

PEM w świetle rozwoju sieci komórkowych

5G - szansa czy zagrożenie???

Andrzej Krawczyk

Polskie Towarzystwo Zastosowań
Elektromagnetyzmu

Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji
Wydział Transportu i Informatyki

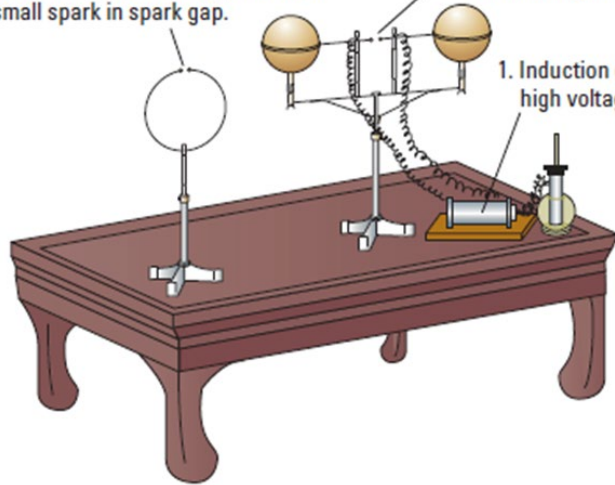
- Po co nam technologia 5G?
- Czy jest ona czymś zupełnie nowym na rynku telekomunikacyjnym?
- Dlaczego technologia 5G stała się synonimem zagrożenia i ryzyka dla zdrowia i życia ludzi, dramatycznie większych od tych, które miały przynosić poprzednie generacje telefonii komórkowej?



5G Ewolucja czy Rewolucja?



3. Electromagnetic waves create electric current in antenna loop; produces small spark in spark gap.
2. Spark produces electromagnetic waves.
1. Induction coil produces high voltage.

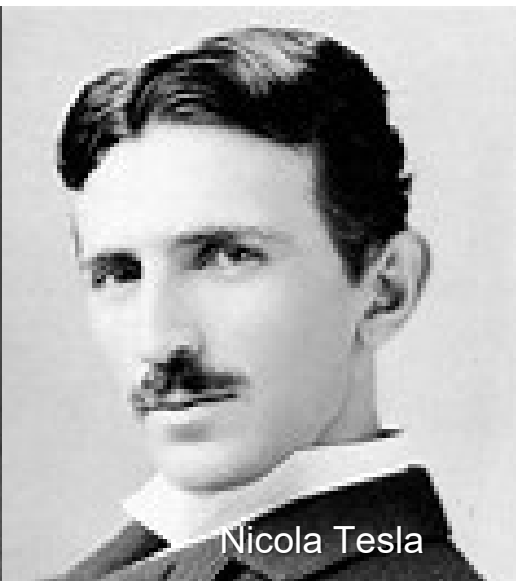


POCZĄTKI TELEKOMUNIKACJI BEZPRZEWODOWEJ

Telefonia mobilna/komórkowa jest wytworem inżynierii telekomunikacyjnej, której początki są w matematycznych rozważaniach Mawella i eksperymentach Hertza



Guglielmo Marconi



Nicola Tesla

Wspomniane działania naukowe wykorzystali w praktyce Guglielmo Marconi i Nicola Tesla, którzy w początku XX wieku zrealizowali przekaz radiowy



Martin Cooper



Joel S. Engel

W kwietniu 1973 roku Martin Cooper oraz Joel S. Engel, badacze z AT&T's Bell Labs, odbyli pierwszą rozmowę w systemie telefonii mobilnej, później określanej jako technologia 1G.

Rozmowa ta rozpoczęła erę telefonii komórkowej, która przez kolejne etapy doszła do etapu piątej generacji, wywołującej przywołane na początku wykładu emocje.

