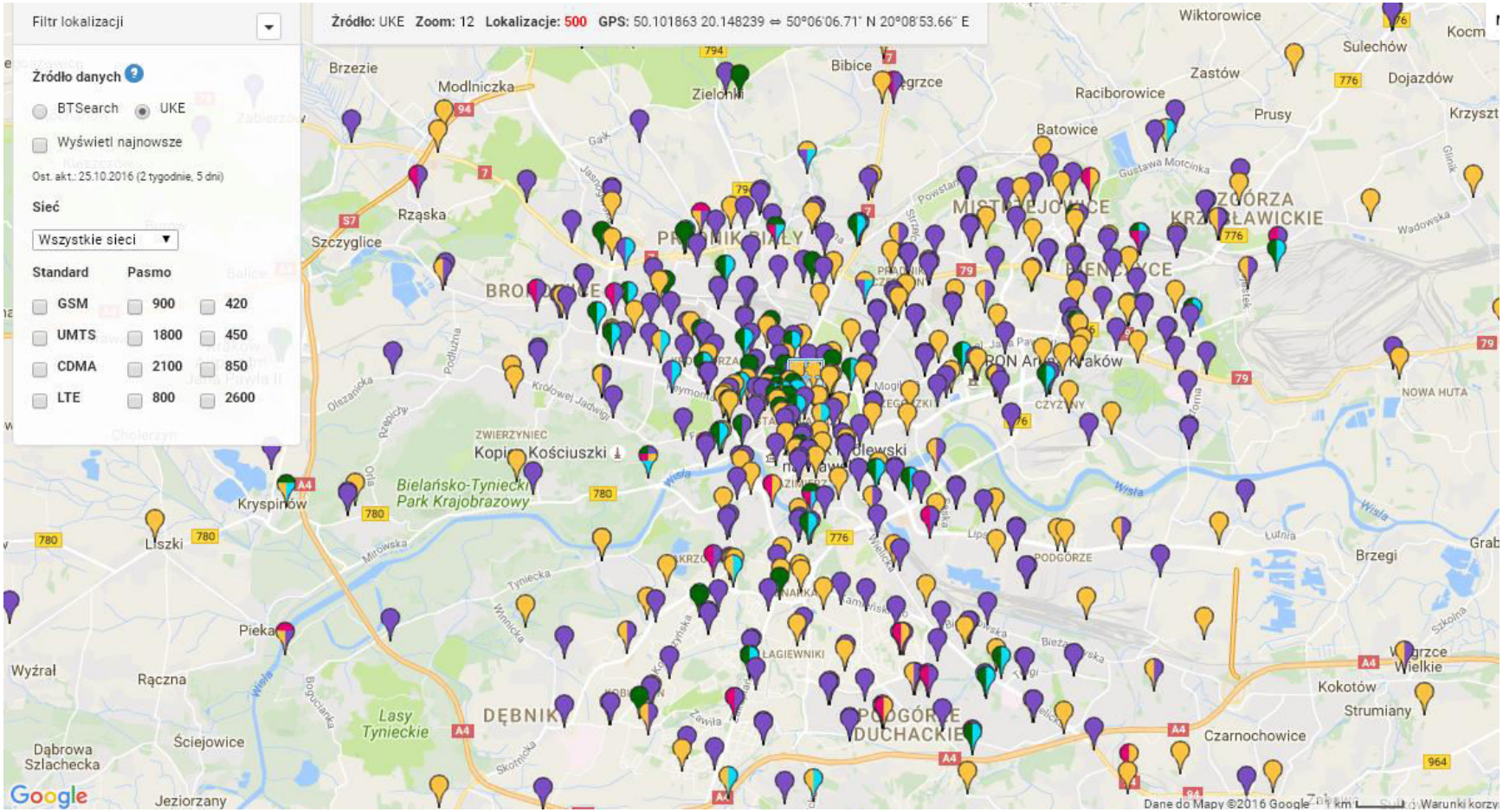
Ścieżka od 4G do 5G.
Aspekty techniczne, naukowe i prawne.

Dr inż. Jerzy Gremba

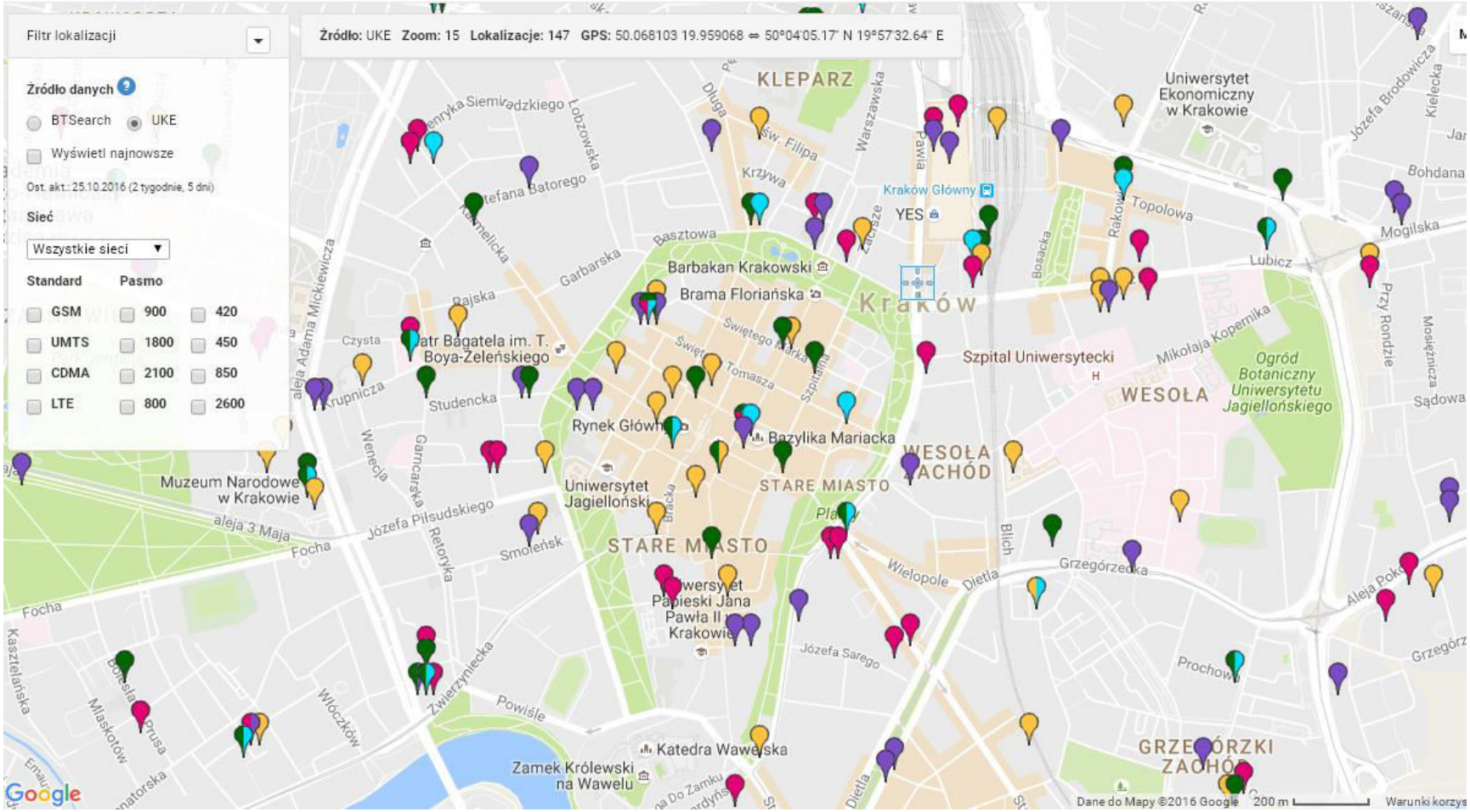
Instytut Badań Elektromagnetycznych
im. Jamesa Clerka Maxwella

Kraków, 28 luty 2019

Stacje bazowe telefonii komórkowej na terenie Krakowa



Stacje bazowe telefonii komórkowej w śródmieściu Krakowa



Wielkie podziękowanie dla Organizatorów Konferencji

- Podziękowanie za zaproszenie do dyskusji w temacie ochrony ludności przed PEM w kontekście zamiaru wdrożenia technologii 5G.
- Dotychczasowe blokowanie udziału NGO niestety potwierdza, że **organy publiczne nie odrobiły jeszcze lekcji demokracji**.

Język

1. „obawy, lęki i niepokoje” – nie godzimy się na taką manipulację, na stygmatyzację strony społecznej.
   To jest narracja ośmieszania wykształconych, świadomych obywateli, którzy postrzegają związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy narażeniem środowiskowym a stanem zdrowia ludzi.
2. „potrzeby konsumentów” – nie godzimy się na taką manipulację, gdzie pogoń za zyskiem, ubiera się w szaty „nieuchronnego rozwoju”.
   Przemysł narzuca polskim konsumentom rozwiązania mikrofalowe zamiast bezpiecznych systemów światłowodowych i innych, np. systemu LiFi.

Język c.d.

3. Zdrowie - według WHO **-** to stan dobrego samopoczucia na poziomie fizycznym, psychicznym i społecznym. Nie jest to zatem brak choroby.
   Do tak pojmowanego zdrowia prosimy się odnosić na tej Sali.
4. „Bariery inwestycyjne” – tworzy je przemysł, który w Polsce odciął się od współpracy ze społeczeństwem.

   Przedmiot dzisiejszego spotkania – między innymi działania organów publicznych w zakresie ochrony przed PEM, **jest postrzegany przez stronę społeczną w kategoriach głębokiej zapaści.** Przyczyny są następujące:

Problem 1
Pomiary – brak możliwości zaplanowania pomiarów

W uzasadnieniu do projektu zmiany rozporządzenia Rady Ministrów ws. przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko – w 2007 r.

http://www.oigr.pl/pliki/legislacyjne/29.08.2007.pdf

czytamy:

Problem 1
Pomiary – brak możliwości zaplanowania pomiarów

1. *„Jest to zmiana, która pozwala na <u>lepsze uwzględnienie zjawisk</u> zachodzących w otoczeniu instalacji emitujących PEM ... Rozkłady natężeń PEM w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnych zależą przede wszystkim od charakterystyk promieniowania anten … oraz mocy doprowadzanych do anten”*
   W rzeczywistości pierwsze zdanie było urzędowym stwierdzeniem nieprawdy, ponieważ faktyczną przestrzeń emisji PEM (i oddziaływania na ludzi), zastąpiono linią o zerowej grubości. Ponadto, drugie zdanie (prawdziwe) jest sprzeczne z pierwszym.

