



Ratuj Dzieci!

Edukacja technologiczna: e-uzależnienia i elektrosmog

EKSPERTYZA
2020

INSTYTUT
SPRAW
OBYWATELSKICH

**INSTYTUT
SPRAW
OBYWATELSKICH**

**Ratuj Dzieci!
Edukacja technologiczna:
e-uzależnienia i elektrosmog**

Sfinansowano przez Narodowy Instytut Wolności – Centrum Rozwoju Społeczeństwa Obywatelskiego ze środków Programu Fundusz Inicjatyw Obywatelskich na lata 2014–2020.



Redakcja

Rafał Górski

Redakcja językowa, techniczna i korekta

Małgorzata Jankowska, Michał Jarosławski, Michał Juszcak

Ilustracje

© Paweł Kuczyński

Wydawca

Fundacja Kuźnia Kampanierów
ul. Pomorska 40, 91-408 Łódź
tel./fax: 42 630 17 49
biuro@kuzniakampanierow.pl
www.kampanierzy.pl

Instytut Spraw Obywatelskich
ul. Pomorska 40, 91-408 Łódź
tel./fax: 42 630 17 49
biuro@instytut.lodz.pl
www.instytutsprawobywatelskich.pl
f/institut.spraw.obywatelskich
t/InstytutSprawO @/instytut



ISBN 978-83-955151-6-3

Publikacja na licencji Creative Commons BY-NC-ND 3.0

Publikacja bezpłatna – nie do sprzedaży.

Wesprzyj nas

Wesprzyj Kuźnię Kampanierów!

Zostań naszym Darczyńcą – PKO BP SA 37 1020 3408 0000 4102 0361 2819

Dołącz do zespołu współpracowników Kuźni Kampanierów.

Wesprzyj Instytutu Spraw Obywatelskich.

Przeznacz 1% swojego podatku – KRS 0000191928



Spis treści

Wstęp | 6

Dzieciom trzeba najpierw pokazać coś innego – rozmowa z prof. Jagodą Cieszyńską-Rożek | 10

Manfreda Spitzera trudne pytania – Olaf Swolkień | 26

Manfred Spitzer: Cyfrowa demencja (fragmenty książki) | 27

Manfred Spitzer: Cyberchoroby (fragmenty książki) | 31

Elektrosmog nie jest obojętny dla zdrowia – rozmowa z prof. Alicją Bortkiewicz | 36

Dla mnie jest najważniejsze zdrowie człowieka – rozmowa z prof. Markiem Zmyślonym | 44

Może powodować raka mózgu – rozmowa z dr. Dariuszem Leszczyńskim | 54

Wytyczne Europejskiej Akademii Medycyny Środowiskowej (EUROPAEM) z 2016 roku
odnośnie zapobiegania, diagnozowania i leczenia problemów zdrowotnych i chorób
związanych z oddziaływaniem pól i promieniowania elektromagnetycznego | 62

Rekomendacje dla Ministerstwa Edukacji Narodowej, samorządów,
dyrektorów szkół, nauczycieli i rodziców | 120

Edukacja technologiczna – materiały uzupełniające | 122



©. Kuznetsov 2017.

**Każda technologia ma swoją ciemną
stronę, z góry nieprzewidywalną.
Stanisław Lem**



Wstęp

Każda technologia ma swoją ciemną stronę, z góry nieprzewidywalną – ostrzegali Stanisław Lem. Obserwując świat odnoszę wrażenie, że nie pamiętamy lub nie chcemy pamiętać o tej oczywistej prawdzie. Prawdzie, która już wielokrotnie w przeszłości dawała o sobie znać. Przykładowo, jeszcze kilka dekad temu właściciele korporacji przekonywali nas w swoich reklamach, że papierosy, DDT, azbest, heroina i teflon są bezpieczne dla ludzi.

Ostrzegali przed tymi technologiami nieliczni, często narażając się na ataki ze strony wielkiego biznesu i pracujących dla niego dziennikarzy i naukowców. Trzeba było dużej odwagi, żeby stawiać opór. Po latach okazywało się, że odsądzani od czci i wiary obywatele mieli rację – wymienione technologie ukazały swoje ciemne strony.

Ekspertyza „Ratuj dzieci! Edukacja technologiczna: e-uzależnienia i elektrosmog” ma na celu

Ekspertyza „Ratuj dzieci! Edukacja technologiczna: e-uzależnienia i elektrosmog” ma na celu ostrzeżenie przed zdrowotnymi, społecznymi i politycznymi efektami nieograniczonego używania smartfonów i sieci bezprzewodowych Wi-Fi.

ostrzeżenie przed zdrowotnymi, społecznymi i politycznymi efektami nieograniczonego używania smartfonów i sieci bezprzewodowych Wi-Fi. W ostatnich latach ich popularność i dostępność drastycznie wzrosła. Spowodowane koronawirusem zamknięcie szkół w 2020 roku dodatkowo pogłębiło uzależnienie dzieci od telefonów komórkowych i komputerów oraz narażenie na elektrosmog (promieniowanie elektromagnetyczne).

W trosce o zdrowie dzieci i młodzieży postulujemy wprowadzenie rozwiązań systemowych, których rezultatem będzie wyłączanie telefonów komórkowych przez uczniów przynoszących je do szkoły oraz niestawianie masztów telekomunikacyjnych na budynkach szkół i w ich pobliżu. Z kolei nauka zdalna powinna uwrażliwić rodziców na tematy e-uzależnienia i elektrosmogu w warunkach domowych.

Wszystko to wymaga uczynienia „edukacji technologicznej” częścią podstawy programowej i programów nauczania. I nie chodzi tu o uczenie dzieci i młodzieży „kompetencji cyfrowych”, w rodzaju umiejętności posługiwania się smartfonem. 7 milionów Polaków zorientowało się, jak to zrobić, bez pomocy ze strony szkoły. Cytując prof. Neila Postmana: „Chodzi mi o to, że jeśli chcemy uczynić edukację technologiczną częścią programu kształcenia, celem takiego kroku winno być nauczanie młodych, jak używać technologii, w przeciwieństwie do bycia





„Chodzi mi o to, że jeśli chcemy uczynić edukację technologiczną częścią programu kształcenia, celem takiego kroku winno być nauczanie młodych, jak używać technologii, w przeciwieństwie do bycia używanym przez technologię. A to oznacza, że muszą wiedzieć, jak stosowanie technologii wpływa na społeczeństwo, w którym żyją, oraz na ich własne życie”

używanym przez technologię. A to oznacza, że muszą wiedzieć, jak stosowanie technologii wpływa na społeczeństwo, w którym żyją, oraz na ich własne życie”. „To jest temat, który powinien być podstawowym zagadnieniem w szkołach. Wymaga on odrobiny wiedzy o historii technologii, o zasadach zmiany technologicznej oraz o przemianach ekonomicznych i społecznych wymuszanych przez technologie” – zauważa profesor w Katedrze Kultury i Komunikacji Społecznej na Uniwersytecie Nowojorskim.

Przykładowo brak edukacji technologicznej prowadzi do sytuacji, w której dzisiaj jedyna różnica między uzależnieniem od smartfonów a uzależnieniem od heroiny polega na tym, że to pierwsze jest zachowaniem społecznie akceptowanym.

Zachęcam więc do lektury, refleksji i działania.

Rafał Górski

Kuźnia Kampanierów
Instytut Spraw Obywatelskich

Muchy z dala ode mnie
dzięki DDT

NO FLIES ON ME



THANKS TO DDT

Black Flag, long preferred by housewives everywhere for quickly killing flies and mosquitoes on contact, now does *double duty*. The amazing DDT ingredient now in Black Flag stays on walls, floors, doorways to *keep on* killing flies for weeks! To use wonderful DDT *safely and effectively* in your home use only a well-known and reliable insecticide—ask for Black Flag.

5% DDT
In Black Flag Insect Spray

10% DDT
In Black Flag Powder



Ask for it by **NAME**

INSTYTUT
SPRAW
OBYWATELSKICH


kuźnia
kampanierów

Azbest - pozwól temu magicznemu mineralowi
chronić budynki na Twojej farmie



Let this magic mineral,
ASBESTOS,
protect the buildings
on your farm!



Asbestos! The magic mineral of the Middle Ages. Today, still a "magic" mineral; fireproof, rot-proof, and practically indestructible. When combined with portland cement it is manufactured into products which are especially important on the farm, because they provide permanent protection against fire, weather, and wear. Read this folder. Learn how to put this magic mineral to work on your farm.

INSTYTUT
SPRAW
OBYWATELSKICH


kuźnia
kampanierów



Jagoda Cieszyńska-Rożek

Prof. zw. dr hab. Jagoda Cieszyńska-Rożek kieruje Katedrą Logopedii i Zaburzeń Rozwoju w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie. Jest psychologiem i logopedą, dyrektorem merytorycznym w Centrum Metody Krakowskiej. Prowadzi badania naukowe obejmujące zagadnienia dotyczące problemów związanych z dysleksją, dwujęzycznością i dyglosją, metod diagnozowania dzieci z zaburzeniami komunikacji językowej i metod badania rozwoju funkcji poznawczych u dzieci w wieku niemowlęcym, poniemowlęcym i przedszkolnym.

Dzieciom trzeba najpierw pokazać coś innego

Z prof. Jagodą Cieszyńską-Rożek rozmawiamy o wpływie nowych technologii na rozwój dzieci.

Olaf Swolkień: Pani Profesor, mam często uczniów w szkole, których matki pytają, co robić, żeby się lepiej koncentrował, lepiej uczył? Odpowiadam: Proszę go oderwać od smartfona i komputera. Otrzymuję odpowiedź: ...

Jagoda Cieszyńska: Że się nie da.

Tak, nie da się i jest to uzasadniane tym, że dziecko straciłoby kontakt z rówieśnikami, czułoby się samotne i niedowartościowane.

Lubię zaczynać od początku. Takim dzieciom trzeba najpierw pokazać coś innego. Po pierwsze zawsze dziwi mnie, że dziecko w rodzinie może być samotne. To jest oczywiście znak naszych czasów, ale musimy sobie uświadomić, dlaczego tak jest i dlaczego tę samotność usiłuje się zabić poprzez kontakty wirtualne.

Najpierw trzeba im pokazać inne formy spędzania czasu. Nie możemy dzieciom powiedzieć, że są

badania, o których zaraz powiem i że z tych badań wynika to lub owo. Musimy im pokazać, że można spędzić czas z rówieśnikami.

One nie potrafią rozmawiać, muszą się nauczyć być ze sobą. Osobiście uważam, że bardzo ważną sprawą jest sport czy szerzej ruch. Czegokolwiek by nie trenowali, to zmusza ich do obywatelstwa się bez smartfona, czy innej formy bycia online.

A jeżeli są już od niego uzależnieni. Jak się z tego wyrwać?

Ja się tym osobiście nie zajmuję, bo nie można zajmować się wszystkim, a praca z dzieckiem uzależnionym wymaga ogromnej wiedzy i doświadczenia.

Mamy w tej chwili dzieci w wieku przedszkolnym uzależnione od telewizji i smartfonów.

Podziwiam psychologów, którzy potrafią z nimi pracować. Ja pracuję z dziećmi, które przejawiają pewne zakłócenia rozwojowe, ale jeszcze nie objawiają uzależnienia. Badam również czasem dzieci w wieku szkolnym, ale to jeszcze nie są dzieci uzależnione. Porozumieć się z takimi dziećmi można tylko przy współpracy rodziny. Jednak dzisiaj często mamy do czynienia z sytuacją, w której rodzice boją się swoich dzieci. Trochę dlatego, że chcą mieć święty spokój. Dzieci się obrażają. Pamiętam, że kiedy wychowywałam swojego syna, on często się obrażał, gdy czegoś

Najpierw trzeba im pokazać inne formy spędzania czasu. Nie możemy dzieciom powiedzieć, że są badania, o których zaraz powiem i że z tych badań wynika to lub owo. Musimy im pokazać, że można spędzić czas z rówieśnikami.



Wspominałam, że powiem o nowych, naprawdę fascynujących badaniach. Pokazały one, że sama obecność telefonu na stole zmienia funkcje mózgowie rozmówców.

zakazywałam, ale my, dorośli, kochamy dojrzałe i akceptujemy emocje dzieci. Jednak to obrażanie się dziecka trwa parę godzin, a potem przyzna nam rację.

Wspominałam, że powiem o nowych, naprawdę fascynujących badaniach. Pokazały one, że sama obecność telefonu na stole zmienia funkcje mózgowie rozmówców.

Studenci zostali podzieleni na dwie grupy. Przed wejściem na salę jedna grupa oddawała telefony, druga je zatrzymywała, ale nie używała. Badano, jak wpływało to na zapamiętywanie wykładu i umiejętności jego notowania. Okazało się, że nawet to, że widzieli telefon na stoliku i myśleli o tym, czy jest tam jakieś powiadomienie, miało negatywny wpływ. Były też eksperymenty, w których badani oceniali rozmówcę.

Rozmówcą był prowadzący eksperyment. Był oceniany pod względem tego, czy prowadził ciekawą, czy nieciekawą rozmowę. Rozmowa była cały czas ta sama, zmieniali się tylko uczestnicy eksperymentu i to, czy telefon leżał lub nie na stole w czasie rozmowy. Okazało się, że osoby, których telefon leżał na stole, oceniały tę rozmowę i rozmówcę gorzej niż te, które telefonu nie widziały.

Przedtem był telewizor – znajomi przychodzili i siedziano razem przed ekranem. A jak Pani Profesor ocenia umieszczony w szkolnym statucie zakaz używania telefonów komórkowych? Uczeń może jedynie dzwonić za zgodą nauczyciela do rodziców. Kiedyś mieliśmy w szkole automat, ale niestety go zlikwidowano. W wypadku złamania tego zapisu telefon musi być oddany do sekretariatu i rodzic jest proszony o jego odebranie. Odzywają się obawy, czy jest to zgodne z prawem?

Ja to oceniam pozytywnie. Swoich studentów oczywiście już w taki sposób nie mogę wychowywać, ale

jeśli zobaczę, że go używają, wtedy mówię: „Bardzo przepraszam, nie chciałabym przeszkadzać Pani w napisaniu ważnej informacji, bardzo proszę wyjść, załatwić swoje sprawy i dopiero wtedy wrócić na wykład, bo jednak mój wykład Pani przeszkadza” i jak dotąd nie zdarzyło się, żeby ktoś wyszedł. Pada „przepraszam” i telefon jest chowany.

Czy studenci mają formalny zakaz?

Nie, ale wiemy, że to po prostu byłoby niegrzeczne. A poza tym ja dużo widzę, bo wiele lat temu nauczyłam się wiele od niesłyszących, np. czytania z ust, więc ponoć krążą o mnie legendy, że wiem, o czym mówią w ostatniej ławce.

Jest Pani niebezpieczną osobą.

(Śmiech) Jednak czasem potrafią mnie przechytrzyć. Kiedyś prosiłam, żeby uzgodnili na swoim forum, czy chcą mieć tuż przed świętami wykład, czy wolą go odrobić w innym terminie ze względu na problemy z dojazdem. I proszę sobie wyobrazić, że bezpośrednio po wykładzie podeszła do mnie starościna i powiedziała, że już uzgodnili. Czyli musieli to zrobić na wykładzie i było to nie do zauważenia. Na wykładzie jest około 40–45 osób.

W czasie wykładu staram się patrzeć na twarze, bo kontakt wzrokowy jest niesłychanie istotny, ale pomimo tego byli w stanie to zrobić. Natomiast nigdy nie pozwalałam robić notatek, korzystając z laptopa, nagrywać oczywiście też nie, poza sytuacjami, gdy ktoś jest niedowidzący. Pokazuję im i omawiam najpierw badania Manfreda Spitzera, Joachima Bauera, Michaela Gazzanigi, które tego dotyczą.

Rozumiem, że wpływałoby to na gorsze zapamiętywanie?

Tak, kiedy zapisujemy coś ręką, mamy do czynienia z innym sposobem przetwarzania informacji.

Też się nad tym zastanawiam. Kilka lat temu rekordy popularności biła teoria o różnych rodzajach inteligencji, jednym z nich jest inteligencja kinestetyczna. Na ogół jest to kojarzone z tańcem, zajęciami stricte ruchowymi, no ale ileż słówek i języka w ogóle można w ten sposób nauczyć. Wydaje mi się, że przecież formą wykorzystania takiej inteligencji jest pisanie ręczne. Jak w takiej sytuacji ocenić tendencję do rezygnacji z pisania ręcznego na rzecz klawiatury? Ma to miejsce w takich podawanych za przykład edukacyjnego sukcesu krajach jak Finlandia. Jak może to wpłynąć na inteligencję i rozwój młodych ludzi?

To wpływa źle na umiejętność syntezy. Widzę to u studentów. Pracuję już 40 lat i mam porównanie jacy byli kiedyś i jacy są dziś. W mojej katedrze pracują moi byli studenci i doktoranci. Ja ich pamiętam, a oni pamiętają wszystkie moje anegdoty opowiedane w czasie wykładów. Natomiast dzisiaj studenci w ogóle nie reagują na te dowcipy. Owszem, nie opowiadam prostych kawałów, ale przestałam w ten sposób przerywać wykład, choć ma to ujemny psychologiczny wpływ, bo oni nie rozumieją odniesień kulturowych, a przecież trudno tłumaczyć dowcip po jego powiedzeniu. W każdym razie, kiedy studenci notują, to muszą dokonać syntezy, bo przecież nie zanotują każdego zdania, choć mówię powoli i staram się powtarzać treść w innej formie. Jednak kiedy zrobią syntezę, wtedy zapamiętują.

To jest trochę tak, jak wtedy, gdy robimy sobie listę zakupów na karteczce, a potem w ogóle jej nie wyjmujemy, ale sam fakt, że zapisaliśmy, pozwala nam sobie przypomnieć, co mieliśmy kupić. To jest umiejętność syntezy i trening pamięci. Teraz jednak wszyscy polegają na pamięci zewnętrznej.

To jest trochę tak, jak wtedy, gdy robimy sobie listę zakupów na karteczce, a potem w ogóle jej nie wyjmujemy, ale sam fakt, że zapisaliśmy, pozwala nam sobie przypomnieć, co mieliśmy kupić. To jest umiejętność syntezy i trening pamięci. Teraz jednak wszyscy polegają na pamięci zewnętrznej.

Ale trening pamięci jest tym, za co polska szkoła jest powszechnie krytykowana. Natomiast z własnego nauczycielskiego doświadczenia odnoszę wrażenie, że uczenie się na pamięć wiersza, dialogu, tekstu piosenki przynosi bardzo dobre rezultaty, moim zdaniem także dla psychiki. Czy mam rację?

Oczywiście, że tak. To, za co ja krytykuję współczesną polską szkołę, to uczenie na pamięć pewnych niepowiązanych ze sobą treści. To są oderwane od siebie fakty, daty, które nie budują spójnej wiedzy. Natomiast uczenie się na pamięć tekstów, jeszcze w mojej szkole, to był bardzo ważny element edukacji. Pamiętam wypowiedzi Stanisława Lema na ten temat w szkole przedwojennej. Ja też uczyłam się tekstów prozą, żeby zabłysnąć podczas odpowiedzi i w wypracowaniu, których nawiasem mówiąc dziś nikt już nie pisze.

To samo dotyczyło nauki języków klasycznych. Pamiętam uniwersytet trzeciego wieku w latach 80., gdzie Panie uczęszczające do szkoły w latach międzywojennych, umiały recytować z pamięci długie teksty po łacinie.

To niewątpliwie bardzo ważne ćwiczenie, którego dzisiaj brakuje. Widzę to w nauce języków, która polega na ich używaniu. Ja mam do czynienia z tak

zwanym kwiatem młodzieży, który chciał się uczyć, ale gdy mam kontakt z tak zwanymi przeciętnymi obywatelami, to widzę, że nie potrafią sformułować nawet jednego poprawnego zdania w obcym języku, w żadnym obcym języku. Za naszych czasów umiano przynajmniej po rosyjsku, czasem w języku niemieckim, bo to były języki wroga, które warto było znać.

Czyli ocenia Pani Profesor, że głębsza znajomość języka obcego jest powszechnie mniejsza, pomimo tak dużego nacisku jaki się oficjalnie na naukę języków kładzie?

Tak, bo my żyjemy w bańce. Nam się wydaje, że wszyscy funkcjonują tak jak my, tak zwani intelektualisci i nasze dzieci, które znają obce języki. Mam do czynienia z wieloma dziećmi dwujęzycznymi w Krakowie, na przykład dzieci zagranicznych sportowców, które chodzą do polskiej szkoły. Próbuję pomóc tym dzieciom i zorganizować pracę wolontariuszy – studentów, którzy przy okazji mogliby ćwiczyć język angielski, ucząc dzieci polskiego. Dawniej takich ochotników było wielu, teraz jest o wiele mniej, bo moi studenci bardzo rzadko znają angielski tak, żeby móc po angielsku porozmawiać. Oczywiście są dzieci z dobrych szkół podstawowych i licealnych, ale ich liczbę oceniam na około 7%.

Czy słuszna jest obserwacja, że użycie nowych technologii – takie są moje obserwacje po ostatnim okresie tak zwanego zdalnego nauczania – bardzo silnie różnicuje postępy dzieci. I nie chodzi mi wcale o dostęp do sprzętu, ale o to, że gorzej sobie wtedy radzą dzieci rodziców słabiej wykształconych, o niższym kapitale społecznym, nie posiadające pewnych nawyków?

To różnicuje dramatycznie i myślę, że w ciągu 10-lecia odtworzymy różnicę, jaka istniała przed wojną

między grupą inteligentów i osób, które mają inny sposób zarobkowania. Obserwuję mojego wnuka, który ma 6 lat. Czyta już dobrze i potrafi posługiwać się komputerem. Pokazuje mi gry na komputerze. One mnie nudzą, ale ważne jest, żeby nie zostawiać go z nimi samego. Wychodzimy więc na trawnik i je odgrywamy, i wtedy on czasem zapomina, że one są wirtualne, bo my cały czas bawimy się w realu. To go inspiruje. W czasie lockdownu spotykaliśmy się na skypie i wtedy on opowiadał mi o jakiejś grze, a ja mówiłam: zainspiruj mnie. Musiał więc powiedzieć, w co lub w kogo mam się wcielić. Dziecko wiele się podczas takiej aktywności uczy. Inne dzieci nie zrozumieją w ogóle polecenia: zainspiruj mnie.

Niestety może to dotyczyć także rodziców, ale wróćmy może do wczesnego dzieciństwa. Jeżeli rodzi się dziecko i chcemy, żeby było dobre, mądre i zdrowe, to jak powinniśmy podchodzić do jego kontaktów z technologiami cyfrowymi?

Tym, co buduje nasze rozumienie świata, nas samych i relacji z drugim człowiekiem, jest przede wszystkim język i dlatego położyłabym na to największy nacisk. Ale tu chciałabym wtrącić dygresję: jest grupa dzieci zagrożona z powodów cywilizacyjnych, a przede wszystkim późnych porodów. Natura nie przewidziała, że będzie się to odbywać tak późno. Dawniej dwudziestoparoletnia dziewczyna, która rodziła wtedy pierwsze dziecko, uważana była za starą. Teraz normalne jest, że kobiety odsuwają to na wiek po 30. Takie ciążę nie są już dobrze przeżywane przez dziecko i matkę. Jest bardzo wiele porodów przedwczesnych i cesarskich cięć i to wcale nie dlatego, że kobiety boją się rodzić. To wynika z faktu, że natura nie przewidziała tak późnego wieku inicjacji macierzyństwa.

Według natury w wieku trzydziestu kilku lat powinniśmy być już babkami i pomagać kolejnemu pokoleniu. Te dzieci rodzą się często z niską wagą,

Według natury w wieku trzydziestu kilku lat powinniśmy być już babkami i pomagać kolejnemu pokoleniu. Te dzieci rodzą się często z niską wagą, a wszystkie dzieci po cesarskim cięciu – czego kobiecie nikt nie mówi – mają napięcie mięśniowe albo obniżone, albo nadmierne. Takie dzieci potrzebują specjalnego wsparcia dla budowania kontaktu wzrokowego, ponieważ kontakt wzrokowy jest warunkiem rozwoju mózgu dziecka. Gdyby tylko matki to wiedziały, gdy i tak przez trzy miesiące są z dzieckiem w domu.

a wszystkie dzieci po cesarskim cięciu – czego kobiecie nikt nie mówi – mają napięcie mięśniowe albo obniżone, albo nadmierne. Takie dzieci potrzebują specjalnego wsparcia dla budowania kontaktu wzrokowego, ponieważ kontakt wzrokowy jest warunkiem rozwoju mózgu dziecka. Gdyby tylko matki to wiedziały, gdy i tak przez trzy miesiące są z dzieckiem w domu.

Ale jak to napięcie mięśniowe wpływa na wzrok?

To ma wpływ na ruchy głowy i oczu, to z kolei buduje dominację oka, ucha, potem ręki czyli podział zadań między prawą i lewą korą. W tej chwili mamy możliwość robienia badań u nawet 5-miesięcznych niemowląt. Są takie polskie badania ogłoszone w Forum Psychologicznym. Pokazują one, jak budują się ścieżki aktywności w mózgu dziecka 5-miesięcznego i różnice pomiędzy sytuacją, gdy mama mówi do dziecka, utrzymując kontakt wzrokowy i wtedy, gdy dziecko słucha tylko czegoś, co jest na zewnątrz. To są bardzo ważne badania. Wcześniej prowadził je amerykański psycholog rozwojowy Michael Tomasello, który badał, jakie są najlepsze możliwości uczenia się języka przez dziecko.



Chodzi o to, że my nie mamy dziecka uczyć, ale mamy mu stworzyć przestrzeń do uczenia się.

Małe dzieci, które długo przebywają w szpitalu, chorują, zażywają antybiotyki, powinny otrzymywać wsparcie dla tworzenia takich możliwości. Okres do drugiego roku życia jest dla rozwoju dziecka najważniejszy.

Rozumiem, że do tego momentu powinna obowiązywać zasada: żadnych ekranów?

Do tego czasu żadnych ekranów. Dziecko ich zupełnie nie potrzebuje, ale co więcej, ekrany sprawiają, że dziecko tworzy siatkę fałszywych połączeń, ponieważ powinno poznawać rzeczywistość wielozmysłowo. Powinno dotykać, wkładać do ust, oglądać tak

zwany ruch biologiczny, czyli ruch warg, oczu, całego ciała rodziców tu i teraz – o tym mówią najnowsze, ogłoszone w tym roku badania. Pokazują one, że gdy matka jest np. nagrana i wyświetlana na płaskim ekranie, to dziecko nie jest tym zainteresowane. Płaski ekran powoduje, że dziecko buduje zupełnie inaczej ścieżki połączeń między polami wzrokowymi i innymi strukturami mózgu. Należy pamiętać, że pierwszorzędowe informacje, które zbiera mózg to właśnie zadanie kory wzrokowej, potylicznej. Potem dochodzi do rozdzielania się na dwa pasma: brzuszne, które prowadzi do kory skroniowej tam, gdzie mamy rozumienie języka i pasmo grzbietowe odpowiedzialne za działanie. To grzbietowe jest filogenetycznie pierwsze. Pojawiło się u hominidów i pozwala na działanie w świecie. Na przykład: Pan nie widział takiej szklanki, bo jest dziwna, ale Pan wie, jak ją chwycić i napić się. Ale wiedzieć, że to szklanka, a nie talerz, to już zadanie pasma brzuszego. To wszystko kształtuje się podczas oglądania ruchu biologicznego. Kiedy dziecko jedzie na spacerze w wózeczku, idzie z nim rodzic, ale nie rozmawia przez telefon, tylko wózeczek jest odwrócony do niego i dorosły opowiada dziecku o świecie, to dziecko wykonuje w ciągu 20 sekund od 55 do 100 ruchów gałek ocznych. Kiedy my czytamy, jest ich między 45 a 55, ale kiedy patrzymy w jakikolwiek ekran jest ich od 5 do 7, czyli dziesięciokrotnie mniej. Tymczasem ruchy gałek ocznych są niezwykle ważne, bo dziecko buduje funkcje wzrokowe bezpośrednio po przyjściu na świat. To się zresztą zaczyna prenatalnie, ale wtedy ma do czynienia np. z pomarańczową

poświatą, gdy mama wystawi brzuch na słońce, w ziemi nie ma takich pobudzeń.

Cały system wzrokowy rozwija się po urodzeniu. Istotne jest również pole widzenia – kiedy patrzymy na ekran, to pole widzenia zawęża się do 7 stopni i w ten sposób kora wzrokowa dziecka się nie rozwija.

Czy jest szansa, żeby to potem naprawić?

Niestety nie, jeżeli taki błąd popełnimy do drugiego roku życia, to jest on nie do naprawienia. To samo dotyczy zezów i wad wzroku. Badam dzieci, które po operacji potrzebują jeszcze roku w okularach, żeby zacząć widzieć prawidłowo. Mamy już bardzo dużo takich nieinwazyjnych badań wzroku poprzez obserwowanie przepływu natlenowanej krwi w korze mózgowej, które wyraźnie pokazują, gdzie jest aktywność, a gdzie nie i można to zobaczyć jak na obrazku. Mam tutaj także zdjęcie tego, jak patrzy na twarz osoba autystyczna. Ona widzi tylko ruch szczęk i warg. Kiedy patrzy osoba neurotypowa, to patrzy na całą twarz, przede wszystkim na wyraz oczu, bo wyraz oczu mówi nam o znaczeniu i za to odpowiada właśnie pasmo brzuszne.

Kiedy zgłasza się do mnie matka dziecka około dwumiesięcznego i widzę, że nie ma kontaktu wzrokowego ze swoim dzieckiem, wtedy patrząc na dziecko od razu widzę, że nie ma etapu rozwoju, który warunkuje prawidłowy rozwój mózgu. Proponuję ćwiczenia. Szczególnie widoczne było to ostatnio z powodu lockdownu. Miałam bardzo wiele informacji zwrotnych, także od Polek mieszkających za granicą, które na miejscu nie mogły otrzymać pomocy. Ćwiczenia pozwalały pokierować dziecko na prawidłową ścieżkę rozwoju. Chcę wrócić jednak do początku i powiedzieć, że oprócz dzieci, których problemy wynikają ze zbyt późnego wieku matki, są też takie, które urodziły się zdrowe w sposób naturalny. Jednak rodzice, tak jak pisał o tym Zygmunt Bauman, nie potrafią

Cały system wzrokowy rozwija się po urodzeniu. Istotne jest również pole widzenia – kiedy patrzymy na ekran, to pole widzenia zawęża się do 7 stopni i w ten sposób kora wzrokowa dziecka się nie rozwija.

działać z odłożoną gratyfikacją. Nie są przyzwyczajeni, że działanie może nie przynieść natychmiastowych efektów, potrafią skarżyć się podczas wizyty, że „to dziecko przewróciło całe nasze życie do góry nogami i musieliśmy z wielu rzeczy zrezygnować”. Żona oskarża męża, że on mógł wychodzić, a ona nie. Nie zastanawiają się wcale nad dzieckiem, jako nad kimś, kto rośnie i się rozwija, także po to, żeby im było dobrze kiedyś, bo przecież o to chodzi. Uważają, że dziecko ich blokuje i ogranicza. I takie dzieci, niektóre już od drugiego miesiąca, są układane przed telewizorem, żeby rodzice mieli święty spokój i żeby dziecko było „cudownie grzeczne”. Dziecko, które nie domaga się obecności rodzica mniej więcej do 18 miesiąca życia, to jest dziecko, które rozwija się nieprawidłowo.

W szkole też mamy taką zależność, gdybyśmy uczniom pozwolili patrzeć w smartfony, wtedy nie biegaliby po korytarzu, nie byłoby wypadków, problemów.

Niestety jest taka pokusa.

Manfred Spitzer postuluje jednak brak ekranów nie do 2, ale do 12 roku życia, a jakie jest Pani zdanie w tej kwestii?

Dzieci nie powinny oglądać nawet bajek w telewizji, aż do momentu w którym nie opanują systemu językowego.

Powinny umieć zadać pytanie i, co ważne, słuchać odpowiedzi. Rodzic powinien opowiadać książeczki, nie czytać tekstów. Powinien oglądać bajkę z dzieckiem. Pamiętam, jak włączałam „Misia Uszatka” mojemu wnukowi, ale na jakieś 5 minut. Potem bawiliśmy się i razem odgrywaaliśmy, jak Uszatek wsiadł do pociągu, babcia czekała na niego na stacji itp. Komputer miał dostać dopiero wtedy, gdy nauczy się czytać, ale jeszcze nie dostał, bo sobie o tym po prostu zapomniął.



Dzieci nie powinny oglądać nawet bajek w telewizji, aż do momentu w którym nie opanują systemu językowego.

Ale nauczył się czytać?

Oczywiście, a jeśli używał telefonu, to żeby napisać do mnie SMS. W tej chwili używamy Skype'a, żeby z sobą rozmawiać, bo przydaje się to do interakcji z powodu koronawirusa. Jednak kiedy on chce, np. poznać jakąś postać z bajki, to tata mu je drukuje, a on sobie je sam maluje ręką, a nie na ekranie. Malowanie czy kolorowanie na ekranie, tak samo jak składanie obrazków, to jest jedynie ćwiczenie palca i chwytu nożycowego, który jest charakterystyczny dla dziecka sześciomiesięcznego.

Jeżeli już dziecko umie czytać, prowadzić dialog, co robić, żeby te umiejętności przełożyły się na czytanie, a nie oglądanie? Co w tej mierze powinni robić rodzice?

Dzieci trzeba uczyć czytać bardzo wcześnie, wtedy kiedy są zainteresowane pismem. My zaczynamy poznawanie samogłosek koło 12 miesiąca życia z dziećmi zdrowymi, a z dziećmi z zespołem Downa, czy z innymi zaburzeniami od 9 miesiąca, bo musimy gonić zabrany im czas. W tym okresie dzieci są zainteresowane wszystkim, co nowe. Pokazują paluszkami literę i dorośli im mówią to jest „zet”, „em” i niestety robią wtedy najgorszą rzecz, jaką można zrobić, ponieważ znajomość nazwy litery nie buduje umiejętności odczytania nowych słów.

Odwołuję się do badań neurobiologicznych – wbrew temu, co sądzą niektórzy nauczyciele w klasach początkowych, człowiek nie odbiera pojedynczej głoski, ale sylabę. Dzisiaj mamy już wiele badań,

Odwołuję się do badań neurobiologicznych – wbrew temu, co sądzą niektórzy nauczyciele w klasach początkowych, człowiek nie odbiera pojedynczej głoski, ale sylabę. Dzisiaj mamy już wiele badań, które to pokazują. Możemy wyraz przegłoskować czy przeliterować dopiero wtedy, jak już umiemy czytać i dlatego wcześniej pokazujemy dzieciom sylaby, które coś znaczą.

które to pokazują. Możemy wyraz przegłoskować czy przeliterować dopiero wtedy, jak już umiemy czytać i dlatego wcześniej pokazujemy dzieciom sylaby, które coś znaczą.

W praktyce jak wcześniej da się nauczyć dziecko czytać?

Nasze dzieci czytają między 3 a 4 rokiem życia. Oczywiście nie mówię, że czytają książkę. Czytają teksty, które dla nich tworzymy. Na przykład komiksy: jest żółwik, który mówi: pa, pa, pa i dziecko to odczytuje. Bardzo dużo bawimy się sylabami, budując wyrazy, zdania. Wczoraj diagnozowałam Zuzię z zespołem Westa, która miała nie mówić, miała nie chodzić. W tej chwili ma 4 lata i jest już na etapie czytania wyrazów. Sprawdziałam znajomość sylab, bo to dziecko przyjeżdża aż z Poznania, więc na początek sprawdzam postępy. A ona mówi do mnie: „Nie, nie, teraz dwie sylaby razem” i te „dwie sylaby razem” zaczynamy bardzo wcześnie. Jak dziecko już pozna „pa, pa, pa”, potem mówimy: „A tu język mówi pu, pu, pu”, to dziecko może zbudować pierwsze słowo. To pierwsze słowo, które ma dziecko rozśmieszyć, po to żeby w jego mózgu pojawiła się dopamina, endorfiny, czyli coś radosnego.

Uzależniamy pozytywnie?

Tak, to jest chemicznie dokładnie takie samo uzależnienie, jak w wypadku uzależnienia od komputera, bo komputer powoduje wyrzuty dopaminy i endorfin, niestety. Kiedy czytamy słowo PUPA (używamy tylko majuskuły), wtedy dziecko patrzy na mamę, tatę, śmieje się i jest tyle radości, i jeszcze coś, i jeszcze coś, i wszystko może nazywać sylabami. I potem już dziecko będzie czytać wszystko, np. kartę menu. Jaki mój wnuk był dumny, kiedy wziął sobie menu i czytał, co chciałby zamówić. Miał wtedy 5 lat. Jednak proste teksty czytał w wieku 4 lat. Miał ogromną przyjemność, że pokonał przeszkodę. Teraz bardzo dużo pisze. Używa drukowanych liter, żeby potem w szkole móc zastosować się do sposobu łączenia preferowanego przez nauczyciela. Pisze swoje książki i to jest już nie do zatrzymania. I bardzo ważne: pisze dziennik wydarzeń.

To wywołuje ogromne zmiany w mózgu dziecka, jeśli chodzi o respektowanie reguł społecznych, bo język pisany jest ludzkim wynalazkiem, podczas gdy mowa wynikiem ewolucji. Opanowanie sztuki pisania powoduje w mózgu efekt WOW – zrobiłem coś sam, mogę zrobić wszystko.

To wywołuje ogromne zmiany w mózgu dziecka, jeśli chodzi o respektowanie reguł społecznych, bo język pisany jest ludzkim wynalazkiem, podczas gdy mowa wynikiem ewolucji. Opanowanie sztuki pisania powoduje w mózgu efekt WOW – zrobiłem coś sam, mogę zrobić wszystko.


Jednak Platon twierdził, że pisanie osłabia zdolność mówienia i pamięć?

Oczywiście, w pewnym sensie tak jest. Dzisiaj nikt całej Iliady czy Odysei na pamięć nie mówi, jednak na pewno także rozwija. Podam przykład mojego wnuka, którego musiałam kiedyś wziąć na wykład, bo rodzice wyjechali służbowo. Przesiedział cały czas grzecznie i ... robił notatki. Mówiłam o kontakcie wzrokowym w koncepcji Joachima Bauera, a on potrafił zapisać: „Bauer badał”, „Jaki najważniejszy wniosek”, a na końcu, gdy wszystkim podziękowałam za udział w zajęciach, powiedział: „Babciu, ale miałas jeszcze coś powiedzieć?”. Chodziło o to, że przed wykładem poprosił: „Babciu, powiedz wszystkim, że kiedy dziecko się złości i krzyczy, to trzeba poczekać i nie zwracać uwagi”. On to oczywiście znał z własnego życia. Dostał brawa, był niezwykle dumny i teraz za każdym razem mnie pyta, czy ja go jeszcze wezmę na wykład. Za te półtorej godziny siedzenia otrzymał takie mnóstwo nagród, że chciałby je otrzymać ponownie.

A czy są badania dotyczące wpływu nowych technologii na zjawiska dysleksji, dysgrafii itp.?

Tak, badamy to, przy czym są to badania szacunkowe. Pytamy rodziców: ile godzin dziecko spędza przed telewizorem. Jednak rodzice nie zawsze podają prawdziwe dane. Wstydzą się napisać, że dziecko 9-miesięczne spędza 40 minut przed ekranem. Na ogół oznacza to, że może to być znacznie dłuższy czas.

Na pewno widać, że te dzieci, które mają dysleksję i spędzały dużo czasu przed ekranami, mają duże kłopoty z czytaniem ze zrozumieniem i z tempem czytania.



Na pewno widać, że te dzieci, które mają dysleksję i spędzały dużo czasu przed ekranami, mają duże kłopoty z czytaniem ze zrozumieniem i z tempem czytania.

Ale nie chcę powiedzieć, że dysleksja jest wywołwana przez nowe technologie, tak nie jest. Dysleksja jest uwarunkowana biologicznie. Jednak jeżeli takie dzieci będą mieć za dużo kontaktu z nowymi technologiami, wtedy będą mieć ogromne problemy.

Kiedy badam takie dzieci, to mówię: my bardzo wcześniej uczymy dzieci czytać, odwróciliśmy bieg dziejów, czyli dziecko uczy się mówić, ucząc się czytać.

Zaczynamy od samogłosek do obrazków i kiedy informuję rodziców, że będziemy uczyć się czytać, widzę jak twarz rodzica tężeje i mówi: „Tylko nie nauka czytania. Nie pozwolę dręczyć mojego dziecka”. No i zaczynamy rozmowę o jego szkole podstawowej i wtedy wylewa się cała rzeka: „Nienawidziłem szkoły, mówili, że jestem tępy”. Czasami wyznają to rodzice, którzy skończyli studia i choć to była bolesna droga, jednak studia ukończyli. Dzisiaj, jeżeli dziecko z dysleksją rzuci się w wysokie technologie, to moim zdaniem ukończenie studiów nie będzie już takie łatwe.

Czy te dysfunkcje są dziedziczne?

Tak, podobnie jak np. astygmatyzm, którego się u dzieci nie bada, dopóki nie trzeba zrobić prawa jazdy. Jeżeli np. teoretycznie dysleksję ma mój syn i moja synowa, to wiedzieliśmy, że wnuk musi się bardzo wcześnie nauczyć czytać. Jednak pewnych rzeczy nie da się już zmienić: mój mąż nie jest w stanie zapamiętać na przykład PIN-u. On go pamięta tylko manualnie, na zasadzie zapamiętania ruchu. W przyszłości mam zamiar napisać książkę: Moje życie z dorosłym dyslektykiem. Dorosły dyslektyk umawia się ze mną na ulicy Rzeźniczej, a czeka na mnie na ulicy Masarskiej, albo umawia się szesnastego o piętnastej, a przychodzi piętnastego o szesnastej. Na to wszystko nakładają się koszmarnie błędy w nauce czytania.

Jaki jest największy błąd?

Głoskowanie i nazywanie liter. Widzimy, że wiele krajów już od tego odchodzi. Dawno uczynili to Włosi. Ich elementarz jest cały oparty na sylabie, od paru lat tak czynią Austriacy. Zaczęli od dzieci z zaburzeniami, tworząc dla nich podręcznik z sylabami. Teraz uczą się tak już wszystkie dzieci.

Na gorąco się zastanawiam: Czy nasze „Ala ma kota” w elementarzu Falskiego też do tego nie nawiązywało?

Tak, a najdziwniejsze jest, że jedna z naszych doktorantek, pokazała, że już w XVII wieku była taka intuicja. XVII-wieczni Jezuici stworzyli elementarz oparty na sylabie, można go zobaczyć w Bibliotece Jagiellońskiej. Niestety źle z niego uczyli, nazywając litery w sylabie. Falski też miał tę intuicję, oczywiście tam były pokazane literki, ale dzieci uczyły się czytać sylabami. Natomiast teraz mamy elementarze wprowadzające samogłoski i kilka spółgłosek, a potem pojawiają się dłuższe teksty, z którymi dziecko nie umie sobie poradzić. W ten sposób uczy się braku sprawczości.

Dlaczego tak się dzieje, jeżeli ta wiedza, jak rozumiem, funkcjonuje w świecie akademickim?

Oj, ten „świat akademicki”!

A świat urzędniczy? Czy to, o czym rozmawiamy, jakoś do niego przenika? Ja jako nauczyciel ciągle jestem rozliczany nie z tego, że moi uczniowie czytają i piszą trudniejsze teksty, ale z tego, czy używam nowych technologii. De facto na nas się to wymusza.

Ja również kiedy prowadzę wykład, to muszę to zrobić z prezentacją, bo bez niej wszyscy powiedzieliby, że jestem jakimś dinozaurem. Tyle, że moja prezentacja to jest jedno, dwa zdania, obrazek, bo obrazek musi być. Ale potem ja mówię, mówię, mówię i oni

muszą notować, zanim pokaże się kolejny slajd. My też jesteśmy z tego rozliczani. Ale studenci powiedzieli na koniec semestru, że nie chcą wykładów online, chcą zobaczyć nas na żywo.