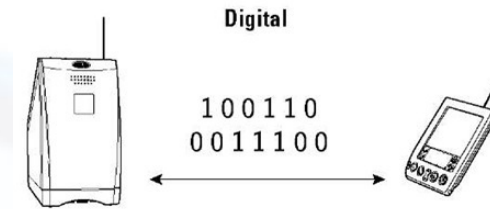
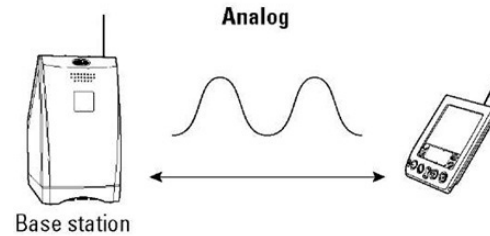




SMS (ang. Short Message Service)

2G system GSM (standard europejski użyty dla Groupe Spéciale Mobile)

2G



2G



szybkość transmisji 57.6 kb/s.



Pierwsza dekada 21 wieku

Szybkość transmisji:

3G - 40-50 MB/s.

Komunikacja z Internetem.

system 3G wprowadził smartphony.

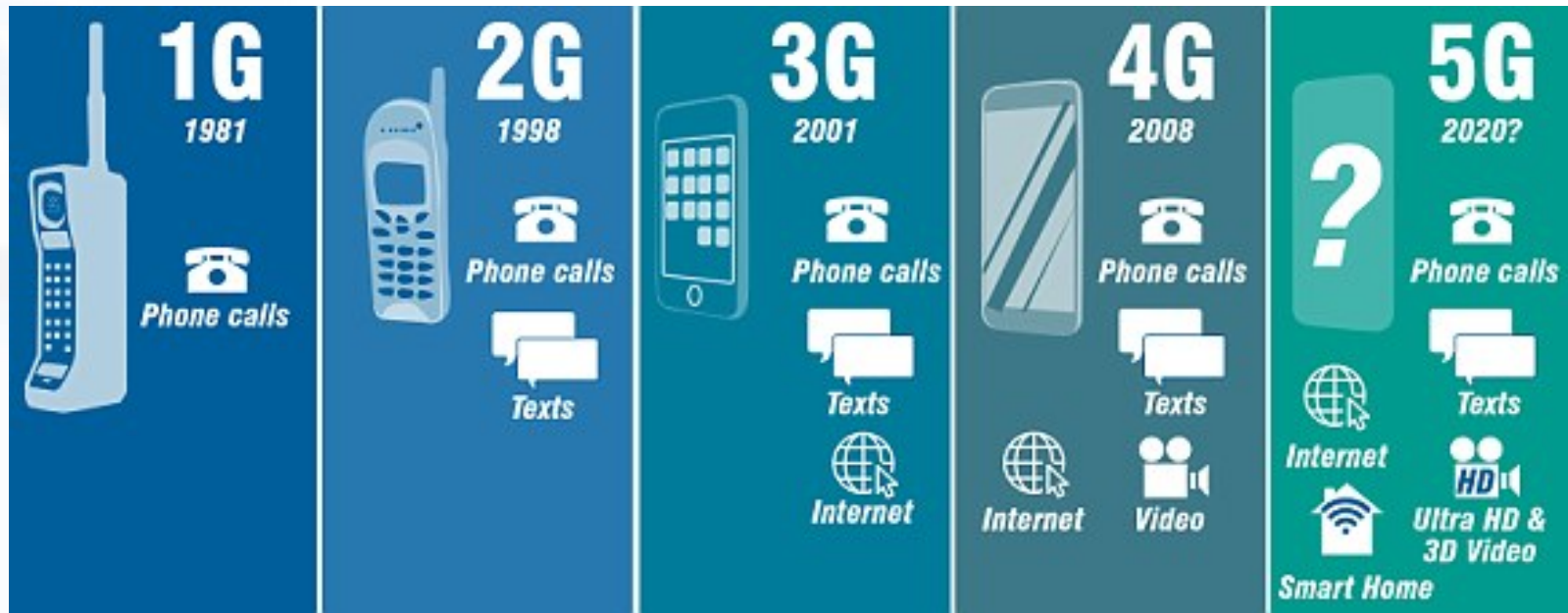
5G Technology as the Successive Stage in the History of Wireless Telecommunication



