić bez konieczności podwyższenia normy poprzez optymalizację sieci stacji bazowych oraz rozwój sieci światłowodowych.

„Więcej stacji bazowych spowoduje, że każda z nich będzie emitowała mniej promieniowania, a więc ogólne natężenie promieniowania w środowisku się zmniejszy.”

Falsz! Według przeprowadzonej na zlecenie Parlamentu Europejskiego analizy „5G Deployment State of Play in Europe, USA and Asia”, stacje bazowe będą rozmieszczane co 20-150 metrów. Lokalizacja co 20 m oznacza aż 800 anten na jeden kilometr kwadratowy! Również w ramach Internetu Rzeczy przewiduje się docelowo ok. miliona urządzeń na jeden kilometr kwadratowy! Każde z nich będzie emitowało mikrofałę nieprzerwanie, 24 godziny na dobę. Zapłacimy za ten „postęp” naszym zdrowiem i życiem oraz nieodwracalnym zniszczeniem środowiska naturalnego.

„Wprowadzenie 5G przyczyni się do ogromnego wzrostu gospodarczego.”

Falsz! Zgodnie z raportem „5G Deployment State of Play in Europe, USA and Asia”, 5G promowane jest przez producentów urządzeń i komponentów oraz operatorów telekomunikacyjnych, którzy widzą w nim szansę na zwiększenie swych spadających w ostatnich latach zysków. Nie ma natomiast jeszcze popytu na usługi w tym standardzie. Przemysł nie jest obecnie skłonny do płacenia za kosztowną łączność 5G, a zwłaszcza za dostosowanie linii produkcyjnych do wymogów Internetu Rzeczy. Nie ma też pewności, czy prywatnych konsumentów będzie stać na drogie smartfony i wysokie ceny usług w tej technologii. Ze względu na duże koszty infrastruktury 5G, której branża telekomunikacyjna nie jest w stanie sprostać bez pomocy państwa, przemysł ten zorganizował wielką kampanię propagandową, starając się przekonać rządy, że 5G przyniesie ogromne korzyści gospodarcze i społeczne, i że między krajami jest wyścig o to, kto pierwszy wdroży u siebie tę technologię.

„5G posłuży budowie nowego państwa w paradygmacie wolności i suwerenności.”

Falsz! Internet rzeczy to atak na naszą prywatność: urządzenia połączone w sieci będą nas nie tylko napromieniowywać 24 godziny na dobę, będą również przesyłały w czasie rzeczywistym informacje na temat tego, co w danej chwili robią domownicy. Dane te mogą być wykorzystywane przez policję lub służby specjalne, lub też być sprzedawane w celach marketingowych. Przesyłane bezprzewodowo informacje mogą również stać się łatwym łupem hakerów, a znajomość naszych zwyczajów ułatwi sprawę włamywaczom. Ponadto gęste rozmieszczenie nadajników 5G wymaga zagwarantowania operatorom możliwości stawiania anten bliżej terenów prywatnych niż dotychczas. Rząd już przyjął zmiany prawne, które to umożliwią i pozbawią właściciela możliwości sprzeciwu.

Przystąp do Koalicji „POLSKA WOLNA OD 5G” www.stop5g.com.pl

Dołącz do grupy POLSKIE NIE DLA 5G! <https://www.facebook.com/groups/304446007058524/>