A wracając do „świata akademickiego”. Ja zaczęłam swoją pracę w szkole dla dzieci niesłyszących jeszcze w czasach komuny. Uczyłam dzieci niesłyszące, słabo mówiące i prawie nieczytające. Dostałam siódmą klasę i miałam uczyć o Leninie i wiodącej roli partii. Dzieci wiedziały, że najważniejszą sprawą jest napisać temat lekcji, np. „Wielka Rewolucja Październikowa”, potem trzeba narysować dwie flagi, a następnie mówiłam: „Książki do szafy” i zaczynałam moją lekcję. To ja pisałam dla nich teksty, a partia się na szczęście szkołami specjalnymi nie przejmowała. Po dwóch latach te dzieci potrafiły ze mną rozmawiać i dla mnie to było najważniejsze. Tam się bardzo dużo nauczyłam, jak uczyć, zanim zajęłam się dziećmi niepełnosprawnymi. Tak jak mówi Eric Kandel – zaburzony umysł pokazał mi, jak rozumieć umysł zdrowy. Potem zajęłam się także nauczaniem dzieci zdrowych i razem z koleżanką – panią profesor Korendo, przygotowałyśmy elementarz do nauki czytania oparty na sylabie, dostosowany do podstawy programowej, ale uwzględniający nasz punkt widzenia. Pisałyśmy go przez dwa lata, miałyśmy cudownego ilustratora. Jedno z wydawnictw odmówiło, bo na okładce był chłopczyk, dziewczynka i chłopczyk na wózku.

Bardzo zależy nam, żeby dzieci uczyć zdrowej tolerancji i empatii, a właściwie najpierw empatii, a dopiero potem tolerancji. Wydawnictwo – nie chcę podawać jego nazwy – odpowiedziało, że wyda książkę, jeżeli zrezygnuję z chłopca na wózku. Powiedziałam: Nie, albo dziecko na wózku albo dziękuję.



Bardzo zależy nam, żeby dzieci uczyć zdrowej tolerancji i empatii, a właściwie najpierw empatii, a dopiero potem tolerancji. Wydawnictwo – nie chcę podawać jego nazwy – odpowiedziało, że wyda książkę, jeżeli zrezygnuję z chłopca na wózku. Powiedziałam: Nie, albo dziecko na wózku albo dziękuję.

W końcu wydawnictwo WIR powiedziało: OK, chce Pani na wózku, będzie na wózku. Jak już wszystko było gotowe, to okazało się, że jednak – nie chcę wchodzić w polityczne rozgrywki – nic z tego nie będzie, bo konkurs był dla sześciolatek, a potem zdecydowali, że sześciolatek nie będzie uczył się czytać i zostaliśmy jak „Himilbach z angielskim”. I podręcznik przepadł. A potem zmieniono obowiązujący podręcznik w ciągu kilku miesięcy. Nie ma możliwości, żeby to zrobić dobrze, myśmy pracowały nad tym 2 lata.

Podobnie rzecz się miała ze zmianą podręczników, kiedy wprowadzono ich darmowość. Wydawnictwa poszły oczywiście na łatwiznę. W podręcznikach jednorocznych zostawiono puste miejsca. Tylko że teraz uczniowie mają te puste miejsca uzupełniać w zeszytach, z których w rezultacie nie można nic powtórzyć, a po skończeniu roku muszą oddać podręcznik, czyli zostają z zeszytem, z którego nic a nic nie wynika.

Gdybym miała spiskową teorię dziejów, choć nie mam, ale gdybym miała, to bym powiedziała, że to wszystko robione jest po to, żeby ludzie nie nauczyli się czytać, nie nauczyli się myśleć, ani aktywnie zdobywać wiedzy, bo takim społeczeństwem łatwiej jest kierować. Jednak ciągle mam nadzieję, że dużo rzeczy można jeszcze zmienić, tak jak w wypadku tych niesłyszących dzieci, które miały się tylko nauczyć języka migowego, a te moje nauczyły się czytać, mówić i ukończyły studia. Nie jestem rewolucjonistką w tym sensie, że będę biegła do MEN. Byłam tam tylko raz w sprawie zmiany nazwy szkoły ze Szkoła dla Dzieci Głuchych na Szkoła dla Dzieci Niesłyszących. Machnęli ręką i jest Szkoła dla Dzieci Niesłyszących. O sposobie nauczania czytania próbowałam rozmawiać w MEN jeszcze w czasach komunistycznych i wtedy pani z Ministerstwa powiedziała, że każdy nauczyciel może sobie wybrać metodę, a w ogóle to nauczyciel powinien dostosować metodę do każdego dziecka. I ja się zapytałam, czy to w ogóle jest możliwe, i że chciałam to zobaczyć, bo ja nie potrafię po tylu latach, mając 30 dzieci w klasie, do każdego stosować indywidualnej metody. W swej naiwności uważam, że trzeba stosować jedną metodę, która będzie dobra dla słabego dziecka, bo dobre dziecko i tak sobie poradzi. A teraz jest tak, że jest bardzo dużo dzieci w szkole, które przychodzą, umieją już

czytać i od razu powstaje ogromna rozbieżność między jednymi dziećmi, a drugimi, także zagrożonymi dysleksją. I kiedy one dowiedzą się, że głoska to jest litera np. „em” i ja piszę słowo „dym”, to one czytają: „de”, „ygrek”, „em”. Ja pytam, co to jest? Odpowiadają: „Ja nie wiem, to Pani tak głupio napisała”. Nauczyciele też często mówią: proszę poćwiczyć w domu. Rodzice nie mają czasu, ćwiczą dziadkowie i jak ćwiczą? To jest „ygrek”, „wu” itd. I dlatego te dzieci nigdy już nie będą czytać z przyjemnością.

I do dzisiaj się tak uczy?

Tak, ja już dawno przestałam walczyć o zmiany w szkołach powszechnych. Zaczęłam tylko pokazywać, jak się rozwijają dzieci, które nauczyły się wcześniej czytać, bez względu na to, czy są niesłyszące czy nie. Mamy czteroletnie dzieci z zespołem Downa, które czytają. Ja, gdybym to zobaczyła, to natychmiast chciałabym poznać tę metodę.

Ja też.

Ale MEN nie chce. Jest także opór ze strony rodziców, bo „myśmy się tak nie uczyli”. Oczywiście, oni się uczyli tak, że pokazywano głoski, jednak kiedyś zupełnie inaczej wyglądały podręczniki i pomimo złej metody można się było nauczyć. Teraz to już nie funkcjonuje. Pomyślałam sobie, że musimy zacząć od dołu, że coś zmienimy, jak będziemy mieli grupy szkół. I mamy takie pod opieką naszej Katedry Logopedii i Zaburzeń Rozwoju, i nauczycieli uczących metodą sylabową (my ją nazywamy symultaniczno-sekwencyjną, bo się odnosi do sposobów przetwarzania informacji w korze mózgowej). Uczymy najpierw tego, co łatwe, czyli samogłosek i zestawów sylab, potem tego, co trudniejsze. To moja metoda Mazowieckiego – drobne kroczki. Trudno, nie jestem rewolucjonistką, to znaczy jestem, ale w duchu.

Czy mogłaby Pani Profesor doradzić coś nauczycielom uczącym języka obcego?

Dzieci, które wcześniej nauczyły się czytać, świetnie sobie radzą z nauką języków obcych. Nawet takie, które nie mają zdolności.

Bardzo szybko rozumieją, że w obcym języku czyta się inaczej. Ja dzieciom zawsze mówię: co innego widzisz, a co innego słyszysz. Niesłuchanie ważne jest,



Dzieci, które wcześniej nauczyły się czytać, świetnie sobie radzą z nauką języków obcych. Nawet takie, które nie mają zdolności.

żeby dzieci się nie przywiązywały do litery. Zawsze mówię, to jest inny język, ale jak się dziecko nauczy języka fleksyjnego i czytać w języku fleksyjnym, to niestraszny mu będzie ani angielski, ani francuski, gdzie czasem cztery litery czytamy jako jedną głoskę. Kiedy badamy małe dzieci, to staramy się szybko ustalić, które ucho jest dominujące. Jeżeli wiemy, że dominujące jest lewe ucho i dziecko ma nieszczęście bycia osobą lewouszną, to wiemy, że musimy wykonać z tymi dziećmi bardzo dużo ćwiczeń słuchowych. Mój mąż jest dyslektykiem, ale zna sześć obcych języków. Ale kiedy uczyliśmy się razem w samochodzie szwedzkiego, to ja słyszałam zupełnie coś innego niż on. Ja muszę najpierw zobaczyć, jak coś jest napisane i wtedy odsłuchuję. Kiedy pojechałam na moją pierwszą konferencję do Niemiec, to z tego, co sobie zapisałam, po powrocie nie znalazłam w słowniku żadnego słówka. Jadąc na kolejną, najpierw się nauczyłam słownictwa dotyczącego tematyki danej konferencji. Teraz w czasie wizyty Spitzera czy Bauera nie musiałam się już w ogóle zastanawiać nad tym, o czym oni mówią, ponieważ czytałam w oryginale ich

książki. Ale musiałam zobaczyć, żeby usłyszeć. Osoby z dominującym lewym uchem uczą się w ten sposób.

Czy są jakieś książki o tym mówiące?

Pierwszą osobą, która o tym dużo pisała, był Tomatis – francuski laryngolog, którego ojciec był śpiewakiem operowym. Przychodzili do niego koledzy ojca i zainteresowało go, dlaczego jedni mają problemy ze słowami libretta, a inni nie. Wtedy zaczął badać lewo i prawouszność. Tomatis już nie żyje, w Polsce zajmuje się tym prof. Marek Kurkowski, który pracuje w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu w Warszawie. Jednak to są wszystko badania naukowe, bez przełożenia na praktykę. Natomiast ja jestem osobą do bólu pragmatyczną i nie lubię się uczyć czegoś, co się nie przekłada na praktykę. Po przeczytaniu Spitzera czy Bauera wybieram z takiego tekstu czasem dwa zdania, ale przekładam je na praktykę i wiem, że warto było książkę przeczytać. Takie badania słuchu prowadzam u wszystkich dzieci, którymi się zajmuję i zawsze mówię studentom: sprawdźcie siebie, bo ja w moim wieku już wiele rzeczy nie zmienię.

Czy jest prawdą, że chłopcy uczą się bardziej wzrokowo, a dziewczyny słuchowo?

To nieprawda, nie dlatego, że to jest seksistowskie, ale to po prostu nieprawda. Wszyscy mamy mózgi takie i takie. Natomiast chłopcy mają więcej testosteronu i przez to mózg trochę inaczej działa, ale to nie dotyczy języków obcych, tylko w ogóle podejścia do języka. Jest książka napisana dla Kapuścińskiego przez trzynastu tłumaczy na jego urodziny. Tłumacze opowiadali swoje wrażenia z pracy nad przekładami. Zupełnie inaczej mężczyźni, zupełnie inaczej kobiety. Kobieta najczęściej szuka relacji między wyrazem, który jest w jej języku i w języku oryginału, podczas gdy mężczyźni raczej patrzą na całość. Jeżeli jestem

na konferencji z tłumaczeniem równoległym, wtedy wolę mężczyznę, bo on oddaje sens. Nie da się wtedy tłumaczyć jota w jotę, bo brakuje czasu. Kobietom bardziej zależy na dosłownym tłumaczeniu wyrazu i wtedy czasem tracimy wątek. Natomiast jeśli chodzi o przekład znaczenia słów, to wolę kobietę. A gdy chodzi o melodię, wtedy znowu mężczyznę, bo melodia jest przetwarzana w prawej korze, a ta z kolei zależy od testosteronu. Są różnice w ciele, mózgu, natomiast jeśli chodzi o uczenie się języka obcego, to ważniejsze jest to, czy jest się prawo- czy lewousznym, czy ma się motywację i czy uczący się, nie boi się popełniania błędów.

Języka uczymy się w użyciu, a kto się lęka błędów, ma nikłe szanse na intensywne ćwiczenie.

Jak to zbadać?

Bardzo prosto. Wystarczy dać dziecku zadanie, podczas którego dziecko w pozycji stojącej będzie słuchało mowy. Instrukcja jest prosta: „teraz pajacyk coś do ciebie powie, ale to jest tajemnica, nadstaw ucho”. Dziecko ma wybrać, które ucho nadstawi. To nie jest oczywiście w pełni obiektywne badanie. Robię trzy próby, jeśli wynik jest 2:1, wykonuję czwartą próbę. Wybór ucha mówi o dominacji. Oczywiście, są badania obiektywne, nawet w Internecie. Słuchawki na uszach i w tym samym momencie następuje zróżnicowany przekaz do lewego i prawego ucha, badany udzieli odpowiedzi co usłyszał. Wybór usłyszanych słów zależy od dominacji ucha.



Języka uczymy się w użyciu, a kto się lęka błędów, ma nikłe szanse na intensywne ćwiczenie.

Jak to się rozkłada w populacji?

Więcej jest osób prawousznych i lepiej być prawousznym. Dlatego, że w lewej korze mamy nie tylko neurony zwierciadlane do nauki przez naśladownictwo, ale także funkcje językowe. Jeżeli ktoś dozna udaru w prawej korze, to nie traci języka, ale gdy udar jest w lewej korze, to traci go bez względu na to, czy jest lewo-, czy prawouszny. Warto też sprawdzić dominację oka. Robi się dziurkę w kartce, zamyka się przestrzeń widzenia, unieruchamia ręce poprzez utrzymywanie kartki i obserwuje, którym okiem patrzy na mnie dziecko – to oko jest dominujące. To wszystko pokazuje, że to nie my rządymy mózgiem, ale on nami. Podobnie fascynujące są badania nad ręcznością, która wzięła się z dwunożnego chodu, który pozwolił nam inaczej patrzeć i słuchać w przestrzeni. U wczesnych hominidów nie było jeszcze rozróżnienia na lewo- i praworęczność. To pojawiło się dopiero u australopiteków. Kiedy *homo habilis* zaczął się posługiwać narzędziami, wtedy jedna ręka ich używała, a druga wspomagała. Na przykład ręczność u neandertalczyków stwierdzono, badając nacięcia na zębach. Dzięki temu obliczono częstotliwość lewo- i praworęczności. Obecnie w Europie mamy średnio 90% praworęcznych. Jedynie w niektórych zamkniętych diasporach np. u Inuitów czy Żydów jest 20% leworęcznych. Jest więc także przekaz dziedziczny, choć nie tak silny. Natura jednak promuje praworęczność i nawet gdy oboje rodzice są leworęczni, to dziecko w 54% będzie praworęczne. Oczywiście nigdy nie zmieniam u dzieci ręczności, bo to by je pozbawiło pewnych zdolności związanych z prawą korą.

Przygotowałam wykład „Podłoże języka”, w którym pokazuję też, jak naczelne zaczęły się posługiwać narzędziami. Czy neandertalczyk już się posługiwał językiem, tego nie wiemy, ale podział na lewo- i praworęcznych był już bardzo wyraźny w stosunku 80:20. Ponieważ *homo neanderthalensis* miał już jakąś wizję

życia po śmierci, zostawiał swoim zmarłym broń, jedzenie i ozdoby. Sądzymy, iż prawdopodobnie używał języka, bo do tego konieczna jest jakaś komunikacja, ale czy mówili, czy nie, tego nikt nie wie. Wracając jednak do nauki języka: istotne jest, żeby na przykład dzieci lewouszne posadzić w dobrym miejscu. Kiedy rozmawiamy ze sobą na głośnym korytarzu z prof. Korenzo, to studenci mają ubaw, gdy kierujemy do siebie nasze lewe uszy. Na korytarzu jest głośno, a osoba lewouszna ma ogromne problemy ze skupieniem uwagi. Zarówno na konferencji, jak i w klasie ważne jest, żeby mieć lewe ucho zwrócone do mówiącego. Lewouszna osoba potrzebuje także odgrożenia się od dźwięków niewerbalnych dlatego, że lewe ucho, czyli prawa kora specjalizuje się w przetwarzaniu wszystkich niewerbalnych dźwięków. Kiedy dzwoni dzwonek i nauczyciel mówi coś do uczniów, to lewouszni tego nie usłyszą, zapomną, z drugiej strony oni potrzebują w przekazie emocji.

To wszystko jest fascynująca, ale i mająca ogromne praktyczne znaczenie wiedza. Bardzo dziękuję za jej przekazanie i udzielenie wywiadu.



Manfreda Spitzera trudne pytania

Zaniepokojona kłopotami swojego dziecka matka, zapytała kiedyś na internetowym forum, co powinna zrobić, aby zaradzić kłopotom swojego nastoletniego syna z koncentracją i trudnościami w nauce. Kiedy zaproponowałem rezygnację ze smartfona i ograniczenie internetu odpowiedziała, że jest to niemożliwe, gdyż wyłączyłoby go to z grona rówieśników.

Przed takimi dylematami staje dzisiaj coraz więcej rodziców, często mających podobne kłopoty z własnym nadmiernym korzystaniem z internetu i mediów społecznościowych. Stawiają pytania, ale wolą, by odpowiedzi na nie były łatwe i nie wymagały autentycznej zmiany.

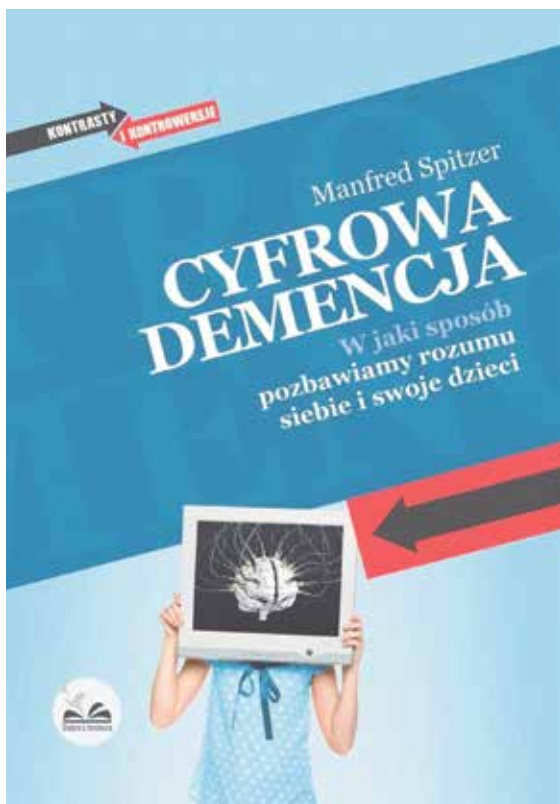
Książki Manfreda Spitzera – renomowanego niemieckiego neurobiologa i psychiatry, pomagają nam takich wyborów dokonać i zrozumieć jak bardzo są ważne.

Czy chcemy, by nasze dzieci były mniej empatyczne, miały mniej energii, nie potrafiły sprostać poważniejszym wyzwaniom intelektualnym? Jeżeli tak, to kupujemy im dużo elektronicznych gadżetów i zostawiamy na wiele godzin przed komputerem. Na pewno będziemy mieć kilka godzin spokoju, a dzieci nie ulegną wypadkowi, ani nie zaatakują ich groźne zarazki. Jeśli jednak pragniemy, by wyrosły na samodzielnie myślących, zdolnych do wysiłku intelektualnego, czujących ludzi to koniecznie kupmy im i sami przeczytajmy te książki.

Manfred Spitzer pokazuje w niej czarno na białym rezultaty doświadczeń, z których wynika, że nauka przy użyciu narzędzi cyfrowych skutkuje gorszymi wynikami i prowadzi do poważnych problemów zdrowotnych i psychicznych. Tłumaczy również, dlaczego władze oświatowe i politycy nie wyciągają z tych faktów żadnych wniosków i przymuszają dyrektorów szkół oraz nauczycieli do ich stosowania. W polskim systemie oświaty jest to wręcz jeden z warunków awansu zawodowego nauczycieli.

W niedawno opublikowanym w szwajcarskim magazynie *Zeit Fragen* artykule innych niemieckich uczonych, zajmujących się pedagogiką, zwrócono uwagę na ogromne zagrożenia, jakie przyniosło niedawne zamknięcie szkół i przejście do nauki zdalnej, a z których skwapliwie korzystają koncerny telekomunikacyjne, wysuwając coraz bardziej agresywne żądania podporządkowania procesu dydaktycznego interesom lobby gigantów cyfryzacji. Autorzy – profesor dr Jochen Krautz i dr Matthias Burchardt – mówią wręcz, że to właśnie cyfryzacja edukacji będzie ową zapowiadaną przez niektórych faktyczną i tragiczną w skutkach drugą falą epidemii koronawirusa.

Książki Spitzera w swojej warstwie naukowej spełniają wszelkie kryteria akademickiej rzetelności i logiki wywodu, zawierają także bardzo bogatą bibliografię. Jednak to nie tylko książki w najlepszym tego słowa znaczeniu popularnonaukowe. Spitzer pisze również jako ojciec, obywatel, człowiek zaniepokojony przyszłością swoich dzieci i świata, w jakim przyjdzie



Wydawnictwu Dobra Literatura – Grupa Wydawnicza Literatura Inspiruje dziękujemy za zgodę na udostępnienie fragmentów książki. „Cyfrowa demencja” jest jeszcze dostępna w sklepie internetowym wydawnictwa.

im żyć. Pisze z pasją, pod prąd, „kontrowersyjnie”, „niebezpiecznie” i być może w tym jest sekret jego stylu sprawiający, że książkę czyta się jednym tchem. Mieliśmy kłopot z wyborem fragmentów, bo niemal każde zdanie nadaje się na cytaty. Jak wszystkie ważne książki „Cyfrową demencję” i „Cyberchoroby” czyta się tak, jakby to autor czytał w naszych myślach i tylko przelewał na papier to, co sami od dawna czujemy, ale czego nie potrafimy, lub boimy się głośno powiedzieć.

Olaf Swolkiń
Wiceprezes Instytutu
Spraw Obywatelskich



Manfred Spitzer: Cyfrowa demencja

Kilku burmistrzów powitało mnie z okazji odczytów, które wygłaszałem w ich miastach, tymi słowami: „Dobry wieczór, panie Spitzer. Mój syn pana nienawidzi, ja zaś chętnie zabrałbym go ze sobą na pański wykład”. Prawda bywa niewygodna także dla piętnastolatków.

Również ta opublikowana 22 maja 2012 roku w corocznym sprawozdaniu pełnomocnika niemieckiego rządu ds. uzależnień, Mechthild Dyckmans: „Okolo dwustu pięćdziesięciu tysięcy osób między czternastym a dwudziestym czwartym rokiem życia uznaje się za uzależnione od internetu, a milion czterysta tysięcy użytkowników internetu zalicza się do grupy zagrożonych tym uzależnieniem”. Podczas gdy konsumpcja alkoholu, nikotyny oraz twardych i miękkich nielegalnych narkotyków wykazuje tendencję spadkową, uzależnienie od komputera i internetu nasila się w sposób dramatyczny. Rząd przygląda się temu bezradnie. Jedyne, na co się do tej pory zdobył, to podwyższenie kar dla właścicieli lokali, którzy zezwalają nieletnim na korzystanie z automatów do gry.

Niecałe cztery tygodnie przed opublikowaniem zacytowanego wyżej sprawozdania niemiecki Minister Stanu do Spraw Kultury, Bernd Neumann, wygłosił mowę pochwalną na cześć komputerowej gry strzelanki, za którą producent otrzymał nagrodę

w wysokości pięćdziesięciu tysięcy euro sfinansowaną z pieniędzy podatników. Jednocześnie w ciągu ostatnich pięciu lat odnotowano trzykrotny wzrost liczby uzależnionych od gier, przede wszystkim wśród młodych bezrobotnych mężczyzn. W prowadzonej przeze mnie Uniwersyteckiej Klinice Psychiatrycznej w Ulm osobiście leczyłem pacjentów uzależnionych od gier komputerowych i internetu. Cyfrowe media całkowicie zrujnowały ich życie. Przed pięciu laty lekarze w Korei Południowej, nowoczesnym państwie uprzemysłowionym z najlepiej rozwiniętą techniką informacyjną, zaczęli coraz częściej odnotowywać u młodych osób zakłócenia pamięci, uwagi i koncentracji, a także deficyt emocjonalny i objawy ogólnego ośpienia. Symptomy te określili mianem **cyfrowej demencji**.

Przed pięciu laty lekarze w Korei Południowej, nowoczesnym państwie uprzemysłowionym z najlepiej rozwiniętą techniką informacyjną, zaczęli coraz częściej odnotowywać u młodych osób zakłócenia pamięci, uwagi i koncentracji, a także deficyt emocjonalny i objawy ogólnego ośpienia. Symptomy te określili mianem cyfrowej demencji.

„Pan z tą swoją nauką” – już słyszę tego rodzaju krytyczne komentarze. Odpowiadam na nie krótko: nauka to najlepsze, co mamy! To nasze wspólne poszukiwanie prawdziwej, solidnej wiedzy na temat świata i nas samych. Każdy, kto kupuje w aptece tabletki od bólu głowy, wsiada do auta lub samolotu, włącza kuchenkę elektryczną czy nawet zwykłą lampę (nie mówiąc już o telewizorze czy komputerze!), w zasadzie deklaruje w ten sposób swoje uznanie dla wiarygodności

naukowych rozpoznań oraz to, że rzeczywiście się na nie zdaje. Ci zaś, którzy zupełnie nie uznają rzetelności wyników badań naukowych, nie mają pojęcia, o czym mówią, albo świadomie nie mówią prawdy.

Chciałbym jeszcze raz podkreślić bardzo wyraźnie: niegodziwość strategii wolnorynkowych polega na tym, że prowokują one rodziców do zachowań – np. kupienia komputera piątoklasiście – których skutkiem jest dokładnie to, czemu sami chcą zapobiec i czego się obawiają. Wykazuje to m.in. przeprowadzona przez Thomasa Fuchsa i Ludgera Wößmanna analiza badań programu PISA na temat wpływu dostępu uczniów do komputera na ich wyniki w nauce: posiadanie komputera w domu prowadzi do pogorszenia się ocen w szkole. Dotyczy to zarówno umiejętności liczenia, jak i czytania. Autorzy tak komentują wyniki analizy: „Już sama obecność komputera w domu prowadzi przede wszystkim do tego, że dzieci grają w gry komputerowe. To sprawia, że poświęcają mniej czasu na naukę i osiągają przez to gorsze wyniki. [...] W odniesieniu do komputerów używanych w szkole okazuje się, że z jednej strony wyniki dzieci niekorzystających z komputera są minimalnie słabsze od osiągnięć tych uczniów, którzy pracują z nim od kilku razy w roku do kilku razy w miesiącu. [...] Z drugiej jednak dzieci używające komputera kilka razy w tygodniu liczą i czytają znacznie gorzej. To samo tyczy się korzystania z internetu w szkole”. Wielogodzinnego przesiadywania przed komputerem wspomniane badania w ogóle nie biorą pod uwagę!

Człowiek poznający świat za pomocą myszy komputerowej zastanawia się nad nim mniej dogłębnie niż wtedy, gdy pojmuje [niem. begreifen – rozumieć; greifen – chwytać, brać do ręki; przyp. tłum.] wszystkimi zmysłami otaczającą go rzeczywistość.

Chciałbym jeszcze raz podkreślić bardzo wyraźnie: niegodziwość strategii wolno-rynkowych polega na tym, że prowokują one rodziców do zachowań – np. kupienia komputera piątoklasiście – których skutkiem jest dokładnie to, czemu sami chcą zapobiec i czego się obawiają.

Kto na temat wyuczonego materiału podyskutuje z dwiema realnymi osobami, zapamięta go lepiej, niż gdyby czatował z nimi za pośrednictwem monitora i klawiatury.

Należy zauważyć, że nadal brakuje dowodów potwierdzających tezę, jakoby media cyfrowe w szkołach przyczyniały się do poprawy procesu nauczania. „Nie bez powodu niemal wszystkie badania dotyczące wpływu komputerów w szkole na postępy w nauce były inicjowane oraz sponsorowane przez przemysł komputerowy i spółki telekomunikacyjne” – stwierdza wtajemniczony w tę tematykę Uwe Afemann. Rzeczywiście nie przeprowadzono dotąd żadnych niezależnych badań, które potwierdziłyby jednoznacznie, że efektywność uczenia wzrasta wyłącznie dzięki instalowaniu komputerów i monitorów w pracowniach szkolnych.

Od ponad piętnastu lat w poważnych czasopiśmie fachowych pojawiają się publikacje renomowanych autorów na temat braku jakichkolwiek oznak świadczących o wpływie komputerów na poprawę wyników w nauce; Todd Oppenheimer już w 1997 roku pisał o tzw. komputerowym szaleństwie, a w 1998 roku po raz pierwszy pojawiło się określenie internetowy paradoks opisujące brak pozytywnych skutków internetu w dziedzinie edukacji.

Nie istnieje dotąd żaden przekonujący dowód na to, że nowoczesne technologie informacyjne wpływają na poprawę wyników w nauce. Prowadzą one do bardziej powierzchownego myślenia, odwracają uwagę od spraw istotnych i wywołują rozmaite skutki uboczne – od zaburzeń zachowania po rozpowszechnianie pornografii wśród dzieci oraz wzrost agresji i przemocy. Wszystko to są efekty oddziaływania pracy umysłowej na nasz mózg oraz wyręczania nas w tej pracy przez komputery. Ani jedno, ani drugie nie przemawia za obecnością komputerów i internetu w szkołach.

Dla kogoś, kto społeczne kompetencje nabył w tradycyjny sposób (offline, twarzą w twarz), korzystanie z wirtualnych sieci społecznościowych nie stanowi żadnego zagrożenia; będzie używać ich tak jak telefonu czy faksu – jedynie interfejs użytkownika jest w tym przypadku bardziej płaski. Kto zaś nie miał okazji do naturalnego rozwinięcia zachowań społecznych i jako dziecko lub młodociany większość kontaktów z rówieśnikami utrzymuje za pomocą internetu, a więc prowadzi wirtualne życie społeczne, najprawdopodobniej rozwinie zachowania odbiegające od norm, które w realnym życiu uznawane są za odpowiednie.

Mimo to specjalistka od mediów, Maya Götz, cytując (2007 r.) wyniki sondażu przeprowadzonego wśród siedmiuset dwudziestu dziewięciu niemieckich matek. Okazuje się, że telewizję może oglądać 13% dzieci poniżej pierwszego roku życia, 20% jednolatków, 60% dwulatków i 89% dzieci trzyletnich. Poza tym w Niemczech o godzinie 22.00 przed telewizorem siedzi osiemset tysięcy dzieci w wieku przedszkolnym, a o godzinie 23.00 jest ich dwieście tysięcy; nawet o północy telewizję ogląda jeszcze pięćdziesiąt tysięcy dzieci poniżej szóstego roku życia.

Poza tym w Niemczech o godzinie 22.00 przed telewizorem siedzi osiemset tysięcy dzieci w wieku przedszkolnym, a o godzinie 23.00 jest ich dwieście tysięcy; nawet o północy telewizję ogląda jeszcze pięćdziesiąt tysięcy dzieci poniżej szóstego roku życia.

Na tle powyższych faktów nie dziwi więc, że wyniki przytoczonych wcześniej badań szwedzkich naukowców potwierdzają silny związek między korzystaniem z cyfrowych mediów a występowaniem stresu i depresji – zwłaszcza u młodych kobiet. Chroniczny stres będący wynikiem braku kontroli nad własnym życiem nie tylko prowadzi do osłabienia systemu immunologicznego, zakłóceń gospodarki hormonalnej, problemów z trawieniem, z mięśniami, z sercem i układem krążenia, lecz także jest przyczyną obumierania komórek nerwowych w mózgu. Jak wspomniałem już wcześniej, w mózgu zachodzi nieustanny proces tworzenia się nowych komórek, jednak w wyniku stresu jest on zakłócony i w hipokampie tych komórek pojawia się mniej. W związku z tym bilans przyrostu masy mózgowej jest ujemny, co wpływa negatywnie na pamięć i koncentrację.

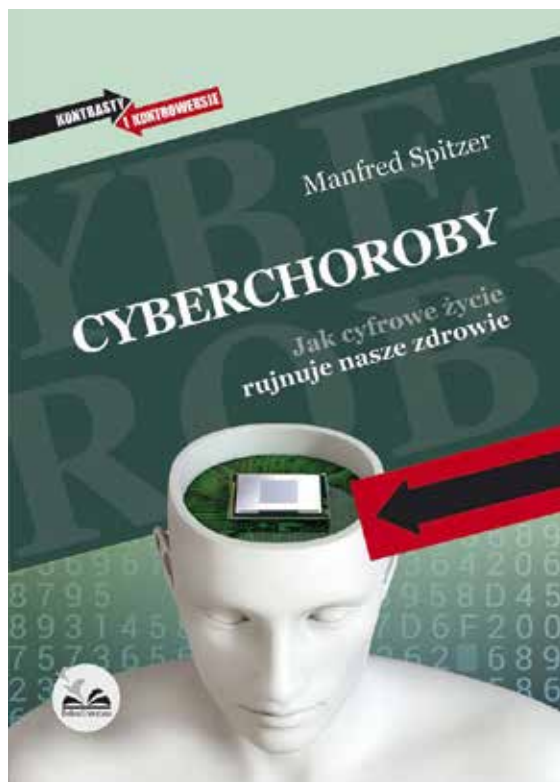
Dzieci i młodzież to grupy społeczne, które z cyfrowych mediów korzystają najczęściej, a że mają jeszcze przed sobą – przynajmniej teoretycznie – długie życie, negatywne skutki korzystania z tych mediów „mają” wystarczająco dużo czasu, by doprowadzić do najróżniejszego rodzaju komplikacji zdrowotnych. Krótko mówiąc: gdyby w World of Warcraft grali jedynie dziadkowie, nie byłoby żadnego problemu, gdyż i tak nie dożyliby długofalowych konsekwencji takiego zachowania dla ich zdrowia. Ale jako że u nas

to nie babcia z dziadkiem, lecz ich wnuki spędzają codziennie większość czasu w cyfrowym świecie, nie możemy być obojętni wobec potencjalnych szkód, jakie korzystanie z cyfrowych mediów może wyrządzić ciału i psychice młodego człowieka.

Poza tym zostałem zaproszony przez parlament landu Hesja do udziału w obradach grupy ekspertów na temat mediów. Okazało się, że grupa ta ekspercką nie była; składała się z dwudziestu dziewięciu lobbystów i przedstawicieli różnych organizacji – jedynym ekspertem byłem ja. Podczas mojego siedmiominutowego przemówienia siedzący obok mnie członek grupy wysłał na Twitterze wiadomość „Spitzer demonizuje media” (na co zwrócił mi uwagę inny uczestnik obrad). Najwyraźniej nie był to żaden ekspert. Eksperci, zasiadając przy jednym stole po to, by rozwiązać jakiś problem, rozmawiają ze sobą. Ów jegomość wolał jednak wygłaszać oszczerstwa przed anonimową publicznością, zamiast stawić czoła prezentowanym przeze mnie argumentom. Trudno sobie wyobrazić, by poziom w gronie „ekspertów” mógł być jeszcze niższy!

Politycy są zakładnikami mediów; każdy, kto wchodzi z mediami na ścieżkę wojenną, zostaje przez nie publicznie uśmiercony. To właśnie dlatego nic się nie zmienia.

I na koniec: unikajmy cyfrowych mediów. Jak wielokrotnie wykazałem w niniejszej książce, są one rzeczywiście przyczyną otyłości, wpływają negatywnie na stan umysłowy, prowadzą do wzrostu agresji, samotności, rozwoju chorób i niezadowolenia z życia. Ograniczmy czas, który dzieci poświęcają na obsługę nowoczesnych mediów. Badania potwierdzają,



Wydawnictwo Dobra Literatura – Grupa
Wydawnicza Literatura Inspiruje dziękujemy
za zgodę na udostępnienie fragmentów książki.

Przemysł, który umożliwił nam nowe cyfrowe życie, jest najbogatszym przemysłem na świecie. Dlatego to lobby ma środki na zadbanie o to, byśmy codziennie wszędzie słyszeli, widzieli i czytali, jak dobre... nie, jak megasuperzajefajne jest wszystko to, co się nam proponuje.

że jest to jedyny sposób przynoszący pozytywne efekty. Każdy dzień spędzony przez dziecko bez tych urządzeń to uratowany czas.

Manfred Spitzer: Cyberchoroby

Kiedy chcesz się dowiedzieć, co powinny jeść twoje dzieci, nie pytasz producentów słodczy i „śmieciowego” jedzenia. To samo powinno dotyczyć cyfrowej technologii informacyjnej: ona jest narzędziem, dzięki któremu skuteczniej radzimy sobie w życiu. Niemniej kryje w sobie zagrożenia dla dzieci i młodzieży, prowadzi do uzależnień i chorób. My zaś pozwalamy, by to nie eksperci zajmujący się dziećmi, ale specje od komputerów odpowiadali na pytania o to, kiedy młodzi ludzie powinni z tej technologii korzystać.

Kiedy wchodzę i włączam światło, wszyscy grzecznie zasiadają w ławkach i chowają telefony do kieszeni. Ale w przerwach śniadaniowych i obiadowych urządzenia ponownie są wyjmowane i duża część przerw a bywa, że i całe paury – spędzana jest z telefonem w ręku. Już od dawna nie opuszcza mnie poczucie, że próbuję pakować materiał do głów, w których nie ma już na nic miejsca, ponieważ są tak przepełnione najróżniejszymi działaniami na smartfonach, „przeładowane”, jak mówi moja koleżanka [...]. Tak intensywne korzystanie ze smartfonów obserwuję dopiero od początku tego roku szkolnego, i to nie tylko w mojej klasie, ale także w całym budynku szkolnym. Dawniej zwłaszcza chłopcy kłócili się o miejsca na boisku do piłki nożnej, dziś całą dużą przerwę siedzą na krześle, gapiąc się w wyświetlacz smartfona. [...]

Już od dawna nie opuszcza mnie poczucie, że próbuję pakować materiał do głów, w których nie ma już na nic miejsca, ponieważ są tak przepełnione najróżniejszymi działaniami na smartfonach, „przeładowane”, jak mówi moja koleżanka [...]

W ostatnim czasie wykazano eksperymentalnie, że robienie dodatkowych rzeczy na laptopie podczas wykładu prowadzi do gorszej znajomości materiału, co widać w teście wielokrotnego wyboru przeprowadzonym zaraz po zajęciach. Jeszcze gorsze wyniki osiągają osoby, które w trakcie wykładu przyglądają się, jak inni robią sto rzeczy na raz. W kilku badaniach wykazano, że czatowanie i korzystanie z Facebooka szczególnie źle wpływają na uczenie się. W dodatku wielokrotnie dawało się wyraźnie zaobserwować, że studenci czuli się mocno rozpraszeni przez innych studentów korzystających podczas zajęć z mediów elektronicznych.

Z perspektywy procesów towarzyszących edukacji udało się już dobrze udokumentować negatywne skutki korzystania ze smartfonów. Wprawdzie nie dysponujemy jeszcze badaniami podłużnymi (podobnymi do tych nad skutkami oglądania telewizji), które trwają przez dziesięciolecia, ale dane, które już zebrano na temat zakłócania procesów uczenia się i osłabiania osiągnięć akademickich, wyraźnie pokazują, że nie powinniśmy spodziewać się niczego dobrego.

W Hongkongu 94% uczniów gra w gry komputerowe, co wykazała sondaż z udziałem 503 uczniów. Dość wysoki odsetek (15,6%) uczniów uzależnionych od

gier można tłumaczyć dużym zagęszczeniem ludności i dominującym tam wśród dzieci i młodzieży siedzącym stylem życia. Chłopcy są tym mocniej dotknięci niż dziewczynki. Uzależnieni od gier mają gorsze stopnie w szkole; wyniki badania wskazują, że gracze podczas gry częściej kupowali potrzebne do niej gadżety (a więc wydawali pieniądze na granie) i doświadczali w rodzinie braku harmonii. W badaniu eksperymentalnym z losowym przydziałem do grup jednoznacznie wykazano, że granie na playstation prowadzi do gorszych ocen i większej liczby szkolnych problemów.

Uzależnienie od smartfona jest porównywalne z innymi uzależnieniami behawioralnymi (uzależnieniem od hazardu, gier komputerowych czy internetu): określone zachowanie sprawia ogromną przyjemność i dlatego pojawia się coraz częściej, co w końcu prowadzi do zakłócenia jakości życia i utraty kontroli. Zaangażowane struktury i procesy mózgowie są w dużej mierze tożsame z uczestniczącymi w uzależnieniach od substancji. (Między innymi dlatego dziś rozpatruje się je, bada i leczy łącznie). I tak „uzależnienie od komórki” (jak już od dawna się o nim mówi) pojawia się częściej wraz z objawami depresji, lęków i utraty pewności siebie, co już przed wieloma laty wykazali południowokoreańscy badacze.

Facebook już w styczniu 2012 roku poszedł o krok dalej niż oba opisane badania: łącznie 689 003 użytkownikom przez tydzień pokazywano zmanipulowane strony startowe ze zmienionymi statusami znajomych. Część użytkowników widziała przede wszystkim pozytywne zmiany, część zaś zmiany przeważająco negatywne. Oznacza to, że nie tylko śledzono konta prawie 700 000 niczego niepodejrzewających osób, ale również wysyłano do nich wiadomości systematycznie

zmanipulowane pod kątem ich emocjonalnej zawartości. Chciano się dowiedzieć, czy można w taki sposób oddziaływać na emocje użytkowników – mierzonych stosowanymi przez nich słowami niosącymi informacje emocjonalne. Mówiąc wprost: działało. Ludzie ulegają wpływowi nastroju innych osób – autorzy badania mówią o „emocjonalnym zarażaniu” – także w kontaktach wirtualnych. Ale czy Facebook może w ogóle robić takie rzeczy? „Jasne” – odpowiada Facebook, wszak wszyscy użytkownicy zaakceptowali regulamin (w którym na którejś z bardzo licznych stron zawarto odpowiedni zapis).

W celu zbadania pojawiających się podczas korzystania z Facebooka społecznych i psychologicznych stresorów przeprowadzono z użytkownikami Facebooka wywiady, po czym przeanalizowano ich treść. Uczestnicy bez wyjątku mówili nie tylko o pozytywnych doświadczeniach, ale również o negatywnych przeżyciach związanych z największą na świecie siecią społecznościową: 1. Radzenie sobie z niestosownymi, denerwującymi lub nachalnymi treściami. 2. Bycie „uwiązany” do Facebooka. 3. Brak prywatności i kontrola. 4. Porównania społeczne i zazdrość. 5. Napięcia w relacjach.

Autorzy zidentyfikowali szereg właściwości lub cech Facebooka przyczyniających się do opisanych problemów: poruszanie się tam nie jest anonimowe, tylko (bardzo) osobiste i dla innych (bardzo) widoczne, węzły w sieci społecznej nazywają się „znajomi” i dostaje się pozytywną lub negatywną osobistą informację zwrotną czy krytykę. Treści są trwale (bardzo trudno je wykasować) i przez innych często powielane. Ponadto są bardzo łatwo dostępne praktycznie dla każdego, zwłaszcza od kiedy z Facebooka korzysta się głównie przez smartfona. Ciemne strony tych charakterystyk sięgają od uzależnienia (permanentna potrzeba bycia na „Fejsie” i dostawiania

Ciemne strony tych charakterystyk sięgają od uzależnienia (permanentna potrzeba bycia na „Fejsie” i dostawiania „lajków”), rozpraszenia i braku koncentracji przez lęk, samotność, depresję i problemy w relacjach aż po otwarte konflikty („Facebook wars” lub „wojny na komentarze”) oraz skrajnie przykre nękanie i prześladowanie – cybermobbing i cyberstalking.

„lajków”), rozpraszenia i braku koncentracji przez lęk, samotność, depresję i problemy w relacjach aż po otwarte konflikty („Facebook wars” lub „wojny na komentarze”) oraz skrajnie przykre nękanie i prześladowanie – cybermobbing i cyberstalking.