Problem 1
Pomiary – brak możliwości zaplanowania pomiarów

2. *„Przyjęcie zaproponowanego rozwiązania nie obniży standardu ochrony przed oddziaływaniem PEM … a jedynie doprecyzuje obecnie obowiązujące kryterium i wyłączy z katalogu przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko instalacje, które z pewnością nie mogą mieć negatywnego oddziaływania.”*
   W rzeczywistości było to urzędowe stwierdzenie nieprawdy, dopuszczające nawet 3-krotne przekroczenie standardu jakości środowiska (dla niektórych promieniowanych mocy i odległości).

Problem 1
Pomiary – brak możliwości zaplanowania pomiarów

3. *„Instalacje radiokomunikacyjne ... nie są wymienione w załącznikach do dyrektywy 85/337/EWG ... i konwencji z Aarhus ... Stosując jednak zasadę przezorności, która wynika z ww. dyrektywy uznano, że inwestycje, o których mowa w § 2 … i § 3 … będą podlegały postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko."*
   W rzeczywistości było to urzędowe stwierdzenie nieprawdy, ponieważ zablokowano działanie zasady przezorności (art. 6 ust. 2 POŚ).

Problem 1
Pomiary – brak możliwości zaplanowania pomiarów

Skutki – brak możliwości zaplanowania **pomiarów w miejscach najbardziej krytycznych dla ludności**, ponieważ od 2007 r.:

- **operatorzy nie dokumentują mocy doprowadzonych do anten** na żadnym etapie projektowania ani eksploatacji stacji bazowych,
- *„instalacje, które z pewnością nie oddziałują negatywnie”* – w rzeczywistości zaniechano sprawdzania standardu ochrony środowiska ex ante (przed wykonaniem inwestycji) **nawet w najbardziej zagrożonych lokalizacjach**.

Problem 2
Pomiary – brak możliwości zaplanowania pomiarów (pogłębienie problemu)

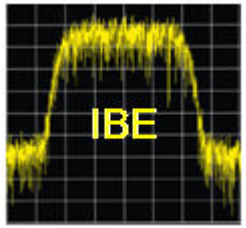
W uzasadnieniu do projektu rozporządzenia Rady Ministrów z 2010 r. ws. przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

https://www.mos.gov.pl/g2/big/2010_11/b23a5dbf7c8f3f028c96834780a19ecf.pdf

czytamy:

1. *„w celu doprecyzowania i uniemożliwienia dowolnej interpretacji przepisu zamieniono zapis „wzdłuż osi głównej wiązki promieniowania...” na zapis „w osi głównej wiązki promieniowania...”* **W rzeczywistości było to ponowne urzędowe stwierdzenie nieprawdy.**

Kształt i parametry wiązki promieniowania anteny sektorowej



Promienniki anteny

Listek tylny charakterystyki promieniowania anteny

Listki boczne charakterystyki promieniowania anteny

Kąt połowy mocy (kątowa szerokość charakterystyki anteny w płaszczyźnie pionowej)

Powłoka charakterystyki promieniowania anteny sektorowej

Podstawa anteny

Połowa mocy maksymalnej promieniowanej przez antenę
Poziom mocy: Pmax - 3dB

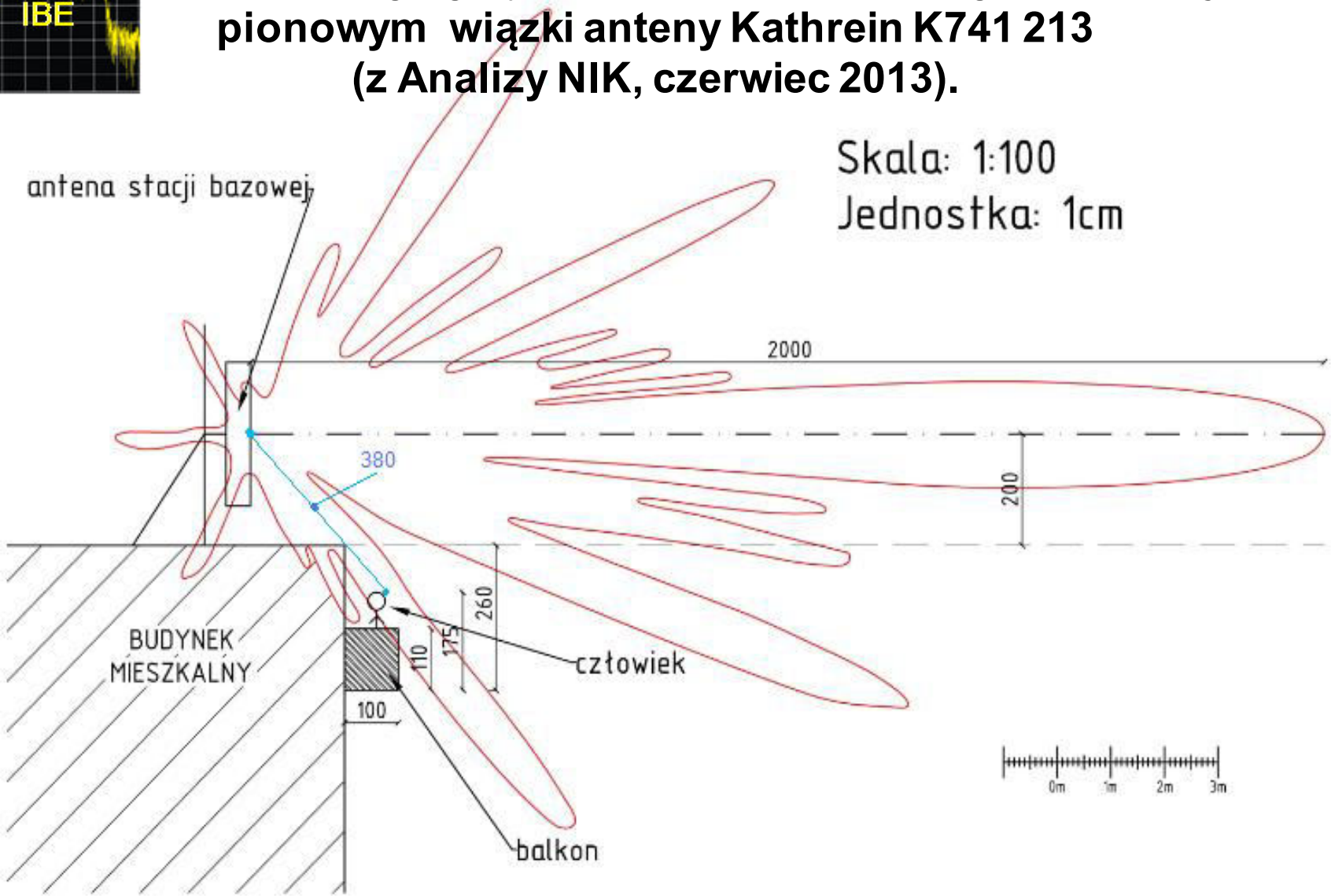
Promienniki anteny

Maksymalna moc (Pmax) promieniowana przez antenę

Oś głównej wiązki promieniowania anteny

Poglądowy przekrój charakterystyki promieniowania typowej anteny sektorowej firmy KATHREIN z oznaczeniem jej najważniejszych parametrów

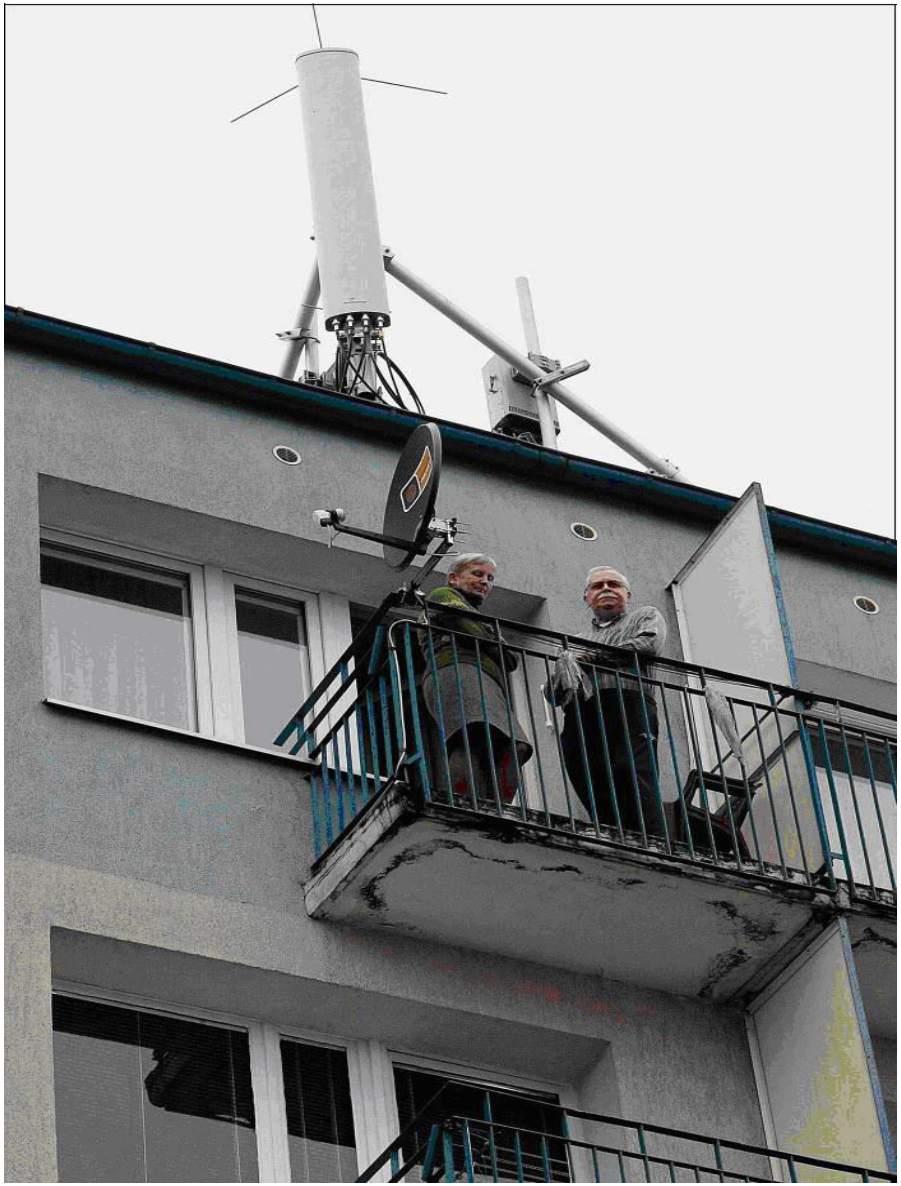
Rys.9 Rzut pionowy budynku mieszkalnego z balkonem i charakterystykę promieniowania anteny w przekroju pionowym wiązki anteny Kathrein K741 213 (z Analizy NIK, czerwiec 2013).