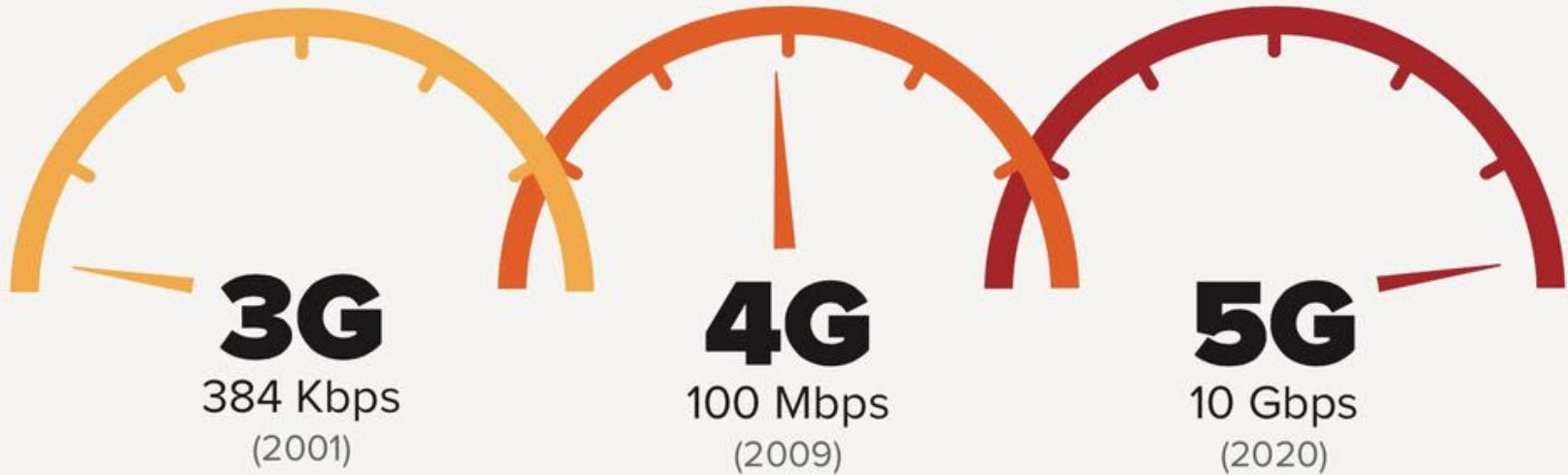
4G wystartował w końcu 1 dekady
21 wieku - LTE (Long Term Evolution)

Technologia 4G zapewnia większą
szybkość transmisji do 100 Mbs

Porównanie kolejnych generacji telefonii komórkowej



Porównanie prędkości przesyłu danych w kolejnych generacjach



5G

Rekomendacje Międzynarodowej Unii Telekomunikacji (ITU - International Telecommunication Union).

- Szybkość transmisji danych przychodzących do terminala (downlink) nie może być mniejsza od 20 Gb/s, a danych z niego wychodzących (uplink) 10 Gb/s
- Opóźnienia w sieci nie mogą być większe od 4 ms (20 ms w sieci 4G w systemie LTE)

Realizacja tych celów możliwa jest poprzez:

- **wprowadzenie wyższych częstotliwości**

na potrzeby sieci 5G zostaną użyte częstotliwości 700 MHz, 3,4-3,8 GHz oraz 26 GHz

- **zmianę konfiguracji anten**

w sieci 5G duże stacje bazowe zastąpione będą przez sieć małych anten, będących w niewielkiej odległości jedna od drugiej

Anteny: klasyczna i MIMO

Użycie w technologii 5G wysokich częstotliwości otwiera nowe możliwości pracy dużej liczby anten w jednym urządzeniu nadawczym – anteny są znacznie mniejsze i rozprzestrzenione.