Opinia, że w czasach internetu i wyszukiwarek nie trzeba nic wiedzieć, ponieważ wszystko można wygooglować – tak często dziś słyszana – okazuje się wypowiedzią kompletnie pozbawioną sensu, która gdzieś straciła z oczu istotę poznanych i dogłębnie analizowanych ludzkich procesów rozumienia. Podobnie jak w wypadku stresu nie chodzi tu o przeładowanie informacyjne. Brzmi wprawdzie całkiem ładnie, ale nie trafia w sedno. Sedno bowiem to wzajemne oddziaływanie niewiedzy i dostępu do mnóstwa nieprzefiltrowanych urywków informacji. I nie pomoże tu ani „prawo jazdy po internecie” ani „kompetencje medialne”; obydwie te hasła błędnie sugerują istnienie zdolności radzenia sobie z fragmentami informacji niewiadomego pochodzenia, która nie ma nic wspólnego z inteligencją, umiejętnością myślenia, wytrwałością i siłą woli, i której można się ot tak, po prostu, nauczyć. Tak wcale nie jest: to wiedza (wstępna) w każdym jednym obszarze umożliwia zrozumienie jego zawilosci. I taka wiedza nie jest pozbawionym struktury zlepkiem

Wyniki badania pokazały, że zarówno telewizor w pokoju dziecięcym, jak i spanie ze smartfonem skracają czas spania o 18 (TV) lub 20 minut (smartfon). Smartfon w łóżku (ale telewizor w pokoju już nie) prowadzi ponadto do obniżenia doświadczanej jakości snu.

jakichś faktoidów (w stylu „jaka żaba zamieszkująca Indie może kopolować w temperaturze minus 4 stopni Celsjusza?”), ale jest zasadniczo siecią wiedzy umożliwiającą jej stosowanie: mamy ogólny obraz, na którego podstawie jesteśmy w stanie zrozumieć jeszcze więcej i jeszcze lepiej, i wtedy właściwie postępować.

Inne zespoły badawcze potwierdziły negatywne skutki telewizji dla zdolności koncentracji i uwagi. Na dłuższą metę niekorzystnym wpływem ulega też rozwój ruchowy i poznawczy, a także rozwój mowy. Podobnie negatywne konsekwencje mają gry wideo i gry komputerowe. W pracy przeglądowej zatytułowanej *Die Bildschirmkultur: Auswirkungen auf ADHD* (Kultura ekranów: konsekwencje dla ADHD) autorzy stwierdzają: „Różne badania potwierdzają, że choroby psychiczne, zwłaszcza ADHD, wiążą się z nadmiernym korzystaniem [z gier komputerowych] i że zwłaszcza ciężkość zaburzeń uwagi koreluje z intensywnością takiego korzystania. Dzieci z ADHD są szczególnie podatne na wciągnięcie się w świat gier, ponieważ gry składają się z krótkich fragmentów nie stanowiących szczególnego wyzwania dla procesów uwagi. Ponadto dostarczają bezpośrednich nagród z silnymi zachętami i obietnicami jeszcze większej nagrody, jeśli gracz wypróbuje grę na kolejnym poziomie. Także czas poświęcany na gry może nasilić objawy ADHD, jeśli nie bezpośrednio, to pośrednio poprzez utratę czasu na inne, bardziej rozwojowe czynności”.

Szeroko zakrojone niemieckie badania dotyczące wykorzystywania komputerów podczas zajęć szkolnych, tak samo jak badania międzynarodowe, wykazały, że komputery w szkole nie poprawiają ani procesu uczenia, ani wyników szkolnych. W zamian nasilają się deficyty uwagi; a przecież takie obszary problemowe, jak uzależnienie i mobbing, w ogóle nie są w tych badaniach uwzględniane.

Wyniki badania pokazały, że zarówno telewizor w pokoju dziecięcym, jak i spanie ze smartfonem skracają czas spania o 18 (TV) lub 20 minut (smartfon). Smartfon w łóżku (ale telewizor w pokoju już nie) prowadzi ponadto do obniżenia doświadczanej jakości snu. Może to wynikać z tego, że telefon czasami w nocy dzwoni albo wydaje dźwięki sygnalizujące przychodzące wiadomości; „Telewizor, kiedy jest wyłączony, nie zakłóca snu” – tak autorzy komentują niewłączanie komórek także w nocy. Według przeprowadzonego w USA w 2011 roku sondażu u 18% nastolatków dochodzi do zakłócenia ciszy nocnej właśnie przez telefon.

Nie ma najmniejszych wątpliwości, że cyfryzacja naszego życia może prowadzić do rozwoju depresji. Dysponujemy wynikami badań nad związkiem korzystania z internetu z psychopatologią towarzyszącą depresji, podobnie jak nad „telewizją i depresją” czy „nadmiernie intensywnym korzystaniem z komputera i depresją” aż po „smartfony i depresję” oraz „ekrany i depresję”. Ponad 10 lat temu japońscy naukowcy rozpoczęli trzyletnie badanie z udziałem ponad 25 000 urzędników, poświęcone pracy przy komputerze i chorobom somatycznym oraz psychicznym. Częstsze przypadki depresji występowały przede wszystkim u osób pracujących przez ponad 5 godzin przed

Nie ma najmniejszych wątpliwości, że cyfryzacja naszego życia może prowadzić do rozwoju depresji.

ekranem. Metaanaliza 33 badań wykazała wśród nastoletnich dziewczynek wyraźną zależność między czasem spędzonym przed ekranem a rozwojem depresji. Szwedzkie badanie, które objęło 7757 nastolatków w wieku od 13 do 17 lat, pokazało, że u tych, którzy spędzali ponad 5 godzin dziennie na grze w gry komputerowe, ryzyko depresji było pięciokrotnie wyższe. Z kolei wyniki amerykańskiego badania z udziałem 136 nastolatków ujawniły zależność między korzystaniem ze smartfonów oraz intensywnym oglądaniem telewizji a podwyższonym odsetkiem depresji.

Dlaczego nic z tym nie robimy? Ponieważ wszechmocne lobby najbogatszych firm z całego świata ostro nad tym pracuje. Codziennie jesteśmy pouczeni, jak ważne są cyfrowe media dla naszego społeczeństwa i właśnie dlatego wczesny kontakt z nimi ma podstawowe znaczenie dla postępu. Politycy wszystkich partii w tym uczestniczą, ponieważ nie chcą być powszechnie uważani za zacofanych wrogów postępu, hamujących innowacje. Pedagodzy medialni, którzy przez całe studia zajmowali się przede wszystkim kwestią stosowania mediów cyfrowych w edukacji,

są przeważnie całkowicie pozbawieni obiektywizmu i – jak pokazałem w rozdziałach 8 i 9 – udzielają rodzicom, wychowawcom i nauczycielom absurdalnych porad. Wyłącznie lekarze ostrzegają przed negatywnymi skutkami mediów cyfrowych – zwłaszcza pediatrzy, ponieważ ci specjaliści od dzieci i młodzieży codziennie są konfrontowani z zagrożeniami i działaniami niepożądanymi cyfrowej technologii informacyjnej: zaburzeniami uwagi, problemami szkolnymi, lękami, mobbingiem, nadwagą, brakiem ruchu, utratą zainteresowań i motywacji, wycofaniem społecznym, depresyjnością i uzależnieniami – to ich chleb powszedni. Ale na każdego ostrożnego sceptyka przypada 10 opłaconych speców od marketingu i reklamy, a zatem w tłumie – mimo oczywistych faktów zrozumiałych dla każdego w miarę rozcigniętego i krytycznego dorosłego – panują niepewność i zamieszanie. Przyjrzyjmy się kilku przykładom: Telewizja, co wiadomo, sprawia, że ludzie stają się grubi, głupi i agresywni – naukowe dowody są tu przytłaczające i nie pozostawiają cienia wątpliwości. A mimo to ciągle słyszymy, że to nieprawda, że zawsze trzeba uwzględniać złożoność sytuacji, wielość psychologicznych okoliczności itp. W jaki sposób celowo siał wątpliwości, by zbierać niepewność i zapobiegać konsekwentnym działaniom, pokazało nam już lobby tytoniowe”.

Dlaczego nic z tym nie robimy? Ponieważ wszechmocne lobby najbogatszych firm z całego świata ostro nad tym pracuje. Codziennie jesteśmy pouczeni, jak ważne są cyfrowe media dla naszego społeczeństwa i właśnie dlatego wczesny kontakt z nimi ma podstawowe znaczenie dla postępu.



Prof. dr hab. n. med. Alicja Bortkiewicz

Kierownik Zakładu Fizjologii Pracy i Ergonomii Instytutu Medycyny Pracy im. prof. dra Jerzego Nofera w Łodzi. Współautorka kilkudziesięciu badań i publikacji dotyczących wpływu pól elektromagnetycznych (PEM) o różnych częstotliwościach na samopoczucie i zdrowie (ze szczególnym uwzględnieniem układu krążenia) osób eksponowanych zawodowo i środowiskowo na PEM oraz raportu „Oddziaływanie elektromagnetycznych fal milimetrowych na zdrowie pracowników projektowanych sieci 5G i populacji generalnej”.

Elektrosmog nie jest obojętny dla zdrowia

Z prof. Alicją Bortkiewicz rozmawiamy o źródłach elektrosmogu, o tym, jak chronić przed nim dzieci, czy należy zakazać używania smartfonów w szkołach, co powinni robić dyrektorzy szkół i rodzice.

Rafał Górski: Zacznijmy od pytania, dlaczego rodzice powinni uważać, na jakie oddziaływanie elektrosmogu narażone są dzieci?

Prof. Alicja Bortkiewicz: Promieniowanie elektromagnetyczne nie jest obojętne, mimo że tak właściwie niezauważalne i z tego względu może być przez wiele osób lekceważone. Natomiast ono działa, zwłaszcza uważa się, że działa na dzieci. Dzieci mają mniejszą

głowę i cieńszą czaszkę niż dorośli, ich tkanka mózgowa ma większą przewodność, co jest związane z większą absorpcją promieniowania w porównaniu do dorosłych.

W wielu badaniach udowodniono (co prawda u dzieci takich badań niestety nie było, ale udowodniono u dorosłych), że czas narażenia na pole elektromagnetyczne związany przykładowo z rozmową przez telefon komórkowy, bardzo istotnie koreluje z pojawiającymi się dolegliwościami. Z badań wynika, że po przekroczeniu 30 minut rozmowy, efekt jest bardziej nasilony: to są między innymi bóle głowy, zaburzenia pamięci świeżej, co rzutuje na zdolność do zapamiętywania nowych rzeczy. Dodatkowo pojawiają się zaburzenia snu. Zawsze na swoich wykładach to opowiadam – była nie tak dawno reklama w telewizji „czytaj bajki swoim dzieciom” i pokazano dziecko leżące w łóżeczku, przy głowie położony telefon komórkowy, z którego ta bajka jest przekazywana. Na szczęście ta reklama szybko zniknęła. To są absolutnie niedopuszczalne praktyki. Przed położeniem się spać każdy (a zwłaszcza dzieci) powinien być co najmniej pół godziny wolny od wszelkich elektromagnetycznych bodźców. Bardzo trzeba też zwracać uwagę na to, żeby w pomieszczeniu, w którym znajdujemy się, zwłaszcza, w którym będziemy spać, nie było routerów. Robiliśmy badanie wpływu routerów

Przed położeniem się spać każdy (a zwłaszcza dzieci) powinien być co najmniej pół godziny wolny od wszelkich elektromagnetycznych bodźców. Bardzo trzeba też zwracać uwagę na to, żeby w pomieszczeniu, w którym znajdujemy się, zwłaszcza, w którym będziemy spać, nie było routerów. Robiliśmy badanie wpływu routerów na przebieg snu, co prawda żadnych drastycznych zmian nie wykryliśmy, ale jednak zaobserwowaliśmy pewne zaburzenia w regulacji ciśnienia tętniczego, a było to przecież ekspozycja jednorazowa. Nie wiemy, jaka jest konsekwencja ekspozycji wieloletniej, bo takich badań praktycznie nie ma.



na przebieg snu, co prawda żadnych drastycznych zmian nie wykryliśmy, ale jednak zaobserwowaliśmy pewne zaburzenia w regulacji ciśnienia tętniczego, a było to przecież ekspozycja jednorazowa. Nie wiemy, jaka jest konsekwencja ekspozycji wieloletniej, bo takich badań praktycznie nie ma.

Podobnie sprawa ma się z nowotworami. Nowotwory dotychczas były badane głównie u dorosłych.

Dlaczego? Dlatego, że czas pomiędzy rozpoczęciem ekspozycji (np. rozpoczęciem regularnego używania telefonu komórkowego), a jej efektem, jakim jest nowotwór, to jest czasami 20 lat. U dzieci tak długiego czasu ekspozycji nie ma, ale nie wiemy natomiast, czy u nich progresja nie jest szybsza. Wyjaśni to być może wielośrodkowy projekt badawczy na temat nowotworów związanych z korzystaniem z telefonów

komórkowych u dzieci (MOBI-kids). Zaczyna się o tym zagrożeniu mówić, ale rodzice wciąż nie zdają sobie z tego sprawy. Owszem jest grupa bardzo świadomych rodziców, są szkoły wolne od narażenia na PEM. Planujemy wspólne badanie z Centralnym Instytutem Ochrony Pracy, Państwowym Instytutem Badawczym (CIOP-PIB) na temat poziomu elektromagnetyzmu w szkołach. To badanie na razie jest w planach. U nas rozwijać się to będzie powoli, ze względu na problem z finansowaniem badań. Dla przykładu we Francji funkcjonuje już przepis zakazujący używania telefonów komórkowych w szkołach, ale z kolei są instalacje Wi-Fi, a to też jest promieniowanie elektromagnetyczne. Jest wiele aspektów, które trzeba by było rozważyć, żeby dzieci jak najbardziej ochronić przed wpływem pól elektromagnetycznych.

Proszę wyjaśnić, czym jest oddziaływanie termiczne, a czym oddziaływanie nietermiczne?

Oddziaływanie termiczne jest działaniem biologicznym przy dużej mocy PEM i wtedy dominującym efektem jest efekt grzania tkanek. Czyli ta duża energia pola elektromagnetycznego powoduje np. ogrzewanie mózgu, jeśli PEM emitowane jest w jego okolicach. Tempo pochłaniania energii w tkankach charakteryzuje SAR (Specific Absorption Rate), który stanowi podstawę do ustalenia limitów dopuszczalnych ekspozycji dla PEM wielkich częstotliwości (100 kHz-300 GHz). Dla przykładu SAR dla telefonu komórkowego nie może przekraczać 2 W/kg i w związku z tym wydaje się nam, że jest bezpiecznie. Właśnie to jest mylące, bo to zabezpiecza tylko przed działaniem termicznym. A nie zabezpiecza przed działaniem nietermicznym.

Czyli jeżeli rozmawiamy przez telefon, to nie jesteśmy narażeni na oddziaływanie termiczne?

Teoretycznie nie. Ale po pierwsze, jest wiele aparatów telefonicznych, dla których SAR jest blisko wartości granicznej i wtedy nie jesteśmy zupełnie bezpieczni. Poza tym rozmawiając przez telefon odczuwamy, że on się jednak grzeje, co świadczy o tym, że coś się dzieje, że jest działanie PEM. Jakkolwiek bardzo wiele osób próbuje to zdyskredytować twierdząc, że grzeje się ze względu na bliskość ucha. Tłumaczą odwrotnym efektem: że to my grzejemy telefon, a nie telefon grzeje nas, chociaż telefon po rozmowie jest gorący.

A efekt nietermiczny?

Efekt nietermiczny jest związany z niskimi wartościami PEM, które nie mają takiej dużej energii, i nie powodują ogrzewania tkanek, natomiast mogą powodować szereg zmian na poziomie głównie komórkowym: zmiany w funkcjonowaniu błony komórkowej, zmiany w komunikacji komórkowej, zaburzenia metabolizmu komórkowego, zmniejszenie lepkości płynów ustrojowych, zwiększenie współczynników dyfuzji, aktywację protoonkogenów (genów obecnych w prawidłowej komórce, potencjalnie zdolnych do wyzwolenia procesu transformacji nowotworowej), wyzwalanie produkcji białek stresowych (białek obronnych), zaburzenia transportu jonów wapnia (Ca⁺⁺) i innych elektrolitów, zmiany aktywności systemu cholinergicznego, wzrost stężenia noradrenaliny, obniżenie poziomu melatoniny. Z takimi zaburzeniami mogą się wiązać problemy zdrowotne

Na przykład jakie ?

Na przykład takie, że dochodzi do zaburzeń neurologicznych, zaburzeń układu krążenia, układu rozrodczego. Drugi mechanizm to tzw. stres oksydacyjny. Normalny tlen jest przekształcany na wolne rodniki (cząsteczka tlenu z dodatkowym wolnym elektronem),

niezwykle niebezpieczny proces odpowiedzialny za wiele chorób.

W tym za raka?

Między innymi za to również. Dlatego uważa się, że te wszystkie „zmiatacze” wolnych rodników, jak witamina C i inne substancje, są korzystne dla człowieka. Zmniejszają w organizmie liczbę wolnych rodników. O ile tlen jest dla nas błogosławiony, o tyle tlen jako wolny rodnik jest dla nas już niebezpieczny, bo jest po prostu toksyczny. Bardzo wiele prac naukowych potwierdza, że pole elektromagnetyczne nawet o bardzo niewielkich wartościach powoduje negatywne zmiany w naszym organizmie, poprzez mechanizm wolnorodnikowy.

Bardzo wiele prac naukowych potwierdza, że pole elektromagnetyczne nawet o bardzo niewielkich wartościach powoduje negatywne zmiany w naszym organizmie, poprzez mechanizm wolnorodnikowy.

Jeżeli dziecko nie rozmawia przez smartfon, ale ma go w ręku, czatuje, przegląda strony internetowe, czy ogląda bajki, to czy już jest w zasięgu oddziaływania elektrosmogu?

W pewnym stopniu tak, ale musielibyśmy to wszystko zmierzyć, jak to się rozkłada na organizm od ręki do głowy, ile dociera w każde miejsce. Nikt właściwie takich badań nie robił. Ale z pewnością do dziecka dociera promieniowanie elektromagnetyczne z komórki, routera, stacji bazowej. Jest bardzo wiele źródeł, nie tylko pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej, są też tzw. pola sieciowe 50Hz, których źródłem są wszystkie sprzęty zasilane prądem (suszarki, lampy,

żelazka, golarki itp.), to też jest pole elektromagnetyczne. Tworzy się z tego rzeczywiście zbiór różnych oddziaływań i nie wiemy tego, jak one wzajemnie ze sobą współgrają w wywieraniu efektu na człowieka.

Rozumiem, że one się kumulują i tego nikt nie bada?

To jest strasznie trudno zbadać.

Czyli można powiedzieć, że uczestniczymy w swego rodzaju eksperymencie? Mamy skumulowane oddziaływanie. Nie wiemy, czy ono jest bezpieczne dla naszego zdrowia.

Problem z badaniami jest po pierwsze taki, że są to badania bardzo kosztowne. Po drugie wymagają współpracy osób badanych, jedni chcą, inni nie chcą. Myśmy badali wpływ stacji bazowych w Łodzi, dość duże badanie obejmujące 600 gospodarstw, zanim jednak te 600 uzbieraliśmy, to ankieterzy odwiedzili znacznie, znacznie więcej osób. Nie każdy jest zainteresowany, żeby wpuścić badacza do domu, żeby pozwolić na zakłócenie rodzinnego życia.

Jakie były wnioski z tych badań?

Wnioski podstawowe były takie, że w odległości około 100 m od stacji bazowej do mniej więcej 200 m znacznie więcej było dolegliwości takich jak: zaburzenia snu, poczucie zmęczenia, zaburzenia pamięci świeżej, bóle głowy (bardzo często) i one występowały istotnie częściej w porównaniu z osobami, które mieszkały poza zasięgiem tej stacji. Myśmy starali się to zobiektywizować, ale właśnie pomiary to jest drugi problem. Naszym zdaniem negatywne oddziaływanie na zdrowie jest związane z odległością, ale udowodnić tego na razie nie mogliśmy, bo po prostu takich pomiarów nie mogliśmy przeprowadzić. Ale ja jestem głęboko przekonana, że jest to bardzo istotna sprawa,

jak blisko od tej stacji przebywamy. Istnieje martwe pole pod samą stacją, gdzie jest najbezpieczniej, ale już kilkadziesiąt metrów od stacji jest największe oddziaływanie na organizmy ludzi i najwięcej dolegliwości.

A co w sytuacji, kiedy maszty są stawiane w pobliżu lub na dachach szkół, przedszkoli, szpitali czy kościołów?

Jestem temu absolutnie przeciwna. Ostatnio przeprowadzono ze mną wywiad dla programu telewizyjnego „Alarm”. Sprawa dotyczyła postawienia maszty w środku wsi tuż obok szkoły, przedszkola, urzędu. Operator nie chciał zmienić lokalizacji, nie pomagały żadne argumenty osób zainteresowanych. Zwrócono się wówczas do mnie, żebym się wypowiedziała na ten temat i mam nadzieję, że to podziało, bo w programie pokazywano okrąg 100 metrowy i operator na końcu podsumował, że wprawdzie on uważa, że oddziaływanie stacji bazowej nie jest szkodliwe, ale zgodził się na zmianę lokalizacji i postawienie maszty poza wsią. No więc myślę, że osiągnęliśmy jakiś sukces.

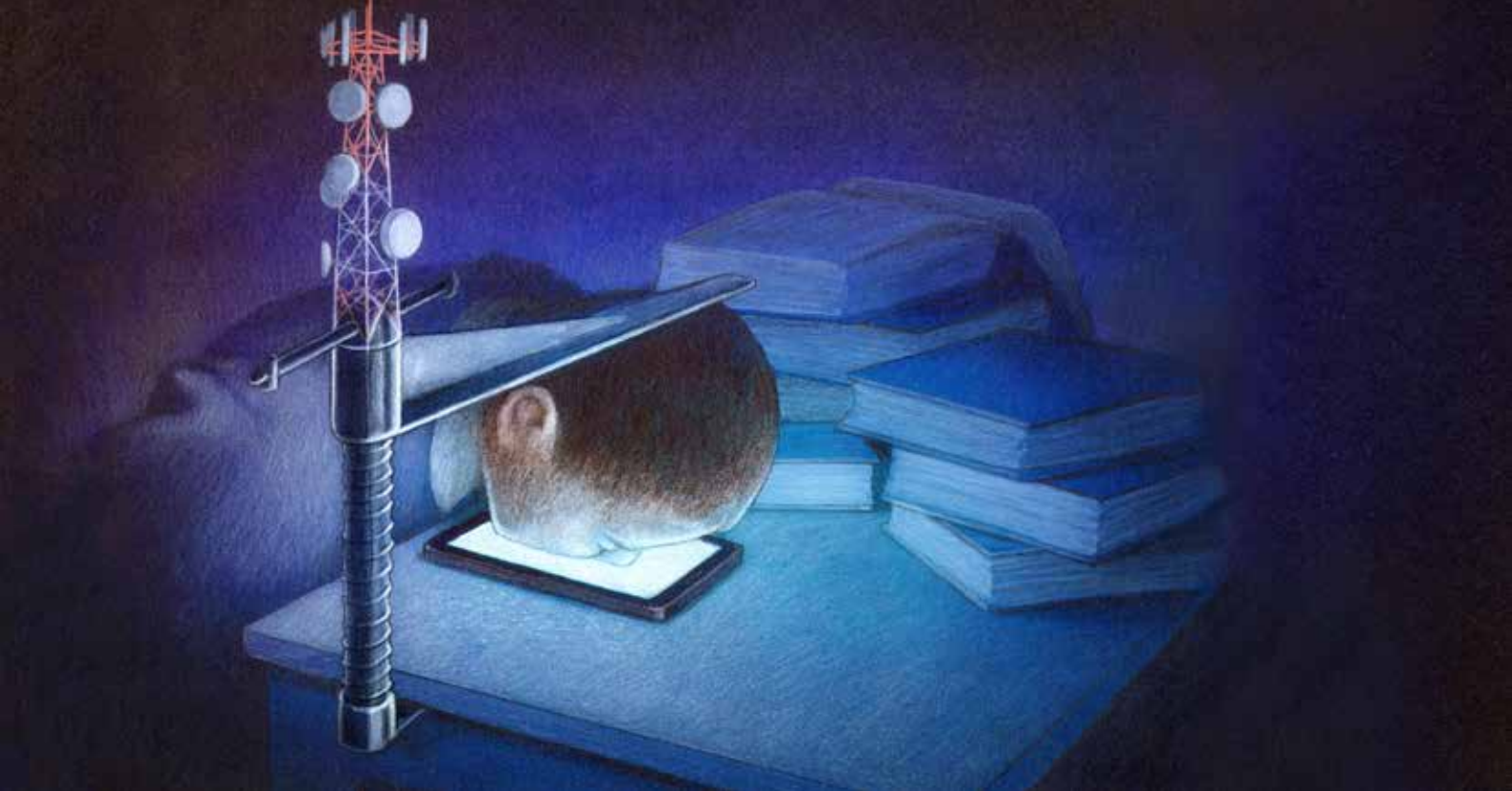
Gratuluję. A jak możemy chronić się przed elektrosmogiem?

O ile możemy ograniczyć samą swoją aktywność związaną z użytkowaniem telefonu czy routera w domu, to niestety nie możemy ograniczyć promieniowania ze strony Wi-Fi w przestrzeni publicznej, czy stacji bazowej, bo jest to niezależne od nas. Nie możemy obniżyć tego narażenia, dlatego, że po prostu zarządca infrastruktury lub operator zainstalował Wi-Fi lub postawił maszt i koniec.

W ubiegłym roku zostały podniesione normy związane z promieniowaniem elektromagnetycznym. Czy to dobra, czy zła wiadomość dla obywateli?

Wielu specjalistów jest temu przeciwnych. Na stronie internetowej Polskiego Towarzystwa Badań Radiacyjnych jest opublikowany apel i nasza opinia na ten temat. Naszym zdaniem, a zwłaszcza kolegów, którzy się zajmują pomiarem samego natężenia pola, to w ogóle nie ma potrzeby podnoszenia tych norm, dlatego, że z badań które prowadził NIK w całej Polsce okazuje się, że w nieznacznej liczbie przypadków sięga ono 10V/m. Natomiast w większości przypadków jest w granicach 2–3V/m. Podnoszenie normy do 60V/m jest w ogóle niepotrzebne. Koledzy, którzy się tym zajmują, tłumaczą to tym, że jest to związane z wygodą korporacji telekomunikacyjnych. Oni wtedy nie muszą pilnować, czy to będzie 6 czy 7 V/m, oni mają duży margines, a technologicznie można by było zupełnie spokojnie wszystkie te instalacje planowane łącznie z 5G zmieścić w naszej normie dotychczasowej. Dlatego Towarzystwo przesłało do Ministerstwa Zdrowia apel, opublikowaliśmy go również na stronie Towarzystwa, ale pozostał bez odpowiedzi. Argumenty, które są wytaczane, że prawie we wszystkich krajach Europy jest właśnie taka wysoka norma, to jest nieprawda, bo w wielu krajach jest zbliżona do takiej, jaką myśmy mieli dotychczas. Przykładowo m.in. w takich jak Belgia, Chorwacja, Grecja, Słowenia czy Włochy, w miejscach pobytu ludzi, czy w miejscach wrażliwych, takich jak szkoły czy szpitale, dopuszczalne poziomy

Przykładowo m.in. w takich jak Belgia, Chorwacja, Grecja, Słowenia czy Włochy, w miejscach pobytu ludzi, czy w miejscach wrażliwych, takich jak szkoły czy szpitale, dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych są zdecydowanie niższe od wprowadzonych rozporządzeniem Ministra Zdrowia.



pól elektromagnetycznych są zdecydowanie niższe od wprowadzonych rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Wspomniała Pani o tym, że we Francji jest zakaz używania telefonów w szkołach. Co Pani sądzi o naszej akcji „Ratuj Dzieci!”, w ramach której zbieramy podpisy pod petycją do ministra edukacji: „W trosce o zdrowie dzieci i młodzieży, postulujemy wprowadzenie rozwiązań systemowych, których rezultatem będzie wyłączenie telefonów komórkowych przez uczniów przynoszących telefony do szkoły oraz niestawianie masztów telefonii komórkowej na budynkach szkół i w ich pobliżu”.

Uważam, że w szkołach telefony komórkowe absolutnie nie są nikomu do niczego potrzebne. Rodzice tłumaczą, że mają kontakt z dziećmi, no ale przecież w czasie lekcji nie muszą mieć tego kontaktu. Proszę bardzo, niech dziecko ma komórkę, ale zostawia ją w szatni, będzie nie tylko poza polem elektromagnetycznym. Telefon ma także wpływ na psychikę dziecka, to jest uzależnienie, to jest uwiązanie, to pasja oglądania nieustannego co się dzieje, śledzenia wydarzeń. My tego jeszcze nie postrzegamy jako nałóg, ale to niedługo będzie mogło być tak traktowane. Jest bardzo wiele uzależnień, psychologowie już podkreślają, że jest to naprawdę niebezpieczne.

Rozumiem, że jest też Pani przeciwna lokalizacji masztów telefonii komórkowej w okolicach i na budynkach użyteczności publicznej?

Zdecydowanie, w okolicach szpitali, przedszkoli, szkół, kościołów – absolutnie uważam, że nie. Zwłaszcza tych stacji o dużych mocach. W związku z 5G będziemy mieli inne źródło elektrosmogu – anteny o małych mocach, które będą lokalizowane bardzo gęsto, co 100–200 metrów. No i tu się trzeba zastanowić bo będziemy szli ulicą i nieustannie będziemy w zasięgu pola elektromagnetycznego, ono nie będzie duże, ale nie do uniknięcia. To budzi obawy.

Rozumiem, że w Polsce nie mamy przebadanego, jaki wpływ na nasze zdrowie będzie miała ta gęsta sieć w perspektywie 10–20 lat?

Ani w Polsce ani na świecie. Dlatego, że 5G w ogóle nigdzie nie jest zainstalowane, to jeszcze nikt nie mógł zrobić badań, nawet najbardziej zaawansowane kraje.

Czy mieliśmy już do czynienia z podobną sytuacją w przeszłości?

Tak, chociażby azbest. Dokładnie tak samo było. Uważało się, że azbest jest idealnym materiałem. Tanim,

trwałym, odpornym na wysoką temperaturę i mróz, o dobrych właściwościach izolacyjnych, a przede wszystkim niepalnym, w związku z tym robiono dachy z azbestu, izolowano różnego rodzaju przewody, utwardzono drogi i place. Tani, lekki, nieszkodliwy, a okazało się, że nowotwory płuc (mezotelioma) są związane właśnie z nim. Mamy w Instytucie Medycyny Pracy wielkie doświadczenie z azbestem pani prof. Neonili Szeszenia-Dąbrowskiej, która rozpoczęła takie badania na większą skalę. Dzięki niej jest teraz kontynuowany i finansowany przez Ministerstwo Zdrowia tzw. program Amiantus, którym objęci są wszyscy pracownicy zakładów przetwórstwa azbestu w Polsce. Co pewien czas są monitorowani, wiadomo przecież, że wykrycie wcześniejsze nowotworu daje jakąś szansę. W związku z badaniami powstała cała akcja, że trzeba usuwać azbest z dachów, z okolic zamieszkiwanych, żeby nie narażać mieszkańców. Azbest w formie scalonej nie jest niebezpieczny, ale w momencie jak się kruszy i te włókna pyłą, to właśnie one mają właściwości rakotwórcze. Dlatego ludzie zajmujący się teraz utylizacją azbestu muszą mieć odpowiednie ubranie ochronne, łącznie z maskami, podobne jak antycovidowy.

Był taki czas, kiedy uważano go za materiał bezpieczny?

Absolutnie, wiedzy nie było żadnej, nikt się przed tym nie zabezpieczał, bo był uważany za materiał jak najbardziej bezpieczny.

Jak rozumiem, może się tak okazać również w przypadku elektrosmogu związanego z 2G, 3G, 4G i 5G?

Niestety coraz bardziej się tak okazuje. Jeśli chodzi o nowotwory w obrębie głowy, to pierwsze badania, które były prowadzone, zrobiono w dość krótkim czasie od wprowadzenia tej technologii i w związku z tym żadnych związków z PEM nie wykazywano. Im dłużej trwała obserwacja, tym więcej było potwierżeń,

że jednak jest taki związek. Opublikowaliśmy w 2017 r. metaanalizę z wszystkich dotychczasowych przeprowadzonych badań i stwierdziliśmy podwyższone ryzyko zwłaszcza dla glejaka (glioma). Istotny wzrost ryzyka wystąpienia tego nowotworu związany był z intensywnością i czasem używania telefonu. Także u osób które trzymają telefon podczas rozmowy zawsze z tej samej strony, ryzyko rozwoju glejaka po tej stronie głowy było większe (tzw. położenie ipsilateralne). Wzrost ryzyka wykazano także dla osób, które korzystały z telefonu komórkowego przed 20 rokiem życia.

Podwyższone ryzyko stwierdzono także dla nerwiaka nerwu słuchowego. To jest z kolei łagodny nowotwór, ale również jest i trzeba go leczyć (radioterapia, operacja), żeby nie powodował niedosłuchu i innych problemów zdrowotnych (m.in. szumy uszne, zaburzenia równowagi). Myślę, że im dłużej będziemy obserwować, tym potwierdzonych przypadków związku nowotworów w obrębie głowy z ekspozycją na PEM telefonów komórkowych będzie więcej. Przeciwnicy wykazania tego związku twierdzą, że przecież inne czynniki mogły spowodować takie zmiany, bo nie mamy precyzyjnej oceny ekspozycji. No nie mamy, bo najczęściej są to ankietowe badania i pytamy badanego: jak długo w ciągu dnia używa telefonu komórkowego, od kiedy ma telefon itd. Badania skandynawskie (m.in. Dania) próbowały nawet to powiązać z okresem posiadania abonamentu telefonu komórkowego, ale to też budzi wątpliwości, czy mając abonament używał, czy nie używał telefonu. Jeszcze jednym problemem jest to, że te osoby, które były badane (w metaanalizach to już jest po kilkadziesiąt tysięcy osób), były na ogół badane w dosyć ciężkim stanie klinicznym. Przykładowo tuż po operacjach nowotworów, albo przed operacją, ich stan utrudniał zebranie precyzyjnych informacji. Ja uważam, że trzeba by było zakładać takie kohorty, żeby je obserwować chociażby od dziecka; prowadzić taką obserwację i monitorować. W Skandynawii zaczynają coś takiego robić, żeby móc

prześledzić, po jakim czasie, przy jakiej intensywności używanie telefonu ma na nas wpływ. Tutaj znowu ta intensywność ma bardzo duże znaczenie. Dlatego trzeba nalegać, żeby dzieci przez jakiś okres dnia były od tego wolne. Pan prof. Mild i prof. Hardel (Szwecja) są guru od nowotworów i związków z telefonią komórkową; oni wyznaczyli nawet taką graniczną liczbę godzin (dawkę życiową ang. life time doze), po przekroczeniu której nasilenie tych nowotworów znacznie wzrasta (po przekroczeniu dawki 2000 godz. ryzyko rośnie sześciokrotnie). Czyli jak rozsądnie używamy, to nam wiele nie grozi, ale im bardziej intensywnie i im dłużej, tym ryzyko jest większe.

Rozumiem, że niebezpieczeństwo dla zdrowia jest większe w przypadku młodych organizmów, czyli właśnie dzieci i młodzieży?

Uważa się, że dziecinne mózgi są bardziej wrażliwe, w związku z tym u nich mogą wcześniej wystąpić zmiany w porównaniu z dorosłymi. Bo ich czaszka jest bardziej plastyczna, bardziej przepuszczalna dla fal elektromagnetycznych.

Co by Pani radziła rodzicom, dyrektorom szkół czy placówek oświatowych?

Dyrektorom szkół i placówek zdecydowanie radziłabym odcięcie dzieciaków od telefonii na czas bycia w szkole, natomiast rodzicom również troskę o to, żeby dziecko nie spędzało całego dnia z telefonem czy smartfonem, z komputerem i z pewnością z daleka od routera. Niech to będzie światłowodowy dostęp do Internetu, a nie przez router, bo naprawdę to się może zemścić.

A tak jak już rozmawiamy o rodzicach, o dyrekcjach szkół, jaka powinna być rola państwa jako systemu w temacie takiego zagrożenia?

Dyrektorom szkół i placówek zdecydowanie radziłabym odcięcie dzieciaków od telefonii na czas bycia w szkole, natomiast rodzicom również troskę o to, żeby dziecko nie spędzało całego dnia z telefonem czy smartfonem, z komputerem i z pewnością z daleka od routera. Niech to będzie światłowodowy dostęp do Internetu, a nie przez router, bo naprawdę to się może zemścić.

Państwo powinno przede wszystkim zaakceptować naukowe dowody na to, że nie jest to obojętne. Natomiast takich twardych dowodów na bezpośredni związek nowotworów z używaniem telefonów komórkowych dotychczas nie ma. Z tego względu w klasyfikacji IARC (Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem) pola elektromagnetyczne radiofalowe mają kategorię 2B (możliwie rakotwórcze). Jednak Komitet Opiniodawczy IARC w dn. 22.04.2019 r. zarekomendował podjęcie prac nad zmianą klasyfikacji ryzyka związanego z ekspozycją na radiofalowe pola elektromagnetyczne i zaklasyfikowanie do grupy 2A (czynnik prawdopodobnie rakotwórczy) oraz nadanie tej sprawie wysokiego priorytetu. Coraz więcej danych może w końcu przekona decydentów.

Jest to trudne z uwagi na interesy korporacji telekomunikacyjnych i powiązanych z nimi polityków?

Bardzo trudne. Wiemy, że operatorzy mają bardzo duże możliwości nacisku i w związku z tym bardzo często głównie ich argumenty trafiają do przekonania decydentów, a nie argumenty stricte naukowe nieoparte finansowo.

Dziękuję za rozmowę.



prof. dr hab. Marek Zmysłony

Kierownik Zakładu Ochrony Radiologicznej Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi. Jest również Przewodniczącym Komisji Polskiego Towarzystwa Badań Radiacyjnych ds. Problemów Bioelektromagnetycznych.

Dla mnie jest najważniejsze zdrowie człowieka

Z prof. Markiem Zmysłonym rozmawiamy o sieci 5G, kontrowersjach wokół jej budowy oraz normach promieniowania dla nadajników telefonii komórkowej.

Panie profesorze, aktualnie korzystamy z sieci komórkowej kolejnych generacji: 2G, 3G i 4G. Minister cyfryzacji ogłasza, że normy promieniowania dla nadajników telefonów komórkowych w Polsce powinny być podniesione, żebyśmy mogli wdrożyć w Polsce sieć 5G. Co Pan na to?

Minister cyfryzacji oczywiście ma prawo do wnioskowania i wygłaszania takich opinii, że normy powinny być podniesione. To jest osobisty pogląd ministra cyfryzacji. On jest oparty o poglądy Instytutu Łączności. Natomiast ja chcę tylko przypomnieć, że nowe limity będzie przedstawiał minister zdrowia w porozumieniu z ministrem cyfryzacji, więc to musi być utarty projekt dwóch ministerstw. Przy czym ministerstwo zdrowia jest tutaj stroną wiodącą. Nie ministerstwo cyfryzacji.

[Rozmowa odbyła się 25 października 2019 roku. Materiał został opublikowany 10 listopada 2019 roku – przyp. red.]

Czy Pana zdaniem te limity powinny być podniesione?

Według nas, nie. Można się zastanawiać nad jakimś kompromisowym rozwiązaniem. W Polsce dla promieniowania elektromagnetycznego, w którym pracuje telefonia komórkowa, są limity 7V/m, a obecnie obowiązujące w Europie zalecenia mówią o 60V/m.

Jak widać to jest szalona różnica. My uważamy, że z powodu zasady ostrożności, która obowiązuje w Unii Europejskiej przy tworzeniu przepisów powinno stosować się zasadę ALARA.

A czego dotyczy zasada ALARA?

Zasada ALARA to skrót od As Low As Reasonably Achievable (tak małe jak jest to realnie możliwe). Zasada mówi, że należy brać pod uwagę korzyści i straty związane z zastosowaniem danej technologii. Korzyści muszą przewyższać straty.

Zasada ALARA to skrót od As Low As Reasonably Achievable (tak małe jak jest to realnie możliwe). Zasada mówi, że należy brać pod uwagę korzyści i straty związane z zastosowaniem danej technologii. Korzyści muszą przewyższać straty.

W przypadku promieniowania z nadajników telefonii komórkowych, promieniowanie to powinno być tak niskie, jak to możliwe, przy uwzględnieniu kosztów społecznych i ekonomicznych związanych z ograniczeniem dopuszczalnej wartości emisji tego promieniowania. Jeżeli nie wiemy, czy dane



promieniowanie szkodzi (ale są tego przesłanki), to biorąc pod uwagę zasadę ostrożności (także zasadę ALARA), musimy przyjąć, że prawdopodobnie szkodzi. I musimy chronić się przed jego ewentualnymi negatywnymi skutkami. Oczywiście nie można zapomnieć o końcówce zasady ALARA (przy uwzględnieniu kosztów społecznych i ekonomicznych). Podam przykład. Wiadomo, że najlepszą osłoną przed promieniowaniem jonizującym jest ołów. Więc rozwiązaniem jest ołowiany fartuch. Im grubsza warstwa ołowiu w fartuchu tym jest lepsza ochrona przed promieniowaniem. Tylko dochodzimy w pewnym momencie do absurdu, bo ten człowiek, który będzie chroniony przed promieniowaniem jonizującym, będzie miał uszkodzony kręgosłup. Są szacunki, że ratowanie jednego życia przed promieniowaniem jonizującym kosztuje setki milionów dolarów. I pytanie, czy to jest ekonomicznie i społecznie opłacalne?

Wróćmy do norm. Wspomniane przez Pana zalecenie UE – 60 V/m jest oparte na normach ustalonych przez stowarzyszenie Międzynarodowa Komisja ds. Ochrony Przed Promieniowaniem Niejonizującym (ICNIRP). Czy tak?

Tak, ale warto pamiętać, że ICNIRP pracuje teraz nad zupełnie nowymi normami. Nie wiemy, jakie one będą. Podejrzewamy, że minie jeszcze wiele czasu, zanim ICNIRP poda swoje propozycje. Oni na podstawie rozmaitych analiz literaturowych uznali, że 60 V/m nie będzie nikomu szkodziło. Ale to nie oznacza, że trzeba dać 60 V/m. Można dać dużo mniej i to też będzie dobre, bo proszę pamiętać, że to są zalecenia UE, a nie obowiązująca dyrektywa. Nawet gdyby to była dyrektywa i obowiązywało to 60 V/m, to trzeba pamiętać, że są to wymagania minimalne, więc nie wolno byłoby zrobić w kraju członkowskim UE

Spotkałem w Internecie takie stwierdzenie Ministerstwa Cyfryzacji, że jeżeli będziemy mieli ostrzejsze przepisy, to będziemy musieli tłumaczyć się przed UE. To jest według mnie nieprawda, bo to jest zalecenie i my nie musimy udowadniać, że koń ma cztery nogi. Po prostu chcemy zrobić ostrzejsze przepisy, bo uważamy, że chcemy chronić Polki i Polaków i dlatego chcemy dać 7V/m. I przy tym chcemy się upierać.

70V/m, czy 100 V/m, ale 50 V/m, czy 40V/m już nam wolno, bo trzymamy się tego zalecenia. Ostrzejsze przepisy kraj członkowski może mieć, natomiast nie może mieć bardziej liberalnych. W zaleceniu nie ma żadnych obostrzeń. Po prostu UE zaleca swoim członkom, żeby były takie wartości maksymalne. Każdy kraj, który zrobi ostrzejsze, ma do tego prawo.

Spotkałem w Internecie takie stwierdzenie Ministerstwa Cyfryzacji, że jeżeli będziemy mieli ostrzejsze przepisy, to będziemy musieli tłumaczyć się przed UE. To jest według mnie nieprawda, bo to jest zalecenie i my nie musimy udowadniać, że koń ma cztery nogi. Po prostu chcemy zrobić ostrzejsze przepisy, bo uważamy, że chcemy chronić Polki i Polaków i dlatego chcemy dać 7V/m. I przy tym chcemy się upierać.

Czy są jakieś pola kompromisu?

Są. My na przykład uważamy, że w mieszkaniach czy tam, gdzie ludzie przebywają stale, np. szpitale, szkoły, przedszkola, nie wolno przekroczyć tych 7V/m. Natomiast można przekroczyć w miejscach czasowego przebywania jak na przykład: ulica, chodnik, droga, park, gdzie przebywa się przez krótki czas. Jednak głównie człowiek przebywa w domu, zatem to dom powinien być szczególnie chroniony.

A co z miejscem pracy? W pracy spędzamy 1/3 naszego życia.