Dwu-systemowa sektorowa antena SBTK umieszczona nad miejscem dostępnym dla ludzi.

Dwu-systemowa antena sektorowa telefonii komórkowej zamocowana na dachu budynku mieszkalnego bezpośrednio nad balkonem najwyższego piętra.

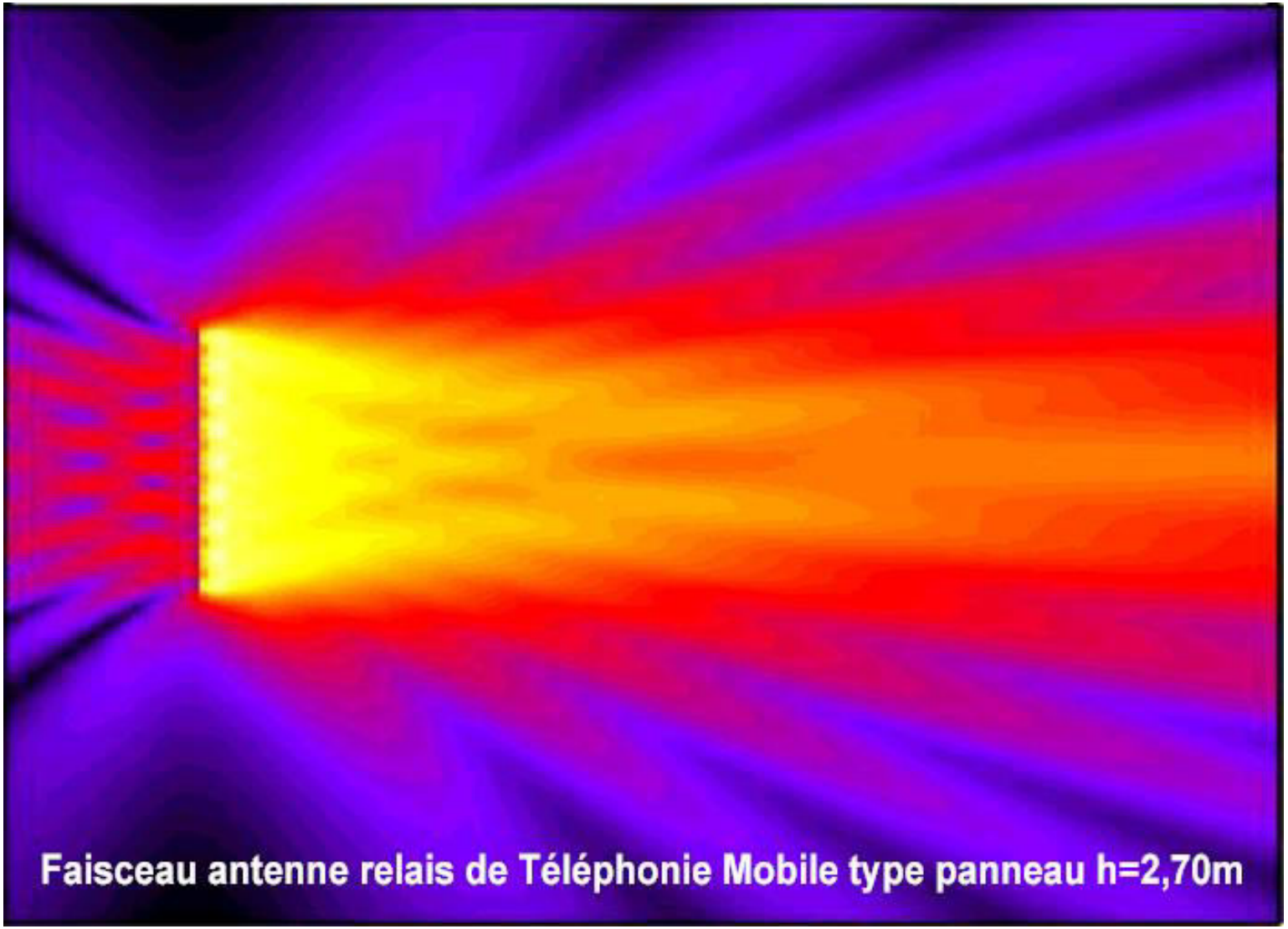
Na wsporniku obok anteny widoczne urządzenie nadawczo-odbiorcze stacji bazowej. Do wejść antenowych doprowadzone są 4 fidery (z Analizy NIK, czerwiec 2013).



Maszt antenowy SBTK z dwoma antenami na sektor wyznaczony azymutem.

Przykład masztu stacji bazowej z dwoma panelowymi antenami sektorowymi różnych systemów zorientowanych na ten sam kierunek (azymut), zawieszonych na tych samych wysokościach ich środków elektrycznych (z Analizy NIK, czerwiec 2013).

Animacja wiązki promieniowania sektorowej anteny GSM



Źródło: ***Document ASL - Simulation Champ Electro Magnetique au sol ANTENNE RELAIS.***

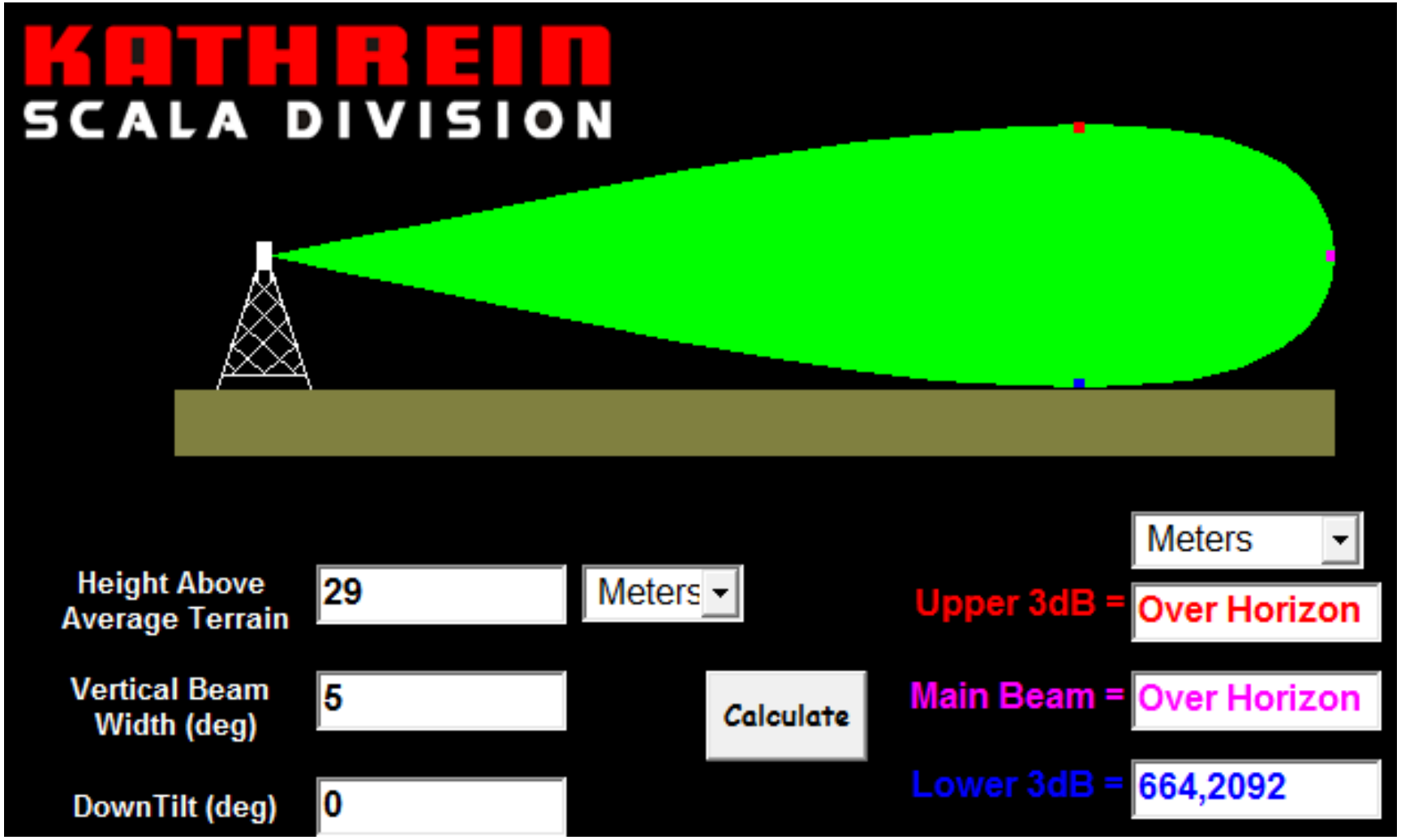
Problem 2
Pomiary – brak możliwości zaplanowania pomiarów (pogłębienie problemu)

2. *„doprecyzowaniu uległa część przepisu dotycząca sumowania parametrów anten znajdujących się na terenie tego samego zakładu lub obiektu”,*