Stosuje się anteny massive MIMO - Multiple In Multiple Out



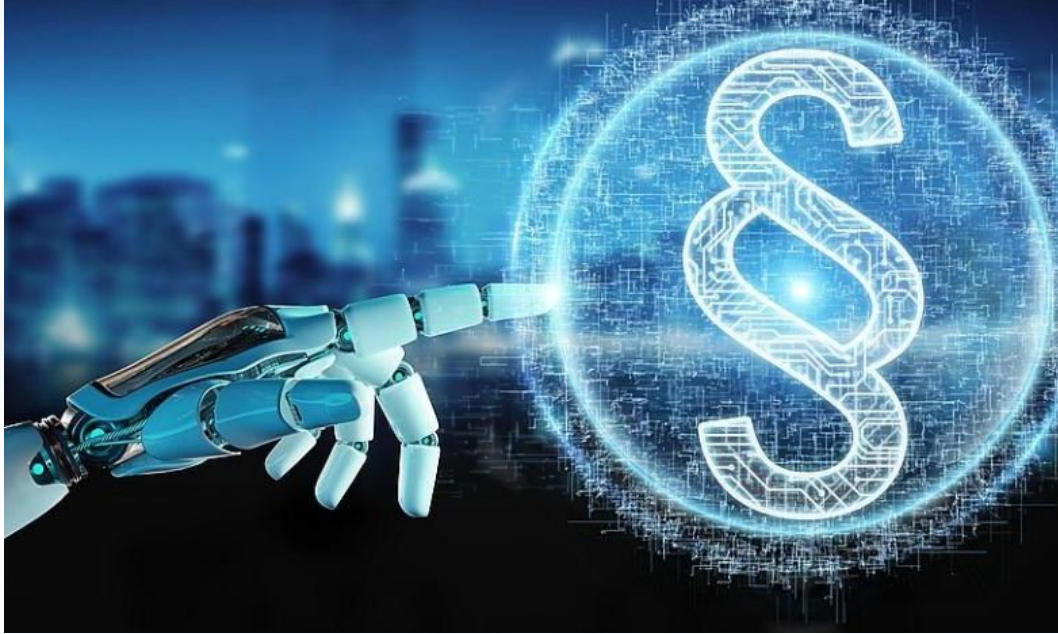
Parametr	Wartość
Liczba anten	64-128
Częstotliwość pracy	1,2-6 GHz
Zakresy dla kanałów	20 MHz
Częstotliwość próbkowania	30.72 MS/s
Maksymalna liczba uczestników	10

Technologia 5G jest już implantowana w wybranych miastach europejskich, japońskich i amerykańskich, głównie jako instalacje testowe. W najbliższej przyszłości przewiduje instalację testową 5G w Łodzi, w kampusie, w którym przebywamy.

Główne korzyści jakie płyną z technologii 5G to:

- Sieć o dużej prędkości
- Szybki dostęp do multimediiów
- Internet Rzeczy
- Inteligentny Dom
- Inteligentne Miasto
- Opieka zdrowotna i misje krytyczne
- Autonomiczne pojazdy





Bariery
administracyjno-
prawne
i społeczne

Limity ekspozycji na PEM dla częstotliwości użytkowanych w systemach cyfrowych telefonii komórkowych w W/m².

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
Francja	4,5	9	10,5
Japonia	1	1,8	2,1
Polska	0,1	0,1	0,1
Rosja	0,1	0,1	0,1

Czym spowodowana jest nadzwyczajna ostrość polskich norm???

- Henryk Korniewicz, Stefan Manczarski (1969):
W trosce o zdrowie ludzi pracy korzysta się w Polsce przy opracowywaniu przepisów bezpieczeństwa z sugestii zawartych w już opracowanych przepisach w Związku Radzieckim, które są na ogół ostrzejsze od przepisów obowiązujących w USA i krajach zachodnich...



Lęk przed 5G jako najwyższym wcieleniem zła w telekomunikacji bezprzewodowej



Smog z urządzeń elektronicznych

Czy promieniowanie generowane przez urządzenia, sieci wi-fi i telefonię komórkową jest szkodliwe dla zdrowia?