Tutaj trzeba by się jeszcze mocno zastanowić, jak zrobić w miejscu pracy, ale to też jest teren przeznaczony pod zabudowę mieszkaniową. My jesteśmy zwolennikami działania dozowego, tzn. uważamy, że im dłuższy czas przebywania ludzi, tym gorzej. W związku z tym tam, gdzie są krótsze czasy przebywania, można dopuścić wartości maksymalne nieco wyższe. I to według nas powinno się w tej chwili docierać. Nie jesteśmy przywiązani do jakiegokolwiek wartości. Może ona być nieco wyższa niż te 7V/m, ale powtarzam jeszcze raz – w tych miejscach, gdzie przebywamy krócej. Natomiast w domach zdecydowanie to musi być maksymalnie 7V/m. Można powiedzieć, że w naszych propozycjach idziemy na kompromis i uważamy, że powinno się dyskutować. To nie może być na zasadzie takiej, że Ministerstwo Cyfryzacji coś powiedziało i już klamka zapadła – i nie wycofa się z tego poglądu.

A co na to Ministerstwo Zdrowia?

Mamy nadzieję, że Ministerstwo Zdrowia, któremu podlega nasz Instytut, stanie po naszej stronie. Ale my nie wiemy, co będzie. Przesłaliśmy projekt rozporządzenia do Ministerstwa Zdrowia i na razie jest cisza. Dopiero od dzisiaj (25 października 2019 r. – przyp. red.) wchodzi w życie Megaustawa i tak naprawdę prace nad rozporządzeniem dotyczącym limitów, oficjalnie się rozpoczynają. Ponieważ one muszą się skończyć do końca tego roku, bo tak mówi Megauustawa, myślę, że w ciągu najbliższych tygodni jakieś doniesienia z centrali będą: czy Ministerstwo Zdrowia coś zaproponuje, czy ugnie się przed żądaniem Ministerstwa Cyfryzacji, czy się nie ugnie, czy pójdzie raczej w stronę takiej zwiększonej ochrony.

ITU – Międzynarodowa Unia Telekomunikacyjna i korporacje telekomunikacyjne, twierdzą, że obecnie obowiązujące w Polsce limity spowodują, że nie będzie możliwości rozwoju telefonii 5G. Co Państwo na to?

Według nas są to poglądy nieprawdziwe. W naszym raporcie „Oddziaływanie elektromagnetycznych fal milimetrowych na zdrowie pracowników projektowanych sieci 5G i populacji generalnej” wyraźnie to pokazaliśmy. To nie jest tak, że mówił coś Zmyślony, który jest fizykiem z wykształcenia a profesorem nauk medycznych i nie zna się na technice. Tą częścią techniczną, obliczeniową zawiadywał profesor dr hab. inż. Paweł Bieńkowski z Politechniki Wrocławskiej, który jest wybitnym specjalistą od pól elektromagnetycznych od strony technicznej. On wykazał, że szczególnie ten nowy komponent 5G, czyli fale milimetrowe – które nie istnieją w tej chwili, a mają być tym ostatnim komponentem w sieci 5G – niosą tak niewielki wkład w tło, że absolutnie nie będzie przekroczeń. Jest jeszcze wystarczający zapas (także dla pozostałych częstotliwości).

Kto mierzy pola?

Wiele instytucji, np. Wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne, Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, prywatne laboratoria akredytowane. Oczywiście również niektóre uczelnie (np. Politechnika Wroclawska), a także instytuty naukowe (Instytut Medycyny Pracy, Centralny Instytut Ochrony Pracy -Państwowy Instytut Badawczy, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii), w tym także Instytut Łączności. Instytut Łączności robi to w sposób niezgodny z przepisami, bo przepis mówi, że należy to robić szerokopasmowo, a oni mają metodykę opartą o pomiary selektywne. Mierzą wszystkie częstotliwości od każdego operatora, potem to wszystko w odpowiedni

sposób sumują przy użyciu odpowiednich formuł. No to im wychodzi, że na kilkadziesiąt czy kilkanaście tysięcy punktów pomiarowych, dosłownie w kilkunastu punktach pomiarowych jest przekroczenie 7V/m i to pod warunkiem, że bierzemy pod uwagę metodykę selektywną, która jest według nas źle zastosowana. To znaczy ona jest w ogóle bardzo dobrą metodyką, tylko to jest metodyka, która pozwala na określenie, który z operatorów jest winien przekroczenia.

A jak powinno się te pomiary przeprowadzać?

Powinno się przeprowadzać pomiary szerokopasmowe. Człowiek jest anteną szerokopasmową, my nie wybieramy częstotliwości, nasz organizm pochłania wszystkie częstotliwości. Jeżeli sprowadzimy człowieka do poziomu antenowego, to my jesteśmy anteną szerokopasmową. W związku z tym, żeby ocenić szkodliwość pola, trzeba zrobić pomiar szerokopasmowy, czyli tak jak my odbieramy. Jeżeli okaże się na podstawie pomiaru szerokopasmowego, że mamy przekroczenia, no to wtedy rzeczywiście konieczne jest zrobienie pomiarów selektywnych, wąskopasmowych, tak, żeby określić, który z operatorów posiadający anteny na danym terenie jest winien tej sytuacji, który z nich za dużo emituje. Wtedy jemu (czy im wszystkim) trzeba nakazać zmniejszenie mocy. Pomiary selektywne są potrzebne do takich działań administracyjnych, powiedzmy kontrolnych. Natomiast pomiary szerokopasmowe to jest jedyny właściwy rodzaj pomiaru z punktu widzenia oddziaływań biologicznych.

Co wynika z pomiarów?

Wynika, że w Polsce mamy góra 3V/m. To gdzie nam do granicy 7V/m? Mamy jeszcze drugie tyle zapasu, żeby te 7V/m dotrzymać! Poza tym należy zastanowić się nad szerszym wykorzystaniem w budowie sieci

5G światłowodów, co przyczyni się do zmniejszenia poziomu emitowanych pól elektromagnetycznych.

Czy wykorzystanie światłowodów zwiększy koszty operatorów telefonii komórkowych?

Zdecydowanie to podroży system. Ale coś za coś. Nie można pójść całkowicie na rękę operatorom i po to tylko, żeby oni mieli jak najmniejsze koszty, pozwolić im, żeby wszystko było w postaci radiokomunikacji a nie przesyłu światłowodowego.

To jest rzeczywiście sprawa operatorów i być może sprawa Ministerstwa Cyfryzacji. Może stąd wynikają te ich postulaty o podwyższeniu limitów.

No dobrze. A gdzie w tym wszystkim nasze zdrowie? Przecież 5G to technologia, która obejmie swoim zasięgiem nas wszystkich.

Gdyby Pan był właścicielem biznesu, to bardzo by Pan dbał o to, żeby ludziom nie zaszkodzić? Przede wszystkim liczy się pieniądz. Jeżeli mam wydać 100 mln, a mam wydać 10 mln, no to oczywiście będę chciał wydać 10 mln.

Dla mnie jest najważniejsze zdrowie człowieka i szukam takich wyjść, które spowodują, żeby było ono chronione w jak najlepszy sposób. To jest już truizm, ale im niższa wartość pola, tym mniejsza szkodliwość. I to jest zasada ostrożności.

Dla mnie jest najważniejsze zdrowie człowieka i szukam takich wyjść, które spowodują, żeby było ono chronione w jak najlepszy sposób. To jest już truizm, ale im niższa wartość pola, tym mniejsza szkodliwość. I to jest zasada ostrożności.

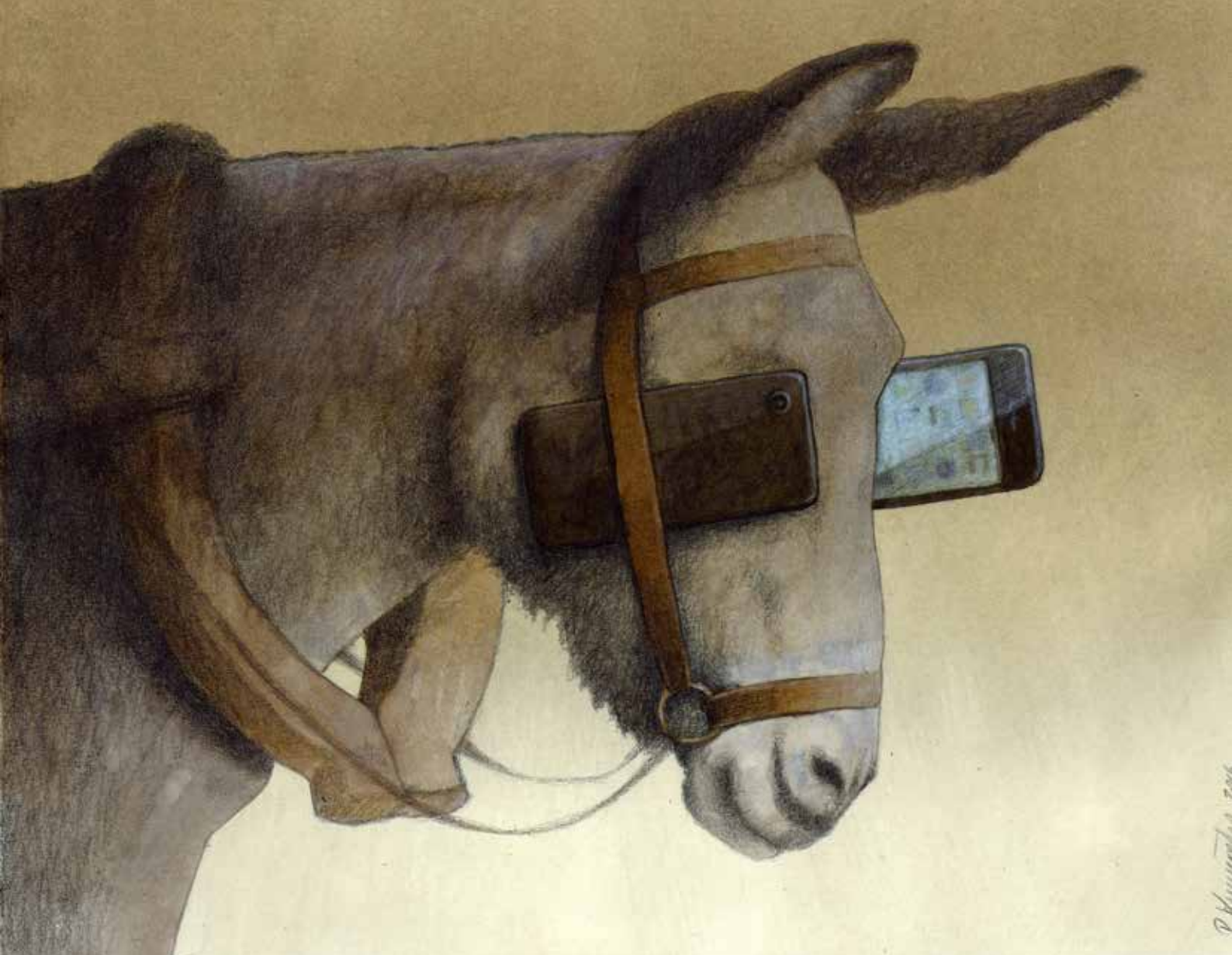
Tak naprawdę nie wiemy, czy te pola są szkodliwe. To jest główny argument przeciwników obecnych limitów. Ale nawet jeżeli nie wiemy, to jak już mówiłem: według nieco strywializowanej zasady ostrożności powinniśmy traktować je jako szkodliwe. Lepiej jest na zimno dmuchać, niż na gorącym się sparzyć. Tak jak to było w wielu przypadkach, na przykład z azbestem, czy z paleniem papierosów. Przypominam, że tytoń został sprowadzony do Europy przez konkwistadorów jako środek przeciw kaszlowi, jako tłumiący kaszel. Rozumiem operatorów i tę drugą stronę, ale niech oni też zrozumieją mnie jako tego, którego zadaniem jest dbanie o zdrowie obywateli.

A czy pojawiają się jeszcze jakieś inne problemy związane z wdrażaniem 5G w naszym państwie?

Pojawia się tutaj całe mnóstwo, np. problem niekompatybilności polskich przepisów BHP w stosunku do przepisów środowiskowych. Gdyby normy zostały podniesione, jak chce biznes, to powstałby taki absurd, że my dopuszczamy dla populacji generalnej 60V/m, natomiast dla populacji zawodowej przepisy BHP mówią, że gdy ekspozycja przekracza 7V/m konieczne są dla pracowników badania wstępne, a potem okresowe. Te osoby są pod szczególną kontrolą. W związku z tym, co my zrobimy z tymi ludźmi? Trzeba by zmienić przepisy. I już widzę jak Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej byłoby z tego powodu szczęśliwe.

Często mówi Pan „my uważamy” – my czyli kto?

Jest Komisja Polskiego Towarzystwa Badań Radiacyjnych ds. Problemów Bioelektromagnetycznych, która grupuje najwybitniejszych ekspertów. Trzeba powiedzieć bez fałszywej skromności, że to są absolutnie najwybitniejsi specjaliści od pól elektromagnetycznych w Polsce, zarówno inżynierowie jak i biolodzy, fizycy, jest też kilku lekarzy i część tej grupy pisała



wspomniany wcześniej raport 5G. Można powiedzieć, że mówiąc my, myślę o autorach raportu 5G.

Czy Ministerstwo Cyfryzacji korzysta z dorobku, doświadczenia i wiedzy tej Komisji?

Jest dla mnie dosyć żenujące, że ministerstwo jak gdyby nas w ogóle nie dostrzegало. Opiera się o Uniwersytet Jagielloński, który, jak Pan doskonale wie, nie zna się na tym. Kilkakrotnie już pisałem, mówiłem: – Ludzie, jeżeli tak uważacie, to popatrzcie sobie na indeksy Hirscha, popatrzcie na liczbę publikacji, które były przygotowane w tej dziedzinie, na liczbę cytowań. Ci wszyscy ludzie, którzy zasiadają w Komisji ds. Problemów Bioelektromagnetycznych, to są specjaliści światowej klasy, co widać po wskaźnikach tzw. bibliometrycznych. Specjaliści z UJ czy AGH to

są ludzie, którzy po raz pierwszy dwa, trzy lata temu zajęli się polami elektromagnetycznymi. Doprowadzili mnie kiedyś do szewskiej pasji, bo wydali taki raport, gdzie napisali, że w Polsce badań nad polami elektromagnetycznymi do tej pory nie było i oni dopiero się tym zajmą. Przepraszam, ale myślałem, że ich rozszarpie. Są nad wyraz bezczelni. I oni są brani pod uwagę przez Ministerstwo Cyfryzacji jako ci najwybitniejsi specjaliści.

I co na to Polskie Towarzystwo Badań Radiacyjnych?

Na dniach będziemy wysłali pismo do wszystkich ministrów, i nie tylko ministrów, również Prezydenta RP, zwracające uwagę na to, żeby wszystkie dokumenty dotyczące pól elektromagnetycznych były też przesyłane do PTBR. Nawet Najwyższa Izba Kontroli

zwróciła uwagę w swoim raporcie, że powinny być zdecydowanie bardziej brane pod uwagę badania państwowych instytutów badawczych oraz ośrodków i towarzystw naukowych, zajmujących się problematyką pomiarów PEM. W piśmie domagam się, żeby wreszcie również i Ministerstwo Cyfryzacji raczyło zauważyć istnienie Polskiego Towarzystwa Badań Radiacyjnych, które jest na pewno najlepszym towarzystwem, zajmującym się naukami radiacyjnymi.

Mało kto wie, że kiedyś byliśmy w światowej czołówce państw zajmujących się tematyką promieniowania elektromagnetycznego.

Tak. Jeżeli chodzi o pola elektromagnetyczne to lata 60. były okresem, kiedy Polska była absolutnie na topie: Stany Zjednoczone, Związek Radziecki i my. Dlatego takie mówienie, że skopiowaliśmy przepisy sowieckie, to po prostu bzdura, bo przez moich poprzedników to było bardzo głęboko przemyślane i wprowadzone nie na zasadzie tego, że jesteśmy pod butem sowieckim, w związku z tym mamy przepisy sowieckie. Nie. To było wszystko bardzo przemyślane. Pamiętam, już pracowałem, i były to ostatnie podrygi komunizmu. Trafiłem na historyczny moment. Akurat Mur Berliński się walił, kiedy w Berlinie trwało posiedzenie Rady Wzajemnej Pomocy Gospodarczej (RWPG), poświęcone stworzeniu wspólnych przepisów, dotyczących ochrony przed polami elektromagnetycznymi we wszystkich krajach bloku wschodniego. Byłem wtedy stosunkowo młodym człowiekiem i byłem bardzo zbudowany tym, że Rosjanie musieli się liczyć z nami. To nie była forma dyktatu. Wiedzieli, że mamy najlepszych specjalistów.

Ale nawet jeżeli uznać, że to były warunki komunistyczne, to dziś Międzynarodowa Unia Telekomunikacyjna podkreśla, że problem za niskich norm dotyczy kilku krajów jak: Chiny, Indie, Polska, Rosja, Włochy, Szwajcaria, regiony Belgii, miasta jak Paryż.

Nikt mi nie powie, że Szwajcaria czy Włochy, miasta jak Paryż czy Bruksela wprowadza przepisy takie jak polskie, wręcz niekiedy ostrzejsze, na przykład Szwajcaria, i że to są komuniści, którzy przyjęli przepisy sowieckie.

Z jakich powodów Ministerstwo Cyfryzacji nie bierze pod uwagę Państwa dorobku tylko Uniwersytetu Jagiellońskiego? Jak Pan sądzi?

Proszę o następne pytanie.

W swoich wypowiedziach zwraca Pan uwagę na to, że analizując temat 5G trzeba jeszcze wziąć pod uwagę zjawisko synergii. Co to znaczy?

Z moich badań wynika, że pola elektromagnetyczne same w sobie nie muszą być szkodliwe, natomiast jeżeli obok pól elektromagnetycznych występują inne czynniki szkodliwe, to pola elektromagnetyczne jak gdyby wzmacniają ten negatywny efekt. Ale podkreślam, że to mój pogląd – nieudowodniona hipoteza.

Ale tego się chyba w ogóle nie bada?

Bada się, ale to są badania rzadkie. W ogóle generalnie trzeba powiedzieć, że pieniędzy na porządne badania pól elektromagnetycznych nie ma. Wielokrotnie występowałem z wnioskami o finansowanie badań. Nie dostawaliśmy funduszy. I tak jest właściwie na całym świecie.

A jak Pan ocenia badanie National Toxicology Program w Stanach Zjednoczonych, które było opublikowane w październiku zeszłego roku?

To jest kolejne badanie, które jest dosyć mgławicowe. To znaczy są pokazane jakieś efekty związane z nowotworami, które nigdy nie występują u ludzi, a są

charakterystyczne dla zwierząt. Coś im wyszło. Inne nowotwory nie wyszły. Później te badania powtórzyli Włosi. I jedno i drugie są takie, że każdy znajdzie coś dla siebie. No ale generalnie, jakieś nowotwory wyszły. W związku z tym już pojawiły się po tych badaniach wnioski u niektórych co bardziej radykalnych specjalistów, żeby promieniowanie telefonii komórkowej przenieść z kategorii 2B do kategorii 2A, a u najbardziej radykalnych – do kategorii pierwszej czynników rakotwórczych, czyli pewnych kancerogennych. Ci, którzy znają się trochę na rzeczy uważają, że jest to praktycznie niemożliwe, politycznie jest za daleko idące i że grupa 2B zostanie. Ale takie wnioski pojawiają się u coraz większej liczby specjalistów, szczególnie dotyczące przeniesienia do grupy 2A. Po tych badaniach też byłbym skłonny wnioskować o przeniesienie do grupy 2A.

Jeszcze wracając do Komisji Polskiego Towarzystwa Badań Radiacyjnych ds. Problemów Bioelektromagnetycznych. Czy ona reaktywowała się w kontekście tego, że 5G zaczyna być dużym wyzwaniem dla naszego państwa?

Tak. Oczywiście. Bo to jest tak. Każdy z nas, członków tej komisji, jest pracownikiem jakiegoś instytutu. Oczywiście opiniujemy te wszystkie dokumenty, bo z reguły instytuty je dostają. Na forum komisji ucierają się wspólne poglądy. W komisji są tacy, którzy są dosyć radykalni i są tacy, którzy są dosyć liberalni, każdy ma jakieś argumenty. Dlatego ja byłem bardzo za tym, żeby tę komisję reaktywować. To jest najlepsze gremium do tego, żeby móc opiniować.

Czy rozmawiacie ze specjalistami z Instytutu Łączności?

Ja nie. Najwyższa pora, żeby spotkać się i ustalić, czy prawdą jest to, co oni mówią, że nie starczy nam

zapasu na to, żeby 5G wdrożyć. Nigdy w życiu nie miałem okazji rozmawiać, mimo że spotykaliśmy się na komisjach sejmowych, na rozmaitych spotkaniach, gdzie byli wszyscy.

W życiu nie wymieniliśmy ani jednego zdania, ba, do tej pory oni mnie nie znają, po prostu. Nie istnieję dla nich. Na korytarzu sejmowym przedstawiciel Instytutu Łączności mijają mnie jak powietrze. Więc wie Pan, przy tego typu podejściu do sprawy wygląda na to, że my się nigdy nie dogadamy. My tylko korespondujemy ze sobą. Oni pisali tysiące uwag do naszego raportu 5G nawet nie podpisując, kto napisał daną uwagę. Kuriozum. Jacy byli autorzy raportu 5G, to wiemy, z otwartą przyłbicą napisaliśmy. Natomiast żadna z uwag Instytutu Łączności nie była podpisana. W ten sposób dyskutować nie można.

I co teraz?

Będziemy w tej chwili prawdopodobnie dyskutowali na uzgodnieniach międzyresortowych, no bo jak nadejdą uzgodnienia międzyresortowe, to Instytut Medycyny Pracy znowu otrzyma ten projekt rozporządzenia dotyczącego norm i, prawdopodobnie, jako przedstawiciel instytutu, pojadę do Warszawy. Być może będzie jakiś odzew ze strony ministerstw, a PTBR zostanie wreszcie w to wszystko włączone. Na razie dyskusji nie ma, chłop swoje baba swoje.

Z minister cyfryzacji też nie miał Pan okazji rozmawiać na ten temat?

To jest nie do końca prawda, bo na początku, jak sprawa zaczynała pojawiać się, to rozmawiałem z panią minister Buk kilkakrotnie. Z rozmowy na rozmowę pani minister wiedziała coraz więcej o polach elektromagnetycznych, natomiast wobec mojego zdecydowanego stwierdzenia od razu w pierwszej rozmowie, że ja, Marek Zmyślony, nie

poprę liberalizacji przepisów, że będę się upierał przy 7V/m, stosunki zamarły.

Paweł Wypychowski w ekspertyzie „Megaustawa 5G. Czy ta Księga rzeczywiście jest Biała?” zauważa, że Państwa raport został udostępniony publicznie bardzo późno. W efekcie ani społeczeństwo ani posłowie nie mieli okazji zapoznać się z nim przed głosowaniem nad Megaustawą.

Uważam, że ta sprawa publikacji Raportu została bardzo rozdmuchana i ja nie za bardzo rozumiem dlaczego. Niedawno były warsztaty dla praktyków, którzy mierzą pola elektromagnetyczne, podczas których ludzie, którzy czytali raport 5G i znają całą sprawę, podchodzili do mnie z takimi można powiedzieć nie tyle gratulacjami, ale stwierdzeniami, że raport jest napisany bardzo obiektywnie. Nie jest stronniczy. Tam nie ma żadnego słowa o tym, że 5G będzie szkodliwe. Uważam, że ministerstwa jak dostały ten raport 5G, powinny ryknąć z zachwytu i w odpowiedni sposób go „sprzedawać”.

Dostały go już w grudniu zeszłego roku?

Pisaliśmy raport 5G na zlecenie Ministerstwa Zdrowia i mieliśmy termin do końca grudnia 2018 roku. Raport został wydany w ubiegłym roku. I rzeczywiście przez bardzo długi okres się nie ukazywał. Właściwie nie wiemy dlaczego. Tam jest opisany stan jak gdyby rzeczywisty, pokazane, że przypuszczenia o tym, że pola mogą być takie duże i będą przekraczały obecnie obowiązujące przepisy, nie są do końca prawdziwe. Zakres, który ministerstwo nam zleciło, nie dotyczył limitów. Tam nie ma żadnych limitów. Jest tylko napisane, że obecnie uważamy, że to może się utrzymać w tych limitach. I dlatego ja nie rozumiem, co się nagle stało. Czy raport został źle odczytany przez ministerstwa? Nie wiem.

W każdym razie rzeczywiście raport zniknął chyba na jakiś miesiąc.

Raport nie był dostępny dla opinii publicznej przez pół roku. Od stycznia do czerwca 2019.

Nie mieliśmy obowiązku ukrywania, że taki raport napisaliśmy i to się rozeszło. Potem, jak to się rozeszło, to posłowie, którzy wcześniej podpisali Megaustawę, a tylko kilka osób było przeciwnych, obudzili się, że oni nie znają właściwie poglądów drugiej strony. Ale jakiej drugiej strony? W tym momencie nie byliśmy żadną drugą stroną, bo tam nie było napisane we wnioskach „nie, my jesteśmy przeciwko 5G, bo 5G nas zabije”. Guzik prawda. Napisaaliśmy, że nie wiemy, czy to będzie szkodliwe, czy to nie będzie szkodliwe. Że popieramy poglądy wyważonych uczonych, którzy też nie żądają zlikwidowania 5G, tylko raczej bardzo szybkich, pogłębionych badań nad ewentualnymi szkodliwymi skutkami. I to jest główny wniosek. Czy to by znaczyło, że Ministerstwo Cyfryzacji nie chce badań pogłębionych? Nie wiem. Nie za bardzo rozumiem, jaka była przyczyna tego, że raport wywołał tyle niepotrzebnej złej krwi. Bo według mnie i opinii wszystkich, którzy go przeczytali jest „spokojny, wyważony”. Opisuje rzeczywistość w sposób prawdziwy.

Na koniec bardzo ważne pytanie. Kiedy mówimy o limitach, mówimy o górnej nieprzekraczalnej wartości, innymi słowy o suficie. Ale nie mówimy wcale o WYPEŁNIENIU środowiska w ramach tego limitu. A to właśnie wypełnienie świadczy o wielkości przewlekłej ekspozycji społeczeństwa. Jeżeli ten limit 7V/m uda się utrzymać, czy nie będzie takiego niebezpieczeństwa, że operatorzy pod korek wypełnią środowisko promieniowaniem elektromagnetycznym?

Faktycznie obawiam się, że tak jak Pan powiedział, jak u nas będzie 60V/m, to co niektórzy będą dawali

pod korek, pod 60V/m. Jak mamy 7V/m to jedyną groźbą jest to, że będzie w środowisku 7V/m, bo tyle wolno. A ta wartość wydaje się całkiem bezpieczna.

Rozmawiał Rafał Górski



Dariusz Leszczyński

Doktor, adiunkt profesor biochemii na Uniwersytecie w Helsinkach w Finlandii i redaktor naczelny „Radiation and Health”; specjalność „Frontiers in Public Health” w Lozannie w Szwajcarii. Posiada dwa doktoraty, z biologii molekularnej (DSc) i biochemii (PhD), z Uniwersytetu Jagiellońskiego, Polska i Uniwersytetu Helsińskiego, Finlandia. Przez prawie 22 lata (1992–2013) pracował w fińskim urzędzie ds. promieniowania i bezpieczeństwa jądrowego, odpowiadając za badania nad biologicznymi i zdrowotnymi skutkami promieniowania niejonizującego. W latach 2003–2007 był kierownikiem Laboratorium Biologii Radiacyjnej, a w latach 2000–2013 profesorem ds. badań. Uznany na arenie międzynarodowej ekspert w dziedzinie biologicznych i zdrowotnych skutków promieniowania emitowanego przez urządzenia do komunikacji bezprzewodowej. W tym charakterze występował w 2009 r. przed Komisją Senatu USA, w 2015 r. przed Komisją Kanadyjskiej Izby Gmin, a w 2014 r. doradzał Ministrowi Zdrowia Indii. W 2011 r. był jednym z 30 ekspertów zaproszonych przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem, którzy sklasyfikowali promieniowanie telefonu komórkowego jako potencjalnie rakotwórcze dla ludzi. Pełne CV i lista publikacji są dostępne na jego blogu naukowym: BRHP – Between a Rock and a Hard Place.

Może powodować raka mózgu

Z dr Dariuszem Leszczyńskim rozmawiamy o badaniach nad wpływem promieniowania elektromagnetycznego i telefonii komórkowej na człowieka, zachowaniem zdrowego rozsądku i świadomym określeniem naszych potrzeb wobec technologii 5G.

Barbara Gałdzińska-Calik: Kiedy i dlaczego zainteresował się Pan tematyką promieniowania elektromagnetycznego i wpływu telefonii komórkowej na człowieka?

Dr Dariusz Leszczyński: Początkowo nie robiłem tego z zainteresowania i własnej woli. Dostałem takie zadanie, kiedy pracowałem dla rządu fińskiego w Urzędzie ds. Bezpieczeństwa Radiologicznego i Nuklearnego w 1997 r. Z czasem zaczęło mnie to interesować.

Proszę opowiedzieć o doświadczeniach zdobytych podczas własnych badań naukowych w tej organizacji i także poza nią.

Miałem małą grupę badawczą. Zajmowaliśmy się problemami podstawowymi, czyli np. zmianami,

w komórkach hodowanych w laboratorium, po naświetleniu promieniowaniem mikrofalowym, jakie wysyła telefon komórkowy. W 1997 r. byłem jednym z autorów przeglądu wiedzy naukowej na temat wpływu promieniowania mikrofalowego na zdrowie, sporządzonego dla Ministerstwa Zdrowia w Finlandii. Na podstawie tego przeglądu stwierdziliśmy, że badań jest mało, a ich wyniki są niepewne. Postanowiliśmy podejść do tego problemu całościowo i systematycznie: naświetlimy komórki, wyizolujemy wszystkie możliwe białka i zobaczymy, co się dzieje z ilością i z aktywnością białek. Aktywność ocenialiśmy analizując zawartość grup fosforowych w badanych białkach. Badając kilkaset białek, stwierdziliśmy, że ilość i aktywność wielu różnych białek się zmienia. Identyfikacja niektórych białek pokazała, że mikrofały aktywują w komórkach standardową reakcję obronną – stres



biochemiczny. Zajęliśmy się jednym ze szlaków transdukcji stresu. Stwierdziliśmy, że aktywność białek w tym szlaku transdukcji stresu wzrasta po napromieniowaniu mikrofalami. Szlak transdukcji stresu, którym się zajęliśmy, zawiaduje tym, jak zachowuje się komórka, jaki ma kształt. Pod wpływem promieniowania komórki się kurczyły i odklejały od podłoża, na którym rosną. Badania były przeprowadzane na komórkach śródbłonna, który wyściela naczynia krwionośne. Jeśli ten efekt miałby miejsce w naczyniach krwionośnych mózgu, to mogłoby doprowadzić do przecieków w barierze krwiowo-mózgowej i substancje szkodliwe dla funkcjonowania tkanki mózgowej mogłyby się przedostać z krwi do mózgu.

Czyli to były badania in vitro?

Tak, to były badania in vitro. Następnie, po uzyskaniu pozwolenia, zrobiliśmy doświadczenie na ludziach. Mały fragment skóry na przedramieniu został naświetlony mikrofalami w dawce, jaką wypromieniuje telefon komórkowy, około 1,3 SAR. Później

napromieniowany fragment skóry (okrąg o średnicy 5 mm) był wycinany przez chirurga. Fragment kontrolny, bez napromieniowania, był wycinany z drugiego przedramienia. Z obu fragmentów skóry były izolowane białka i ocenialiśmy ich zmiany ilościowe.

Czy to były jeszcze nieznanne białka?

Nie wiemy, co to były za białka. Nie udało się nam ich zidentyfikować, bo mieliśmy za mało materiału. Wiemy tylko, że po naświetleniu mikrofalami, zmieniła się ilość niektórych z białek. To, co obserwowaliśmy w komórkach hodowanych in vitro, powtórzyło się w pilotażowym badaniu na 10 osobach. Niestety, te badania musieliśmy przerwać, bo fundusze na kontynuację badań, pomimo wielokrotnych obietnic, nie zostały nam przyznane.

Jakie trudności napotykają naukowcy przy podejmowaniu tematyki wpływu fal elektromagnetycznych na człowieka?

Bardzo często spotykamy się z tym, że naukowcy prowadzący badania nad rakiem dostają projekty do oceny i traktują je niejako z pobłażaniem. Krytykują, często nie rozumiejąc, czym są pola elektromagnetyczne i jaki mogą mieć wpływ na organizm. Zapominają, że normalna i patologiczna fizjologia człowieka opiera się na ruchu ładunków elektrycznych w komórkach i między komórkami i że zewnętrzne pola elektromagnetyczne o odpowiedniej sile mogą te procesy zakłócać.

Trudności jest wiele. Największa to brak funduszy na badania. Inny problem to ignorancja naukowców.

Bardzo często spotykamy się z tym, że naukowcy prowadzący badania nad rakiem dostają projekty do oceny i traktują je niejako z pobłażaniem. Krytykują, często nie rozumiejąc, czym są pola elektromagnetyczne i jaki mogą mieć wpływ na organizm. Zapominają, że normalna i patologiczna fizjologia człowieka opiera się na ruchu ładunków elektrycznych w komórkach i między komórkami i że zewnętrzne pola elektromagnetyczne o odpowiedniej sile mogą te procesy zakłócać.

Uważam, że jest to możliwe, a nawet prawdopodobne, że promieniowanie mikrofalowe ma wpływ na fizjologię człowieka i może nawet powodować raka mózgu wśród nielicznych, bardziej podatnych ludzi. Aby to ostatecznie udowodnić, trzeba więcej badań, ale nie ma na to pieniędzy i atmosfery zachęcającej do ich zrobienia.

Powszechnie uważa się, że obecne limity na emisję promieniowania przez telefony komórkowe i przez stacje bazowe zapewniają bezpieczeństwo dla wszystkich użytkowników sieci. Niestety, wygląda na to, że te limity jednak nie są do końca bezpieczne i są na to dowody naukowe z badań epidemiologicznych,

oceniających zachorowalność na raka mózgu w populacji użytkowników telefonów komórkowych.

Konsument, kupując telefon komórkowy, który emituje mikrofałe w granicach norm bezpieczeństwa i jest uważany za bezpieczny, i używając go przez co najmniej 10 lat przez pół godzinny dziennie, zwiększa swoje ryzyko zachorowania na raka mózgu od 40% do 170%. To oznacza, że obecnie używane limity na emisję promieniowania mikrofalowego przez telefony komórkowe nie zapewniają bezpieczeństwa wszystkim użytkownikom. Limity należy obniżyć.

A co z wpływem na dzieci?

Według ICNIRP – International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – organizacji, która ustala i rekomenduje obecnie używane w większości krajów limity na promieniowanie mikrofalowe, obecne limity zapewniają bezpieczeństwo dla każdego użytkownika telefonu komórkowego bez względu, czy jest chory, czy zdrowy, czy jest to dziecko, czy też osoba starsza.

Na jakiej podstawie wydają taką opinię? Czy są na to badania potwierdzające szkodliwość?

To, że obecne limity na promieniowanie mikrofalowe zapewniają bezpieczeństwo wszystkim użytkownikom, jest tylko założeniem. Na przykład, nie ma badań nad wpływem mikrofal na ludzi chorych lub na ludzi starych, u których występują znaczne zmiany w normalnej fizjologii funkcjonowania organów. Podobnie nie ma badań nad wpływem mikrofal na fizjologię bardzo młodych, rozwijających się organizmów dzieci.

Czy mamy już tyle badań, żeby się pochylić nad zasadą ostrożności? Co prawda czytamy w ulotkach ostrzeżenia, że jest potencjalne ryzyko. Jednak to chyba jest zamieszczane przez producentów, żeby zabezpieczyć się przed roszczeniami. Czy są kraje, które

Konsument, kupując telefon komórkowy, który emituje mikrofałe w granicach norm bezpieczeństwa i jest uważany za bezpieczny, i używając go przez co najmniej 10 lat przez pół godzinny dziennie, zwiększa swoje ryzyko zachorowania na raka mózgu od 40% do 170%.

tę zasadę ostrożności wprowadzają np. w stosunku do dzieci?

Tak, zasada ostrożności powinna być użyta szczególnie w stosunku do dzieci, których organizmy są bardziej wrażliwe na wszelkie czynniki środowiskowe i które mają dziesiątki lat używania telefonów komórkowych przed sobą. Mówię o tym na moich wykładach. Nie wszystko musi być bezprzewodowe i wszędzie. Przynajmniej tak długo, jak długo potencjalne efekty zdrowotne nie będą lepiej wyjaśnione.

Czy nie powinniśmy się uczyć na błędach popełnianych w przeszłości?

Tak, powinniśmy się uczyć na błędach, ale tego nie robimy. W latach 80., kiedy wprowadzono telefony komórkowe, uznano, że energia emitowanych mikrofal jest tak mała, że nie powinna powodować skutków zdrowotnych. Niestety, minęło 30 lat i jak

Obecnie w 2020 r. wprowadzamy nową generację komunikacji bezprzewodowej – 5G – i podobnie jak w latach 80. też bez uprzednich badań nad wpływem na zdrowie. Robimy teraz, w 2020 r., dokładnie to samo, co w latach 80. – wprowadzamy technologię bez uprzednich badań jej możliwego wpływu na zdrowie użytkownika.

Międzynarodowa Agencja do Badań nad Rakiem (IARC – International Agency for Research on Cancer) ustaliła w 2011 r., badania naukowe wykazały, że mikrofałe emitowane przez telefony komórkowe są możliwym czynnikiem rakotwórczym. Obecnie w 2020 r. wprowadzamy nową generację komunikacji bezprzewodowej – 5G – i podobnie jak w latach 80. też bez uprzednich badań nad wpływem na zdrowie. Robimy teraz, w 2020 r., dokładnie to samo, co w latach 80. – wprowadzamy technologię bez uprzednich badań jej możliwego wpływu na zdrowie użytkownika.

W 2011 r. telecomy były zaskoczone, że promieniowanie elektromagnetyczne sklasyfikowano w grupie 2B – jako czynnik możliwie rakotwórczy.

To było zaskoczenie nie tylko dla teleoperatorów i producentów sprzętu, ale dla wszystkich, także naukowców. Klasyfikacja była oparta na wynikach badań epidemiologicznych oraz badań na zwierzętach. Nie było mocnych dowodów na rakotwórczość, ale zauważono, że coś się dzieje. Zapaliło się żółte światło i stwierdzono, że trzeba coś z tym zrobić.

Minęło 9 lat – mamy kolejne badania rządu amerykańskiego i w 2019 roku IARC zapowiedział rewizję tej klasyfikacji do 2024 r. W jakim kierunku może to pójść, a w jakim trzeba iść?

To jest trudne do przewidzenia, jaka będzie nowa klasyfikacja IARC. Wszystko zależy od tego, kto będzie powołany do grupy ekspertów. Jeżeli będą powołani eksperci mający jednolicie tę samą opinię, to klasyfikacja będzie tylko pozorowaniem. Od roku 2011 jest bardzo duży nacisk ze strony przemysłu, żeby zmienić klasyfikację IARC. Oczywiście badania epidemiologiczne nie mogą wykazać, czy powodem nowotworu mózgu jest promieniowanie telefonu komórkowego. Te badania wskazują tylko, że jest możliwe,

że promieniowanie wpływa na zachorowalność. Dlatego potrzebujemy badań na ludziach.

A jak się w tym wszystkim sytuują badania rządu amerykańskiego? Z założenia miały wykazać, że wpływu nie ma.

Badania toksykologiczne przeprowadzone przez amerykański NTP – National Toxicology Program wykazały, że promieniowanie mikrofalowe może powodować raka u niektórych szczurów. Wynik tych badań jest tej chwili podważany, ponieważ szczury dostawały dużą dawkę promieniowania przez całą długość ich życia. To jest jedna z metod toksykologii. Ogólnie, toksykologia ma dwa główne nurty, albo naświetlamy zwierzęta dawką promieniowania, jaką my sami otrzymujemy w środowisku, albo naświetlamy taką dawką, jaką zwierzęta są w stanie tolerować (temperatura całego ciała nie wzrośnie więcej niż o 1oC) i śledzimy, co się stanie ze zdrowiem zwierząt.

Jeśli zwierzęta naświetlamy dawką, jaką my otrzymujemy i nastąpią zmiany zdrowotne, to oznacza, że promieniowanie może to mieć jakiś wpływ na zdrowie człowieka. Jeśli zwierzęta nie zareagują, to nie wiemy, czy to dlatego, że one są różne od nas, czy dlatego, że ta dawka po prostu nic nie powoduje. Wracamy do punktu wyjścia – nic nie wiemy.

Gdy naświetlamy zwierzęta maksymalną tolerowaną dawką promieniowania i obserwujemy pojawianie się nowotworów, to oznacza, że promieniowanie może mieć także jakiś wpływ na zdrowie człowieka, niekoniecznie taki sam jak na zwierzęta. Jeśli ta maksymalna dawka nie powoduje efektów zdrowotnych u zwierząt, to jest prawdopodobne, że ludzie też nie będą mieć problemów zdrowotnych.

W badaniu NTP w grupie 90 zwierząt wsobnych, pomimo wysokiej dawki promieniowania tylko 6 szczurów dostało nowotworu, co oznacza, że jakiś dodatkowy czynnik, prawdopodobnie genetyczna

wrażliwość indywidualnego zwierzęcia, wpłynęła na wynik. Nie każde zwierzę było jednakowo wrażliwe i nie każde dostało raka mimo wysokiej dawki promieniowania. Tak może być i u ludzi. Tylko osoby bardziej wrażliwe na promieniowanie mikrofalowe dostaną nowotworu, a u większości użytkowników promieniowanie mikrofalowe nie spowoduje raka. Problem w tym, że nie wiemy, jak rozpoznać te bardziej wrażliwe osoby. Nie badamy tego tematu. Jest to jakieś tabu.

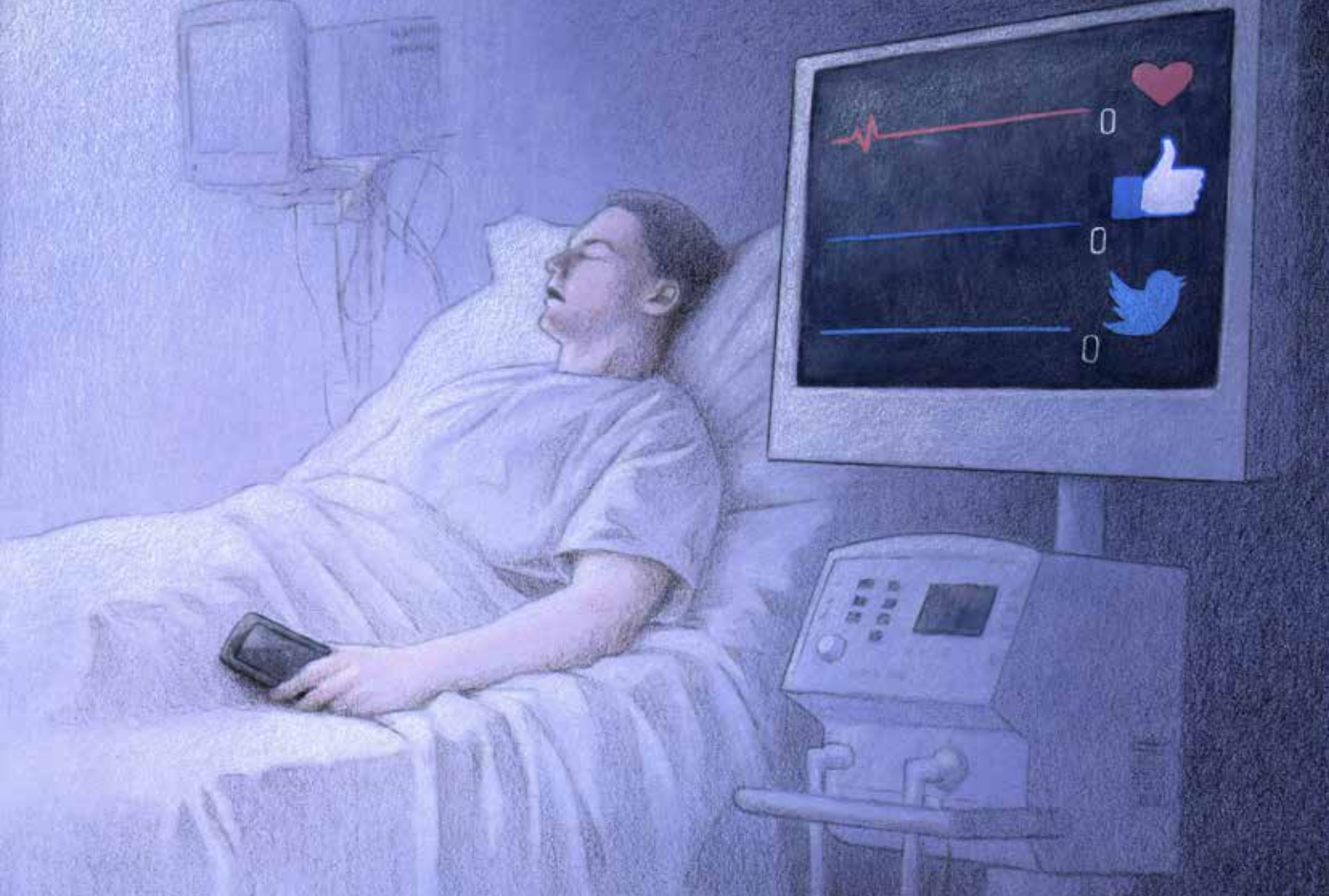
Statystycznie przyjmuje się, że około 5% populacji jest bardziej wrażliwe na jakiś czynnik środowiskowy. Mamy sytuację, że narażenie jest powszechne. Co się stanie? Jeśli nawet w badaniu amerykańskim była to mała grupa, to najnowsze analizy epidemiologiczne pokazują, że jest zwiększone ryzyko zachorowania na nowotwory, które zaobserwowano w tym badaniu.