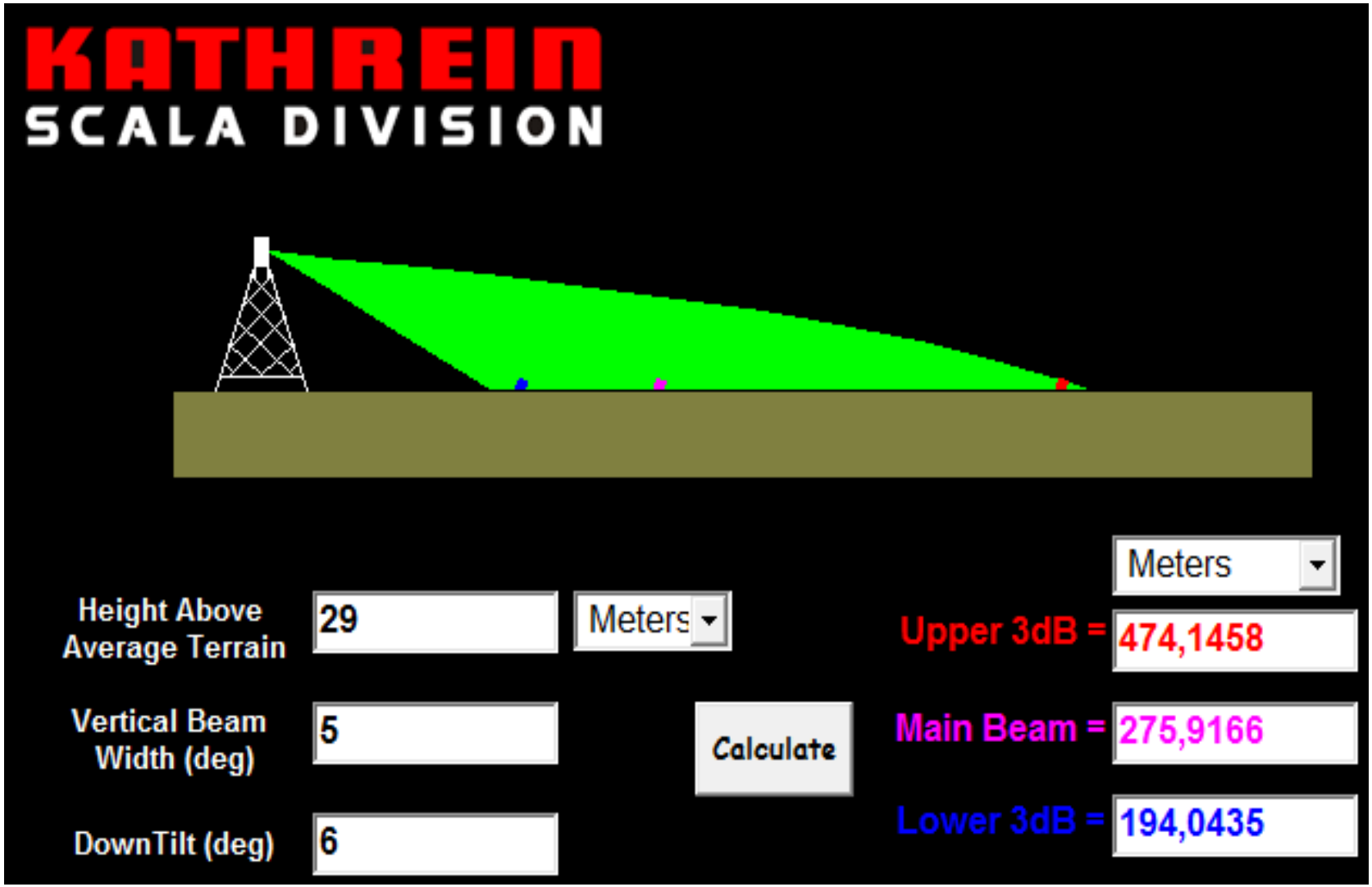
   W rzeczywistości było to urzędowe stwierdzenie nieprawdy, ponieważ zaniechano sumowania emisji PEM nawet z jednego obiektu (anten sektorowych promieniujących w tym samym kierunku).

3. Pominięto milczeniem brak dotychczasowych zapisów §4 i §5, co oznaczało:
   – zaniechanie uwzględniania czasu oddziaływania
   – zaniechanie badania odwracalności oddziaływania
   – zaniechanie sumowania emisji pobliskich emitentów PEM.

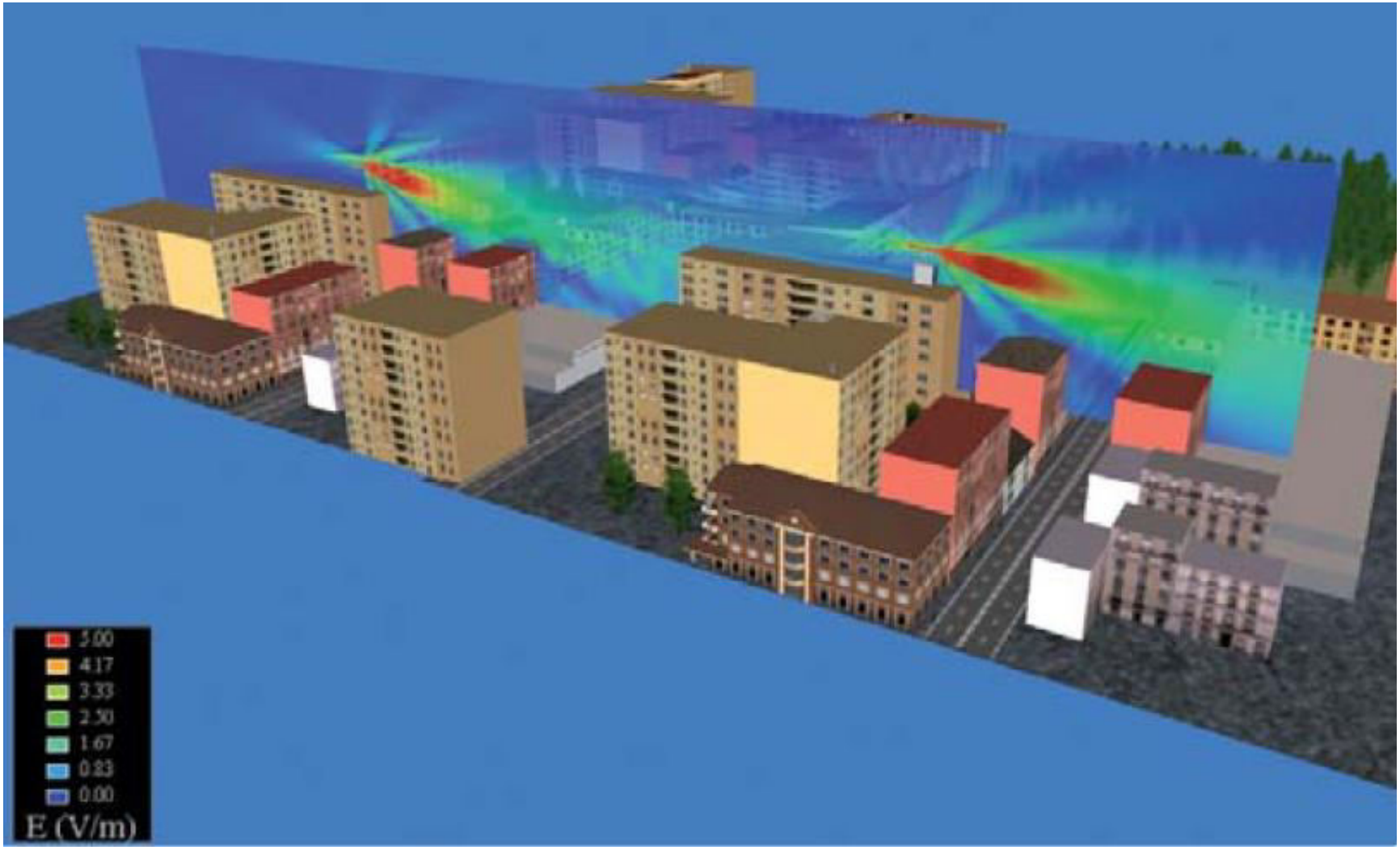
Zasięgi wiązki anteny sektorowej pasma UMTS dla: wysokości zawieszenia anteny H = 29m, pionowej szerokości wiązki 5°, tiltu 0°



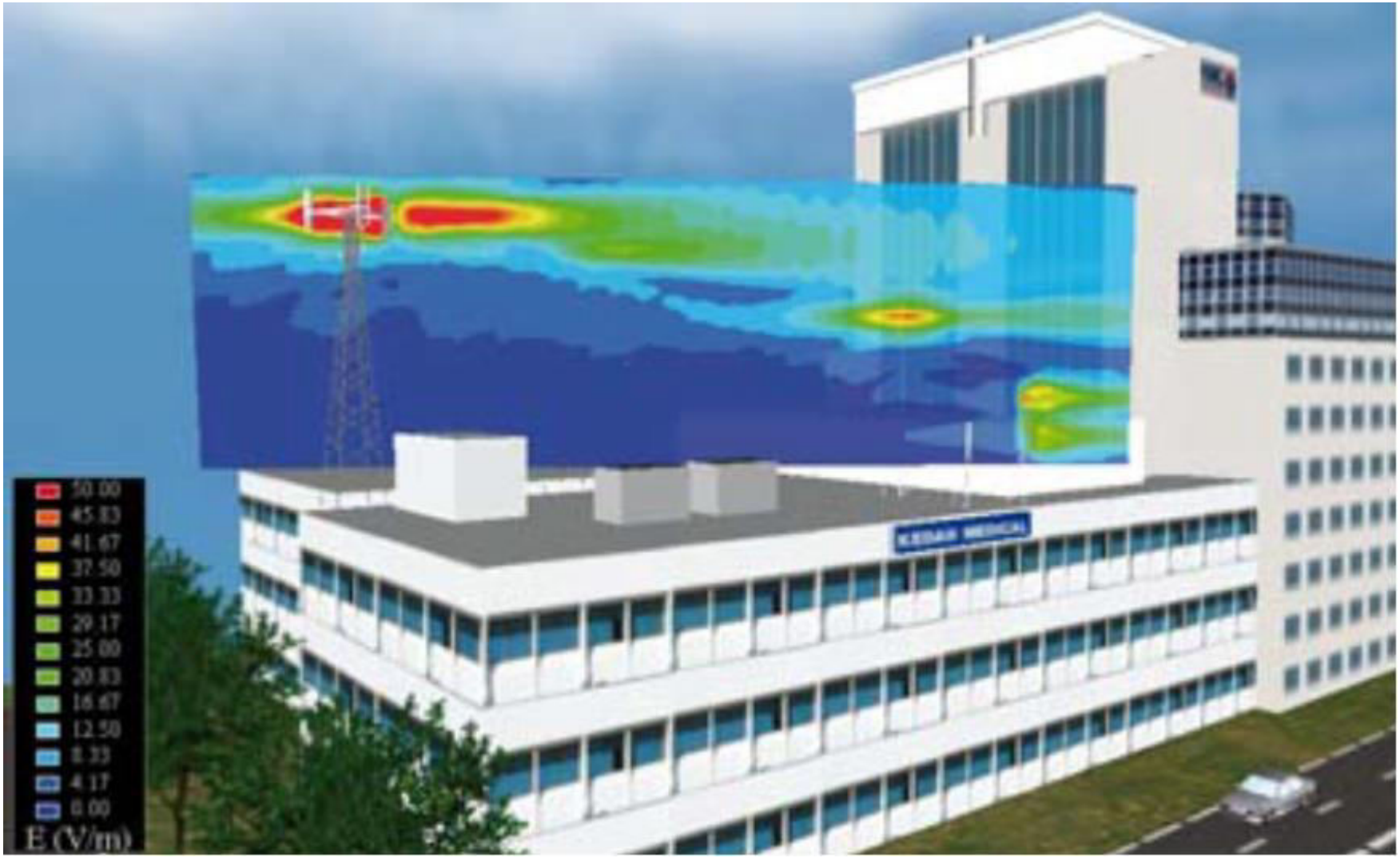
Zasięgi wiązki anteny sektorowej pasma UMTS dla: wysokości zawieszenia anteny H = 29m, pionowej szerokości wiązki 5°, tiltu 6°



Przykład komputerowej analizy przestrzennej rozkładu PEM od SBTK w warunkach zabudowy miejskiej – program EMF-Visual



Komputerowa (EMF-Visual) analiza rozkładu PEM od SBTK z uwzględnieniem odbić fal radiowych i występowania zjawiska superpozycji w warunkach zabudowy miejskiej.