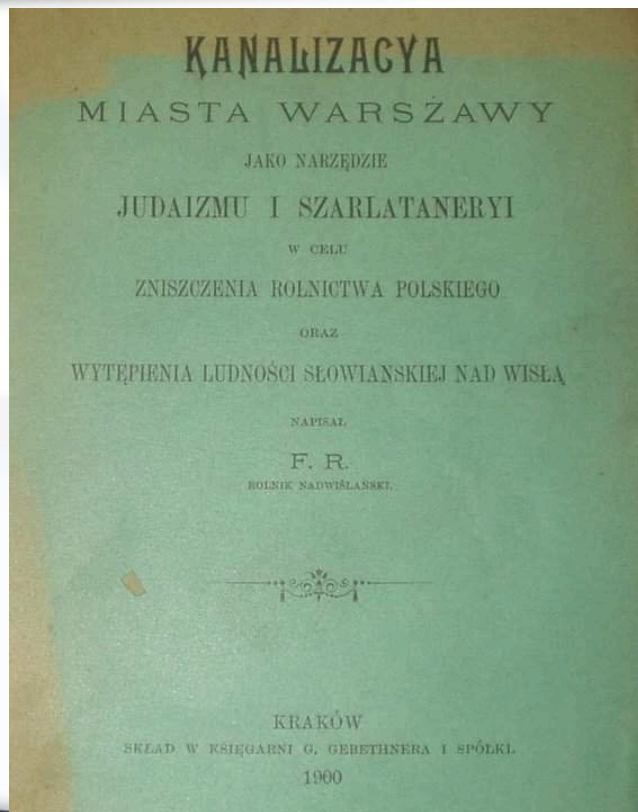


„Sieć 5G to ludobójstwo zaplanowane na Polakach”

Robert Majka, poseł na Sejm RP



Obawy



DZIENNIK
GAZETA PRAWNA
WEEKEND

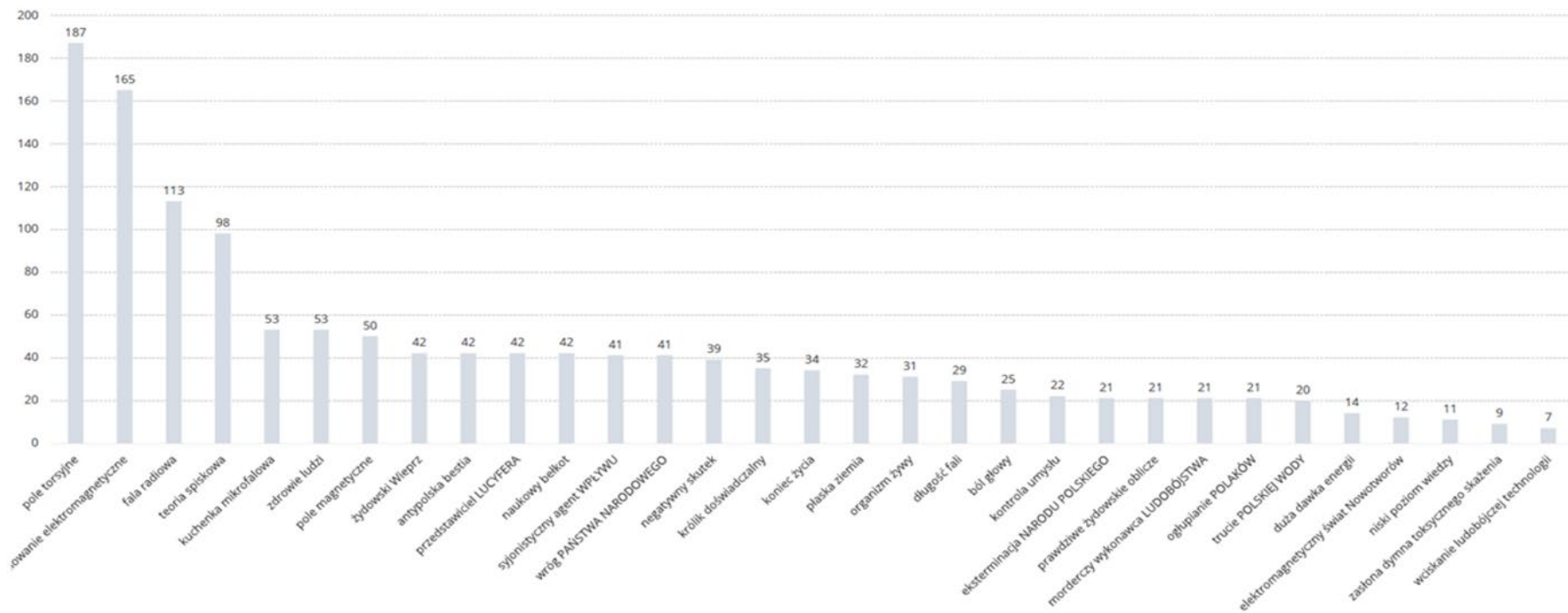
TYGODNIK GAZETA PRAWNA
dodatek tylko dla prenumeratorów
w każdy piątek w Dzienniku Gazecie Prawnej