Zwiększone ryzyko zachorowania owszem, ale w małej grupie użytkowników. W tej chwili moja opinia jest taka, że naświetlani jesteśmy mniej więcej wszyscy – w każdym bądź razie w krajach zachodniej Europy wszyscy – ale nie wszyscy będą mieli problem zdrowotny z tego powodu. Nowotwór mózgu to jest jeden problem. Są badania wskazujące, że możliwe są jeszcze inne problemy zdrowotne, powodowane przez zaburzenia fizjologii w różnych organach i tkankach.

A jaki organ jest jeszcze wrażliwy oprócz mózgu?

W tej chwili to trudno powiedzieć. Możemy spekulować, że organy aktywnie produkujące nowe komórki, np. gonady, mogą być bardziej wrażliwe.

Ogólnie uważam, że tylko niektórzy z nas, użytkowników telefonów komórkowych, będą mieli problemy zdrowotne z rakiem mózgu lub z innymi chorobami. Kwestią jest, czy to te same osoby będą miały kilka chorób wywołanych przez promieniowanie



Ogólnie uważam, że tylko niektórzy z nas, użytkowników telefonów komórkowych, będą mieli problemy zdrowotne z rakiem mózgu lub z innymi chorobami.

mikrofalowe, czy też różne choroby pojawią się u różnych osób, różniących się wrażliwością na mikrofałe.

Ostatnio badania wykazały, że pewna mutacja genetyczna zwiększa prawdopodobieństwo zapadnięcia na nowotwór tarczycy u osób naświetlonych mikrofalami. To oznacza, że nie tylko na zwierzętach wykazano, że jedynie bardziej wrażliwe osobniki zachorują, ale także jest to możliwe u ludzi. Potrzebujemy więcej takich badań genetycznych, ale funduszy na nie nie ma.

Czyli będą mieć pecha?

Niestety tak, u niektórych ludzi geny i ich mutacje najprawdopodobniej powodują większą wrażliwość

na promieniowanie mikrofalowe emitowane przez telefony komórkowe. Powinniśmy badać dokładnie, jak promieniowanie wpływa na fizjologię. Nie wystarczy pytać, jak się ktoś czuje, gdy jest naświetlany mikrofalami. Należy zbadać, jakie białka i jakie geny reagują zmianami na napromieniowanie mikrofalami. Analiza reakcji białek i genów na promieniowanie mikrofalowe jest jedyną drogą do wykazania, kto jest bardziej wrażliwy i kto potencjalnie zachoruje.

A jeszcze chciałam się zapytać o osoby z nadwrażliwością elektromagnetyczną. Lekarze nie negują, że mamy nadwrażliwość na promieniowanie słoneczne, a nagle neguje się, że jest grupa osób, która się skarży, że ma nadwrażliwość akurat na to spektrum przypisane telefonii komórkowej bądź wi-fi.

Parę lat temu napisałem krótki raport o tzw. nadwrażliwości na promieniowanie elektromagnetyczne (EHS – Electromagnetic Hyper-Sensitivity) i tam wyjaśniłem, dlaczego sądzę, że EHS istnieje.

Nie mamy jeszcze praktycznego dowodu istnienia EHS, bo odpowiednich badań do tej pory nie wykonano i próby ich wykonania są sabotowane przez ICNIRP i przemysł telekomunikacyjny. Ale mamy logiczny dowód wskazujący na istnienie EHS. Mianowicie, różni ludzie są różnie wrażliwi na małe dawki promieniowania jonizującego, na ultrafiolet, na ultradźwięki, czyli na inne rodzaje promieniowania. Dlaczego fragment spektrum elektromagnetycznego używany w telekomunikacji byłby inny niż reszta spektrum? Sądzę, że znajdziemy tych, którzy są bardziej wrażliwi na mikrofałe emitowane przez telefony komórkowe, ale po to pilnie potrzebujemy badań molekularnych zmian w fizjologii u ludzi naświetlanych mikrofalami.

Zasadnicze pytanie, na które nie mamy jeszcze odpowiedzi, jest takie: jaki poziom promieniowania działa tylko na niektórych ludzi, a większość go nie odczuwa i toleruje bez uszczerbku dla zdrowia? Wyjaśnienie tej sprawy wymaga badań. Niestety nikt się do nich nie kwapi.

Osoby z EHS stawiają sobie same diagnozę, bo nie ma testu na wykazanie EHS. Jest to prawdopodobne, że wiele tych diagnoz EHS jest błędnych.

W roku 2018 podczas wizyty w Australii rozmawiałem z Rodneyem Coftem, obecnym Przewodniczącym ICNIRP. Przez ponad godzinę próbowałem go przekonać, że ICNIRP powinien oświadczyć, że nie wiemy wystarczająco na temat ludzkiej wrażliwości na promieniowanie mikrofalowe telefonów komórkowych i że potrzebujemy badań fizjologii na poziomie molekularnym, aby zidentyfikować osoby bardziej wrażliwe niż reszta społeczeństwa. Niestety, Rodney Croft, Przewodniczący ICNIRP uważa, że badania fizjologiczne na poziomie molekularnym to strata pieniędzy i czasu. Według Rodneya Crofta EHS nie jest powodowane przez promieniowanie elektromagnetyczne, w tym mikrofałe, a objawy u osób z EHS są powodowane przez coś innego. Co to powoduje? Nikt

nie wie i najwyraźniej ICNIRP nie jest zainteresowany wyjaśnieniem tej zagadki.

Bo tu można popełnić błąd w obie strony. Przy diagnozowaniu osoby elektrowrażliwej trzeba sprawdzić wszystkie czynniki, bo nie można założyć, że to jest akurat wpływ promieniowania elektromagnetycznego. Obecnie Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego szuka osób, które myślą, że mają elektrowrażliwość, czyli to jest podstawowy błąd metodologiczny na początek, że się wychwytuje tych, którzy myślą, że są elektrowrażliwi.

W mojej opinii bez badań fizjologii na poziomie molekularnym sprawy EHS się nie wyjaśni. Dotychczasowe badania, gdzie osoby były naświetlane i pytane, jak się czują, są zbyt subiektywne i obarczone dużym błędem powodowanym przez stres towarzyszący eksperymentom.

Chciałam prosić o skomentowanie słynnej białej książki o polach elektromagnetycznych wydanych przez Ministerstwo Cyfryzacji bez udziału lekarza.

To jest opinia napisana przez ludzi, którzy nie znają wystarczająco biochemii. Skomentowałem pani wiceminister, że ta książka to po prostu mała broszura i do tego słabo napisana. Dowiedziałem się, że ma się ukazać zrewidowana wersja białej książki. Gdy się ukáže, to ją może dokładnie opiszę, zalety i wady, na moim blogu.

Niestety biała książka została wysłana do każdego miasta i samorządu i na nią powołuje się wiele instytucji. No, ale na podstawie tej białej książki jest zmieniona od 1 stycznia norma i limity dopuszczalnego promieniowania w Polsce. Proszę o skomentowanie tego i czy w innym kraju, gdzie mieliśmy takie limity jak w Polsce, doszło do takich zmian jak u nas?

Ta podwyżka norm jest po to, żeby 5G zadziało. Na moim blogu opisałem przypadek obniżenia norm promieniowania dla stacji bazowych w Indiach. Okazało się, że obniżone normy powodują, że limity bezpieczeństwa dla promieniowania emitowanego przez stacje bazowe zainstalowane na dachach budynków są przekraczane i że zgodnie z przepisami, mieszkania na najwyższych piętrach nie powinny być używane przez lokatorów. To, co w Polsce zrobiono, to dostosowanie się do norm europejskich, aby wprowadzić 5G.

Przykładem gdzie nacisk społeczny był skuteczny i nie udało się norm podnieść, była Szwajcaria. Normy były podobne jak w Polsce. I tam weszło 5G. Tylko rozbudowanie takiej sieci będzie droższe dla operatorów.

Operatorom chodzi o to, żeby było jak najtajniej i jak najmniej przeszkód z wprowadzeniem 5G. Producenci telefonów i operatorzy wmawiają, że jeśli kraj nie dostosuje się do 5G, to przegra ekonomicznie w konkurencji z resztą świata. Przemysł telekomunikacyjny i operatorzy sieci są bardzo efektywni w propagandzie 5G.

Jak będzie wyglądał rozwój 5G? Przy wprowadzaniu 3G i 4G nie było tyłu protestów. Czy będzie wśród przeciętnego obywatela popyt – bo jest taki trend, że lepiej skupić się na sobie albo drugim człowieku, a technologia nie jest już tak ważna?

Wszystko zależy od użytkowników. Gdy będzie popyt, to podaź się rozwinię. Przemysł namawia użytkowników, żeby używali komunikacji bezprzewodowej jak najwięcej, i wprowadza wciąż nowości. Użytkownicy łapią się na ten haczyk, ale po pewnym czasie okazuje się, że pewne rzeczy albo są użyteczne, albo przeszkadzają.

Duża część społeczeństwa jest zapatrzona w technologię, chętna na bardzo szybki internet

przekazujący dużo informacji. Na przykład dla użytkowników gier to ma znaczenie. Do oglądania Netflix to nie jest potrzebne, 4G wystarcza.

Jesteśmy w sytuacji, gdy powinniśmy spokojnie zdecydować, gdzie bezprzewodowe połączenia są niezbędne, a gdzie będzie praktyczniej i bezpieczniej mieć połączenie przez światłowód.

Nie wszystko musi być bezprzewodowe. Potrzebna jest spokojna i rozsądna dyskusja zamiast jak do tej pory, zapatrzenie w szybkość, pojemność danych i profit.

To teraz już ostatnie pytanie. Jaką radę dałby Pan Polakom i polskiemu rządowi?

Po pierwsze, badania wpływu promieniowania emitowanego przez telefony komórkowe i stacje bazowe na fizjologię, na poziomie molekularnym, u ludzi.

Druga sprawa to zastanowić się, gdzie 5G jest najbardziej i rzeczywiście potrzebne. 5G będzie użyteczne w przemyśle, gdzie dużo danych trzeba przesłać szybko, aby produkcja szła bez zakłóceń. Inne miejsce to służba zdrowia i operacje na odległość.

Zwykłemu użytkownikowi Facebooka czy poczty elektronicznej najprawdopodobniej wystarczy obecne 4G. Może lepiej skoncentrować się na tym, co jest najbardziej potrzebne i użyteczne. Bez sensu jest zbudować dużą i drogą infrastrukturę, a później ludzie nie będą chcieli płacić za usługi, bo będzie za drogo, a i szybkość bezużyteczna.

Czyli powrót do tego samego pytania: czy wszystko i czy wszędzie musi być bezprzewodowo i 5G?

Igor Belyaev, Amy Dean, Horst Eger, Gerhard Hubmann, Reinhold Jandrisovits, Markus Kern, Michael Kundi, Hanns Moshhammer, Piero Lercher, Kurt Müller, Gerd Oberfeld*, Peter Ohnsorge, Peter Pelzmann, Claus Scheingraber, Roby Thill

Wytyczne Europejskiej Akademii Medycyny Środowiskowej (EUROPAEM) z 2016 roku odnośnie zapobiegania, diagnozowania i leczenia problemów zdrowotnych i chorób związanych z oddziaływaniem pól i promieniowania elektromagnetycznego**

Abstrakt: Wzrasta zachorowalność na choroby przewlekłe i inne schorzenia o objawach nieswoistych. Do listy stresorów środowiskowych, na które powinni zwrócić uwagę lekarze rodzinni oraz pozostali personel medyczny, oprócz przewlekłego stresu w życiu prywatnym i zawodowym oraz narażenia na ekspozycję zarówno czynników chemicznych, jak i fizycznych w domu i w pracy, należałoby dodać ekspozycję na pole elektromagnetyczne (PEM/EMF). Lekarze coraz częściej spotykają się z problemami zdrowotnymi o niezidentyfikowanym podłożu. Badania, obserwacje empiryczne i relacje pacjentów jasno wskazują na związek między ekspozycją na PEM

a występowaniem problemów zdrowotnych. Indywidualna wrażliwość i czynniki środowiskowe są często lekceważone. Nowe, bezprzewodowe technologie i ich zastosowania są często wdrażane bez uzyskania pewności co do ich wpływu na zdrowie, co stawia nowe wyzwania zarówno przed medycyną, jak i przed nami wszystkimi – jako członkami globalnego społeczeństwa. Dla przykładu, zagadnienie tak zwanych efektów nietermicznych i potencjalnie długofalowych skutków małych ekspozycji praktycznie nie zostało zbadane przed wdrożeniem tych technologii. Powszechnie występujące PEM i ich źródła to:

Grupa robocza Europejskiej Akademii Medycyny Środowiskowej (EUROPAEM) ds. PEM:

***Autor korespondencyjny:** Gerd Oberfeld, Departament Zdrowia Publicznego, Rząd Landu Salzburg, Austria, E-mail: gerd.oberfeld@salzburg.gv.at

Igor Belyaev: Instytut Badań nad Rakim BMC, Słowacka Akademia Nauk, Bratysława, Słowacja; Instytut Fizyki Ogólnej im. A.M. Prochorowa, Rosyjska Akademia Nauk, Moskwa, Rosja

Amy Dean: Amerykańska Akademia Medycyny Środowiskowej, Wichita, Kansas, USA

Horst Eger: Stowarzyszenie Lekarzy Ustawowego Ubezpieczenia Zdrowotnego Bawarii, Medyczne Koło Jakości „Pola Elektromagnetyczne w Medycynie – Diagnostyka, Terapia, Środowisko”, nr 65143, Naila, Niemcy

Gerhard Hubmann: Centrum Medycyny Holistycznej „MEDICUS”, Wiedeń, Austria; Wiedeńska Międzynarodowa Akademia Medycyny Holistycznej (GAMED), Wiedeń, Austria

Reinhold Jandrisovits: Towarzystwo Medyczne Burgenlandu, Sekcja Medycyny Środowiskowej, Eisenstadt, Austria

Markus Kern: Medyczne Koło Jakości „Pola Elektromagnetyczne w Medycynie – Diagnostyka, Terapia, Środowisko”, Kempten, Niemcy; Inicjatywa

kompetencyjna na Rzecz Ochrony Człowieka, Środowiska i Demokracji, Kempten, Niemcy

Michael Kundi i Hanns Moshhammer: Instytut Zdrowia Środowiskowego, Uniwersytet Medyczny w Wiedniu, Wiedeń, Austria

Piero Lercher: Wiedeńskie Towarzystwo Medyczne, Sekcja Medycyny Środowiskowej, Wiedeń, Austria

Kurt Müller: Europejska Akademia Medycyny Środowiskowej, Kempten, Niemcy

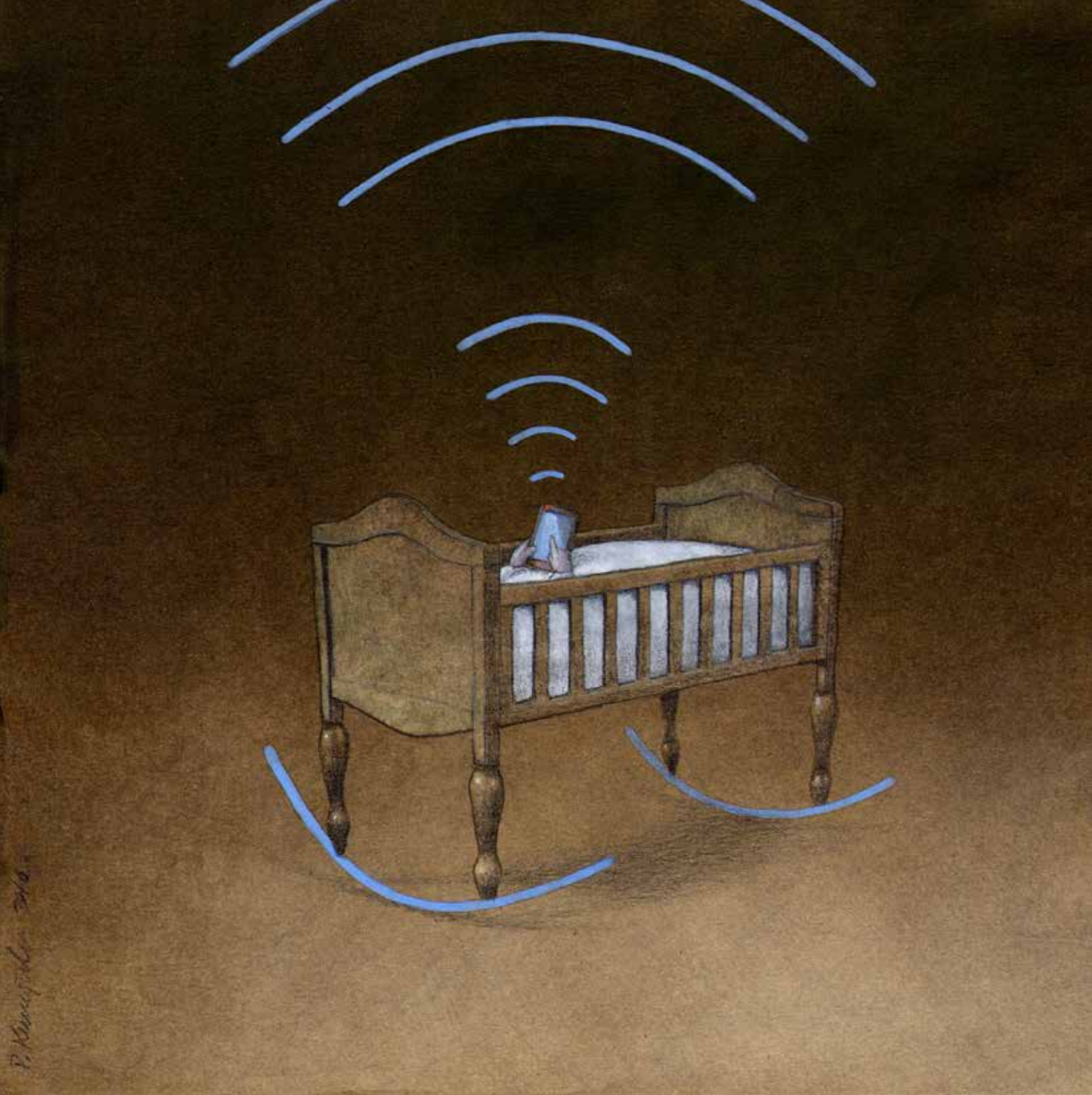
Peter Ohnsorge: Europejska Akademia Medycyny Środowiskowej, Würzburg, Niemcy

Peter Pelzmann: Wydział Elektroniki i Inżynierii Informatycznej, HTL Danube City, Wiedeń, Austria

Claus Scheingraber: Grupa Robocza ds. Elektrobiologii (AEB), Monachium, Niemcy; Towarzystwo Toksykologii Środowiskowej i Człowieka (DGUHT), Würzburg, Niemcy

Roby Thill: Towarzystwo Medycyny Środowiskowej (ALMEN), Beaufort, Luksemburg

** <https://europaem.eu/bibliothek/artikel/europaem-emf-leitlinie-2016>



- Pola o częstotliwości radiowej (3 MHz do 300 GHz) (RF), emitowane przez nadajniki radiowe i telewizyjne, a także punkty dostępowe Wi-Fi, routery i ich klientów (np. smartfony, tablety), telefony bezprzewodowe i ich stacje dokujące, telefony komórkowe i ich stacje bazowe, a także urządzenia Bluetooth.

Badania, obserwacje empiryczne i relacje pacjentów jasno wskazują na związek między ekspozycją na PEM a występowaniem problemów zdrowotnych.

- Pola skrajnie niskich częstotliwości (3 Hz do 3 kHz), zarówno składowa elektryczna (ELF EF), jak i magnetyczna (ELF MF), emitowane przez okablowanie elektryczne, lampy i inne urządzenia elektryczne.
- Pola bardzo niskich częstotliwości (3 kHz do 3 MHz), zarówno składowa elektryczna (VLF EF), jak i magnetyczna (VLF MF), emitowane przez okablowanie i urządzenia elektryczne, lampy (np. świetlówki energooszczędne) oraz urządzenia elektroniczne.

Z jednej strony, istnieją silne dowody na to, że długa ekspozycja na PEM jest czynnikiem ryzyka dla schorzeń takich jak niektóre rodzaje raka, choroba Alzheimera czy bezpłodność u mężczyzn. Z drugiej strony, nadwrażliwość elektromagnetyczna (EHS) jest coraz częściej rozpoznawana przez lekarzy, opiekunów osób niepełnosprawnych, opiekunów społecznych czy polityków, jak również sądy. Rekomendujemy, aby traktować EHS jako chorobę przewlekłą wieloukładową, jednocześnie mając świadomość, że jej przyczyną jest czynnik środowiskowy. Początkowo objawy EHS występują rzadko, wręcz okazjonalnie, ale wraz z upływem czasu zyskują na sile i uporczywości. Powszechnymi objawami EHS są m.in.: bóle głowy, problemy z koncentracją i snem, depresja, brak energii, zmęczenie i objawy grypopodobne. Kluczem do

Powszechnymi objawami EHS są m.in.: bóle głowy, problemy z koncentracją i snem, depresja, brak energii, zmęczenie i objawy grypopodobne. Kluczem do prawidłowej diagnozy jest analiza wszystkich symptomów w kontekście ekspozycji na PEM, którą ocenia się zwykle na podstawie pomiarów w domu i w pracy.

prawidłowej diagnozy jest analiza wszystkich symptomów w kontekście ekspozycji na PEM, którą ocenia się zwykle na podstawie pomiarów w domu i w pracy. Bardzo ważne jest, aby wziąć pod uwagę indywidualną wrażliwość pacjenta na PEM. Podstawową metodą leczenia powinno być zapobieganie lub ograniczenie ekspozycji w domu i w pracy. Zmniejszenie ekspozycji na PEM powinno objąć również przestrzeń publiczną, czyli np. szkoły, szpitale, transport miejski i biblioteki, by umożliwić osobom z EHS korzystanie z tych przestrzeni bez żadnych przeszkód. Jeśli szkodliwa ekspozycja na PEM zostanie wystarczająco zmniejszona, objawy EHS zmniejszą się, a nawet znikną. Wiele przykładów potwierdza, że takie postępowanie jest skuteczne. By dodatkowo zwiększyć efektywność leczenia, należałoby włączyć do analizy szeroki wachlarz innych czynników środowiskowych, mających wpływ na całościowy stan ludzkiego organizmu. Wszystko, co wspiera naszą homeostazę, wpływa na zwiększenie odporności organizmu, a tym samym na ograniczenie niekorzystnych skutków ekspozycji na PEM. Pojawia się coraz więcej dowodów, że ekspozycja na PEM ma ogromny wpływ na gospodarkę tlenową i azotową organizmów osób dotkniętych chorobą. W oparciu o naszą obecną wiedzę – najlepsze efekty przynosi podejście terapeutyczne (coraz częściej stosowane w leczeniu chorób wieloukładowych), które ogranicza niekorzystne skutki wytwarzania nadtlenoazotynu. Niniejsze opracowanie zawiera przegląd aktualnej wiedzy na temat zagrożeń zdrowotnych związanych z ekspozycją na PEM i dostarcza rekomendacji odnośnie diagnozowania i leczenia EHS, jak również rozwoju strategii zapobiegania.

Obecny stan debaty naukowej i politycznej na temat problemów zdrowotnych związanych z oddziaływaniem pól elektromagnetycznych (PEM) z medycznego punktu widzenia.

WSTĘP

W ramach Projektu Środowiskowego Obciążenia Chorobami (Environmental Burden of Disease Project) oszacowano wpływ dziewięciu stresorów środowiskowych (benzen, dioksyny zawierające furany oraz dioksynopochodne polichlorowanych bifenili, palenie bierne, formaldehyd, ołów, hałas, ozon, pył i radon) na zdrowie mieszkańców sześciu krajów (Belgii, Finlandii, Francji, Niemiec, Włoch i Holandii). Wspomniane dziewięć czynników było powodem 3%–7% rocznego obciążenia chorobowego w ww. krajach Europy (1).

Badania niemieckiej Federalnej Izby Psychoterapeutów (BPTK) wykazały, że w badanym okresie w Niemczech zwiększyła się zachorowalność na zaburzenia psychiczne – liczba diagnoz wypalenia zawodowego, jako powodu niemożności podjęcia pracy, wzrosła siedmiokrotnie między rokiem 2004 a 2011 (2). W Niemczech w 2012 r. 42% wcześniejszych przejść na emeryturę wynikało z zaburzeń psychicznych, wśród których najczęstsza była depresja (3), zaś leki psychotropowe stanowiły trzecią spośród najczęściej przepisywanych grup leków (4).

Spożycie metylofenidatu – leku psychotropowego przepisywanego w leczeniu zespołu nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi (ADHD),

zwłaszcza małym dzieciom i młodzieży, wzrosło niepokojąco od początku lat 90-tych. Według statystyk Niemieckiego Federalnego Instytutu ds. Leków i Wyrobów Medycznych, liczba wystawionych recept wzrosła jeszcze bardziej od roku 2000, przy czym apogeum osiągnęła w roku 2012. W 2013 r. zaobserwowano jedynie nieznaczny spadek liczby przepisanych leków (5). Co ciekawe, gwałtowny wzrost stosowania metylofenidatu zbiegł się z olbrzymią ekspansją telekomunikacji mobilnej i innych związanych z nią technologii, stawiając otwarte pytanie badawcze.

W Niemczech w latach 1994–2011 liczba przypadków niezdolności do pracy i absencji z powodu zaburzeń psychicznych wzrosła ponad dwukrotnie (6). W krajach OECD doszło do ogromnego zróżnicowania w zakresie przepisywania przez lekarzy leków przeciwdepresyjnych. Trudno wyjaśnić te obserwacje tylko w kategoriach statusu społecznego czy standardów terapeutycznych (7). Zaburzenia funkcjonalne, podobnie jak przewlekłe procesy zapalne i zmiany funkcji neuroprzekazników spowodowane wpływem środowiska, pozostają niemal niezbadane.

Na świecie mamy do czynienia ze stałym wzrostem liczby przypadków alergii/astmy, obecnie około 30%–40% ludności świata jest dotkniętych jedną lub więcej postaci alergii/astmy (8).

Podejrzewa się, że czynniki środowiskowe, takie jak zwiększona ekspozycja populacji na PEM, odgrywają rolę przyczynową w obserwowanych problemach zdrowotnych (9–12). Dotyczy to m.in. promieniowania o częstotliwości radiowej, emitowanego np. przez telefony bezprzewodowe, stacje bazowe telefonii komórkowej i telefony komórkowe (GSM, GPRS, UMTS, LTE), zwłaszcza smartfony, Internet bezprzewodowy (Wi-Fi), bezprzewodowe i przewodowe inteligentne liczniki, ale także ekspozycji na PEM skrajnie niskich częstotliwości (ELF), w tym „brudną energię elektryczną”, emitowaną przy zakłóceniach w instalacji

Podejrzewa się, że czynniki środowiskowe, takie jak zwiększona ekspozycja populacji na PEM, odgrywają rolę przyczynową w obserwowanych problemach zdrowotnych (9–12). Dotyczy to m.in. promieniowania o częstotliwości radiowej, emitowanego np. przez telefony bezprzewodowe, stacje bazowe telefonii komórkowej i telefony komórkowe (GSM, GPRS, UMTS, LTE), zwłaszcza smartfony, Internet bezprzewodowy (Wi-Fi)

elektrycznej, sieciach elektrycznych, urządzeniach elektrycznych i in. Wszystko to stanowi nowe wyzwanie dla społeczeństwa i personelu medycznego.

Chociaż biofizyczne i biochemiczne mechanizmy biologicznego oddziaływania PEM o niskim natężeniu nie są dokładnie znane, w ciągu ostatnich dziesięcioleci osiągnięto znaczący postęp i istnieją liczne dane wskazujące, że mechanizmy te mogą nakładać się na siebie w przypadku oddziaływania PEM skrajnie niskich częstotliwości (ELF) i o częstotliwości radiowej (RF) (13–18). W kolejnych rozdziałach opracowania podajemy informacje źródłowe na temat ważnych aspektów biologicznych oddziaływań PEM, aczkolwiek niniejszego opracowania nie należy traktować jak pełnego przeglądu dostępnych dowodów. Nie zawsze odróżniamy szczegółowo PEM o częstotliwości radiowej (RF) od PEM skrajnie niskich częstotliwości (ELF) z powodu wyżej wymienionego nakładania się mechanizmów biologicznych. Należy również nadmienić, że bardzo specyficzne warunki ekspozycji mogą wywołać reakcję biologiczną u jednej osoby, a u innych już nie. Jednak niepotwierdzone doniesienia wskazują, że taka indywidualna reaktywność lub wrażliwość z czasem ulega rozszerzeniu, a nietolerancja obejmuje szeroki zakres warunków ekspozycji.

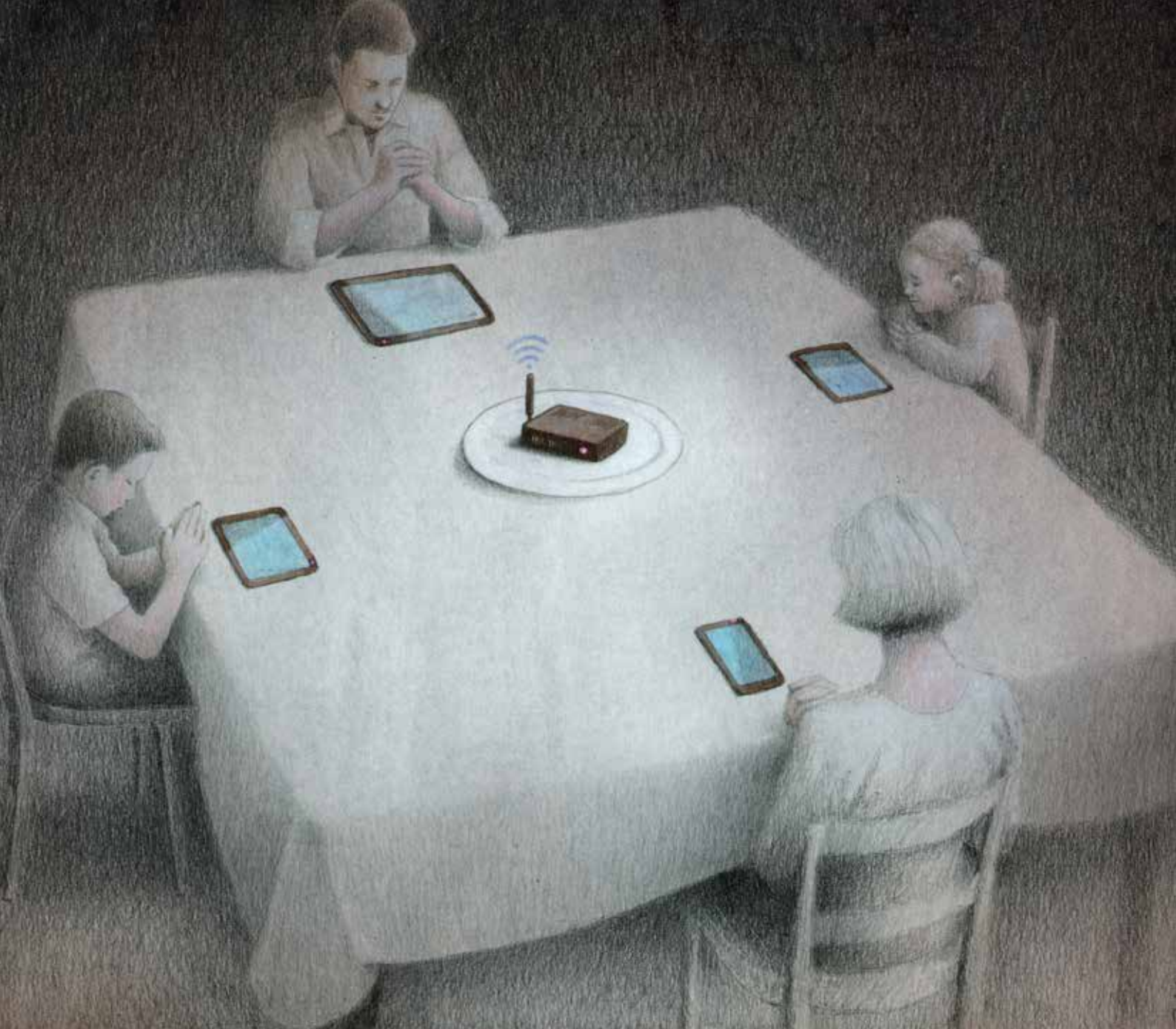
Obserwujemy wzrost liczby chorób przewlekłych oraz chorób związanych z objawami nieswoistymi. Oprócz przewlekłego stresu w otoczeniu społecznym i środowisku pracy, ekspozycja fizyczna i chemiczna w domu, w pracy i w czasie wolnym jest przyczyną (lub wprowadza stresory środowiskowe) schorzeń, które wymagają uwagi ze strony lekarzy rodzinnych oraz innych pracowników ochrony zdrowia. Z pewnością istnieje konieczność brania pod uwagę „nowych ekspozycji”, takich jak ekspozycja na PEM. Jak stwierdził Hedendahl i in. (19): „Nadszedł czas uwzględnienia pola elektromagnetycznego skrajnie niskich częstotliwości i częstotliwości radiowej jako czynników zanieczyszczenia środowiska, które powinny być poddane kontroli”.

OGÓLNOŚWIATOWE STANOWISKA ORGANIZACJI W SPRAWIE PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH

Zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) odnośnie pól elektromagnetycznych skrajnie niskich częstotliwości (ELF) oraz częstotliwości radiowej (RF), opracowane przez Międzynarodową Komisję ds. Ochrony Przed Promieniowaniem Niejonizującym (ICNIRP) (20–21), opierają się na prądach indukowanych w ciele (ELF) oraz efektach cieplnych (RF).

Efekty cieplne określa się jako efekty powstałe w podwyższonych temperaturach na skutek pochłaniania energii elektromagnetycznej. Swoiste tempo

„Nadszedł czas uwzględnienia pola elektromagnetycznego skrajnie niskich częstotliwości i częstotliwości radiowej jako czynników zanieczyszczenia środowiska, które powinny być poddane kontroli”




pochłaniania energii (SAR) określa się jako tempo pochłaniania energii elektromagnetycznej w jednostce masy tkanki biologicznej. Jest ono proporcjonalne do narastającego wzrostu temperatury w tej tkance. O ile faktycznie należy unikać znacznego wzrostu temperatury, gdyż może to mieć natychmiastowe, negatywne skutki zdrowotne (obumieranie tkanki, wysilek serca itp.), ekspozycja może nie być związana z (mierzalnym) wzrostem temperatury albo z powodu rozproszenia ciepła, albo ekspozycja jest zbyt mała, by przyczynić się do poważnego wydzielania ciepła. Ten drugi typ ekspozycji określa się jako nietermiczny. Wykazano nietermiczne efekty biologiczne

i zdrowotne, które były omawiane przez wiele zespołów badawczych na świecie (9,10, 22–24).

Zalecenia ICNIRP zostały przyjęte przez UE w Rekomendacjach z 1999 r., bez uwzględnienia efektów długofalowych ani nietermicznych. Należy jednak podkreślić, że na międzynarodowej konferencji na temat PEM w Londynie (2008) prof. Paolo Vecchia, przewodniczący ICNIRP w latach 2004–2012, stwierdził, że wytyczne dotyczące ekspozycji: „Nie są obowiązującymi zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa”, „Nie jest to ostatnie słowo w tym temacie” i „Nie jest to mur obronny dla przemysłu czy innych graczy” (25).

Dla wszystkich nietermicznych efektów PEM o częstotliwości radiowej (RF), szacunki SAR nie są odpowiednią miarą ekspozycji – zamiast nich w normach bezpieczeństwa należy stosować albo natężenie pola, albo gęstość mocy (PD) w połączeniu z czasem trwania ekspozycji (24, 14, 27). W przeciwieństwie do wytycznych ICNIRP, rosyjskie standardy bezpieczeństwa opierają się na nietermicznych efektach częstotliwości radiowej, które były przedmiotem zainteresowania kilku instytutów badawczych w dawnym ZSRR przez dziesięciolecia badań nad przewlekłą ekspozycją na PEM o częstotliwości radiowej (28, 29).

W przeciwieństwie do centrali WHO w Genewie, Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC), agenda WHO w Lyonie, w 2002 r. (30) zaklasyfikowała pola magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości jako potencjalnie rakotwórcze (Grupa 2B kancerogenów), zaś promieniowanie o częstotliwości radiowej w roku 2011 (24).



W przeciwieństwie do centrali WHO w Genewie, Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC), agenda WHO w Lyonie, w 2002 r. (30) zaklasyfikowała pola magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości jako potencjalnie rakotwórcze.

Należy zauważyć, że w ciągu ostatnich 20 lat naukowcy i lekarze zajmujący się PEM opublikowali ponad 20 dokumentów ze stanowiskami i rezolucjami dotyczącymi omawianego tematu (31–34).

W sierpniu 2007 r. i grudniu 2012 r. międzynarodowa grupa 29 ekspertów różnych specjalności (BioInitiative Working Group) opublikowała dwa przełomowe raporty pt. „Argumenty za biologicznym Standardem Publicznej Ekspozycji na Pola Elektromagnetyczne” pod redakcją Cindy Sage i Davida O.

Carpentera, w którym nawołują do działań prewencyjnych wobec ekspozycji na PEM w oparciu o dostępne dowody naukowe (9, 10). Raporty BioInitiative to globalne kamienie milowe pod względem ogólnego przeglądu oddziaływania biologicznego i wpływu na zdrowie człowieka PEM niskich częstotliwości oraz wniosków i zaleceń udzielonych opinii publicznej. Raport BioInitiative z 2012 r. zawiera rozdziały poświęcone dowodom na wpływ PEM na: ekspresję genów i białek, DNA, układ odpornościowy, neurologię i zachowanie, barierę krew-mózg, guzy mózgu oraz nerwiaki nerwu słuchowego, białaczkę dziecięcą, poziom melatoniny, chorobę Alzheimera, raka piersi, płodność i rozmnażanie się, zaburzenia płodu i noworodków, a także autyzm. Raport zawiera również rozdziały poświęcone: stwierdzeniu problemu, istniejącym standardom publicznej ekspozycji, dowodom na nieadekwatność obowiązujących standardów, zasadzie ostrożności, globalnym przykładom zdrowia publicznego, kluczowym dowodom naukowym i zaleceniom odnośnie zdrowia publicznego oraz podsumowaniu i wnioskom.

Ponieważ promieniowanie niejonizujące jest zwykle pomijane jako czynnik zagrażający zdrowiu, Europejska Agencja Środowiska porównała ryzyko wynikające z promieniowania niejonizującego z innymi zagrożeniami środowiskowymi, takimi jak azbest, benzen i tytoń, zalecając pilne wprowadzenie profilaktycznego podejścia do PEM (35). To stanowisko zostało potwierdzone i rozwinięte w kolejnych publikacjach w latach 2011 i 2013 (36, 37).

We wrześniu 2008 r. Parlament Europejski nawoływał do rewizji limitów PEM, ustalonych w Zaleceniu Rady UE z 1999 r., opartych na wytycznych ICNIRP w odniesieniu do Raportu BioInitiative (38). Stanowisko to zyskało na sile w uchwale Parlamentu Europejskiego z kwietnia 2009 r. (39).

Na spotkaniu w listopadzie 2009 r. w Selten w Norwegii panel naukowy przyjął Deklarację,

zalecającą działania prewencyjne w obliczu istniejących dowodów na potencjalne globalne ryzyko dla zdrowia związane z ekspozycją na PEM (40). Oprócz zaleceń ogólnych i konkretnych, np. dotyczących korzystania z telefonów komórkowych i bezprzewodowych, panel zaleca limity ekspozycji na pola magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości (ELF) oraz promieniowanie o częstotliwości radiowej (RF). Naukowcy stwierdzili: „Zalecane tutaj limity numeryczne nie biorą jeszcze pod uwagę populacji wrażliwych (nadwrażliwość elektromagnetyczna, obniżona odporność, płody, dzieci w wieku rozwoju, osoby starsze, osoby zażywające leki itp.). Kolejny margines bezpieczeństwa jest zatem prawdopodobnie uzasadniony poniżej zalecanych tu liczbowych limitów ekspozycji”.

Od 2007 r. Najwyższa Rada ds. Zdrowia Ministerstwa Zdrowia w Austrii zaleca podjęcie działań prewencyjnych poprzez przynajmniej 100-krotne obniżenie poziomu ekspozycji z urzędów emitujących promieniowanie o częstotliwości radiowej w stosunku do zapisów z wytycznych Komisji Europejskiej oraz poprzez określenie zasad dotyczących sposobów zmniejszenia indywidualnej ekspozycji na promieniowanie o częstotliwości radiowej z telefonów komórkowych. W maju 2011 r. Zgromadzenie Parlamentarne Rady Europy przyjęło raport pt. „Potencjalne zagrożenia ze strony pól elektromagnetycznych i ich oddziaływanie na środowisko” (42). Zgromadzenie zaleciło wiele środków zaradczych krajom członkowskim Rady Europy w celu ochrony ludzi i środowiska, zwłaszcza przed PEM wysokich częstotliwości, takich jak: „Należy zastosować wszystkie rozsądne środki zmniejszające ekspozycję na pola elektromagnetyczne, szczególnie na częstotliwości radiowe z telefonów komórkowych, a zwłaszcza ekspozycję dzieci i młodzieży, która to grupa wydaje się być najbardziej narażona na ryzyko guza mózgu”, lub „Należy zwrócić szczególną uwagę na osoby

„Należy zastosować wszystkie rozsądne środki zmniejszające ekspozycję na pola elektromagnetyczne, szczególnie na częstotliwości radiowe z telefonów komórkowych, a zwłaszcza ekspozycję dzieci i młodzieży, która to grupa wydaje się być najbardziej narażona na ryzyko guza mózgu”.

‘elektrowrażliwe’, które cierpią na zespół nietolerancji pól elektromagnetycznych, i wprowadzić szczególne środki ich ochrony, w tym poprzez stworzenie obszarów pozbawionych promieniowania, nieobjętych siecią bezprzewodową”.

Uznając fakt, że ekspozycja na PEM ma niekorzystny wpływ na pacjentów, Amerykańska Akademia Medycyny Środowiskowej (AAEM) opublikowała w lipcu 2012 r. zalecenia dotyczące ekspozycji na PEM. AAEM wezwała lekarzy do brania pod uwagę ekspozycji na pole elektromagnetyczne w diagnozowaniu i leczeniu pacjentów oraz do uznania, że ekspozycja na PEM „może być podstawową przyczyną choroby pacjenta” (43).