Wnioski do powyższych problemów 1 i 2

1. **Na poziomie ww. rozporządzeń złamano ustawę** z 2008 r. o udziale społeczeństwa w ochronie środowiska i zezwolono na niekontrolowane, bezterminowe narażenie ludności. Było to jednocześnie **złamanie dyrektywy Rady Europy nr 85/337/EWG** (wymóg zezwolenia na inwestycję, nie wystarczy „milcząca zgoda”).
2. **Podejrzenie popełnienia przestępstwa**, polegającego na narażeniu zdrowia i życia całej populacji objętej działaniem powyższego prawa (całe terytorium Polski).

Pytanie:

Które organy publiczne podejmą działania naprawcze i w jakim terminie można się spodziewać usunięcia zagrożenia ludności?

Problem 3
Pomiary środowiskowe a pomiary BHP

Sformułowanie problemu:

Cyt. za: dr inż. J. Szóstka *"Fale i Anteny", Wpływ pola elektromagnetycznego na organizm człowieka*

„Przeciwwskazania do pracy w PEM obejmują osoby ze schorzeniami krwi, ośrodkowego układu nerwowego, padaczką, zaćmą, jaskrą, chronicznym zapaleniem spojówek, schorzeniem nerwu wzrokowego, siatkówki i naczyniówki, stałym niedociśnieniem tętniczym, układu bodźcotwórczego serca, chorobą wrzodową, chronicznym zapaleniem wątroby i chorobami psychicznymi.”

Problem 3
Pomiary środowiskowe a pomiary BHP

Stan prawny:

Strefa bezpieczna (do 7 V/m) – tu przebywa **populacja ogólna**, Prawo ochrony środowiska

- Strefy **zarezerwowane dla pracowników**, Prawo pracy:
  - strefa pośrednia (powyżej 7 V/m),
  - strefa zagrożenia (powyżej 20 V/m),
  - strefa niebezpieczna (powyżej 240 V/m)

Problem 3
Pomiary środowiskowe a pomiary BHP

3. Z grona pracowników **wyklucza się: kobiety w ciąży, młodocianych, posiadaczy implantów.**

4. Pracownicy:
   są poddawani **badaniom okresowym** (a w razie konieczności badaniom ad hoc)
   są dopuszczani do stref ochronnych tylko po okazaniu **ważnego zaświadczenia lekarza** medycyny pracy.

Problem 3
Pomiary środowiskowe a pomiary BHP

Wnioski:

1. Organizacje takie jak PIIT, pragną przesunąć **populację ogólną do środka strefy zagrożenia** (do pola o natężeniu rzędu 60 V/m i gęstości mocy PEM do 10 W/m2) i poddać tam **bezterminowej ekspozycji, bez jakichkolwiek wykluczeń, badań i zgody lekarza.**
   Ostatni – z wielu dowodów – to „Strategia 5G dla Polski" – na str. 34 użyto tam eufemistycznego określenia: *„ustanowienie limitu PEM na rozsądnym poziomie"* i *„dopasowanie"* do wymagań przemysłu.
2. **Podejrzenie popełnienia przestępstwa**, polegającego na narażeniu zdrowia i życia całej populacji objętej działaniem Strategii 5G dla Polski (całe terytorium Polski).

Pytanie:

Który podmiot publiczny i w jakim terminie podejmie działania naprawcze?

Problem 4
Pomiary powykonawcze (martwe prawo)

PCA, Dokument DAB-18, pkt. 4.5 Metody badań

„Dla badań wykonywanych w oparciu o symulacje komputerowe (metodami analizy, z wykorzystaniem narzędzi komputerowych) laboratorium powinno stosować metody określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. ... , przy spełnieniu wymagań, o których mowa w pkt 3.5 dokumentu DAB-07 odnośnie akredytacji metod obliczeniowych.”

Dokument DAB-07, pkt. 3.5

„PCA udziela akredytacji na wykorzystanie metod / procedur obliczeniowych, pozwalających określać badane cechy obiektów, bez użycia wyposażenia pomiarowego.”

Problem 4
Pomiary powykonawcze (martwe prawo)

Obowiązki Inspekcji Sanitarnej wynikające z art. ... Ustawy o Inspekcji Sanitarnej jednoznacznie wskazują, że PRZED wykonaniem inwestycji należy okazać projekt.

Ustawa o IS jest tu spójna:

- z art. 3 pkt 9 POŚ.
- z pkt. 5, 7 i 26 załącznika nr 2 do rozporządzenia Min. Środowiska z 2003 r.
- z art. 3 pkt 20, art. 5 ust. 1 pkt 1 lit. c oraz art. 35 ust. 1 pkt 1 ustawy Prawo budowlane.

Problem 4
Pomiary powykonawcze (martwe prawo)

Pytania:

1. Ile kosztuje wykonanie obliczeń a ile wykonanie pomiarów?
2. Czy operatorzy są w posiadaniu obliczeń zasięgu komórek stacji bazowych przed zakończeniem budowy lub modernizacji stacji bazowej, a więc przed powstaniem obowiązku wykonania pomiarów?

Pytania – c.d.:

1. W Polsce jest ponad 70 tys. (dokładna liczba jest nieznana) stacji bazowych. Na dzień 25.02.2019 r. UKE udzielił 181 917 pozwoleń radiowych dla wszystkich systemów w pasmach: 420, 450, 800, 900, 1800, 2100 i 2600 MHz.
   Dlaczego do tej pory nie wskazano metody obliczeniowej jako metody podstawowej, a pomiaru w terenie jako metody uzupełniającej?
2. Dlaczego do tej pory nie podano kryteriów selekcji dla pomiarów terenowych – w miejscach wokół stacji bazowych, w których ludzie są najbardziej narażeni, z jednoczesnym zapewnieniem niezbędnej jakości takich pomiarów?

Pytania – c.d.:

3. Ile kosztuje monitoring PEM funkcjonujący na podstawie odrębnego rozporządzenia Min. Środowiska z 2007 r., który jest całkowicie nieprzydatny dla oceny narażenia ludzi mieszkających w pobliżu stacji bazowych?

4. W jakim terminie specjaliści z podmiotów publicznych zrealizują działania naprawcze, w szczególności – określą dla mikrofal poziom docelowy i poziom celu długoterminowego?

Problem 5
Zasada przezorności a Raport IŁ

(„Pilotażowe badania i analizy dotyczące dopuszczalnych poziomów PEM”**)**

Sformułowanie problemu:

Cyt. za: dr inż. J. Szóstka *"Fale i Anteny", Wpływ pola elektromagnetycznego na organizm człowieka*

„Przez długie lata naukowcy z krajów zachodnioeuropejskich i USA twierdzili, że [oddziaływania nietermiczne] nie istnieją. Dopiero pod koniec lat 70. przestali oni ignorować wyniki badaczy z Europy Wschodniej i powtórzyli niektóre eksperymenty potwierdzające występowanie efektów nietermicznych … obserwowano wykrywalne zmiany pod wpływem energii w.cz. o bardzo małych natężeniach.”

Problem 5
Zasada przezorności a Raport IŁ

Prewencja (projekty i pomiary) **a przezorność**
(ocena oddziaływania na środowisko)
a) prewencja – nie przekraczamy 0,1 W/m2
b) przezorność – przewidujemy skutki długoterminowe poniżej 0,1 W/m2

Problem 5
Zasada przezorności a Raport IŁ

Depcząc zasadę przezorności, Raport IŁ z marca 2017 r.:

1. Przewiduje masowe narażenie ludności na częstotliwości mikrofalowe, przed rozpoznaniem skutków tego narażenia, co w Raporcie IŁ zostało opisane następująco:

   „Obecnie badania oddziaływania promieniowania EM o częstotliwości powyżej 5 GHz na układy biologiczne nie są prowadzone. Sytuacja może ulec zmianie w najbliższych latach w związku z planami wprowadzenia nowej generacji technologii mobilnych (5G) … Promieniowanie o częstotliwości powyżej 5 GHz jest bardzo silnie pochłaniane przez skórę i tylko niewielka część energii promieniowania może oddziaływać na narządy wewnętrzne ludzkiego organizmu.”

Problem 5
Zasada przezorności a Raport IŁ

2. Proszę pokazać, gdzie w Raporcie udowodniono brak wpływu dawki PEM – 365 dni w roku /7 dni w tygodniu /24 godz. na dobę. Kto dowiódł, że dla człowieka obojętna jest dawka?
3. Gdzie w Raporcie udowodniono, że człowiek nie reaguje na amplitudę i modulację PEM tylko na średnią?
4. Wielu mieszkańców Europy zna eksperyment duńskich dzieci ze szkoły podstawowej, które udowodniły **utratę zdolności kiełkowania nasion (rzeżuchy) przy routerze WiFi**. Eksperyment został powtórzony i potwierdzony w warunkach laboratoryjnych!
5. Podczas oglądania w 3D – brak efektów termicznych w oku i mózgu, **wyłącznie efekt informacyjny**.

Efekt kiełkowania nasion rzeżuchy

Problem 5
Zasada przezorności a Raport IŁ

Pytania:

1. W jakim terminie można się spodziewać aneksu do „Raportu IŁ” – odkłamania zapisów w zakresie masowego zagrożenia ludności (pkt.1-3 powyżej)?
2. Czy podmioty publiczne nie znają, nie rozumieją, czy też nie chcą wiedzieć o tak oczywistych oddziaływaniach nietermicznych jak eksperyment z rzeżuchą i wpływ okularów 3D na pracę mózgu.

Problem 6

Zasada przezorności a „Strategia 5G dla Polski”

Depcząc zasadę przezorności, „Strategia 5G dla Polski”:

1. Zapowiada wprowadzenie populacji ogólnej do strefy zagrożenia – opisane powyżej jako Problem 3.
2. Na str. 34 cytowana jest globalna organizacja operatorów komórkowych (GSMA) – **fałszywa teza** – albo zagęszczenie sieci albo liberalizacja limitów PEM.
   Jest to kolejne urzędowe stwierdzenie nieprawdy.
   Pokazano dwuwymiarowe rysunki i przemilczano wysokość zawieszenia anten stacji bazowych.
   Większa wysokość to **radykalnie większe bezpieczeństwo** ludzi ale wyższe koszty operatorów.
   Obnaża to skrajną tendencyjność obu wypowiedzi – zagranicznej i krajowej.