Na podstawie dostatecznych danych nie ma rzetelnych przesłanek, które mogłyby powiedzieć, że telefonia 5G, która ma trzy częstotliwości, będzie telefonią szkodliwą albo nieszkodliwą. Potrzeba kilku lat, żeby odpowiedzieć na pytanie, która strona jest stroną prawdziwą

prof. dr hab. n. med. Aleksander Sieroń, Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy w Częstochowie.

Konferencja o SIECI 5G w Wyższej Szkole Technicznej w Katowicach. 27 listopada 2019

Najpopularniejsze wątki tematyczne przeciwników 5G (sierpień 2019)



Elementy technologii 5G indukujące niepokoje społeczne

- **Bliskość anten**

Anteny emitują pole elektromagnetyczne o znacznie mniejszej gęstości mocy

- **Zwiększona częstotliwości**

W Polsce przewiduje się implementacje sieci 5G z częstotliwością 700 MHz, a docelowo z częstotliwości 3,4 – 3,8 GHz, a ponadto ostatnie wskazania badaczy skupionych w ICNIRP nie potwierdzają tych niepokojów, nawet dla wyższych częstotliwości

Przyczyny niepokojów związanych z telefonią komórkową

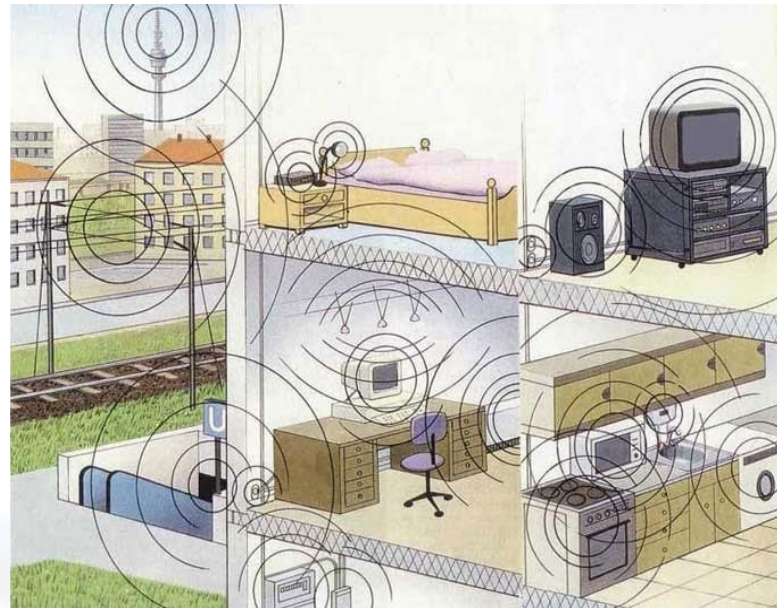
- Grzanie się mózgu i innych organów ciała przez przebywanie w polu elektromagnetycznym.
- Wywoływanie chorób, szczególnie chorób nowotworowych.
- Nadwrażliwość elektromagnetyczna.
- „Ściąganie piorunów” przez telefony komórkowe.
- Zapłon oparów paliwa na stacjach benzynowych.
- Dysfunkcyjne działanie stymulatora serca, tzw. rozrusznika.