Od roku 2014 rząd Belgii zabrania reklamowania telefonów komórkowych wśród dzieci poniżej 7. roku życia i wymaga od producentów i sprzedawców podawania swego tempa pochłaniania energii (SAR) dla telefonów komórkowych. Co więcej, w punktach sprzedaży należy umieścić dobrze oznakowane ostrzeżenia instruujące użytkowników, by używali słuchawek i minimalizowali ekspozycję (44).

W styczniu 2015 r. parlament Francji przyjął kompleksową ustawę chroniącą ludność przed nadmierną ekspozycją na PEM. Między innymi wydano zakaz używania Wi-Fi w żłobkach w obecności dzieci poniżej 3. roku życia oraz zezwolono na włączanie Wi-Fi w szkołach podstawowych w przypadku dzieci do lat 11 tylko w celach dydaktycznych. Miejsca

W styczniu 2015 r. parlament Francji przyjął kompleksową ustawę chroniącą ludność przed nadmierną ekspozycją na PEM. Między innymi wydano zakaz używania Wi-Fi w żłobkach w obecności dzieci poniżej 3. roku życia oraz zezwolono na włączanie Wi-Fi w szkołach podstawowych w przypadku dzieci do lat 11 tylko w celach dydaktycznych.

publiczne, oferujące Wi-Fi, muszą jasno informować o tym fakcie za pomocą oznakowania. W punktach sprzedaży telefonów komórkowych należy umieścić i dobrze wyeksponować informację nt. wartości swojego tempa pochłaniania energii (SAR). W przyszłości wszystkie reklamy telefonii komórkowej będą musiały zawierać zalecenia, jak użytkownicy mogą zmniejszyć ekspozycję głowy na promieniowanie o częstotliwości radiowej, na przykład poprzez używanie zestawów głośnomówiących. Opinia publiczna będzie miała łatwiejszy dostęp do danych na temat lokalnej ekspozycji na PEM, między innymi dzięki mapom krajowych nadajników. Ponadto rząd Francji został zobowiązany do przedstawienia parlamentowi raportu nt. nadwrażliwości na pole elektromagnetyczne (EHS) (45).

Do lutego 2016 r. 220 naukowców z 42 krajów podpisało międzynarodowy Apel skierowany do ONZ i WHO, w którym nawołuje się do ochrony przed ekspozycją na niejonizujące promieniowanie elektromagnetyczne. Apel odnosi się do naukowo udowodnionego oddziaływania na zdrowie oraz nieadekwatnych wytycznych międzynarodowych (ICNIRP) i ich wykorzystania przez WHO. Ponadto wystosowano 9 wniosków, w tym następujący: „opinia publiczna powinna być w pełni poinformowana o potencjalnym ryzyku promieniowania elektromagnetycznego dla zdrowia oraz o strategiach

zmniejszania tego ryzyka”, jak również, że „lekarze powinni kształcić się na temat biologicznych skutków promieniowania elektromagnetycznego i być szkoleni w obszarze leczenia pacjentów z nadwrażliwością elektromagnetyczną” (46).

We wrześniu 2015 r. opublikowano Międzynarodową Naukową Deklarację dotyczącą Nadwrażliwości Elektromagnetycznej i Wielorakiej Wrażliwości Chemicznej. Apeluje się w niej, by agencje krajowe i międzynarodowe oraz organizacje uznały nadwrażliwość elektromagnetyczną (EHS) i zespół wielorakiej wrażliwości chemicznej (MCS) za choroby, a także zachęca, zwłaszcza WHO, do włączenia ich do Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób. Wystosowana została również prośba do agencji krajowych i międzynarodowych o zastosowanie prostych środków zaradczych, informowanie opinii publicznej oraz powoływanie w pełni niezależnych grup ekspertów do oceny ryzyka dla zdrowia w oparciu o naukową obiektywność, co zdaniem autorów deklaracji nie ma obecnie miejsca (47).

POLE ELEKTROMAGNETYCZNE A NOWOTWORY

Z wyjątkiem kilku badań przeprowadzonych w środowiskach zawodowych, badania epidemiologiczne PEM rozpoczęły się w roku 1979, kiedy Wertheimer i Leeper opublikowali wyniki badań nad związkiem między bliskością tak zwanych słupów wysokiego napięcia (ELF MF) oraz występowaniem nowotworów u dzieci (zwłaszcza białaczki i guzów mózgu) (48). Jednocześnie Robinette i in. badali śmiertelność w grupie weteranów Wojny Koreańskiej, którzy pracowali przy obsłudze radarów wojskowych (promieniowanie o częstotliwości radiowej) na początku lat 50-tych (49). Oba badania wykazały zwiększone ryzyko zachorowalności na nowotwory i zapoczątkowały nową erę badań wpływu PEM na zdrowie.

Pola magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości (ELF MF)

W kolejnych latach opublikowano szereg badań nad związkiem między białaczką dziecięcą a polami magnetycznymi skrajnie niskich częstotliwości. Wyniki wydawały się jednak niespójne do czasu przeprowadzenia w 2000 r. dwóch analiz zbiorczych (50, 51), które zawierały zbliżone wyniki i wykazywały wzrost ryzyka wystąpienia białaczki przy wzrastających średnich poziomach ekspozycji, które były znaczące dla poziomów powyżej 0,3 lub 0,4 μT w stosunku do średnich poniżej 0,1 μT , ale bez wskazania progów. W oparciu o te wyniki Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) zaklasyfikowała w 2012 r. pola magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości do Grupy 2B (możliwych) kancerogenów (30). Do tej kategorii należy m.in. ołów, DDT, opary spawalnicze oraz tetrachlorometan.

Od tego czasu przeprowadzono dodatkowe badania epidemiologiczne, w których osiągnięto bardzo podobne wyniki (52, 53). W jedynym jak dotąd badaniu nad interakcją między genami a środowiskiem w odniesieniu do PEM o częstotliwości sieciowej wykazano znaczny wzrost ryzyka białaczki u dzieci z polimorfizmem w genach naprawy DNA (54). W pracy poglądowej dotyczącej związku białaczki dziecięcej z polem magnetycznym skrajnie niskich

częstotliwości (ELF MF) Kundi sformułował wniosek, że badania epidemiologiczne dostarczają wystarczających dowodów na zwiększone ryzyko białaczki dziecięcej w następstwie ekspozycji na ELF MF, których nie można przypisać przypadkowi ani stronniczości badaczy. Zatem, zgodnie z zasadami IARC, tego rodzaju ekspozycję należałoby zaklasyfikować do Grupy 1 (zdecydowanie) kancerogennych czynników (55).

W raporcie BioInitiative z roku 2012 (56) stwierdzono: „Dzieci po leczeniu białaczki mają mniejsze szanse na przeżycie, jeżeli ekspozycja na pole skrajnie niskich częstotliwości w domu (lub w miejscu przebywania) wynosi między 1 mG [0,1 μT] a 2 mG [0,2 μT] w jednym badaniu, a ponad 3 mG [0,3 μT] w innym” (56).

Częstotliwość radiowa

Zidentyfikowano kilka mechanizmów, które mogą być odpowiedzialne za rakotwórcze działanie PEM o częstotliwości radiowej (RF) (23). Przed ogólnym wzrostem ekspozycji na pola emitowane przez urządzenia telekomunikacji mobilnej badania epidemiologiczne nad PEM o częstotliwości radiowej były bardzo ograniczone. Przeprowadzono zaledwie kilka badań w pobliżu nadajników radiowych, stacji radarowych, podczas ekspozycji zawodowej oraz u amatorów komunikacji radiowej. Po wprowadzeniu cyfrowej telefonii komórkowej liczba użytkowników telefonów bezprzewodowych wzrosła gwałtownie i w latach 90-tych zalecono wykonanie badań epidemiologicznych z naciskiem na guzy wewnątrzczaszkowe. Od czasu pierwszej publikacji w 1999 r. szwedzkiego zespołu badawczego pod przewodnictwem prof. Lennarta Hardella (57) opublikowano wyniki około 40 badań. Większość z nich skupiała się na guzach mózgu, jednak badano również nowotwory gruczołów ślinowych, czerniaka oka, czerniaka skóry, guzy osłonek nerwowych, raka jąder i chłoniaki. Wyniki wielu

W pracy poglądowej dotyczącej związku białaczki dziecięcej z polem magnetycznym skrajnie niskich częstotliwości (ELF MF) Kundi sformułował wniosek, że badania epidemiologiczne dostarczają wystarczających dowodów na zwiększone ryzyko białaczki dziecięcej w następstwie ekspozycji na ELF MF

z tych badań są nierozstrzygające, gdyż ekspozycja była za krótka. Jednak dwie serie badań – przeprowadzone w 13 krajach badanie Interphone Study oraz szwedzkie badania zespołu Hardella – obejmowały znaczną liczbę długotrwałych użytkowników telefonów komórkowych i badania te można było wykorzystać do oceny ryzyka. W 2011 r. IARC zaklasyfikowała PEM o częstotliwości radiowej (RF) do Grupy 2B kancerogenów w oparciu o dowody z badań epidemiologicznych oraz eksperymentów na zwierzętach (24). Od tego czasu dodatkowe badania potwierdziły przypuszczenia co do związku przyczynowego między używaniem telefonu komórkowego a zachorowalnością na nowotwory (58–60). Hardell i Carlberg (61) doszli do wniosku, że PEM o częstotliwości radiowej należy zaklasyfikować jako definitywny ludzki kancerogen (Grupa 1 w klasyfikacji IARC). Dowody na związek przyczynowy pomiędzy długotrwałym użytkowaniem telefonów komórkowych i bezprzewodowych a ryzykiem zachorowalności na glezaka mózgu są coraz mocniejsze: w 2014 r. badania Carlberga i Hardella (62) wykazały zdecydowanie zmniejszone szanse przeżycia u pacjentów chorujących na glezaka wielopostaciowego (gwiazdzia IV stopnia), używających telefonów bezprzewodowych. W 2015 r. Carlberg i Hardell (63) opublikowali kolejne zbiorcze badanie kliniczno-kontrolne potwierdzające korelację między użytkowaniem telefonów komórkowych a zwiększonym ryzykiem glezaka, uwzględniające okres latencji przekraczający 25 lat.

Przykładem tego, że także inne nowotwory mogą być związane z ekspozycją na PEM, są obserwacje kobiet, które przez dłuższy czas nosiły telefon komórkowy w staniku, a następnie rozwinął się u nich rak piersi (64).

Włoski Sąd Najwyższy potwierdził wcześniejszą decyzję Sądu Apelacyjnego w Brescii (nr 614 z 10 grudnia 2009 r.), który orzekł, że Narodowy Instytut Odszkodowań dla Pracowników (INAIL) musi

wypłacić odszkodowanie pracownikowi, u którego rozwinął się guz mózgu z powodu długotrwałego, intensywnego korzystania z telefonu bezprzewodowego podczas pracy. Przypadek dotyczył nerwiaka nerwu trójdzielnego ipsilateralnego u pacjenta, który był narażony na zawodową ekspozycję przez okres powyżej 10 lat, podczas których przez ponad 15 tys. godzin używał telefonów komórkowych i bezprzewodowych. Sąd uznał, że „jest prawdopodobne (prawdopodobieństwo kwalifikowane), że ekspozycja na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej (RF) przyczyniła się do rozwoju guza” (65).

Wiele współczesnych urządzeń emituje PEM o różnych częstotliwościach na raz. Na przykład telefony komórkowe wytwarzają PEM o częstotliwości radiowej, bardzo niskich częstotliwości oraz skrajnie niskich częstotliwości, a także statyczne pole magnetyczne (23). Ważne jest zatem, aby w ocenie wpływu na zdrowie brać pod uwagę sumaryczną ekspozycję.

Wiele współczesnych urządzeń emituje PEM o różnych częstotliwościach na raz. Na przykład telefony komórkowe wytwarzają PEM o częstotliwości radiowej, bardzo niskich częstotliwości oraz skrajnie niskich częstotliwości, a także statyczne pole magnetyczne (23). Ważne jest zatem, aby w ocenie wpływu na zdrowie brać pod uwagę sumaryczną ekspozycję.

DZIAŁANIE GENOTOKSYCZNE

Działanie genotoksyczne PEM, dotyczące uszkodzenia DNA, mutacji, struktury chromatyny oraz naprawy DNA, było niedawno omawiane przez Henry'ego Lai w raporcie BioInitiative (66) oraz przez Grupę Roboczą IARC ds. oceny rakotwórczości PEM



o częstotliwości radiowej (24). Ogólnie rzecz biorąc, około połowa dostępnych badań potwierdziła genotoksyczność RF, pozostała część natomiast nie wykazała takiego oddziaływania (23). Warto zauważyć, że podobny stosunek dodatnich i ujemnych wyników badań dotyczących PEM o częstotliwości radiowej odnotowano dla innych biologicznych punktów końcowych (67–69). Ewidentnym powodem tej niezgodności jest silne uzależnienie wpływu PEM od szeregu parametrów fizycznych i biologicznych, które bardzo różniły się w poszczególnych badaniach. Zależności te zostały ustalone zarówno dla pól skrajnie niskich częstotliwości (ELF) (70–72), jak i RF (24, 27).

Wśród innych parametrów, w ludzkich limfocytach stwierdzono indywidualne zróżnicowanie w reakcji chromatynowej w odpowiedzi na PEM skrajnie niskich częstotliwości, co może wskazywać na silniejszą reakcję w komórkach osób z nadwrażliwością elektromagnetyczną (EHS) (72). Ten sam zespół badawczy przeprowadził badania porównawcze w kierunku genotoksyczności na komórkach osób

z objawami EHS i starannie dobraną grupą kontrolną (73–75). Badano reakcję limfocytów na PEM o częstotliwości radiowej z telefonów komórkowych (915 MHz) oraz na pola magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości (50 Hz), a także białko 53BP1, które bierze udział w tworzeniu się ognisk naprawczych DNA w miejscu pęknięć podwójnej nici DNA (DSB). Ekspozycja na PEM o częstotliwości 915 MHz lub 50 Hz znacząco zagęszczała chromatynę i hamowała tworzenie się ognisk naprawczych DNA. Spowodowane wpływem PEM reakcje w limfocytach u zdrowych i nadwrażliwych dawców były podobne, ale nie identyczne z reakcją na stres spowodowany szokiem termicznym. Potwierdzono wpływ GSM na chromatynę i ogniska naprawcze DNA w limfocytach osób z nadwrażliwością elektromagnetyczną (74, 75). Choć zaobserwowano indywidualne zróżnicowanie, wpływ PEM o częstotliwości radiowej z telefonów komórkowych w istotny sposób zależał od częstotliwości nośnej/kanału częstotliwości (74/77). Bez względu na rodzaj komórek (ludzkie limfocyty, fibroblasty lub

komórki macierzyste), oddziaływanie 74 kanału GSM o częstotliwości 905 Mhz na ogniska naprawcze DNA i chromatinę było konsekwentnie słabsze w porównaniu z oddziaływaniem 124 kanału GSM o częstotliwości 915 Mhz. Dane wskazują również na silniejsze skutki ekspozycji na PEM o częstotliwości radiowej (RF) z telefonów komórkowych w systemie UMTS o częstotliwości 1947.4 MHz. Badania te dostarczyły dowodów, że kanały o różnej częstotliwości w różnego rodzaju technologiach komunikacji bezprzewodowej należy badać oddzielnie. O ile wykryto pewne drobne różnice, zaobserwowano bardzo podobne działanie PEM skrajnie niskich częstotliwości/ częstotliwości radiowej w komórkach osób z objawami EHS oraz w grupie kontrolnej. Możliwe, że reakcje kompensacyjne na bardziej złożonym poziomie organizacji biologicznej, takie jak reakcje tkanek, organów i systemów organów, są mniej wydajne u osób z EHS, zapewniając tym samym silniejsze powiązanie odpowiedzi komórkowej na wpływ PEM z objawami nadwrażliwości.

NEUROLOGICZNE SKUTKI ODDZIAŁYWANIA PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH

Skutki neurologiczne i behawioralne były jednymi z pierwszych przedmiotów badań nad potencjalnie szkodliwym wpływem PEM skrajnie niskich częstotliwości oraz o częstotliwości radiowej (78, 79). Jeśli chodzi o dowody epidemiologiczne, ponad dekadę przed ukazaniem się przełomowej publikacji Wertheimera i Leepera (48), Haynal i Regli donieśli w 1965 r. o około czterokrotnie częściej wykonywaniu zawodu elektrotechnika wśród pacjentów ze stwardnieniem zanikowym bocznym (ALS) w porównaniu do grupy kontrolnej (80).

W warunkach eksperymentalnych badano funkcjonalne, morfologiczne i biochemiczne zmiany na poziomie komórkowym, tkankowym oraz całego

Badania wykazały, że PEM (częstotliwość radiowa i skrajnie niska częstotliwość) mają szkodliwy wpływ na neurony oraz na funkcjonowanie mózgu (81). Badania epidemiologiczne wykazały również podwyższone ryzyko choroby Alzheimera i demencji z powodu ekspozycji na PEM skrajnie niskich częstotliwości, związanej z zawodem i miejscem zamieszkania.

organizmu, jak również zmiany behawioralne. Epidemiolodzy ocenili związek między ekspozycją na PEM związaną z zawodem i miejscem zamieszkania a chorobami neurodegeneracyjnymi i objawami neurologicznymi.

Badania wykazały, że PEM (częstotliwość radiowa i skrajnie niska częstotliwość) mają szkodliwy wpływ na neurony oraz na funkcjonowanie mózgu (81). Badania epidemiologiczne wykazały również podwyższone ryzyko choroby Alzheimera i demencji z powodu ekspozycji na PEM skrajnie niskich częstotliwości, związanej z zawodem i miejscem zamieszkania.

Neurologiczne skutki oddziaływania pól elektromagnetycznych o częstotliwości radiowej (RF)

Wczesne badania PEM o częstotliwości radiowej trudno ocenić, gdyż opisy warunków ekspozycji są często niewystarczające do określenia odpowiednich wielkości dozymetrycznych. Już w 1932 r. Schliephake (82) odnotował wpływ, który uznał za nietermiczny: „Zachodzą zjawiska, do których przywykliśmy w przypadku neurastenii: wyraźne zmęczenie w ciągu dnia, a do tego niespokojny sen w nocy, na początku dziwne odczucie ciągnięcia na czole i na skórze głowy, a następnie bóle głowy, które stają się nie do zniesienia.

Dodatkowo tendencja do nastrojów depresyjnych i ożywienia”. Objawy te, nie różniące się od tych, które zostały później opisane jako choroba mikrofalowa lub radiowa, zostały stwierdzone u znacznego odsetka pracowników narażonych na PEM w Związku Radzieckim (83), a także u osób wykazujących nadwrażliwość na PEM (zob. poniżej).

Badania eksperymentalne na ludziach były nieliczne przed pojawieniem się cyfrowej telefonii komórkowej. Od najstarszych badań (84, 85) nad aktywnością elektryczną mózgu zebrano sporo dowodów wskazujących na drobne zmiany w funkcjonowaniu centralnego układu nerwowego po i w trakcie krótkiej ekspozycji na PEM o częstotliwości radiowej. Badania eksperymentalne skupiały się głównie na wpływie na zakresy elektroencefalografii (86–96), potencjały związane z wydarzeniami (97–104), sen (105–119) oraz funkcje poznawcze (120–131). Kilka badań dotyczyło wpływu na metabolizm glukozy (132, 133) oraz przepływ krwi w mózgu (134, 135), z zastosowaniem pozytonowej tomografii emisyjnej (PET). Badania na zwierzętach obejmowały szeroką gamę aspektów behawioralnych, od uczenia się i pamięci (136–141) po zachowania związane z lękiem (142).

Reakcja centralnego układu nerwowego na PEM o częstotliwości radiowej nie ogranicza się do czasu ekspozycji, ale utrzymuje się przez jakiś czas po ekspozycji, co sprawia, że krótkoterminowe badania przekrojowe są niewiele mówiące. Miejsce ekspozycji może mieć znaczenie w pewnych okolicznościach, jednak często wpływ jest dwustronny po ekspozycji jednostronnej, sugerując zaangażowanie struktur

podkorowych. Wpływ na sen może zależeć od cech indywidualnych, co prowadzi do wniosku, że nie-spójne wyniki nie stanowią silnego dowodu przeciwko opisywanemu oddziaływaniu (113). Impulsowe fale radiowe są skuteczniejsze niż fale ciągłe, ale istnieją dowody na znaczenie charakterystyk ekspozycji, w tym miejsca sprzężenia pola RF i jego modulacji.

W zaktualizowanym w 2012 r. Raporcie Bio-Initiative Henry Lai podsumował dowody eksperymentalne w sposób następujący (143): „Niemał wszystkie badania na zwierzętach wskazują na wpływ, podczas gdy badania na ludziach częściej wykazują brak wpływu. Może to wynikać z kilku możliwych czynników: (a) ludzie są mniej podatni na promieniowanie o częstotliwości radiowej niż gryzonie; (b) eksperymenty na ludziach mogą być trudniejsze do przeprowadzenia niż na zwierzętach, gdyż łatwiej jest kontrolować zmienne i czynniki zakłócające w doświadczeniach na zwierzętach; (c) w badaniach nad zwierzętami łączny czas ekspozycji zwykle był dłuższy, a pomiary przeprowadzono po ekspozycji, podczas gdy w badaniach nad ludźmi ekspozycja była zwykle jednokrotna, a pomiary wykonano w czasie ekspozycji. To prowadzi do pytania, czy działanie promieniowania elektromagnetycznego o częstotliwości radiowej kumuluje się”.

Neurologiczne skutki oddziaływania pól elektromagnetycznych skrajnie niskich częstotliwości (ELF EMF)

Badania neurofizjologiczne nad PEM skrajnie niskich częstotliwości przeprowadzano już w latach 70-tych XX w. Badania tkanki mózgowej kurczaków i kotów (144–146) ujawniły działanie słabych PEM skrajnie niskich częstotliwości i modulowanych pól o częstotliwości radiowej, które zależały od natężenia i częstotliwości. W 1981 r. (147) Adey zasugerował, że wpływ wynika z pierwotnego oddziaływania PEM

Reakcja centralnego układu nerwowego na PEM o częstotliwości radiowej nie ogranicza się do czasu ekspozycji, ale utrzymuje się przez jakiś czas po ekspozycji.

Wpływ wyniku z pierwotnego oddziaływania PEM na powierzchnię błony komórkowej, wywołującego kaskadę procesów wewnątrzkomórkowych.

na powierzchnię błony komórkowej, wywołującego kaskadę procesów wewnątrzkomórkowych. Te wcześnie wnioski potwierdzają niedawne badania nad różnymi neuroprzekaznikami i receptorami w mózgu, takimi jak receptory kwasu N-metylo-D-asparaginowego, dopaminy i serotoniny (148–151). Niektóre z nowszych badań wykazały również wpływ zarówno „okna” częstotliwości, jak i „okna” natężenia PEM na rozwój osobniczy szczurów (152).

Wpływ behawioralny PEM skrajnie niskich częstotliwości badano w latach 70-tych i 80-tych XX w. z wykorzystaniem dużych ekspozycji, podczas gdy najnowsze badania obejmują małe ekspozycje i wpływ na zachowanie na różnych poziomach złożoności. Zalicza się do nich zmiany w aktywności motorycznej (148, 149, 155, 156), poziomie lęku (157–159) oraz zachowanie zbliżone do depresji (160, 161). „Ponieważ zaobserwowano różne skutki behawioralne w różnych warunkach ekspozycji, u różnych gatunków zwierząt i w przypadku stosowania różnych paradygmatów badawczych, dostarczają one najsilniejszych dowodów na to, że ekspozycja na pole elektromagnetyczne skrajnie niskich częstotliwości może wpływać na układ nerwowy” (Lai, 2012, Raport BioInitiative, 143). Również u ludzi wpływ odnotowano przy niskich poziomach ekspozycji (162–164).

Choroby neurodegeneracyjne

Najbardziej powszechną chorobą neurodegeneracyjną jest choroba Alzheimera – szacuje się, że na całym świecie jest 45 milionów pacjentów (dane z 2015 r.). Kolejna pod względem zachorowalności jest choroba

Parkinsona, choroba Huntingtona, stwardnienie zanikowe boczne (ALS) i inne choroby neuronów ruchowych (MND). Jak dotąd nie w pełni rozumiemy patofizjologię tych schorzeń. W wielu z tych chorób pewną rolę odgrywają nietypowe agregaty białkowe, zaburzenia mitochondrialne oraz mechanizm zaprogramowanej śmierci komórki (apoptoza). Ponieważ niektóre z tych zmian mogą być następstwem stresu oksydacyjnego (zob. poniżej), zaburzeń homeostazy wapniowej oraz zakłócenia szlaków sygnalizacji wewnątrzkomórkowej, istnieje możliwość, że oddziaływanie PEM można powiązać z ryzykiem wystąpienia tych chorób. Od lat 80-tych przeprowadzono ponad 30 badań epidemiologicznych oceniających potencjalny związek między ekspozycją na PEM skrajnie niskich częstotliwości a chorobami neurodegeneracyjnymi. W ostatnich latach opublikowano kilka metaanaliz poświęconych temu zagadnieniu. Jeśli chodzi o chorobę Parkinsona, istnieje mało dowodów na taki związek (165). Natomiast w przypadku stwardnienia zanikowego bocznego, Zhou i in. (166) podsumowują wyniki badań następująco: „Choć istnieją potencjalne ograniczenia wynikające z selekcji badań, złej klasyfikacji ekspozycji oraz zakłócającego wpływu poszczególnych badań w tej metaanalizie, nasze dane sugerują niewielkie, ale istotne statystycznie zwiększenie ryzyka zachorowania na stwardnienie zanikowe boczne wśród osób wykonujących pracę związaną z wysokim poziomem ekspozycji na pole elektromagnetyczne skrajnie niskiej częstotliwości”. Vergara i in. doszli do innych wniosków (167): „Nasze wyniki nie przemawiają za związkiem między ekspozycją na pole magnetyczne a chorobami neuronów ruchowych”. Tę rozbieżność można wyjaśnić, dokonując rozróżnienia między różnymi metodami oceny parametrów docelowych (dane dotyczące zachorowalności lub śmiertelności) i możliwością błędnej klasyfikacji z powodu różnych źródeł wykorzystywanych danych dotyczących ekspozycji. Jeśli weźmie się pod uwagę te czynniki, istnieje ścisły

związek między ekspozycją na PEM skrajnie niskich częstotliwości (ELF) a zachorowalnością na stwardnienie zanikowe boczne oraz choroby neuronów ruchomych (ALS/MND). Istnieją również nieliczne badania dotyczące ekspozycji związanej z miejscem zamieszkania, które sugerują zwiększone ryzyko zachorowalności po ekspozycji na pole magnetyczne (168).

Bariera krew-mózg

Wszelka wymiana między krwią a mózgiem jest ściśle regulowana przez barierę krew-mózg (BBB). Bariera krew-mózg zapobiega przenikaniu różnych cząsteczek z krwi do mózgu i odwrotnie. Zwiększenie zazwyczaj niskiej przepuszczalności BBB dla cząsteczek hydrofilowych i naładowanych jest potencjalnie szkodliwe. O ile dane na temat wpływu PEM skrajnie niskich częstotliwości są bardzo nieliczne, kilka zespołów naukowych badało wpływ promieniowania o częstotliwości radiowej na BBB (169–171). Mimo że niektóre badania przynosiły wyniki negatywne, inne – w tym badania na szczurach szwedzkiego zespołu Leifa Salforda i Bertila Perssona – sugerowały, że PEM o częstotliwości radiowej z telefonów komórkowych może wpływać na barierę krew-mózg w specyficznych warunkach ekspozycji (171). Nowsze badania wskazujące na wpływ PEM w specyficznych warunkach ekspozycji (150, 172, 173), a nie wykazujące działania na BBB w innych warunkach (174), są zgodne z tą sugestią.

POLE ELEKTROMAGNETYCZNE A NIEPŁODNOŚĆ I ROZMAŻANIE

W ostatnich latach mamy do czynienia ze wzrostem przypadków niepłodności i innych zaburzeń zdrowia reprodukcyjnego. W oparciu o raport BioInitiative (175) należy wnioskować, że mężczyźni używający – a w szczególności noszący na pasku lub w kieszeni

W ostatnich latach mamy do czynienia ze wzrostem przypadków niepłodności i innych zaburzeń zdrowia reprodukcyjnego. W oparciu o raport BioInitiative (175) należy wnioskować, że mężczyźni używający – a w szczególności noszący na pasku lub w kieszeni telefon komórkowy, palmtopa lub pagera – doświadczają skutków ubocznych w postaci spadku jakości spermy.

telefon komórkowy, palmtopa lub pagera – doświadczają skutków ubocznych w postaci spadku jakości spermy. Korzystanie z telefonów komórkowych, ekspozycja na promieniowanie z telefonu komórkowego lub przechowywanie telefonu w pobliżu jąder ma wpływ na ilość plemników, żywotność, motorykę i strukturę nasienia (176–184). Badania na zwierzętach wykazały uszkodzenia oksydacyjne i DNA, zmiany patologiczne w jądrach zwierząt, zmniejszoną ruchliwość i żywotność plemników oraz inne przejawy szkodliwego uszkodzenia męskiej linii zarodkowej (182, 185–188).

Istnieją również badania dotyczące powikłań ciąży u kobiet narażonych na wpływ PEM. Badanie kliniczno-kontrolne (189) i populacyjne prospektywne badanie kohortowe (190) z Kalifornii wykazały związek między poronieniem a maksymalną wartością natężenia pola, mierzoną przez 24-godzinny dozymetr pola magnetycznego noszonego na ciele.

NADWRAŻLIWOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EHS)

Coraz większa liczba osób jest narażona na codzienną, stałą ekspozycję na coraz większą sumaryczną ekspozycję na statyczne pola elektromagnetyczne, pola skrajnie niskich częstotliwości (ELF) oraz bardzo

Coraz większa liczba osób jest narażona na codzienną, stałą ekspozycję na coraz większą sumaryczną ekspozycję na statyczne pola elektromagnetyczne, pola skrajnie niskich częstotliwości (ELF) oraz bardzo niskich częstotliwości (VLF), a także pola o częstotliwości radiowej (RF). Ekspozycje te mają różne wzorce sygnału, intensywność i zastosowania techniczne. Wszystkie powyższe typy pól nazywa się polami elektromagnetycznymi, a potocznie: „elektrosmogiem”.

niskich częstotliwości (VLF), a także pola o częstotliwości radiowej (RF). Ekspozycje te mają różne wzorce sygnału, intensywność i zastosowania techniczne. Wszystkie powyższe typy pól nazywa się polami elektromagnetycznymi, a potocznie: „elektrosmogiem”.

Niektóre historyczne przykłady nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS), pochodzące z roku 1932 (82, 83), omówiono w rozdziale „Neurologiczne skutki oddziaływania pól elektromagnetycznych o częstotliwości radiowej”.

W ankiecie przeprowadzonej w Szwajcarii w 2001 r., skierowanej do osób przypisujących konkretne problemy zdrowotne ekspozycji na PEM, spośród 394 respondentów 58% cierpiało na zaburzenia snu, 41% miało bóle głowy, 19% skarżyło się na nerwowość, 18% na przewlekłe zmęczenie, zaś 16% na problemy z koncentracją. Respondenci przypisywali te objawy np. stacjom bazowym telefonii komórkowej (74%), telefonom komórkowym (36%), telefonom bezprzewodowym (29%) oraz liniom wysokiego napięcia (27%). 2/3 respondentów podjęło kroki w celu zmniejszenia objawów – najczęściej unikając ekspozycji (191).

W 2001 r. 63 osoby, które przypisywały swoje problemy zdrowotne środowiskowej ekspozycji

na PEM, zostały wybrane do interdyscyplinarnego programu pilotażowego w Bazylei. Interdyscyplinarny zespół ekspertów ocenił poszczególne objawy za pomocą medycznego badania psychologiczno-psychiatrycznego i środowiskowego, w tym wizyt i pomiarów środowiskowych w domu. W odniesieniu do 25 osób z objawami EHS zespół ekspertów przyznał, że w przypadku jednej trzeciej pacjentów co najmniej jeden objaw jest prawdopodobnie związany z „elektrosmogiem”, choć ekspozycja na PEM znajdowała się w granicach dopuszczalnych w Szwajcarii. Ucnieni doszli do wniosku, że pacjenci z EHS powinni otrzymać pomoc medyczną, psychologiczną i środowiskową (192, 193).

Ankieta przeprowadzona wśród Finów (206 respondentów), którzy określili siebie jako cierpiących na EHS, ujawniła, że najbardziej powszechne objawy wiązały się z układem nerwowym: stres (60%), zakłócenia snu (59%) i przewlekłe zmęczenie (57%). Źródła najczęściej wymieniane jako powody EHS to: komputery osobiste (51%) i telefony komórkowe (47%). W przypadku 76% uczestników zmniejszenie lub unikanie ekspozycji na PEM pomogło w pełnym lub częściowym wyzdrowieniu (194).

Reprezentatywne badanie telefoniczne na próbie 2048 osób powyżej 14. roku życia, przeprowadzone w Szwajcarii w 2004 r., wykazało 5% częstość występowania objawów przypisywanych „elektrosmogowi”. U 107 osób nadwrażliwość elektromagnetyczna przejawiała się przede wszystkim problemami ze snem (43%), bólami głowy (34%) i trudnościami z koncentracją (10%). Zaledwie 13% zgłosiło się z powodu objawów do lekarza rodzinnego. Badani, u których w przeszłości występowały objawy przypisywane wpływowi PEM, w odpowiedzi na pytanie o podejmowane w związku z objawami działania trzykrotnie częściej podawali ograniczenie ekspozycji niż osoby, które ciągle doświadczają objawów.

W szwajcarskiej ankiecie, przeprowadzonej wśród lekarzy rodzinnych w 2005 r., 2/3 lekarzy



Ankieta przeprowadzona wśród Finów (206 respondentów), którzy określili siebie jako cierpiących na EHS, ujawniła, że najbardziej powszechne objawy wiązały się z układem nerwowym: stres (60%), zakłócenia snu (59%) i przewlekłe zmęczenie (57%). Źródła najczęściej wymieniane jako powody EHS to: komputery osobiste (51%) i telefony komórkowe (47%).

zadeklarowało, że przynajmniej raz w roku przyjmowało pacjentów ze względu na objawy przypisywane wpływowi PEM. 54% lekarzy oceniło jako możliwy związek między objawami a ekspozycją na PEM. Lekarze zwrócili się w kwestionariuszu z prośbą o bardziej szczegółowe informacje nt. związków między ekspozycją na PEM a zdrowiem oraz o instrukcje postępowania z pacjentami z EHS (196).

W innym badaniu ankietowym z 2004 r., przeprowadzonym przez Uniwersytet w Brnie na zlecenie rządu federalnego, szwajcarscy lekarze korzystający

z uzupełniających narzędzi diagnostycznych i terapeutycznych zadeklarowali, że 71% ich wizyt jest związanych z ekspozycją na PEM. Co ważne, nie tylko pacjenci, ale nawet w większym stopniu lekarze podejrzewali możliwy związek pomiędzy chorobą a PEM. Zmniejszenie lub eliminacja źródeł środowiskowych była podstawowym narzędziem terapeutycznym w leczeniu objawów tego typu schorzeń.

Badanie ankietowe wśród lekarzy austriackich przyniosło podobne rezultaty. W tym badaniu rozbieżność pomiędzy opiniami lekarzy a ustanowioną krajową i międzynarodową oceną ryzyka dla zdrowia była niezwykła, zważywszy, że 96% lekarzy w pewnym stopniu wierzyło lub było całkowicie przekonanych o ważnej dla zdrowia roli PEM (198).

W badaniu przeprowadzonym w 2009 r. na liczącej 75 osób japońskiej grupie samopomocowej dla osób z objawami nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS) i zespołu wielorakiej wrażliwości chemicznej (MCS), 45% respondentów miało diagnozę EHS, zaś 49% samodzielnie uznało, że cierpi na EHS. Co drugi respondent miał diagnozę MCS (49%), zaś 27% samo zdiagnozowało u siebie chorobę. Podawane przez

respondentów główne objawy EHS to zmęczenie, bóle głowy, problemy z koncentracją, zaburzenia snu i zawroty głowy. Najczęstsze przypadki dotyczyły bliskości stacji bazowych telefonii komórkowej, własnych i cudzych telefonów komórkowych, komputerów, linii elektrycznych, telewizji, transportu publicznego, telefonów bezprzewodowych, klimatyzacji i samochodów. Podejrzewane źródła EHS to: stacje bazowe telefonii komórkowej, komputery, elektryczny sprzęt domowy, sprzęt medyczny, telefony komórkowe, linie elektryczne, indukcyjne kuchenki elektryczne (199).

W 2010 r. Khurana i in. ogłosili, że w 8 na 10 badaniach epidemiologicznych, oceniających wpływ stacji bazowych telefonii komórkowej na zdrowie, stwierdzono większe rozpowszechnienie niepożądanych objawów neurologicznych i behawioralnych lub raka w populacjach zamieszkujących w obrębie 500 m od stacji bazowych. W żadnym z badań nie wykazano poziomów ekspozycji powyżej akceptowanych, międzynarodowych wytycznych, sugerując, że aktualne wytyczne mogą być nieadekwatne dla ochrony zdrowia ludzkiego (200).

W 2010 r. Khurana i in. ogłosili, że w 8 na 10 badaniach epidemiologicznych, oceniających wpływ stacji bazowych telefonii komórkowej na zdrowie, stwierdzono większe rozpowszechnienie niepożądanych objawów neurologicznych i behawioralnych lub raka w populacjach zamieszkujących w obrębie 500 m od stacji bazowych. W żadnym z badań nie wykazano poziomów ekspozycji powyżej akceptowanych, międzynarodowych wytycznych, sugerując, że aktualne wytyczne mogą być nieadekwatne dla ochrony zdrowia ludzkiego (200).

Carpenter opisał w 2015 r. (201) grupę zdrowych osób, u których rozwinęła się EHS po krótkiej, ale dużej ekspozycji na promieniowanie mikrofalowe. Jako typowe objawy podawano na przykład przewlekłe bóle głowy, rozdrażnienie oraz huśtawki nastroju, zmniejszone libido oraz problemy z pamięcią, które u niektórych pacjentów trwały latami.

Hedendahl i in. (19) opisali dwóch 15-latków i 47-letnią nauczycielkę, którzy doświadczali bólów głowy, trudności z koncentracją, tachykardii, problemów z pamięcią czy zawrotów głowy po ekspozycji na Wi-Fi w szkole. Ten przykład wymieniono w celu wyraźnego wskazania na potencjalny wpływ na zdrowie rosnącej ekspozycji na PEM o częstotliwości radiowej wśród uczniów i nauczycieli, związanej z upowszechnieniem się Wi-Fi.

Kwestia, czy EHS jest powiązana przyczynowo z ekspozycją na PEM, pozostaje przedmiotem kontrowersji. Z jednej strony, lekarze oceniają przyczynowy związek pomiędzy ekspozycją na PEM a objawami EHS jako możliwy w oparciu o studia przypadków. Z drugiej strony, z narodowej i międzynarodowej oceny ryzyka dla zdrowia wynika, że brak jest takiego związku, ponieważ badania prowokacyjne w kontrolowanych warunkach zwykle go nie wykazywały. Jednakże badania te miały poważne niedociągnięcia, o których trzeba wspomnieć: sekwencje warunków ekspozycji były często zbyt zbliżone, a odległe w czasie następstwa ekspozycji lekceważone; czas trwania ekspozycji oraz zbadany wpływ były krótkoterminowe; pozorowana ekspozycja często odbywała się w warunkach, które mogły wywołać pobudzenie u wrażliwych osób; nie dokonano medycznej oceny czasowych warunków występowania i zanikania objawów ani rekrutacji osób z objawami EHS.

Światowa Organizacja Zdrowia nie uważa nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS) za jednostkę chorobową i zaleca lekarzom, by leczenie pacjentów skupiało się na objawach zdrowotnych oraz obrazie

klinicznym, a nie na subiektywnych potrzebach pacjentów, dotyczących zmniejszania lub eliminowania ekspozycji na PEM w ich miejscu pracy lub w domu (202). W oparciu o istniejące dowody oraz wiedzę praktyczną, ten pogląd nie bierze pod uwagę podejścia przyczynowego (203).

Artykuł „Nadwrażliwość elektromagnetyczna: fakt czy fikcja” Genuisa i Lippa (204) przedstawia pouczający przegląd badań z ostatnich dekad, dotyczących EHS, w tym historyczne kamienie milowe, prace poglądowe, patogenezę, markery biochemiczne, zarządzanie terapią oraz debatę na temat zasadności uznania EHS za jednostkę chorobową.

W próbkach skóry twarzy osób z EHS odkryto ogromny przyrost mastocytów (komórek tucznych) (205). Z tego i innych wcześniejszych badań, gdy EHS objawiała się często w czasie ekspozycji na PEM z monitorów kineskopowych, stało się jasne, że liczba komórek tucznych w górnych warstwach skóry jest większa w grupie osób z nadwrażliwością elektromagnetyczną. Ponadto w grupie osób z EHS pojawił się inny wzór rozłożenia komórek tucznych. Na koniec – w grupie osób z EHS granulki cytoplazmatyczne były gęściej rozłożone i mocniej zabarwione niż w grupie kontrolnej, a rozmiar infiltrujących komórek tucznych ogólnie był również większy w grupie z EHS. Warto nadmienić, że wzrost podobnego rodzaju wykazano później w sytuacji eksperymentalnej, zatrudniając zdrowych ochotników do pracy przed monitorami, w tym zwykłymi domowymi telewizorami (206).

Francuski zespół badawczy pod przewodnictwem Belpomme'a (207) badał od 2009 r. zgłaszane przez pacjentów przypadki nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS) i/lub zespołu wielorakiej wrażliwości chemicznej (MCS) celem ustalenia obiektywnych kryteriów diagnostycznych oraz wyjaśnienia aspektów patofizjologicznych tych dwóch zaburzeń. W oparciu o 727 ocenione przypadki dokonano szeregu nowych i ważnych spostrzeżeń, takich jak:

- a) żaden dotąd zidentyfikowany biomarker nie jest swoisty dla EHS ani MCS;
- b) poziom kilku biomarkerów, takich jak histamina, nitrotyrozyna oraz krążące przeciwciała przeciwko białku mieliny zero podwyższył się. Zmniejszył się stosunek melatoniny/kreatyniny w dobowej zbiórce moczu;
- c) EHS oraz MCS są prawdziwymi chorobami;
- d) pod wpływem PEM i/lub substancji chemicznych może dojść do niedotlenienia mózgu/zapalenia nerwów w wyniku niedotlenienia;
- e) pacjenci z EHS i/lub MCS mogą być potencjalnie narażeni na przewlekłe choroby neurodegeneracyjne i nowotwory.

Podczas gdy w badaniu Regel'a i in. z 2006 r. (208) nie opisano żadnego wpływu ekspozycji na PEM, w dwóch badaniach prowokacyjnych nad ekspozycją osób „elektrowrażliwych” oraz osób z grupy kontrolnej na PEM ze stacji bazowych telefonii komórkowej (GSM, UMTS lub obie) stwierdzono poważne pogorszenie samopoczucia po ekspozycji na UMTS u osób zdradzających wrażliwość (209, 210). Większość tzw. badań prowokacyjnych nad EHS nie przyniosło żadnych rezultatów. Jednak wszystkie te badania brały pod uwagę bardzo ograniczoną liczbę warunków ekspozycji, a większość miała słabości metodologiczne. Biorąc pod uwagę silną zależność wpływu PEM od różnych zmiennych fizycznych i biologicznych (27), dostępne badania prowokacyjne trudno jest zinterpretować i zasadniczo nie nadają się one do obalenia związku przyczynowego.

W literaturze naukowej istnieje coraz więcej dowodów na subiektywne i obiektywne zmiany fizjologiczne, np. zmienność rytmu serca u niektórych pacjentów z EHS. Twierdzili oni, że odczuwali objawy po ekspozycji na pewne częstotliwości radiowe jak DECT czy Wi-Fi (211–215). Analiza dostępnych danych na temat ekspozycji osób mieszkających

Analiza dostępnych danych na temat ekspozycji osób mieszkających w pobliżu stacji bazowych telefonii komórkowej jasno wskazuje na ich niekorzystne działanie na zdrowie, przejawiające się zmęczeniem, depresją, problemami z koncentracją, bólami głowy, zawrotami głowy itp.

w pobliżu stacji bazowych telefonii komórkowej jasno wskazuje na ich niekorzystne działanie na zdrowie, przejawiające się zmęczeniem, depresją, problemami z koncentracją, bólami głowy, zawrotami głowy itp. (216–220). Omówienie 30 badań nad stacjami bazowymi telefonii komórkowej przedstawiono w opracowaniu „Leitfaden Senderbau” (221).