The GSMA represents the interests of mobile operators worldwide. Spanning more than 220 countries, the GSMA unites nearly 800 of the world’s mobile operators.

Problem 6
Zasada przezorności a „Strategia 5G dla Polski”

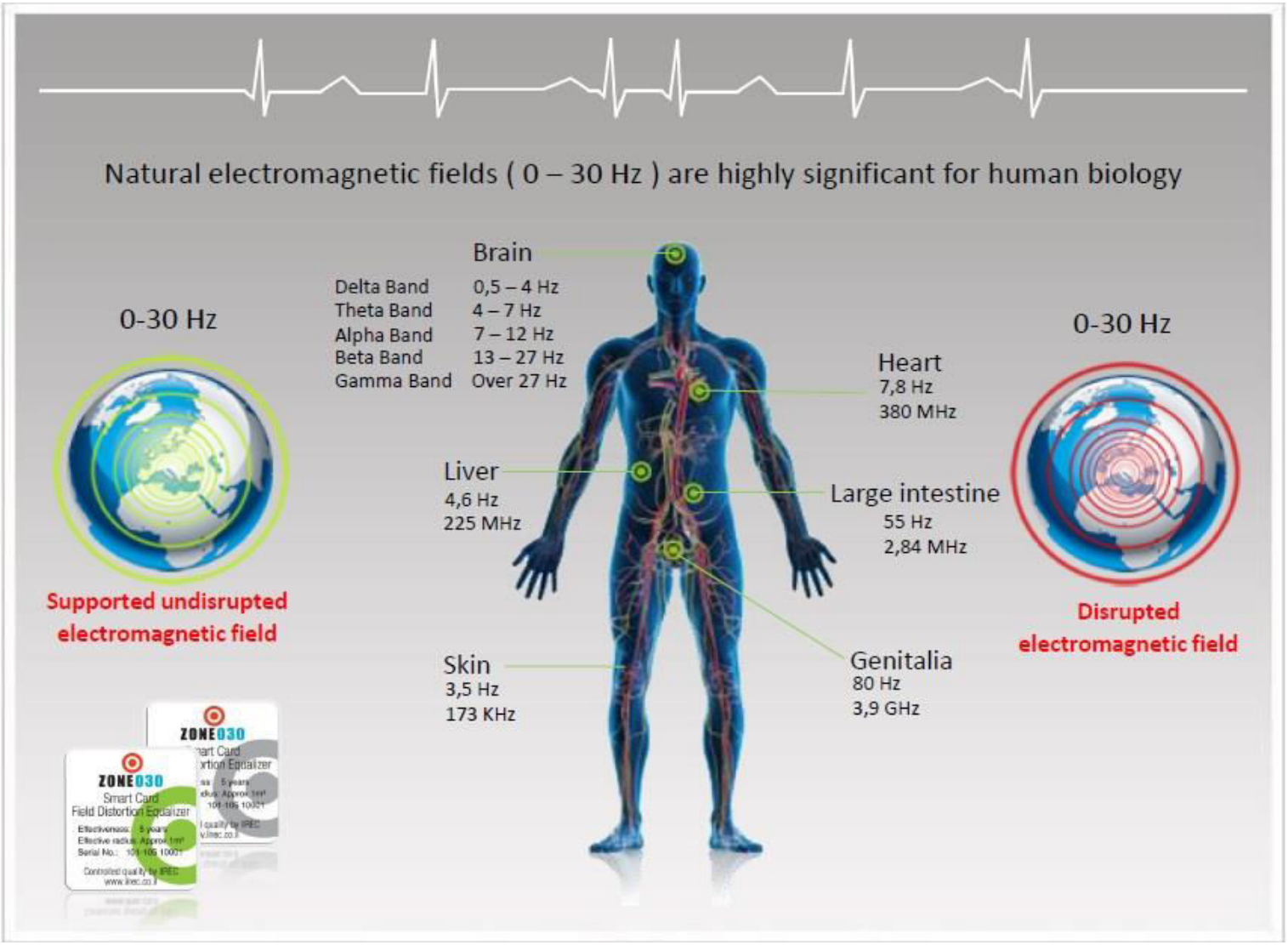
3. Przemilcza bezpieczną alternatywę technologiczną (np. LiFi zamiast wykorzystania mikrofal).
4. Już wiele lat temu Niemcy udowodnili – na ludziach a nie na szczurach – wydzielanie hormonów stresu pod wpływem PEM znacznie niższych od polskiego limitu prawnego (np. Rimbach Study 2011).

   Wykazano do tej pory wiele takich dysfunkcji u ludzi.
   Jest cały szereg publikacji wykazujących maksymalne ekspozycje mieszkańców Zachodu na poziomie niższym niż w Polsce.
   Nie może więc być mowy o podnoszeniu w Polsce limitów, ponieważ grozi to 100-krotnie większą ekspozycją niż u pozostałych Europejczyków.

Pytanie:

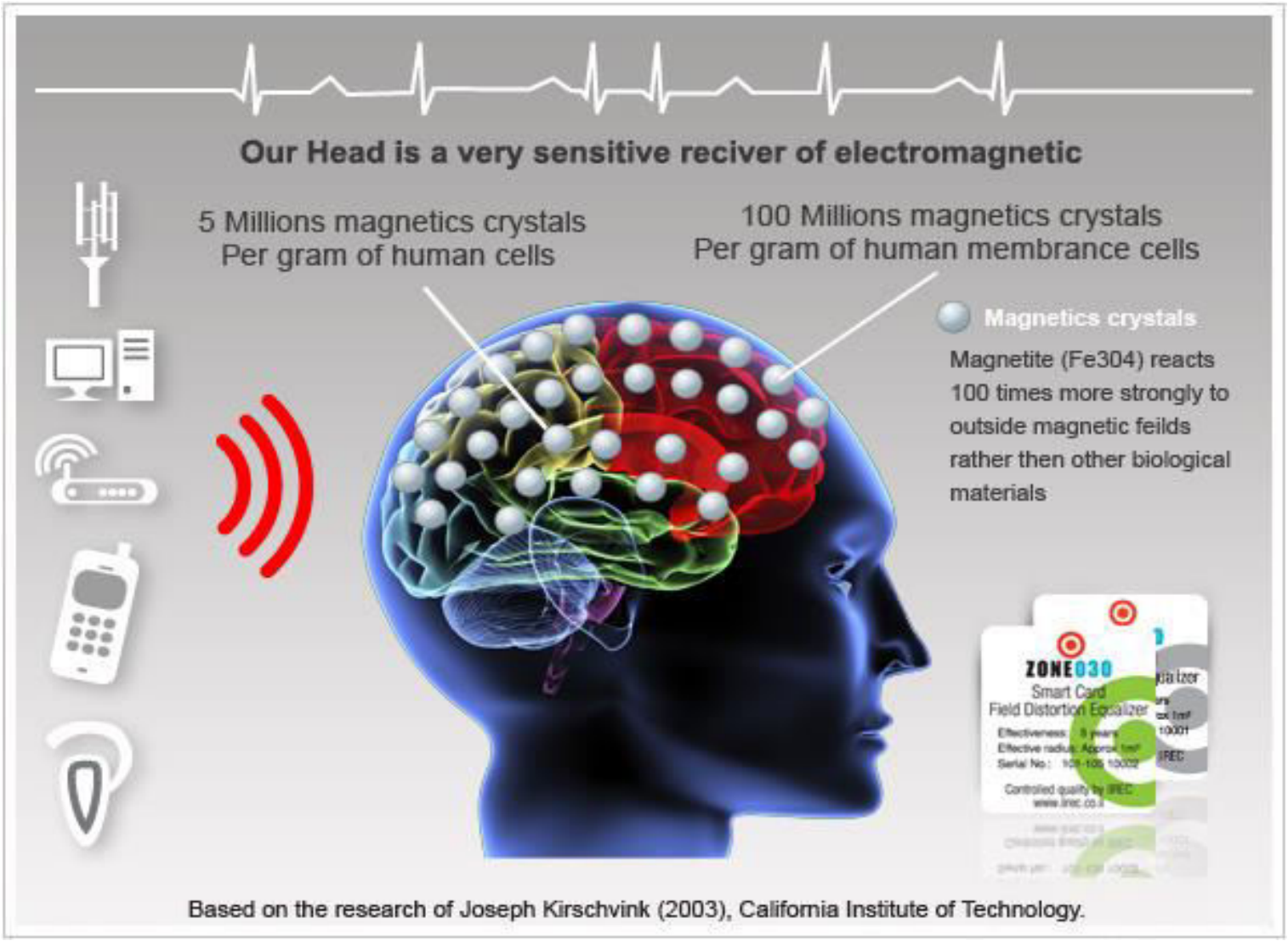
Które organy publiczne podejmą działania naprawcze i w jakim terminie można się spodziewać usunięcia masowego zagrożenia ludności ze „Strategii 5G dla Polski”?

Naturalne PEM człowieka



Large intestine - jelito grube, liver – wątroba, skin – skóra, disrupted EMF – zakłócenia PEM, supported undisrupted - obsługiwane bez żadnych zastrzeżeń

Głowa człowieka – bardzo czuły odbiornik fal EM



Głowa człowieka – bardzo czuły odbiornik fal EM

Badanie Josepha Kirschvinka, California Institute of Technology (CIT):

Dowody na:

* 5 milionów kryształów magnetytu na gram tkanki mózgowej

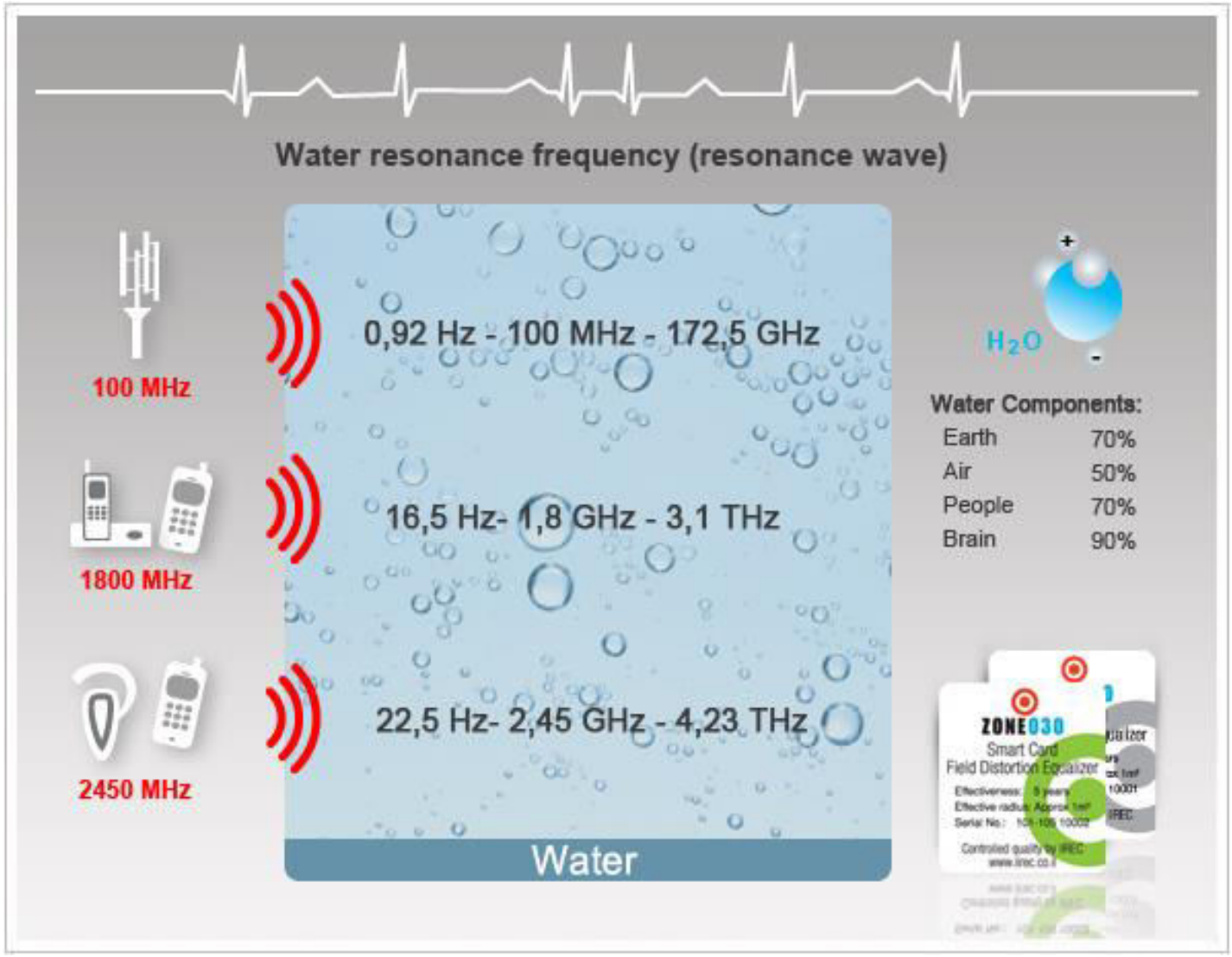
* 100 milionów kryształów magnetytu na gram membrany komórkowej.

• Kryształy magnetytu jako anteny potrafią wykrywać nawet stosunkowo słabe sygnały i reagować na nie.

• Magnetyt (Fe304), wysokomagnetyczny minerał, reaguje na zewnętrzne pole magnetyczne z milion razy większą czułością niż jakikolwiek inny materiał biologiczny.

• To znaczy; zewnętrzne pola magnetyczne mają bezpośredni wpływ na błonę. W ten sposób można zmienić funkcje metabolizmu.

Powielanie częstotliwości.
Częstotliwości rezonansowe wody.



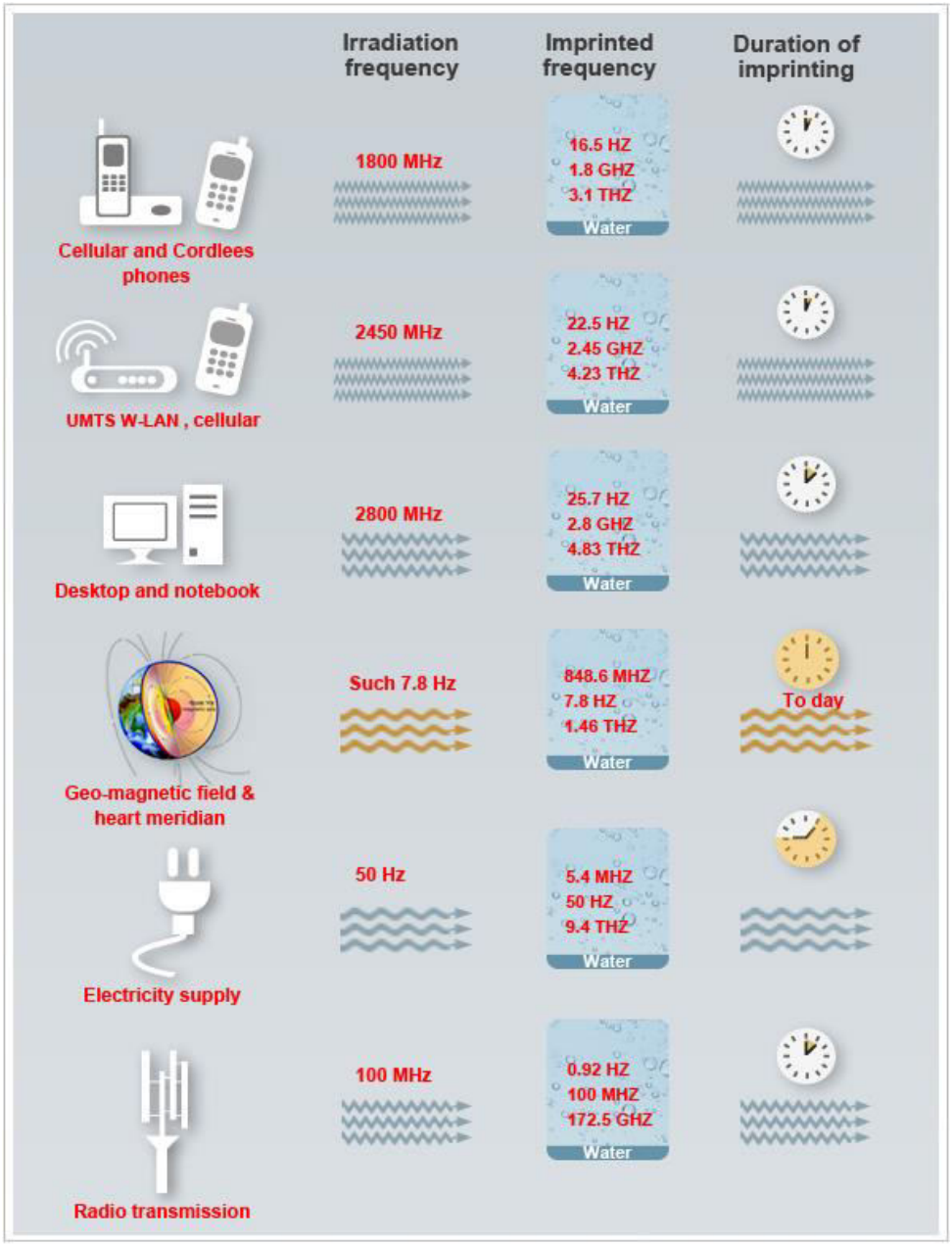
Częstotliwości rezonansowe wody

Każda, o wysokim poziomie fala EM odtwarza się w wodzie i w środowisku wilgotnym w trzech innych częstotliwościach: jednej skrajnie niskiej częstotliwości (Hz), jednej bardzo wysokiej (MHz lub GHz) częstotliwości i jednej częstotliwości w zakresie optycznym (THz).

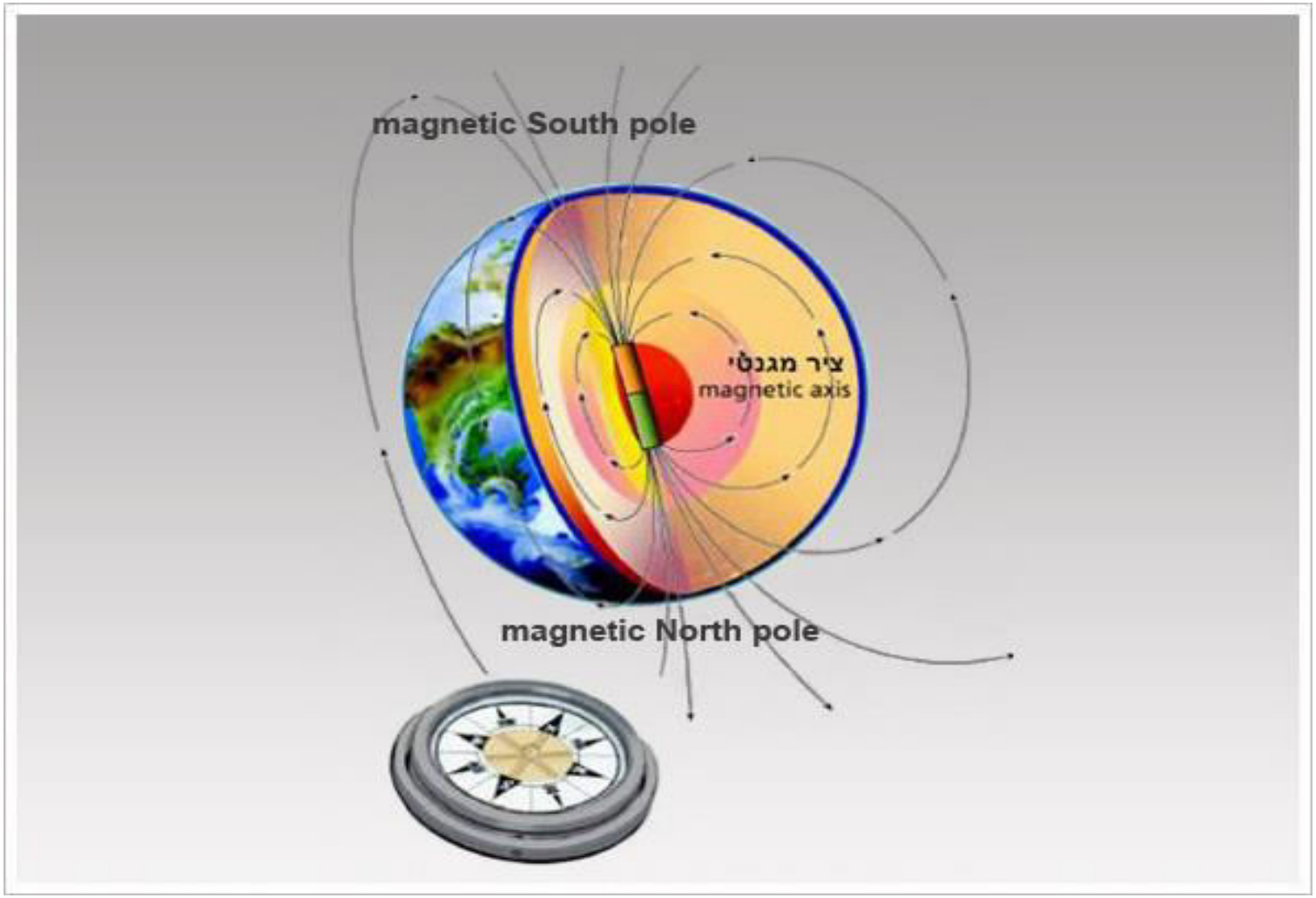
Pierwsza publikacja włoskich fizyków Emilio del Giudice & Giuliano Preperata (październik 1989).