Elektrosmog

Elektrosmog, nazywany też smogiem elektromagnetycznym, to nieformalne określenie smogu związanego z emisją sztucznego promieniowania elektromagnetycznego do środowiska.

Używanie określenia elektrosmog, w nawiązaniu do pola elektromagnetycznego, prowadzi do negatywnego odbioru zjawiska fizycznego, jakim jest pole elektromagnetyczne i określenie go mianem zakłócenia środowiska naturalnego. A tak przecież nie jest!



Ochrona przed PEM

Czy farby, osłony do telefonów i inne gadżety naprawdę działają?

Propaganda anti-5G stosowana jest również przez wiele firm, które chcą zarobić na niewiedzy bądź strachu przed oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.

Warto jednak poświęcić chwilę na zgłębienie tematu i poszukanie odmiennych stanowisk. Najlepiej takich, za którymi stoi doświadczenie, wiedza i konkretne argumenty.





Does EMF exposure have any effects on human body?

We aim to provide easy-to-understand scientific information on possible health effects of EMF and respond to a question asked.



Dr Chiyoji Ohkubo
Director,
Japan EMF Information Center



- 1. Research on safety evaluation technologies for advanced RF applications 【comprehensive】**
- 2. Study on biological effects of submillimeter to millimeter waves on human body 【human provocation】**
- 3. Intermediate frequency electromagnetic field exposure and health outcomes 【epidemiology】**
- 4. Pain thresholds induced by electromagnetic stimulation at intermediate frequencies 【human provocation】**
- 5. Investigation of cellular effects by exposure to electromagnetic waves using cells having different genetic background and standard evaluation system 【in vitro】**
- 6. Investigation of genotoxic effects of intermediate frequency magnetic fields 【in vitro, in vivo】**

- 7. Effect of age and ambient conditions on thermal thresholds for microwave exposure 【in vivo, human provocation】**
- 8. Thermal Pain Threshold for Radio-frequency Exposures 【human provocation】**
- 9. Acquisition, accumulation and applications of EMF exposure monitoring data (exposure assessment)**
- 10. Validation rat carcinogenicity study of the NTP 【carcinogenesis】**
- 11. The effect of radio frequency wave on children's health :
Epidemiological study 【epidemiology】**
- 12. Study of eye damage threshold of millimeter-wave exposure under various environmental conditions 【in vivo, in vitro, in silico】**
- 13. A feasibility study on the standardization of research designs to assess possible health hazards of exposure to EMF 【in vitro, in vivo】**

Co w przyszłości ???





**Z trudem wprowadzamy 5G,
a tymczasem w ważnych
ośrodkach badawczych
w świecie prowadzi się już
prace nad 6G**

- Wiele elementów systemu 6G zostanie zaprojektowane nie dla ludzi tylko dla inteligentnych maszyn
- Opóźnienia krótsze od 1 ms są nie rejestrowane przez ludzi – opóźnienie 1 ms jest długim czasem dla maszyny
- 6G będzie w dużej mierze inspirowane przez sztuczną inteligencję

Dr Ari Pouttu – profesor, University of Oulu, Finlandia

„Chcecie być poważnym graczem w przemyśle w 2030 roku – powinniście rozpocząć badania nad 6G natychmiast”

(Antti Aumo – dyrektor wykonawczy Invest in Finland)

Podsumowanie

- 5G oznacza duże szanse rozwoju dla przemysłu, w organizacji życia społecznego i dla odbiorców
- Implementacja 5G wymaga dopasowania polskich uregulowań normatywnych do uregulowań światowych.
- Obawy związane z wprowadzeniem technologii 5G są z punktu widzenia zarówno medyczno-biologicznego jak i fizyko-technicznego zupełnie nieuzasadnione – uwagi dotyczą również innych, otaczających nas, źródeł pola elektromagnetycznego, jak i poprzednich generacji telefonii mobilnej.

**Dziękuję
Państwu
za uwagę!!!**