Ekspozycje na PEM bardzo niskich częstotliwości w miejscu zamieszkania wynikają często z „brudnej energii”/ „brudnej elektryczności”, powstającej z napięcia i/lub zaburzeń przepływu prądu z różnych źródeł, takich jak urządzenia elektroniczne, telewizory, monitory, komputery, silniki, falowniki, oporniki, świetlówki kompaktowe, regulatory kąta fazowego, a także iskrzeń i wyładowań łukowych oraz pracy silników elektrycznych ze szczotkami. Fale kHz/zjawiska przejściowe przemieszczają się po kablach elektrycznych i systemach uziemienia, tworząc pola elektryczne i/ lub magnetyczne, co prowadzi do ekspozycji osób znajdujących się w pobliżu.

Pierwsze dowody epidemiologiczne łączą „brudną energię” z większością chorób cywilizacyjnych, w tym z rakiem, chorobami układu krążenia, cukrzycą, samobójstwami oraz ADHD (222).

Podczas gdy zależność wpływu PEM skrajnie niskich częstotliwości od lokalnego pola magnetycznego została opisana przez wiele zespołów badawczych (13, 223), istnieje też kilka badań sugerujących, że wpływ PEM o częstotliwości radiowej również zależy od drobnych zmian w lokalnym statycznym polu

magnetycznym. W pracy pogładowej Belyaeva (224) zasugerowano fizyczny mechanizm wyjaśniający takie skutki (225). Stwierdzono, że drobne zmiany w lokalnym statycznym polu magnetycznym w przedziale 10 μ T, które zwykle obserwuje się w biurach i domach w związku z ferromagnetykami, powodują skutki biologiczne, odpowiadające przewidywaniom wynikającym z mechanizmu interferencji jonów opisanego przez Binhiego (226).

W dniu 8 lipca 2015 r. Sąd w Tuluzie we Francji orzekł na korzyść kobiety z rozpoznaniem „zespołu nadwrażliwości na promieniowanie elektromagnetyczne” i określił jej niepełnosprawność na 85% przy znacznych i trwałych ograniczeniach w dostępie do zatrudnienia (227).

We Francji pierwsza strefa z niskim natężeniem PEM powstała w Drôme w lipcu 2009 r. (228) W Austrii na 2015 r. zaplanowano wybudowanie domu wielorodzinnego, zaprojektowanego przez zespół architektów, biologów i lekarzy medycyny środowiskowej w celu zapewnienia zrównoważonego otoczenia do życia. Zarówno środowisko zewnętrzne, jak i wewnętrzne zostały starannie dobrane i zaprojektowane tak, by spełnić wymogi niskiego natężenia PEM (229). W wielu krajach prowadzi się wdrażanie stref o niskim natężeniu PEM dla osób z EHS. Realizacja tego typu projektów w dużej mierze zależy od zrozumienia, wiedzy i tolerancji ze strony członków danej społeczności.

Prawdopodobne mechanizmy nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS)

W oparciu o literaturę naukową na temat interakcji PEM z systemami biologicznymi, możliwych jest kilka mechanizmów interakcji (13, 14, 22, 26). Na poziomie wewnątrzkomórkowym i międzykomórkowym możliwa jest interakcja poprzez tworzenie się wolnych rodników lub stres oksydacyjny oraz nitrozacyjny

(230–238). W badaniach podsumowanych przez Georgiu (15) wielokrotnie wykazano, że reaktywne formy tlenu (ROS) mogą mieć udział w reakcjach par rodników. Zatem pary rodników można uznać za jeden z mechanizmów transdukcji zdolnej do zainicjowania wywołanego wpływem PEM stresu oksydacyjnego. Co więcej, wielu zmianom obserwowanym w komórkach wystawionych na PEM o częstotliwości radiowej zapobiegono dzięki kuracji antyoksydantami i wymiataczami wolnych rodników (24). O ile dane z różnych badań należy interpretować ostrożnie, mając na względzie zmiany w parametrach fizycznych i biologicznych, większość badań wykazała wpływ PEM skrajnie niskich częstotliwości oraz częstotliwości radiowej na stres oksydacyjny (239).

W monografii Międzynarodowej Agencja Badań nad Rakiem (IARC) napisano: „Nawet drobna zmiana w stężeniu rodników może mieć wpływ na wiele funkcji biologicznych” (24).

Yakymenko i in. (238) podsumowali dotychczasowe dowody: „Analiza dostępnej, recenzowanej literatury naukowej wskazuje na oddziaływania molekularne, spowodowane w żywych komórkach przez niską częstotliwość radiową; obejmuje to znaczącą aktywację kluczowych szlaków generujących reaktywne formy tlenu (ROS), aktywację procesu peroksydacji, oksydacyjne uszkodzenie DNA oraz zmiany w aktywności enzymów antyoksydacyjnych. Wskazuje to, że spośród 100 dostępnych, recenzowanych badań

dotyczących oksydacyjnego wpływu promieniowania o częstotliwości radiowej w niskim natężeniu, 93 potwierdziło, że częstotliwość radiowa wywołuje działanie oksydacyjne w układach biologicznych. Duży potencjał patogenny wywołanej reaktywnej formy tlenu i jej udział w szlakach sygnalizacji komórkowej wyjaśnia szereg oddziaływań biologicznych/zdrowotnych promieniowania o częstotliwości radiowej w niskim natężeniu, które obejmują zarówno patologie nowotworowe, jak i nienowotworowe”.

Prace pogładowe Palla (12, 16, 240) dostarczają dowodów na bezpośrednie oddziaływanie między statycznymi i zmiennymi polami elektrycznymi, statycznymi i zmiennymi polami magnetycznymi oraz promieniowaniem elektromagnetycznym a kanałami wapniowymi sterowanymi potencjałem (VGCCs). Zwiększony wewnątrzkomórkowy Ca^{2+} wytwarzany przez taką aktywację VGCC może prowadzić do wielu odpowiedzi regulacyjnych, w tym zwiększonych poziomów tlenku azotu, wytwarzanych przez działanie dwóch Ca^{2+} /kalmodulinozależnych syntaz tlenku azotu, nNOS i eNOS. W większości kontekstów patofizjologicznych tlenek azotu reaguje z nadtlenukiem, tworząc nadtlenuazotyn, silny nierodnikowy utleniacz, który może wytwarzać produkty rodnikowe, w tym rodniki hydroksylowe i NO_2 ”.

Nadtlenoazotyn jest zdecydowanie najbardziej szkodliwą cząsteczką, występującą podczas metabolizmu w ludzkim ciele. Choć nie jest to wolny rodnik, nadtlenuazotyn jest dużo bardziej reaktywny niż jego pokrewne cząsteczki NO i O_2 . Okres półtrwania nadtlenuazotynu jest względnie długi (10–20 ms), co wystarcza na przejście przez błony biologiczne i na znaczące interakcje z najbardziej krytycznymi cząsteczkami i strukturami biologicznymi (błony komórkowe, DNA jądrowy, DNA mitochondrialny, organelle komórkowe) oraz szereg podstawowych procesów metabolicznych (225). Podwyższony poziom tlenku azotu, tworzenie się nadtlenuazotynu

Wskazuje to, że spośród 100 dostępnych, recenzowanych badań dotyczących oksydacyjnego wpływu promieniowania o częstotliwości radiowej w niskim natężeniu, 93 potwierdziło, że częstotliwość radiowa wywołuje działanie oksydacyjne w układach biologicznych.

oraz wywołanie stresu oksydacyjnego można wiązać z przewlekłym stanem zapalnym, uszkodzeniem funkcji i struktury mitochondrialnej oraz utratą energii, np. poprzez zmniejszenie poziomu adenozy-5'-trifosforanu (ATP).

Znaczny wzrost poziomu 3-nitrotyrozyny zaobserwowano w wątrobie szczurów wystawionych na PEM skrajnie niskich częstotliwości, co sugeruje zgubny wpływ na białka komórkowe w wyniku możliwości tworzenia się nadtlenoazotynu (241). Jego poziom okazał się podwyższony (> 0.9 µg/mL) u 30% spośród 259 osób badanych pod kątem nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS) (207).

Badanie przeprowadzone przez De Luca i in. w 2014 r. na 153 osobach z EHS oraz 132-osobowej grupie kontrolnej wykazało metaboliczne zmiany prooksydacyjne/ prozapalne w EHS, takie jak zmniejszona aktywność S-transferazy glutationowej erytrocytów (GST), zmniejszony poziom zredukowanego glutationu (GSH), zwiększona aktywność peroksydazy glutationowej w erytrocytach (GPX), zwiększony stosunek utlenionego CoQ10/całkowitego CoQ10 w osoczu i 10-krotnie zwiększone ryzyko związane z EHS dla detoksykacyjnych enzymów S-transferazy glutationowej haplotyp (zerowy) GSTT1+ (zerowe) warianty GSTM1 (242).

Znaczenie adenozy-5'-trifosforanu wykazano w przypadku zespołu przewlekłego zmęczenia (CFS) (243) oraz kontroli stresu (244). Pacjenci opisują te same objawy jak przy przewlekłych chorobach wieloukładowych. Wskazywałoby to na podobieństwa w mechanizmach patologicznych. Podobne zaburzenia w ekspresji neuroprzekazników opisano u pacjentów zarówno z przewlekłą ekspozycją na PEM (245), jak i z przewlekłymi chorobami wieloukładowymi (232, 246).

W badaniu (247) zaproponowano prześledzenie możliwego związku między ekspozycją na PEM o częstotliwości radiowej a spójnością otoczki mielinowej

za pomocą klasycznych markerów immunohistochemicznych, odpowiednio dla zdrowej i zdegenerowanej otoczki mielinowej i dla komórek Schwanna.

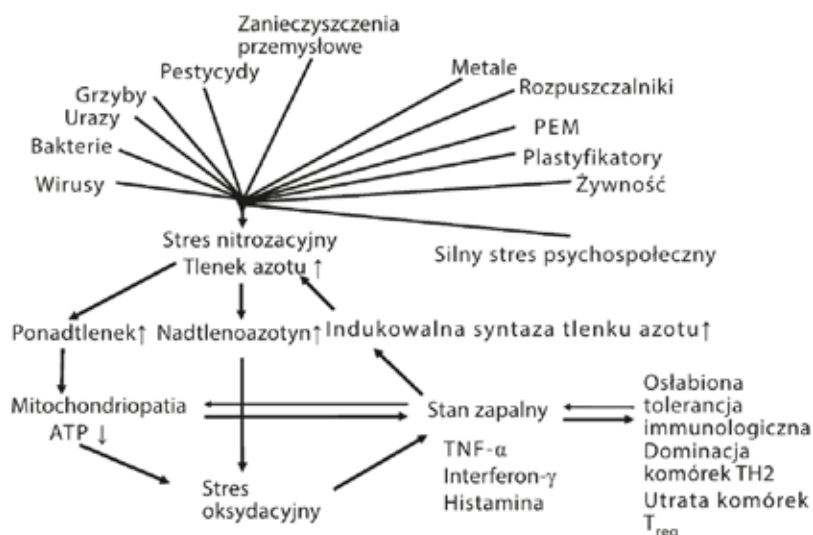
Objawy zespołu przewlekłego zmęczenia (CFS), fibromialgii (FB), zespołu wielorakiej wrażliwości chemicznej (MCS), zespołu stresu pourazowego (PTSD) oraz syndromu wojny w Zatoce (GWS) są niemal takie same. Wymienione schorzenia można zaklasyfikować do grupy przewlekłych chorób wieloukładowych (246). W nich wszystkich wykazano różne zaburzenia cykli funkcjonalnych: aktywację tlenu azotu i nadtlenoazotynu, przewlekłe zapalenie przez aktywację NF-kB, IFN-γ, IL-1, IL-6 oraz interakcję z ekspresją neuroprzekazników (232, 246, 248). Zalecamy klasyfikowanie EHS jako jednej z przewlekłych chorób wieloukładowych (232, 249), uznając, że jej podstawową przyczyną pozostaje czynnik środowiskowy (zob. Rysunek 1).

INNE CHOROBY WYMAGAJĄCE UWAGI W KONTEKŚCIE POŁA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

W oparciu o interakcje między ekspozycją na PEM a reakcjami biologicznymi, które prowadzą na przykład do zakłócenia homeostazy oksydacyjnej/nitrozacyjnej, możliwe jest, a nawet spodziewane, wystąpienie różnych chorób.

W 2008 r. Havas (250) napisał: „Chwilowe pola elektromagnetyczne („brudna elektryczność”), w zakresie kiloherców na okablowaniu elektrycznym, mogą przyczyniać się do podniesionego poziomu cukru we krwi wśród osób cierpiących na cukrzycę lub nią zagrożonych. Obserwacja poziomów glukozy w osoczu osób cierpiących na cukrzycę Typu 1 i Typu 2 wykazuje, że zareagowały one bezpośrednio na ilość „brudnej energii” w otoczeniu. W środowisku „czystym elektromagnetycznie” osoby z cukrzycą Typu 1 wymagają mniej insuliny, a z cukrzycą Typu 2 mają

Rysunek 1. Patogeneza stanów zapalnych, mitochondriopatii i stresu nitrozacyjnego w wyniku ekspozycji na czynniki wyzwalające (248).



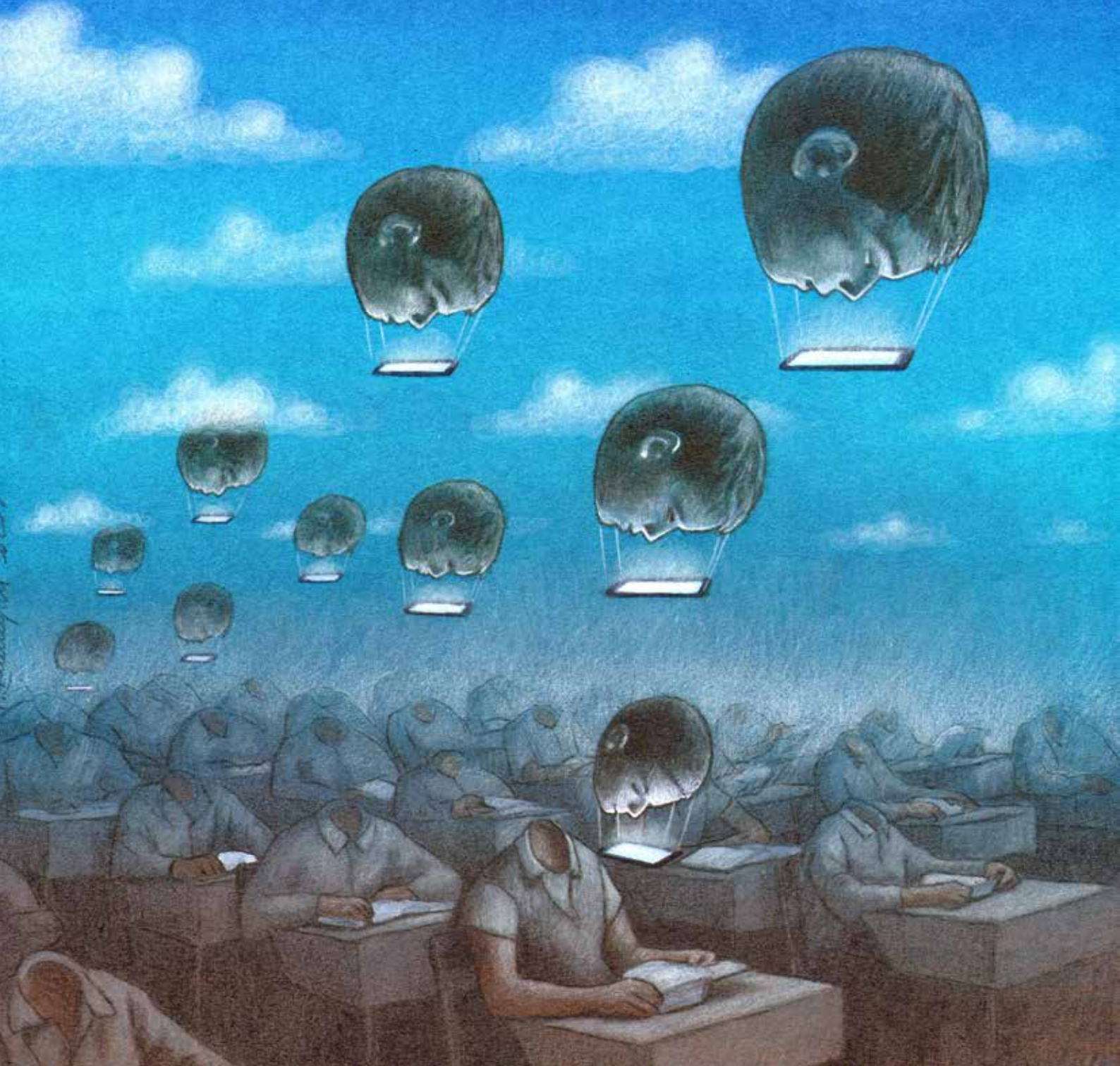
niższy poziom glukozy w osoczu. „Bрудna elektryczność”, generowana przez sprzęt elektroniczny i urządzenia bezprzewodowe, jest wszechobecna. Ćwiczenie na bieżni, które wytwarza „brudną energię”, zwiększa poziom glukozy w osoczu. Te wnioski mogą tłumaczyć, dlaczego chorzy z labilną cukrzycą mają problemy z regulacją poziomu cukru we krwi. W oparciu o wyliczenia osób doświadczających objawów EHS (3%–35%), problem ten może dotyczyć aż 5–60 milionów cukrzyków na całym świecie”.

Jeśli chodzi o ekspozycję płodu i dzieci na wczesnym etapie życia na PEM, Sage wskazał w 2012 r. w Raporcie BioInitiative (56), że: „Ekspozycja płodu i dzieci na wczesnym etapie życia na promieniowanie z telefonów komórkowych i ogólnie technologii bezprzewodowych może zwiększać ryzyko nadpobudliwości, zaburzeń uczenia się i problemów behawioralnych w szkole. (...) W przypadku tych populacji potrzebny jest zdrowy rozsądek, by ograniczyć zarówno pole elektromagnetyczne skrajnie niskich

częstotliwości, jak i pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej, zwłaszcza w związku z ekspozycją dającą się uniknąć, jak inkubatory, które można zmodyfikować, i gdzie łatwo jest edukować ciężarne kobiety na temat wpływu laptopów, telefonów komórkowych i innych źródeł pól elektromagnetycznych skrajnie niskich częstotliwości oraz pól elektromagnetycznych o częstotliwości radiowej”.



Jeśli chodzi o ekspozycję płodu i dzieci na wczesnym etapie życia na PEM, Sage wskazał w 2012 r. w Raporcie BioInitiative (56), że: „Ekspozycja płodu i dzieci na wczesnym etapie życia na promieniowanie z telefonów komórkowych i ogólnie technologii bezprzewodowych może zwiększać ryzyko nadpobudliwości, zaburzeń uczenia się i problemów behawioralnych w szkole.



W pracy poglądowej z 2013 r. Herbert i Sage (251, 252) opisali niezwykle podobieństwa pomiędzy zjawiskami patofizjologicznymi występującymi w spektrum autyzmu oraz wpływem fizjologicznym PEM skrajnie niskich częstotliwości/ częstotliwości radiowej, takie jak stres oksydacyjny, szkody wywołane przez wolne rodniki, wadliwe funkcjonowanie błon biologicznych, zaburzenia mitochondrialne, stany zapalne, zakłócenia neuropatologiczne i rozregulowanie elektrofizjologiczne, białka stresu

komórkowego i niedobór przeciwutleniaczy, takich jak glutation.

W 6-letnim badaniu monitorowano poziomy niektórych hormonów krwi u ochotników. Korzystanie z telefonu komórkowego oraz bliskie sąsiedztwo stacji bazowych telefonii komórkowej było powiązane z mniejszym poziomem testosteronu u mężczyzn, a także obniżonym poziomem kortykotropiny (ACTH), kortyzolu oraz hormonów tarczycy (T3 i T4) u kobiet i mężczyzn (253).

Zalecane działania

Europejska Akademia Medycyny Środowiskowej (EUROPAEM) opracowała wytyczne dla diagnozy różnicującej i potencjalnego leczenia problemów zdrowotnych wynikających z ekspozycji na PEM, w celu poprawy/przywrócenia zdrowia pacjentów i zaproponowania strategii prewencyjnych. Zalecenia te są opisane poniżej.

Są to zalecenia wstępne i w dużej mierze – mimo że odnoszą się do całości dowodów wywodzących się z doświadczenia zespołu – nie mogą być w każdym detalu uznane za opierające się na dowodach.

DOWODY STRATEGII LECZENIA CHOROÓB NA TLE POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO, W TYM NADWRAŻLIWOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ (EHS)

Istnieje jedynie kilka badań oceniających metody leczenia EHS. W wywiadach ewaluacyjnych, wykonanych w rok po realizacji przeprowadzonego w 2001 r. w Szwajcarii interdyscyplinarnego projektu poświęconego poradnictwu w zakresie EHS, 45% respondentów z EHS zadeklarowało, że odniosło korzyść z porady, np. zmieniając sypialnię (192, 193).

W 2005 r. 2/3 ankietowanych szwajcarskich lekarzy, pracujących z uzupełniającymi narzędziami terapeutycznymi, wskazało ograniczenie ekspozycji jako podstawowe działanie lecznicze, podczas gdy terapie komplementarne były wybierane tylko jako uzupełnienie leczenia (197).

Od 2008 r. Szwajcarskie Stowarzyszenie Lekarzy dla Środowiska prowadzi interdyscyplinarne porady dla pacjentów z EHS, które są osadzone w codziennej praktyce, z centralnym biurem koordynacyjno-konsultacyjnym oraz siecią lekarzy ogólnych zainteresowanych medycyną środowiskową, którzy wykonują środowiskowe oceny i konsultacje medyczne

Europejska Akademia Medycyny Środowiskowej (EUROPAEM) opracowała wytyczne dla diagnozy różnicującej i potencjalnego leczenia problemów zdrowotnych wynikających z ekspozycji na PEM, w celu poprawy/przywrócenia zdrowia pacjentów i zaproponowania strategii prewencyjnych.

w oparciu o standardowy protokół. W razie potrzeby odbywają się konsultacje z ekspertami od czynników środowiskowych oraz wizyty domowe. Celem oceny jest wykrycie lub wykluczenie powszechnych chorób oraz analiza wpływu podejrzanych obciążeń środowiskowych w celu opracowania indywidualnego podejścia terapeutycznego. Głównym instrumentem oceny jest obszerny wywiad lekarski z uwzględnieniem historii psychospołecznej pacjenta oraz historii środowiskowej, w oparciu o standardowy kwestionariusz.

W pierwszych latach projekt został poddany ewaluacji. W ankiecie przeprowadzonej rok po poradzie 70% pacjentów zalecało interdyscyplinarne porady, a 32% z nich uznało porady za pomocne. Dlatego model oparty na podejściu interdyscyplinarnym, osadzony w holistycznym podejściu terapeutycznym lekarza rodzinnego, wydaje się obiecujący dla skuteczniejszego leczenia EHS, uwzględniając także dostosowanie otoczenia do potrzeb pacjentów (254).

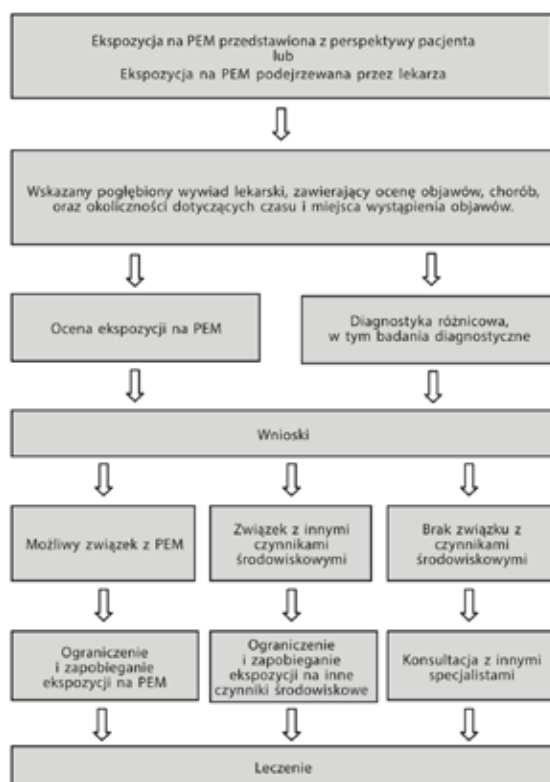
W Finlandii oficjalnie zalecaną metodą leczenia nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS) jest psychoterapia. W badaniu ankietowym przeprowadzonym wśród pacjentów z EHS objawy, postrzegane źródła i metody leczenia, postrzegana skuteczność medycznych i uzupełniających alternatywnych metod leczenia (CAM) zostały ocenione za pomocą pytań wielokrotnego wyboru. Według 76% z 157 fińskich respondentów, zmniejszenie lub unikanie ekspozycji na PEM pomogło w częściowym lub pełnym

wyzdrowieniu. Jako najlepsze metody leczenia EHS podano: zmianę diety (69,4%), suplementy diety (67,8%) oraz ćwiczenia fizyczne (61,6%). Oficjalne zalecenia terapeutyczne, takie jak psychoterapia (2,6%), nie okazały się szczególnie pomocne, zaś farmakoterapię respondenci uznali za wręcz szkodliwą (-4,2%). Unikanie ekspozycji na PEM skutecznie wyeliminowało lub złagodziło objawy u osób z EHS (194, 255).

REAKCJA LEKARZY NA WYNIKI BADAŃ

W przypadku nieswoistych problemów zdrowotnych, dla których trudno jest znaleźć wyraźną przyczynę

Rysunek 2. Schemat postępowania w przypadku problemów zdrowotnych związanych z ekspozycją na pole elektromagnetyczne.



(oprócz innych czynników środowiskowych takich jak chemikalia, metale niefizjologiczne, pleśnie), ekspozycja na PEM powinna być brana pod uwagę jako potencjalny powód lub kofaktor, zwłaszcza jeżeli dany pacjent tak podejrzewa.

Głównym podejściem do przyczynowego przypisywania objawów jest ocena zmienności problemów zdrowotnych w zależności od czasu, miejsca i indywidualnej wrażliwości, co ma szczególne znaczenie w przypadku przyczyn środowiskowych, takich jak ekspozycja na PEM.

Biorąc pod uwagę takie zaburzenia jak męska niepłodność, poronienia, choroba Alzheimera, stwardnienie zanikowe boczne, wahania poziomu cukru we krwi, cukrzyca, nowotwory, nadpobudliwość, problemy z uczeniem się i problemy behawioralne w szkole, należałoby rozważyć możliwy związek z ekspozycją na PEM. Niektórzy pacjenci z EHS mogą mieć źle postawioną diagnozę – np. stwardnienie rozsiane (MS) – gdyż wiele objawów jest podobnych. Właściwa diagnoza stwarza możliwość przyczynowego wpływu na przebieg choroby.

JAK POSTĘPOWAĆ W PRZYPADKU PODEJRZENIA, ŻE PROBLEMY ZDROWOTNE SĄ ZWIĄZANE Z POLEM ELEKTROMAGNETYCZNYM

Zalecane podejście do diagnozowania i leczenia ma służyć jako pomoc i powinno oczywiście być modyfikowane, by sprostać potrzebom każdego, indywidualnego przypadku (zob. Rysunek 2).

1. Historia problemów zdrowotnych i ekspozycji na PEM
2. Badanie lekarskie i wnioski.
3. Pomiar ekspozycji na PEM.
4. Zmniejszenie i zapobieganie ekspozycji na PEM.
5. Diagnoza.
6. Leczenie pacjenta, z uwzględnieniem otoczenia.

Historia problemów zdrowotnych i ekspozycji na pole elektromagnetyczne

W celu przedstawienia późniejszych wniosków w szerszym kontekście, potrzebny jest ogólny wywiad medyczny. Wywiad ten powinien uwzględniać:

- uraz elektryczny: wielokrotne wstrząsy, porażenie prądem, porażenie błyskawicą;
- uraz chemiczny: ekspozycja na pestycydy, metale, chlorowane węglowodory (polichlorowane bifenylole, DDT itp.)
- uraz biologiczny w formie dużego obciążenia pasożytami, zakażeń grzybiczych, infekcji wirusowych itp.
- uraz fizyczny centralnego układu nerwowego, m.in. urazy kręgosłupa szyjnego, urazy rdzenia kręgowego, inne wypadki
- zaburzenia autoimmunologiczne

W następnych krokach skupiamy się tylko na problemach zdrowotnych na podłożu PEM.

Kwestionariusz do zebrania wywiadu medycznego wraz z historią ekspozycji na PEM, opracowany przez grupę roboczą EUROPAEM ds. pól elektromagnetycznych, jest dostępny w aneksie do niniejszych Wytucznych.

Kwestionariusz składa się z trzech części:

- a) Lista objawów
- b) Zmienność problemów zdrowotnych w zależności od czasu, miejsca i okoliczności
- c) Ocena ekspozycji na poszczególne rodzaje PEM, którą można ocenić w ankiecie.

Lista objawów w ankiecie służy do systematycznego określania problemów zdrowotnych, bez względu na ich przyczyny. W ankiecie znajdują się też pytania o czas pojawienia się pierwszych objawów. Większość objawów dotyczących PEM jest nieswoista i wchodzi w zakres problemów zdrowotnych,

Większość objawów dotyczących PEM jest nieswoista i wchodzi w zakres problemów zdrowotnych, spowodowanych utratą wydolności organizmu, np. problemy ze snem, przewlekłe zmęczenie, wyczerpanie, brak energii, niepokój, palpacje serca, problemy z ciśnieniem krwi, bóle mięśni i stawów, bóle głowy, większe ryzyko infekcji, depresja, problemy z koncentracją, problemy z koordynacją, zapominanie, niepokój.

spowodowanych utratą wydolności organizmu, np. problemy ze snem, przewlekłe zmęczenie, wyczerpanie, brak energii, niepokój, palpacje serca, problemy z ciśnieniem krwi, bóle mięśni i stawów, bóle głowy, większe ryzyko infekcji, depresja, problemy z koncentracją, problemy z koordynacją, zapominanie, niepokój, parcie na pęcherz moczowy, dysnomia (trudności ze znalezieniem słów), zawroty głowy, dzwonięcie w uszach, uczucie nacisku w głowie i uszach.

Problemy zdrowotne mogą różnić się przebiegiem: od łagodnych, tymczasowych objawów takich jak lekkie bóle głowy lub parestezja wokół ucha, np. przy używaniu telefonu komórkowego, lub objawy grypopodobne po kilku godzinach ekspozycji całego ciała na PEM, po poważne, wyniszczające objawy, które drastycznie pogarszają zdrowie fizyczne i umysłowe. Należy podkreślić, że w zależności od indywidualnej wrażliwości, objawy EHS często występują tylko okazjonalnie, ale z czasem może rosnąć ich częstość i dotkliwość. Z drugiej strony, jeżeli niekorzystna ekspozycja na PEM zostanie wystarczająco ograniczona, objawy EHS zmniejszą się lub znikną.

Należy zwrócić szczególną uwagę na miejsce spania ze względu na czas trwania ekspozycji oraz ogromnie ważną rolę snu w regeneracji organizmu.

Różnicowanie problemów zdrowotnych w zależności od czasu, miejsca i okoliczności

Odpowiedzi na pytania, kiedy i gdzie występują lub ustępują problemy zdrowotne oraz kiedy i gdzie objawy się nasilają lub są szczególnie dotkliwe, dostarczają tylko wskazówek. Należy je interpretować, np. w odniesieniu do właściwego przypisania lokalizacji/źródeł PEM i problemów zdrowotnych. Należy zwrócić szczególną uwagę na miejsce spania ze względu na czas trwania ekspozycji oraz ogromnie ważną rolę snu w regeneracji organizmu.

Ocena pewnych rodzajów ekspozycji na pole elektromagnetyczne, które można oszacować na podstawie ankiety

Ocena ekspozycji na PEM zwykle zaczyna się od pytań o typowe źródła PEM. Bez względu na to, czy pacjent podejrzewa lub nie ekspozycję na PEM jako przyczynę swoich dolegliwości, pytań tych należy użyć w celu oceny obecnego poziomu ekspozycji, przynajmniej jako wstępnego ustalenia. Ważne jest, by zauważyć, że tylko pewne rodzaje ekspozycji na PEM można ocenić za pomocą pytań, takich jak używanie świetlówek kompaktowych, telefonów komórkowych i bezprzewodowych. Wykrycie ekspozycji na inne rodzaje PEM, np. ze względu na położenie nadajników o częstotliwości radiowej lub PEM pochodzące z oświetlenia elektrycznego, zwykle wymaga pomiarów. Zasadniczo pytania należy zadawać w celu oceny ekspozycji na PEM w domu i w pracy oraz w czasie

urlopu itd., pamiętając, że poziom ekspozycji na PEM może różnić się w różnych porach.

Badania lekarskie i wnioski

Nie dysponujemy jeszcze danymi klinicznymi właściwymi dla PEM, co sprawia, że diagnoza i diagnoza różnicowa stanowią spore wyzwanie. Metoda, która okazała się użyteczna, to wykorzystanie do diagnozy i kontroli następczej danych związanych ze stresem, a następnie zewaluowanie ich. Najpierw należy przeprowadzić podstawowe badania diagnostyczne, a następnie pomiary ekspozycji na PEM. Główna diagnoza powinna skupiać się na badaniu wytwarzania tlenu azotu (nitrotyrozyny), zaburzeń mitochondrialnych (wewnątrzkomórkowy adenosyno-5'-trifosforan), peroksydacji białek stresu oksydacyjnego (MDA-LDL), stanów zapalnych [TNF α , białko indukowane IFN-gamma 10 (IP-10), IL-1b, histamina] i poziomu melatoniny (stosunek melatonina/kreatynina w dobowej zbiorce moczu).

Następnie można rozważyć przeprowadzenie dodatkowych badań diagnostycznych. Ze względu na różnice w normalnych zakresach między laboratoriami i różne praktyki dotyczące jednostek miary w różnych krajach, nie podajemy poziomów, które należy uznać za istotne w przypadku EHS. Zaleca się interpretowanie wyników w kontekście, skupiając się nie tylko na wartościach spoza zakresu. Na przykład, gdy kilka parametrów znajduje się jednocześnie blisko granicy normalnych zakresów, może to być znaczące dla sformułowania opinii terapeutycznej lub diagnostycznej.

Badania funkcjonalne

Podstawowe badania diagnostyczne

- Ciśnienie krwi i tętno (we wszystkich przypadkach praca serca w spoczynku, rano podczas



przebywania w łóżku), w tym samobadanie, kilka razy dziennie, np. w różnych miejscach, prowadzenie dzienniczka subiektywnego samopoczucia przez tydzień.

Dodatkowe badania diagnostyczne

- 24-h monitorowanie ciśnienia krwi (brak spadku nocnego)
- 24-h EKG (diagnoza rytmu serca)
- 24-h zmienność rytmu serca (diagnoza autonomicznego układu nerwowego)
- EKG wysiłkowe
- EEG podczas snu w domu

Badania laboratoryjne

Podstawowe badania diagnostyczne

- Krew

- Hormon adrenokortykotropowy (ACTH)
- Bilirubina
- Morfologia krwi (z rozmazem)
- Azot mocznika (BUN)
- Cholesterol, LDL, HDL, trójglicerydy
- Kinaza keratynowa (CK-MB, CK-MM)
- Białko C-reaktywne wysokiej czułości (hs-CRP)
- Cystatyna C – (współczynnik filtracji kłębuszkowej)
- Elektrolity
- Poziom glukozy we krwi na czczo
- Ferrytyna
- S-transferaza glutationowa (GST)
- Zredukowany glutation (GSH)
- Peroksydaza glutationowa (GPX)
- Hemoglobina glikowana (HBA1c)
- Histamina i diaminoksydaza (DAO)

- Białko indukowane interferonem gamma 10 (IP-10)
- Interleukina-1 (IL-1a, IL-1b)
- Wewnątrzkomórkowy adenozy-5'-trifosforan
- Enzymy wątrobowe (np. ALT, AST, GGT, LDH, AP)
- Magnez (w pełnej krwi)
- Dialdehyd malonowy (MDA)-LDL
- Nitrotyrozyna (NTT)
- Potas (w pełnej krwi)
- Prolaktyna
- Selen (w pełnej krwi)
- Testosteron
- Hormon tyreotropowy (TSH)
- T3, T4
- Czynn timerotwórczy α (TNFα)
- Witamina D3
- Cynk (w pełnej krwi)
- Standardowe badanie moczu
 - Leukocyty, erytrocyty, albumina, urobilogen, pH, bakterie, glukoza, mikroalbumina
- Drugie poranne badanie moczu
 - Adrenalina
 - Dopamina
 - Noradrenalina
 - Stosunek noradrenaliny i adrenaliny
 - Serotonina
 - 2-Fenyletyloamina
- Dobowa zbiórka moczu
 - 6-OH siarczan melatoniny
 - Kreatynina
 - Współczynnik 6-OH siarczanu melatoniny/kreatyniny
- Ślina
 - Kortyzol (8:00, 12:00, 20:00)
- Metale (w zależności od historii przypadku, np. rtęć, kadm, ołów, arsen, aluminium)
- Drugie poranne badanie moczu
 - Kwas gamma-aminomasłowy (GABA)
 - Kwas glutaminowy
 - Kryptopirol
- Ślina
 - Dehydroepiandrosteron DHEA (8:00 i 20:00)
 - Alfa-amylaza
- Krew
 - 8-hydrokso-2-deoksyguanozyna (oksydacyjne uszkodzenie DNA)
 - Biotyna
 - Lipidogram
 - Kwas foliowy
 - Holotranskobolamina (marker witaminy B12)
 - Homocysteina
 - Interferon-gamma (IFN-γ)
 - Interleukina-10 (IL-10)
 - Interleukina-17 (IL-17)
 - Interleukina-6 (IL-6)
 - Interleukina-8 (IL-8)
 - Glutation międzykomórkowy (równowaga reakcji redoks)
 - Stosunek mleczan/pirogonian
 - Lipaza
 - Jądrowy czynnik transkrypcyjny NF-kB
 - Witamina B6 (w pełnej krwi)

Testy prowokacyjne

Specjalne pomieszczenia z wykorzystaniem różnych sygnałów, np. ekspozycja na DECT lub Wi-Fi (np. 20–60 minut, w zależności od indywidualnej wrażliwości i obserwowanej reakcji):

- Zmienność rytmu serca (diagnoza autonomicznego układu nerwowego)
- Mikrokrążenie
- Stres oksydacyjny (peroksydacja lipidów, dialdehyd malonowy, oxo-LDL)

Dodatkowe badania diagnostyczne

- Mocz

- W przypadku cukrzyków – glukoza w osoczu
- Analiza żywej krwi (nagromadzenie krwinek czerwonych w formie stosów, gęstość krwi, aktywność makrofagów, analiza błony komórkowej krwinki czerwonej)
- W przypadku osób z problemami neurologicznymi i z prawidłową koordynacją ruchową – nagranie pacjentów poruszających się przed i po teście prowokacyjnym oraz porównanie sfotografowanej próbki pisma odręcznego przed i po przeprowadzonym teście.

- S-transferaza glutationowa T1 (GSTT1) – detoksykacja
- Dysmutaza ponadtlenkowa 2 (SOD2) – ochrona mitochondriów
- Katecholo-O-metylotransferaza (COMT) – kontrola stresu

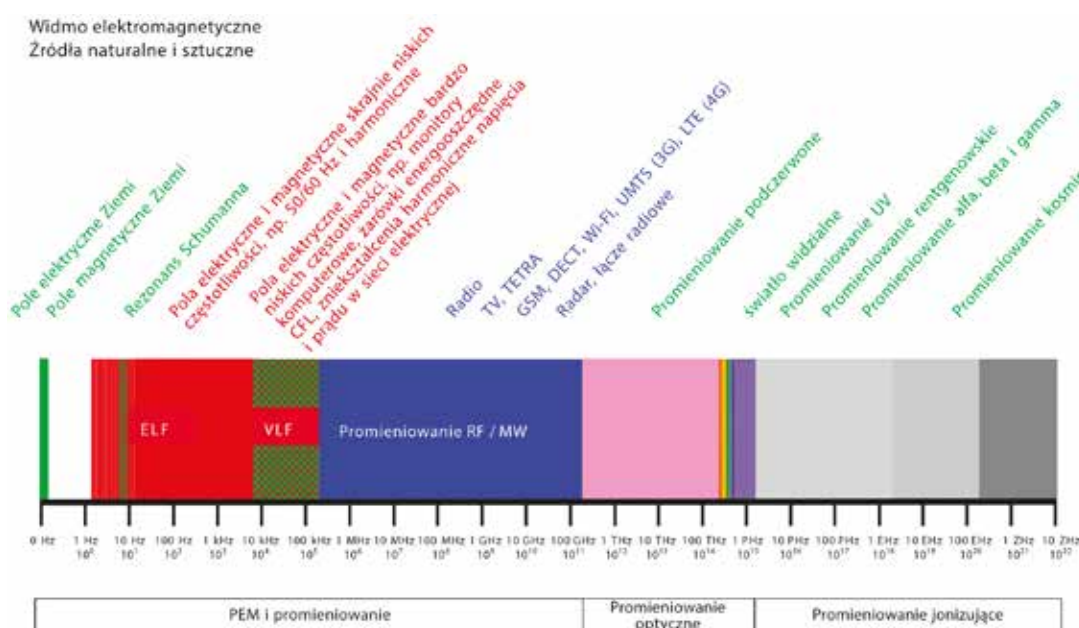
Pomiary ekspozycji na pole elektromagnetyczne

Rozwój ewolucyjny gatunku ludzkiego odbywał się w obecności naturalnego widma elektromagnetycznego (pole elektromagnetyczne Ziemi, sferyczność, rezonans Schumanna). Te wpływy od dawna były częścią naszej biosfery, podobnie jak zawartość tlenu w powietrzu czy widmo światła widzialnego. Zjawiska te zostały zintegrowane z funkcjami biologicznymi (14).

Indywidualna wrażliwość

- Krew (parametry genetyczne i rzeczywista funkcja)
 - S-transferaza glutationowa M1 (GSTM1)– detoksykacja

Rysunek 3. Przykłady naturalnych (zielone) i sztucznych (czerwone i niebieskie) źródeł PEM w widmie elektromagnetycznym (256).



Obecnie niemal wszystkie niejonizujące części widma elektromagnetycznego są wypełnione sztucznymi, technicznymi źródłami PEM, co jest spowodowane elektryfikacją oraz (bezprzewodowymi) technologiami komunikacji, nieobecnymi w przyrodzie (patrz Rysunek 3). Szkody spowodowane ekspozycją na PEM zazwyczaj nie są objęte ustawowym ubezpieczeniem zdrowotnym.

Generalnie, należy brać pod uwagę ekspozycję na PEM emitowane przez różne źródła (pola statyczne, skrajnie niskich częstotliwości, bardzo niskich częstotliwości oraz o częstotliwości radiowej).

- Pola magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości mogą pochodzić m.in. z transformatorów 12 V, stacji transformatorowych, prądów sieciowych w okablowaniu elektrycznym, rur z wodą i innych przewodników, promienników na podczerwień, koców elektrycznych i innych urządzeń.
- Pola elektryczne skrajnie niskich częstotliwości mogą pochodzić m.in. z przewodów elektrycznych, lamp oraz innych urządzeń.
- Pola magnetyczne („brudna energia”) i/lub pola elektryczne bardzo niskich częstotliwości („brudna elektryczność”) mogą być emitowane z urządzeń elektronicznych takich jak oświetlenie energooszczędne, transformatory elektroniczne, kuchenki indukcyjne, przetwornice częstotliwości, wyłączniki światła, komunikacja

Pola magnetyczne („brudna energia”) i/lub pola elektryczne bardzo niskich częstotliwości („brudna elektryczność”) mogą być emitowane z urządzeń elektronicznych takich jak oświetlenie energooszczędne, transformatory elektroniczne, kuchenki indukcyjne.

po linii energetycznej podłączonej do sieci elektrycznej (PLC). Urządzenia te używają prądu i/ lub wysokiego napięcia w krótkich impulsach, które mogą prowadzić do powstania składowych harmonicznych i chwilowych fal o bardzo niskiej częstotliwości na obwodach elektrycznych, materiałach uziemionych i na ziemi.