Kompleksowe badania i publikacje dr Cyrila W. Smitha, profesora elektrofizyki na Salford University.

Powielanie częstotliwości rezonansowych wody.

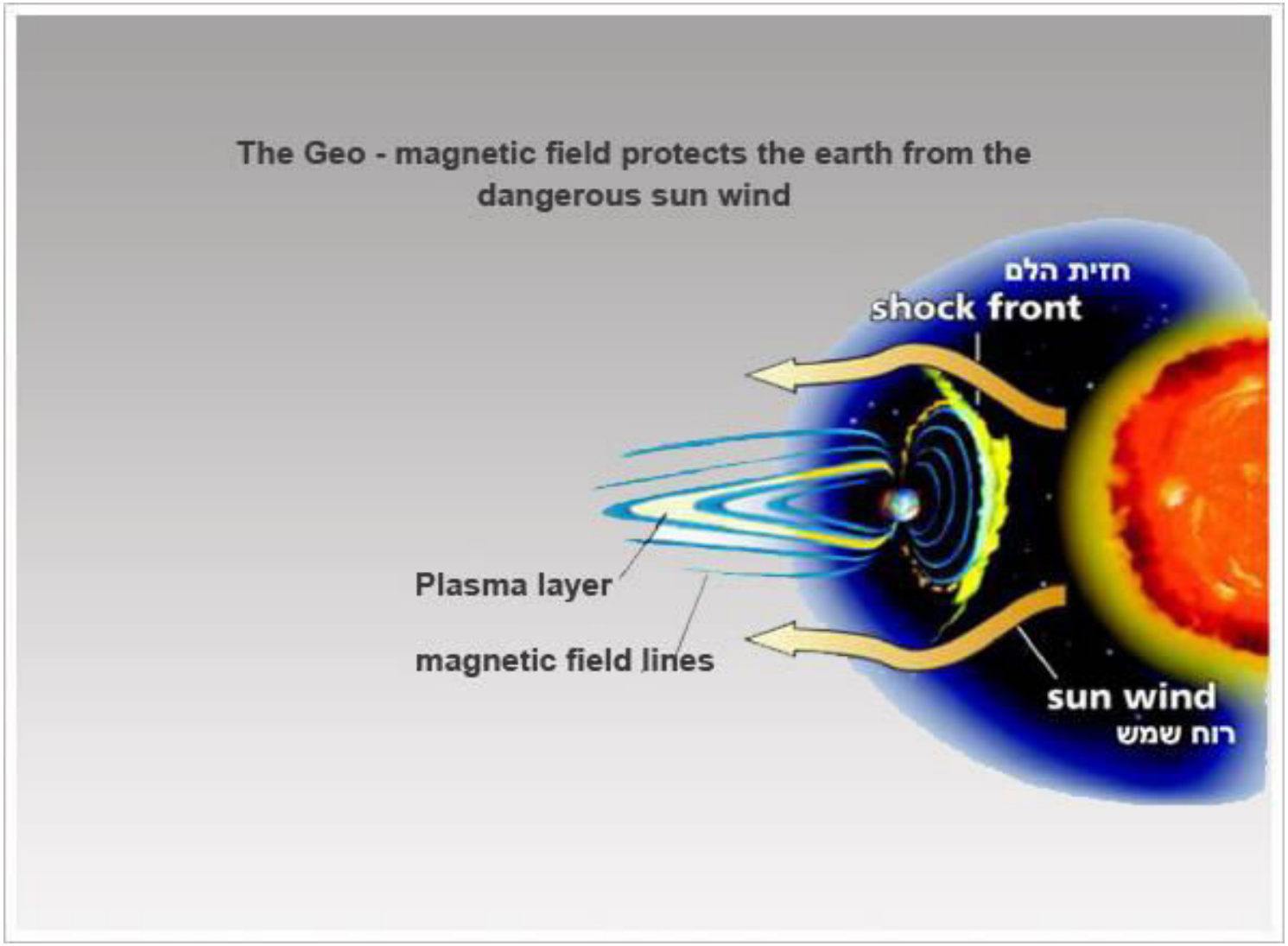


Pole magnetyczne Ziemi



Pole geomagnetyczne dociera do 20 000 km ponad powierzchnią Ziemi. Na szerokości geograficznej Europy lub Ameryki Północnej wznosi się prawie pionowo i ma naturalną indukcję około 40 uTesli. W Izraelu naturalna indukcja elektromagnetyczna wynosi około 25 uTesli.

Pole magnetyczne Ziemi a oddziaływanie Słońca.



Pole geomagnetyczne chroni Ziemię przed niebezpiecznym wiatrem słonecznym.

Podsumowując wiedzę metody naukowej:

Istnieją oddziaływania na komórki ludzkie wywołane przez promieniowanie telefonu komórkowego, nawet nie przekraczające granice prawne: Zakłócają procesy komórkowe, wymianę sygnałów między komórkami. Jeśli to nastąpi w dłuższym okresie czasu, zaburzenia te mogą powodować długotrwałe skutki, w tym raka. Są to skutki, które najbardziej nas niepokoją.

Podsumowując wiedzę metody naukowej:

Same badania publiczne wykazują biologiczną nieskuteczność prawnego limitu i wartości SAR. Rozsądna ochrona biologiczna przed zakłócającymi efektami pól i fal elektromagnetycznych może być zapewniona jedynie na podstawie kwantowych fizycznych środków ochrony. Było to już zalecane w oficjalnym dokumencie Parlamentu Europejskiego z 2001 roku.

IIREC (Izrael) współpracuje z czołowymi naukowcami na poziomie międzynarodowym i zapewnia swoim klientom pierwsze odpowiednie metody mierzenia efektów nietermicznych poza wartością SAR.

Dlatego nie ma już żadnego usprawiedliwienia dla obniżenia poziomu nowej technologii ochronnej jako „humbug” po prostu dlatego, że podstawy fizyczne i biologiczne są nieznane. Co ważniejsze, musimy teraz wszyscy zadać sobie pytanie, jaki wkład możemy wnieść, aby obecne dorosłe i dorastające pokolenia - nasze dzieci - mogły korzystać z nowoczesnej technologii, bez zakłóceń i bez długotrwałego upośledzenia zdrowotnego.

Podsumowanie

1. Organy publiczne nie wypełniają swojej roli w zakresie ochrony ludzi przed PEM. W Polsce nie stosuje się wymaganej prawem zasady przezorności. Wręcz przeciwnie – nieustannie podejmowane są próby drastycznego zwiększenia narażenia.

2. Za pomocą rozporządzeń zostało złamane prawo wyższego rzędu (ustawy) a w tym celu wielokrotnie popełniano urzędowe stwierdzenie nieprawdy.

Podsumowanie

3. Najważniejszym skutkiem zmiany „rozporządzenia o kreskach” z 2007 roku z jego modyfikacją z 2010 roku było uwolnienie koncernów od ustawowego obowiązku przewidywania długoterminowych i pośrednich skutków napromieniowania ludzi. Zmiana rozporządzenia zabezpieczyła koncerny przed pozwami sądowymi o odszkodowania za utratę zdrowia, w wyniku wieloletniej ekspozycji na względnie niskie promieniowanie.
4. Przedmiotem badań naukowych i debaty publicznej oraz spełnieniem wymogu udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji o środowisku, może być szacowanie skutków długoterminowych przy ekspozycji stanowiącej ułamek obecnego limitu prawnego (0,1 W/m2). Ten ułamek będzie coraz mniejszy, wraz z potwierdzaniem kolejnych skutków nietermicznych PEM. Tu jest pole kompromisu, **warunkiem jest demokratyczny dialog ze społeczeństwem.**

Podsumowanie

5. Jest trywialne rozwiązanie, którego NIE CHCE przemysł – opłata emisyjna, jak w każdym innym obszarze ochrony środowiska. A wtedy proces naprawczy zrealizują sami operatorzy.
6. Kiedy pracownicy w cywilu odzyskają prawo do skompensowania skutków choroby mikrofalowej, za którą funkcjonariuszom służb można przyznać nawet 100% uszczerbek na zdrowiu?
7. Aktualny stan prawny i jego bieżące modyfikacje jednoznacznie nie zabezpieczają, a wręcz pogłębiają brak tych zabezpieczeń społeczeństwa przez nadmiernym narażeniem wynikającym ze skutków oddziaływania PEM od coraz nowych pasm częstotliwości oraz stosowania technik przekazu informacji zaproponowanych dla systemów komórkowych 5G.

Dziękuję za uwagę.

Suplement do prezentacji

Twierdzenie Shannona-Hartleya

Twierdzenie Shannona-Hartleya

Twierdzenie Shannona-Hartleya – twierdzenie w teorii informacji dotyczące przepustowości kanału komunikacyjnego.

Twierdzenie o przepustowości Shannona-Hartleya głosi, że można zwiększyć przepustowość wyrażoną w bitach na sekundę, poprzez zwiększenie szerokości pasma lub mocy sygnału, lub poprzez zmniejszenie szumów. Rezultat jest przedstawiony w postaci następującego równania:

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right)$$

gdzie:

C – przepustowość kanału w bitach na sekundę,

W – szerokość pasma w hercach,

S – moc sygnału,

N – moc szumu.

S/N – stosunek mocy sygnału do mocy szumów w skali liniowej.

W praktycznym użyciu stosunek S/N podaje się w skali logarytmicznej:

$$SNR[dB] = 10 \log_{10} \frac{S}{N}$$

Twierdzenie Shannona-Hartleya

Przypisy

Claude Elwood Shannon: A Mathematical Theory of Communication. W: *Reprinted with corrections from The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948* [on-line]. [dostęp 2016-01-30].

Jan Chojcan, Adam Dustor: Transmisja danych z widmem rozproszonym. W: *Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, 2000, seria: Elektronika z.12, nr kol. 1492* [on-line]. [dostęp 2016-01-29]. s. 201 - 219.

Hartley R.V.L.: *Transmission of Information*. Bell System Technical Journal, lipiec 1928.