- Typowe promieniowanie o częstotliwości radiowej, emitowane np. przez telefony bezprzewodowe, bezprzewodowy dostęp do Internetu (Wi-Fi), telefony komórkowe i ich stacje bazowe, anteny radiowe i telewizyjne, radary (wojskowe, lotniskowe, marynarskie, meteorologiczne), Bluetooth i kuchenki mikrofalowe.

W części sypialnej najważniejszym punktem ekspozycji są okolice głowy i tułowia, a następnie wszelkie inne punkty w ciele człowieka narażone na przewlekłą lub nasiloną ekspozycję.

W części sypialnej najważniejszym punktem ekspozycji są okolice głowy i tułowia, a następnie wszelkie inne punkty w ciele człowieka narażone na przewlekłą lub nasiloną ekspozycję.

Pomiary natężenia PEM powinny być planowane i przeprowadzane przez wykwalifikowanych i doświadczonych specjalistów, zawsze w oparciu o przyjęte standardy, np. Wytyczne VDB Niemieckiego Stowarzyszenia Specjalistów Biologii Budowlanej (257). Oprócz wyników pomiarów PEM, raport z pomiarów powinien również zawierać sugestie odnośnie możliwego zredukowania ekspozycji na PEM.

Bardzo przydatne w tej kwestii może okazać się korzystanie z dostępnych, osobistych dozymetrów z funkcją rejestratora danych do pomiarów pól

magnetycznych skrajnie niskich częstotliwości oraz promieniowania o częstotliwości radiowej.

Po wykonaniu pomiarów wyniki należy omówić z lekarzem zaznajomionym z zagadnieniem wpływu PEM na zdrowie.

Wartości orientacyjne pola elektromagnetycznego

W każdym przypadku, traktowanym indywidualnie, przy ocenie wyników pomiarów PEM należy brać pod uwagę następujące aspekty (27, 26):

- Indywidualna wrażliwość osoby, która np. może się opierać na wcześniejszej historii urazu (elektrycznego, chemicznego, biologicznego i fizycznego)
- Indywidualny biomonitoring (np. ekspozycja na hałas, chemikalia takie jak neurotoksyny i in.)
- Czas trwania ekspozycji na PEM
- Ekspozycja na PEM w nocy i w dzień
- Wielokrotne ekspozycje na różne źródła PEM
- Natężenie sygnału: W/m^2 (W/m^2), V/m (V/m), A/m (A/m)
- Pod uwagę wzięto wartości orientacyjne charakterystyki sygnału PEM – patrz Suplement 3 (258)
 - Częstotliwość
 - Czas narastania (ΔT) impulsów, transjenty itp.
 - Częstotliwość i okresowość impulsów, np. niektóre stacje bazowe GSM (8,3 Hz), sieci Wi-Fi (10 Hz), telefony bezprzewodowe (100 Hz).
 - Rodzaj modulacji (modulacja częstotliwości, modulacja amplitudy, modulacja fazy).

Bez względu na zalecenia ICNIRP dla konkretnych dotkliwych skutków, następujące wartości

Proponowane wartości orientacyjne opierają się na danych naukowych, mają charakter prewencyjny, a ich celem jest pomoc w odzyskaniu zdrowia i dobrego samopoczucia już zagrożonych pacjentów.

skrajne (Rys. 1–3, 5, 6) mają zastosowanie w przypadku lokalizacji wrażliwych z długotrwałą ekspozycją większą niż 20h tygodniowo (259). Opierają się one na badaniach epidemiologicznych (9, 10, 27, 221, 260–262), obserwacjach empirycznych oraz pomiarach mających zastosowanie w praktyce (258, 263), jak również zaleceniach zawartych w Deklaracji z Seletun (40) oraz Zgromadzenia Parlamentarnej Rady Europy (42). Proponowane wartości orientacyjne opierają się na danych naukowych, mają charakter prewencyjny, a ich celem jest pomoc w odzyskaniu zdrowia i dobrego samopoczucia już zagrożonych pacjentów. Wszystkie podane poziomy odnoszą się do natężenia ekspozycji i narażenia całego ciała.

Pola magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości (ELF MF). Specyfikacje pomiaru.

Zakres częstotliwości: 50/60 Hz prąd z sieci, do 2 kHz. 16.7 Hz systemy kolejowe w Austrii, Niemczech, Szwajcarii, Szwecji oraz Norwegii, 400 Hz w samolotach.

Rodzaj pomiaru: Indukcja magnetyczna lub gęstość strumienia pola [T; mT; μT ; nT]

Sonda terenowa: Izotropowa sonda pola magnetycznego (trzy prostopadłe osie).

Tryb detektora: RMS – średnia kwadratowa

Obszar pomiaru: Łóżko – krótkoterminowe pomiary na całej części przeznaczanej do spania. Miejsce pracy – krótkoterminowe pomiary na całej powierzchni pomieszczenia służącego za miejsce pracy (np. w pozycji siedzącej). Długoterminowe pomiary

w miejscach znajdujących się w pobliżu głowy/tułowia podczas przebywania w łóżku bądź w miejscu pracy.

Okres pomiaru: Krótkoterminowe pomiary w celu identyfikacji źródeł pola magnetycznego oraz długoterminowe pomiary podczas snu oraz pracy.

Podstawa oceny: Długoterminowe pomiary: maksimum (MAX) oraz średnia arytmetyczna (AVG).

Bezpieczne wartości orientacyjne

W miejscach, gdzie ludzie spędzają więcej czasu (powyżej 4 godz. na dzień), należy ograniczać ekspozycję na pola magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości do poziomów tak niskich, jak to tylko możliwe, lub poniżej bezpiecznych wartości orientacyjnych wyszczególnionych poniżej.

Tabela 1. Bezpieczne wartości orientacyjne dla pól magnetycznych skrajnie niskich częstotliwości (ELF).

Pole magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości (ELF)	Ekspozycja w ciągu dnia	Ekspozycja w nocy	Populacje wrażliwe
Średnia arytmetyczna (AVG)	100 nT (1 mG) ^{1),2),3)}	100 nT (1 mG) ^{1),2),3)}	30 nT (0,3 mG)
Wartość maksymalna (MAX)	1000 nT (10 mG) ^{2),4)}	1000 nT (10 mG) ^{2),4)}	300 nT (3 mG)

Na podstawie: ¹⁾BioInitiative (9, 10); ²⁾Oberfeld (262); ³⁾Deklaracja z Seletun (40); ⁴⁾NISV (264); Zobacz również IARC 2002 (30), Blank i Goodman (17) oraz TCO Development (265).

Wskazania do oceny części sypialnej

Częstotliwości wyższe niż w sieciach elektrycznych 50/60 Hz i wyższe harmoniczne należy oceniać bardziej krytycznie. Zobacz także bezpieczne wartości orientacyjne dla bardzo niskich częstotliwości (VLF) poniżej.

Jeśli jest taka potrzeba, należy prąd sieci elektrycznej (50/60 Hz) i prąd trakcyjny (16,7 Hz) oceniać oddzielnie, ale dodane do siebie (średnia kwadratowa).

Pomiary długoterminowe należy przeprowadzać przede wszystkim nocą, ale przynajmniej przez 24 h.

Pola elektryczne skrajnie niskich częstotliwości (ELF EF). Specyfikacje pomiaru.

Zakres częstotliwości: 50/60 Hz sieć elektryczna, do 2 kHz. 16,7 Hz systemy kolejowe w Austrii, Niemczech, Szwajcarii, Szwecji i Norwegii.

Rodzaj pomiaru: Pole elektryczne [V/m] bez uziemienia (bez potencjału).

Sonda terenowa: Izotopowa sonda pola elektrycznego (trzy osie prostopadłe)

Czujnik: RMS (średnia kwadratowa)

Obszar pomiaru: Łóżko: Dziewięć punktów w poprzek obszaru sypialnego.

Miejsce pracy: w całym obszarze wykonywania pracy (np. pozycja siedząca – 3 lub 6 punktów)

Okres pomiarów: Pomiary punktowe w celu oceny ekspozycji oraz określenia źródeł pola. Ponieważ poziomy ekspozycji pola elektrycznego w zakresie skrajnie niskich częstotliwości zwykle się nie zmieniają, pomiary długoterminowe nie są wymagane.

Podstawa oceny: Pomiary punktowe (maksimum) w istotnych punktach ekspozycji.

Bezpieczne wartości orientacyjne

W miejscach, gdzie ludzie spędzają więcej czasu (powyżej 4 godz. na dzień), należy ograniczać ekspozycję na pola elektryczne skrajnie niskich częstotliwości do poziomów tak niskich, jak to tylko możliwe, lub poniżej bezpiecznych wartości orientacyjnych wyszczególnionych poniżej.

Tabela 2. Bezpieczne wartości orientacyjne dla pól elektrycznych skrajnie niskich częstotliwości (ELF).

Pole elektryczne skrajnie niskich częstotliwości (ELF)	Ekspozycja w ciągu dnia	Ekspozycja w nocy	Populacje wrażliwe
Wartość maksymalna (MAX)	10 V/m ^{1),2)}	1 V/m ²⁾	0,3 V/m

Na podstawie: ¹⁾Projekt Zaleceń NCRP dot. Wytycznych Ekspozycji na PEM: Wariant 2, 1995 (261); ²⁾ Oberfeld (262); Zobacz również TCO Development (265).

Wskazania do oceny części sypialnej

Częstotliwości wyższe niż w sieciach elektrycznych 50/60 Hz i wyższe harmoniczne należy oceniać bardziej krytycznie. Zobacz także bezpieczne wartości orientacyjne dla bardzo niskich częstotliwości (VLF) poniżej.

Promieniowanie o częstotliwości radiowej (RF).

Specyfikacje pomiaru.

Zakres częstotliwości: Anteny radiowe i telewizyjne, stacje bazowe telefonii komórkowej, np. TETRA (400 MHz), GSM (900 i 1800 MHz), UMTS (2100 MHz), LTE (800, 900, 1800, 2500–2700 MHz), stacje bazowe telefonów bezprzewodowych, np. DECT (1900 MHz), punkty dostępu sieci WI-Fi (2450 i 5600 MHz), WiMAX (3400–3600 MHz). Powyższe wartości MHz odnoszą się do europejskich sieci.

Rodzaj pomiaru: Zazwyczaj pole elektryczne [V/m] – > obliczona gęstość mocy [W/m²; mW/m²; μW/m²]; odnośnie jednostek przeliczeniowych patrz Tabela 4.

Sonda terenowa: anteny izotropowe, dwustożkowe lub logarytmiczne-okresowe

Czujnik: Detektor szczytowy z rejestracją maksymalnej wartości

Obszar pomiaru: Punkt narażenia – łóżko, miejsce pracy

Okres pomiarów: Zwyczajowo stosuje się krótkotrwałe pomiary, by zidentyfikować źródła promieniowania o częstotliwości radiowej (np. analiza akustyczna) oraz tzw. odczyty szczytowe.

Podstawa oceny: Specyficzne dla pasma lub częstotliwości pomiary punktowe (detektor szczytowy z rejestracją maksymalnej wartości) wspólnych sygnałów w odpowiednich punktach ekspozycji [np. z analizatorem widma lub przynajmniej specyficznym dla danego pasma miernikiem RF (promieniowania o częstotliwości radiowej)].

Bezpieczne wartości graniczne dla określonych źródeł promieniowania o częstotliwości radiowej.

Na obszarach, gdzie ludzie spędzają więcej czasu (powyżej 4 godz. na dzień), należy ograniczać ekspozycję na promieniowanie o częstotliwości radiowej do poziomów tak niskich, jak to tylko możliwe, lub poniżej bezpiecznych wartości granicznych określonych poniżej. Mierzone częstotliwości powinny być dostosowane i rozpatrywane indywidualnie w odniesieniu do każdego przypadku. Określone wartości orientacyjne uwzględniają charakterystykę czasu narastania sygnału i okresowego „pulsowania” pola skrajnie niskich częstotliwości (ELF) (258). Warto zauważyć: Sygnały prostokątne mają krótkie czasy narastania i składają się z szerokiego spektrum częstotliwości. Gęstość prądu indukowanego w ludzkim ciele rośnie wraz ze wzrostem częstotliwości, w przybliżeniu liniowo (266).

Tabela 3. Bezpieczne wartości orientacyjne dla promieniowania o częstotliwości radiowej.

Wartość szczytowa sygnału / Zatrzymanie wartości szczytowej	Ekspozycja w ciągu dnia	Ekspozycja w nocy	Populacje wrażliwe ¹⁾
Radio (FM)	10000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
TETRA	1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
DVBT	1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
GSM (2G)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
900/1800 MHz			
DECT (telefon bezprzewodowy)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
UMTS (3G)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
LTE (4G)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
GPRS (2.5G) z PTCCCH* (8.33 Hz pulsing)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
DAB+ (10.4 Hz pulsing)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Wi-Fi 2.4/5.6 GHz (10 Hz pulsing)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

*PTCCCH, kanał sterujący taktowaniem pakietów. Na podstawie: ¹⁾BioInitiative (9, 10); Kundi i Hutter (260); Leitfaden Senderbau (221); PACE (42); Deklaracja z Seletun (40). Zobacz również IARC 2003 (24) oraz Margaritis i in. (267).

Tabela 4. Konwersja jednostek pomiaru promieniowania o częstotliwości radiowej.

Konwersja jednostek pomiaru	mW/m^2	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001
$\mu\text{W}/\text{m}^2$	10000	1000	100	10	1	0,1	
RF $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	1	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	
V/m	1,9	0,6	0,19	0,06	0,019	0,006	

Pole magnetyczne bardzo niskich częstotliwości (VLF MF). Specyfikacje pomiaru.

Zakres częstotliwości: 3 kHz – 3 MHz. Pomiary specyficzne dla częstotliwości (analyzer widma/miernik PEM), np. „brudna energia”, komunikacja po linii energetycznej (PLC), nadajniki do identyfikacji radiowej (RFID), świetlówki kompaktowe (CFL)

Rodzaj pomiaru: Pole magnetyczne [A/m] – > obliczona indukcja magnetyczna [T; mT; μT ; nT]

Sonda terenowa: Izotropowa lub anizotropowa sonda pola magnetycznego

Czujnik: RMS (średnia kwadratowa)

Obszar pomiaru: Punkt ekspozycji – łóżko, miejsce pracy

Okres pomiarów: Krótkotrwałe pomiary w celu zidentyfikowania źródła pochodzenia pola. Długotrwałe pomiary przeprowadzane podczas snu oraz godzin pracy.

Podstawa oceny: Długotrwałe pomiary: detektor RMS, średnia arytmetyczna i maksimum w istotnych punktach ekspozycji.

Warto zwrócić uwagę: Jeśli wykryta zostanie podwyższona ekspozycja, analizatory jakości energii i oscyloskopy mogą być użyte na istniejącym okablowaniu w celu śledzenia źródła „brudnej energii”.

Bezpieczne wartości graniczne

W miejscach, gdzie ludzie spędzają więcej czasu (powyżej 4 godz. na dzień), należy ograniczać ekspozycję na pola magnetyczne bardzo niskich częstotliwości do poziomów tak niskich, jak to tylko możliwe, lub poniżej bezpiecznych wartości orientacyjnych wyszczególnionych poniżej.

Tabela 5. Bezpieczne wartości orientacyjne dla pól magnetycznych bardzo niskich częstotliwości (VLF).

Pole magnetyczne bardzo niskich częstotliwości (VLF)	Ekspozycja w ciągu dnia	Ekspozycja w nocy	Populacje wrażliwe
Średnia arytmetyczna (AVG)	1 nT (0,01 mG) ¹⁾	1 nT (0,01 mG) ¹⁾	0,3 nT (0,003 mG)
Wartość maksymalna (MAX)	10 nT (0,1 mG) ¹⁾	10 nT (0,1 mG) ¹⁾	3 nT (0,03 mG)

Na podstawie: ¹⁾Gęstość prądu indukowanego w ludzkim ciele rośnie wraz ze wzrostem częstotliwości, w przybliżeniu liniowo (266). Dlatego wartość orientacyjna pola magnetycznego w zakresie bardzo niskich częstotliwości powinna być niższa niż wartość pola magnetycznego 50/60 Hz, np. dla 100 nT RMS/100=1 nT. Dla uzasadnienia 100 nT (średnia) i 1 μT (max), zobacz rozdział nt. pola magnetycznego skrajnie niskich częstotliwości. Zobacz również TCO Development (265).

Pola elektryczne bardzo niskich częstotliwości (VLF EF). Specyfikacja pomiaru.

Zakres częstotliwości: 3 kHz – 3 MHz. Pomiary specyficzne dla częstotliwości (analyzer widma/miernik PEM), np. „brudna elektryczność”, komunikacja po linii energetycznej (PLC), nadajniki do identyfikacji radiowej (RFID), świetlówki kompaktowe (CFL)

Rodzaj pomiaru: Pole elektryczne [V/m]

Sonda terenowa: Izotropowa, dwustożkowa, logarymiczno-okresowa sonda pola elektrycznego

Czujnik: Średnia arytmetyczna RMS

Obszar pomiaru: Punkt ekspozycji – łóżko, miejsce pracy

Okres pomiarów: Krótkotrwałe pomiary w celu zidentyfikowania źródeł pola. Długotrwałe pomiary podczas snu i godzin pracy

Podstawa oceny: Długotrwałe pomiary: średnia arytmetyczna w istotnych punktach ekspozycji

Warto zauważyć: Jeśli wykryta zostanie podwyższona ekspozycja, analizatory jakości energii i oscyloskopy mogą być użyte na istniejącym okablowaniu do śledzenia źródeł „brudnej energii”.

Bezpieczne wartości graniczne

W miejscach, gdzie ludzie spędzają więcej czasu (powyżej 4 godz. na dzień), należy ograniczać ekspozycję na pola elektryczne bardzo niskich częstotliwości do

poziomów tak niskich, jak to tylko możliwe, lub poniżej bezpiecznych wartości orientacyjnych wyszczególnionych poniżej.

Tabela 6. Bezpieczne wartości orientacyjne dla pól elektrycznych bardzo niskich częstotliwości (VLF EF).

Pole elektryczne bardzo niskich częstotliwości (VLF EF)	Ekspozycja w ciągu dnia	Ekspozycja w nocy	Populacje wrażliwe
Średnia arytmetyczna (AVG)	0,1 V/m ¹⁾	0,01 V/m ¹⁾	0,003 V/m

Na podstawie: ¹⁾Gęstość prądu indukowanego w ludzkim ciele rośnie wraz ze wzrostem częstotliwości, w przybliżeniu liniowo (266). Dlatego wartość orientacyjna pola elektrycznego w zakresie bardzo niskich częstotliwości powinna być niższa niż wartość pola elektrycznego 50/60 Hz, np. dla 10 V/m/100 = 0,1 V/m. Dla uzasadnienia 10 V/m i 1V/m, zobacz rozdział nt. pól elektrycznych skrajnie niskich częstotliwości. Zobacz również TCO Development (265).

Obniżenie i zapobieganie ekspozycji na pola elektromagnetyczne

Zapobieganie lub obniżenie ekspozycji na PEM po konsultacji ze specjalistą od analizy wyników badań jest korzystne, gdyż:

- zapobiega i zmniejsza zagrożenia dla zdrowia ludzi i zdrowia publicznego;
- pozwala zidentyfikować wszelkie związki PEM z problemami zdrowotnymi;
- pozwala na leczenie przyczynowe problemów zdrowotnych związanych z PEM.

Istnieje wiele potencjalnych przyczyn ekspozycji na PEM, a niniejsze wytyczne dostarczają tylko kilku przykładów. Więcej informacji można znaleźć np. w opracowaniu „Sposoby zmniejszenia ekspozycji

na pola elektromagnetyczne/RF/statyczne w otoczeniu biurowym” (268) i „Elektrosmog w życiu codziennym” (269). Szczegółowe informacje o fizyce, właściwościach i pomiarach PEM można znaleźć m.in. w: Virnich (270); na temat redukcji promieniowania o częstotliwości radiowej (RF) w domach i biurach, patrz Pauli i Moldan (271).

W większości przypadków konieczna będzie konsultacja z ekspertem (np. wykwalifikowanym specjalistą w zakresie PEM lub elektrykiem, który doradzi osobie, jakie środki można podjąć w celu zmniejszenia ekspozycji na PEM.

Zmniejszenie ekspozycji na pole elektromagnetyczne – pierwsze kroki

Na początku udziela się zaleceń w celu wyeliminowania lub zmniejszenia typowych ekspozycji na PEM, co może okazać się pomocne w zmniejszaniu problemów zdrowotnych w ciągu dnia lub tygodni. Można zaproponować następujące działania:

Zapobieganie ekspozycji na promieniowanie o częstotliwości radiowej (RF)

- Rozmawiaj krótko przez telefon komórkowy/smartfon i telefon bezprzewodowy; używaj głośnika lub zestawu głośnomówiącego.
- Unikaj noszenia telefonu komórkowego/smartfona blisko ciała.
- Wyłącz wszystkie niepotrzebne aplikacje w telefonie komórkowym, które powodują okresową ekspozycję na promieniowanie.
- Niech Twój telefon komórkowy/smartfon będzie możliwie najczęściej w trybie „samolotowym” lub, jeśli to niemożliwe, wyłącz transmisję danych, Wi-Fi, Bluetooth i komunikację bliskiego zasięgu (NFC) w ustawieniach smartfona.
- Wyłącz z zasilania wszystkie stacje bazowe telefonu bezprzewodowego. Telefony z tak zwanym

Niech Twój telefon komórkowy/smartfon będzie możliwie najczęściej w trybie „samolotowym” lub, jeśli to niemożliwe, wyłącz transmisję danych, Wi-Fi, Bluetooth i komunikację bliskiego zasięgu (NFC) w ustawieniach smartfona.

trybem „ECO” lub „zero emisji” są zalecane tylko warunkowo, ponieważ źródłem emisji pozostaje słuchawka. Zamiast nich zaleca się tradycyjny telefon przewodowy.

- Wyłącz z zasilania wszystkie punkty dostępu do Wi-Fi lub routery Wi-Fi. Wiele routerów LAN jest teraz wyposażonych w dodatkowe Wi-Fi. Zadzwoń do dostawcy routera LAN i poproś o dezaktywację Wi-Fi. Zwykle można to też zrobić online, postępując zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji dostawcy.
- W przypadku zewnętrznych źródeł PEM o częstotliwości radiowej, należy wybierać pomieszczenia – zwłaszcza sypialnie – zlokalizowane możliwie daleko od źródła.
- Unikaj komunikacji elektroenergetycznej siecią rozdzielczą w celu uzyskania dostępu do Internetu (dLAN) – zamiast niej używaj podłączonego na stałe kabla Ethernet (LAN).
- Unikaj ekspozycji na promieniowanie o częstotliwości radiowej (np. z urządzeń bezprzewodowych jak kino domowe, słuchawki, elektroniczne nianie, drukarki, klawiatury, myszki,

Wyłącz z zasilania wszystkie punkty dostępu do Wi-Fi lub routery Wi-Fi. Wiele routerów LAN jest teraz wyposażonych w dodatkowe Wi-Fi. Zadzwoń do dostawcy routera LAN i poproś o dezaktywację Wi-Fi.

systemy monitoringu) w domu, w biurze i samochodzie.

- Unikaj ekspozycji na oświetlenie energooszczędne (światłówki kompaktowe oraz żarówki LED generujące transjenty o wysokiej częstotliwości). Te rodzaje lamp można zastąpić lampami żarzącymi lub halogenowymi lampami żarzącymi, dopóki w sprzedaży nie pojawią się dobrej jakości żarówki energooszczędne.

Zapobieganie ekspozycji na pola elektromagnetyczne skrajnie niskich częstotliwości

- Odsuń łóżko lub biurko od przewodów w ścianach i przewodów zasilania. Zaleca się minimalną odległość 30 cm od ściany.
- Ponieważ pola magnetyczne przenikają ściany, upewnij się, że bezpośrednio pod lub nad łóżkiem, ani w pomieszczeniu obok nie ma źródeł pola magnetycznego.
- Kolejnym prostym działaniem uzupełniającym jest odłączenie zasilania w sypialni (wyłącznik instalacyjny lub bezpiecznik) na noc, gdy śpisz; wypróbuj to rozwiązanie w ramach testu, np. przez 2 tygodnie. Ogólnie rzecz biorąc, rozwiązanie to nie zawsze jest skuteczne, gdyż obwody w sąsiednich pomieszczeniach podnoszą natężenie pola elektrycznego. Należy wykonać pomiary pola elektrycznego skrajnie niskich częstotliwości, żeby stwierdzić, które wyłączniki instalacyjne należy odłączyć. Oprócz korzyści należy wziąć pod uwagę potencjalne ryzyko wypadków. Zalecane jest korzystanie z latarki podczas testów.
- Odłącz zasilanie we wszystkich nieistotnych obwodach elektrycznych, jeśli to możliwe w całym mieszkaniu/domu.
- Unikaj używania elektrycznego koca w czasie snu – nie tylko wyłącz go, ale także odłącz zasilanie.

Kolejnym prostym działaniem uzupełniającym jest odłączenie zasilania w sypialni (wyłącznik instalacyjny lub bezpiecznik) na noc, gdy śpisz; wypróbuj to rozwiązanie w ramach testu, np. przez 2 tygodnie.

- Unikaj dłuższych ekspozycji na pracujące silniki elektryczne. Początkowo utrzymuj odstęp minimalny 1,5 m. Następnie ustal bezpieczną odległość w oparciu o pomiary pola magnetycznego.

Zapobieganie ekspozycji na statyczne pole elektromagnetyczne

- Śpij w łóżku i na materacu niezawierającym metalu.
- Unikaj spania w pobliżu przedmiotów z żelaza (np. kaloryfer)
- Noszenie ubrań z materiałów syntetycznych i np. butów z gumową podeszwą oraz nieregularny kontakt z ziemią może prowadzić do nagromadzenia się elektryczności statycznej. Ubrania bawełniane i skórzane podeszwy butów pomogą unikać elektryczności statycznej.

Zmniejszenie ekspozycji na pole elektromagnetyczne – kolejne kroki

W ramach kolejnych kroków należy przeprowadzić pomiary PEM i ocenić, jakie środki łagodzące skutki oddziaływania PEM należy wprowadzić. Oto typowe przykłady:

- Pomiar pola elektrycznego skrajnie niskich częstotliwości w łóżku. W oparciu o wyniki pomiarów, zainstalować automatyczne wyłączniki na żądanie w tych obwodach, które zwiększają ekspozycję.
- Pomiar pola elektrycznego skrajnie niskich częstotliwości we wszystkich innych miejscach,

z których korzysta się przez dłuższy czas w domu i w pracy. Jeśli będzie taka potrzeba, należy wybierać lampy używane blisko ciała – z ekranowanym kablem elektrycznym i uziemieniem. Zwłaszcza w konstrukcjach lekkich (drewno, płyty gipsowe) może istnieć konieczność zastąpienia przewodów elektrycznych bez uziemienia przewodami elektrycznymi uziemionymi lub ekranowanymi kablami elektrycznymi. W szczególnych przypadkach w całym budynku należy zainstalować ekranowane kable i gniazdko.

- Pomiar pola magnetycznego skrajnie niskich częstotliwości blisko łóżka, np. przez 24 h. W przypadku odkrycia prądów sieciowych, należy poprawić okablowanie elektryczne i system uziemienia budynku, by zmniejszyć pola magnetyczne.
- Instalacja wyłącznika różnicowoprądowego (RCD) lub ziemnozwarciowego przerywacza obwodu (GFCI), by zapobiec wstrząsom elektrycznym (względny bezpieczeństwa).
- Pomiar promieniowania o częstotliwości radiowej i zmniejszenie wysokiego poziomu ekspozycji poprzez zainstalowanie materiałów chroniących przed PEM o częstotliwości radiowej w ścianach, oknach, drzwiach, sufitach i podłogach. Na przykład – w domu wielorodzinnym (bloki lub apartamentowce, kamienice) odległość od sąsiadów może się przyczynić do ekspozycji w mieszkaniu.
- Zmierz „brudną elektryczność”, „brudną energię” (pole elektryczne i magnetyczne bardzo niskich częstotliwości) i określ źródła, aby je wyeliminować. Jeśli to niemożliwe, można użyć odpowiednich filtrów prądu.

Diagnoza

Należy odróżnić nadwrażliwość elektromagnetyczną (EHS) od innych problemów zdrowotnych związanych z PEM, jak niektóre odmiany nowotworów, choroba Alzheimera, stwardnienie zanikowe boczne, męska niepłodność itp., które mogły wystąpić, lub których objawy mogły się nasilić na skutek ekspozycji na PEM. Badanie EHS i innych problemów zdrowotnych na tle PEM w dużej mierze powinno zależeć od indywidualnej historii przypadku, skupiając się zwłaszcza na korelacji między problemami zdrowotnymi a czasem, miejscami i okolicznościami ekspozycji na PEM oraz nasilaniu się objawów wraz z czasem, a także indywidualnej wrażliwości. Ponadto pomiary ekspozycji na PEM oraz wyniki dodatkowych badań diagnostycznych (badania laboratoryjne, badania układu sercowo-naczyniowego) służą do potwierdzenia diagnozy. Dodatkowo, na tyle, na ile jest to możliwe, należy wykluczyć wszystkie inne potencjalne przyczyny dolegliwości.

W 2000 r. Nordycka Rada Ministrów (Finlandii, Szwecji i Norwegii) przyjęła następujący kod ICD-10 dla nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS): Rozdział XVIII, Objawy, oznaki oraz nieprawidłowe wyniki kliniczne i laboratoryjne, nigdzie indziej nie sklasyfikowane, kod R68.8 „Inne określone, ogólne objawy i oznaki” (Nordic ICD-10 Adaptation, 2000) (272).

Należy odróżnić nadwrażliwość elektromagnetyczną (EHS) od innych problemów zdrowotnych związanych z PEM, jak niektóre odmiany nowotworów, choroba Alzheimera, stwardnienie zanikowe boczne, męska niepłodność itp., które mogły wystąpić, lub których objawy mogły się nasilić na skutek ekspozycji na PEM.



W oparciu o obecną wersję Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób (ICD), ICD-10-WHO 2015 rekomendujemy:

a) Nadwrażliwość elektromagnetyczna (EHS): używać istniejących kodów dla różnych objawów, **a ponadto** kodu R68.8 „Inne określone, ogólne objawy i oznaki” **oraz** kodu Z58.4 „Narażenie na promieniowanie”.

b) Problemy zdrowotne związane z ekspozycją na pole elektromagnetyczne (z wyłączeniem EHS: używać istniejących kodów dla różnych chorób/objawów, **a ponadto** kodu Z58.4 „Narażenie na promieniowanie” oraz/lub Z57.1 „Zawodowe narażenie na promieniowanie”).


Odnosnie kolejnej aktualizacji klasyfikacji ICD, która zostanie opublikowana w 2018 r. (ICD-11 WHO), rekomendujemy:

- a) Stworzenie kodów ICD dla wszystkich przewlekłych chorób wieloukładowych, wywołanych przez czynniki środowiskowe (CMI), jak zespół wielorakiej wrażliwości chemicznej (MCS), zespół przewlekłego zmęczenia (CFS), fibromialgia (FM) oraz nadwrażliwość elektromagnetyczna (EHS), na podstawie opisu klinicznego i patologicznego (204, 207).
- b) Rozszerzenie rozdziału XIX, Kontuzje, Zatrucia oraz Pewne Inne Konsekwencje z Przyczyn Zewnętrznych (T66-T78), tak by zawierał zapisy na temat wpływu pól elektromagnetycznych [statyczne pole magnetyczne, statyczne pole elektryczne, pole magnetyczne skrajnie niskich częstotliwości (ELF MF), pole magnetyczne bardzo niskich częstotliwości (VLF MF), pole elektryczne bardzo niskich częstotliwości (VLF EF), promieniowanie o częstotliwości radiowej (RF)], promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie UV oraz promieniowanie jonizujące.
- c) Rozszerzenie rozdziału XXI, Czynniki Mające Wpływ na Stan Zdrowia i Kontakt ze Służbą Zdrowia (Z00-Z99), tak by zawierał zapisy na temat wpływu pól elektromagnetycznych (statyczne pole magnetyczne, statyczne pole elektryczne, pole magnetyczne skrajnie niskich częstotliwościach (ELF MF), pole magnetyczne bardzo niskich częstotliwości (VLF MF), pole elektryczne bardzo niskich częstotliwości (VLF EF), promieniowanie o częstotliwości radiowej (RF)], promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie UV oraz promieniowanie jonizujące.

Leczenie pacjentów z uwzględnieniem warunków środowiskowych

Podstawową metodą leczenia powinno być skupienie się na zapobieganiu lub zmniejszeniu ekspozycji na PEM, czyli zmniejszeniu lub wyeliminowaniu wszystkich źródeł PEM w domu i w miejscu pracy. Zmniejszeniem ekspozycji na PEM powinny zostać objęte także miejsca publiczne, takie jak: szkoły, szpitale, transport publiczny, biblioteki itp., aby umożliwić osobom z nadwrażliwością elektromagnetyczną (EHS) korzystanie z nich w sposób niezakłócony. Wiele przykładów pokazuje, że takie działania mogą okazać się skuteczne. Należy brać pod uwagę również całkowite obciążenie organizmu, związane z innymi czynnikami środowiskowymi.

Oprócz zmniejszenia natężenia PEM, pod uwagę należy brać również inne środki, takie jak troska o homeostazę organizmu w celu zwiększenia „odporności” na PEM. Jest coraz więcej dowodów na to, że ekspozycja na PEM prowadzi do zmniejszenia oksydacyjnej i nitrozacyjnej zdolności regulacyjnej. Ta hipoteza wyjaśnia obserwacje zmieniającej się wrażliwości na PEM oraz dużą liczbę objawów zgłaszanych w kontekście ekspozycji. W oparciu o dostępną wiedzę należałoby zalecić podejście terapeutyczne, którego celem jest ograniczenie negatywnych skutków wytwarzania nadtlenoazotynu. Środki, które wzmacniają układ immunologiczny i zmniejszają stres, w połączeniu z detoksykacją będą sprzyjać procesowi leczenia nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS).



Podstawową metodą leczenia powinno być skupienie się na zapobieganiu lub zmniejszeniu ekspozycji na PEM, czyli zmniejszeniu lub wyeliminowaniu wszystkich źródeł PEM w domu i w miejscu pracy.

Należy podkreślić, że psychoterapia ma takie samo znaczenie jak w innych chorobach. Stres psychologiczny, wywołany brakiem zrozumienia czy wsparcia rodziny, znajomych czy lekarzy, może zaostrzyć objawy EHS, podobnie jak ciągły strach związany z ekspozycją. Aby szybko wyzdrowieć, leczenie musi obejmować ciało i umysł danej osoby.

Podsumowując, poniżej prezentujemy metody leczenia, które wydają się korzystne, w zależności od indywidualnego przypadku:

Zmniejszenie ekspozycji na pole elektromagnetyczne

Powinno się brać pod uwagę wszystkie rodzaje ekspozycji danej osoby na PEM, zwłaszcza podczas snu i w pracy – zobacz rozdział „Zmniejszenie ekspozycji na pole elektromagnetyczne”. Więcej informacji można znaleźć m.in. w: „Sposoby zmniejszenia ekspozycji na pola elektromagnetyczne/RF/statyczne w otoczeniu biurowym” (268) oraz „Elektrosmog w życiu codziennym” (269).

Leczenie środowiskowe

Do chwili obecnej nie uzgodniono swoistej metody leczenia EHS. W kolejnej części niniejszego opracowania przedstawiamy zalecenia w oparciu o łączne doświadczenie zespołu. Zalecenia te mogą być traktowane albo jako próba odzyskania pełnej zdolności regulacyjnej pacjentów, jako ogólna porada odnośnie zdrowego stylu życia (którą można i należy dostosować do kulturowej i indywidualnej sytuacji pacjenta) lub jako bardziej dopasowane podejście do konkretnych problemów osób z EHS, zgodnie z doświadczeniem zespołu.

Aby ocenić optymalne leczenie, niezbędne byłyby kontrolowane badania kliniczne. Obecne dane wskazują na to, że deficyty funkcjonalne, które

Oprócz zmniejszenia ekspozycji na PEM wskazane jest zmniejszenie całkowitego obciążenia ciała przez różne środowiskowe zanieczyszczenia (w domu, miejscu pracy, szkole, w czasie wolnym), dodatki do żywności i materiały dentystyczne.

stwierdza się u pacjentów z EHS, odpowiadają tym stwierdzonym u pacjentów z przewlekłymi chorobami wieloukładowymi (CMI), takimi jak zespół wielorakiej wrażliwości chemicznej (MCS), zespół przewlekłego zmęczenia (CFS) i fibromialgia (FM). Celem terapii jest regulowanie zaburzenia fizjologicznego, odkrytego podczas diagnozy (patrz rozdział „Badania lekarskie i wnioski”). Główny cel terapeutyczny obejmuje procedury ogólne i uzupełniające oraz leczenie swoiste. To ostatnie stanowi wyzwanie i wymaga specjalistycznej wiedzy i doświadczenia w zakresie medycyny środowiskowej. Główne cele terapeutyczne to:

- **Kontrola całkowitego obciążenia środowiskowego organizmu**

Oprócz zmniejszenia ekspozycji na PEM wskazane jest zmniejszenie całkowitego obciążenia ciała przez różne środowiskowe zanieczyszczenia (w domu, miejscu pracy, szkole, w czasie wolnym), dodatki do żywności i materiały dentystyczne.

- **Zmniejszenie stresu oksydacyjnego i/lub nitrozacyjnego**

Reaktywne formy tlenu (ROS) i reaktywne formy azotu (RNS) to wolne rodniki wytwarzane w sposób naturalny w komórkach. Wymiatacze wolnych rodników gwarantują równowagę między produkcją wolnych rodników oraz tempem ich usuwania. Wiele biologicznie istotnych związków o funkcji przeciwutleniaczej (AO) zostało określonych jako wymiatacze

endogenne i egzogenne. Pośród antyoksydantów endogennych wyróżniamy antyoksydanty enzymatyczne (katalaza, peroksydaza glutationowa, reduktaza glutationu, dysmutaza ponadtlenkowa) i nieenzymatyczne [bilirubina, ferrytyna, melatonina, glutation, metalotioneina, N-acetylcysteina (NAC), NADH, NADPH, tio-reduksyna, 1,4-benzochinina, ubichinon, kwas moczowy]. Związki te wchodzą w interakcję z antyoksydantami egzogennymi pozyskiwanymi z diety i/lub syntetycznymi (karotenoidy, retinoidy, flawonoidy, polifenole, glutation, kwas askorbinowy, tokoferole). Kompleksowa regulacja i stosowanie tych substancji stanowi wyzwanie terapeutyczne (232, 273).

- **Regulacja zaburzeń jelitowych**

Wymiatacze endogenne i egzogenne działają synergicznie w celu utrzymania homeostazy reakcji redoks. Przeciwtleniacze z diety lub naturalne odgrywają ważną rolę w stabilizowaniu tej interakcji. Warunkiem wstępnym utrzymania homeostazy reakcji redoks jest leczenie zespołu nieszczelnego jelita, nietolerancji pokarmowej i alergii pokarmowej (274); wymaga ono również specjalistycznej wiedzy i doświadczenia.

- **Optymalizacja żywienia**

Żywność bioaktywna jest głównym źródłem przeciwutleniaczy, takich jak witamina C, witamina E, N-acetylcysteina, karotenoidy, CoQ10, kwas alfa-liponowy, likopen, selen i flawonoidy (275, 276). Na przykład regeneracja witaminy E


przez glutation lub witaminę C jest konieczna dla zapobiegania peroksydacji lipidów. Przeciwtleniacze z diety mogą mieć zbawienny wpływ na system redoks tylko wówczas, kiedy są obecne w odpowiednim stężeniu (273). Kwas alfa-liponowy działa bezpośrednio i pośrednio jako wymiatacz wolnych rodników, w tym tlenu singletowego, ponadtlenków, rodników peroksydacyjnych, rodników rozpadu nadtlenuazotynu (232). Wykazano, że liczba wolnych elektronów w mikroelementach określa ich biologiczną skuteczność. W przypadku jedzenia organicznego liczba wolnych elektronów jest wyższa niż w konwencjonalnie produkowanej żywności (277). Zwłaszcza w przypadku nietolerancji pokarmowych konieczna jest odpowiednio dobrana suplementacja.

- **Kontrola (ukrytego) zapalenia**

Podwyższony poziom tlenu azotu oraz reakcja z ponadtlenkiem zawsze prowadzi do podwyższonego poziomu peroksydazotynu, co z kolei zwiększa poziom reaktywnych form tlenu jak żadna inna substancja (cykl NO/ONOO-). W rezultacie dochodzi do aktywacji czynnika jądrowego kB (NF-kB), indukującego cytokiny zapalne takie jak np. czynnik martwicy nowotworów α (TNF- α), interleukina-1 β (IL-1 β), interleukina-6 (IL-6), interleukina-8 (IL-8) oraz interferon gamma (IFN- γ), i aktywującego syntazy tlenu azotu (232). Tokoferole (278, 279), karotenoidy w niskich stężeniach (280), witamina C (281, 282), N-acetylcysteina (NAC) (283), kurkumina (284), resweratrol (285, 286) oraz flawonoidy (287) przerywają tę kaskadę zapalną w różnych miejscach.

- **Normalizacja funkcji mitochondrialnej**

Funkcja mitochondrialna może być zakłócona w dwójnasób. Po pierwsze, duża liczba wolnych rodników może blokować produkcję



Żywność bioaktywna jest głównym źródłem przeciwutleniaczy, takich jak witamina C, witamina E, N-acetylcysteina, karotenoidy, CoQ10, kwas alfa-liponowy, likopen, selen i flawonoidy.

Ponadto regulacja stresu wiąże się z dużym zapotrzebowaniem na kwas foliowy, witaminę B6 i metylokobalaminę.

adenozyno-5'-trifosforanu (ATP), co prowadzi do bólu mięśni i zmęczenia. Po drugie, w przypadku uśpionego (tłącego się) zapalenia, zapotrzebowanie na energię jest podwyższone o 25% (236), powodując wysokie zużycie ATP. W tym przypadku do syntezy ATP niezbędny jest dinukleotyd nikotynoamidoadeninowy (NADH), L-karnityna i CoQ10.

Ze względu na brak ATP (adenozyno-5'-trifosforanu), regulacja stresu przez katecholaminy, zwłaszcza noradrenalinę (NE), jest zmniejszona, ponieważ katabolizm NE przez S-adenozylometioninę jest zależny od ATP (288–290). Ponadto regulacja stresu wiąże się z dużym zapotrzebowaniem na kwas foliowy, witaminę B6 i metylokobalaminę. Polimorfizmy genetyczne COMT i MTHFR wpływają na indywidualne zapotrzebowanie na te substancje (244, 291).

• Detoksykacja

Na całościowe obciążenie środowiskowe organizmu składa się nagromadzenie wielu toksyn środowiskowych (różnych substancji organicznych i nieorganicznych) (292).

Pośród substancji nieorganicznych dominującą rolę odgrywają metale i ich sole, które mogą być istotne w przypadku pacjentów z nadwrażliwością elektromagnetyczną (EHS). Rtęć pierwiastkowa (Hg^0) i inne metale ciężkie, takie jak ołów, gromadzą się w mózgu (293), zwłaszcza przy przewlekłych, małych ekspozycjach. Mogą one mieć toksyczne działanie i wywoływać różne reakcje immunologiczne (294, 295). O ile nie istnieje jedna właściwa substancja do

detoksykacji chemikaliów, istnieją dwie grupy substancji aktywnych, które można wykorzystać do detoksykacji metali.

1. Substancje o nieswoistym działaniu fizjologicznym: glutation, N-acetylocysteina, kwas alfa-liponowy, witamina C oraz selen.
2. Czynniki chelatujące do detoksykacji metali (296–298): najważniejszymi czynnikami chelatującymi są tiosiarczan sodu 10%, DMPS (kwas 2,3 – dimerkapto-1-propanosulfonowy), DMSA (kwas mezo-2,3-dimerkapto-bursztynowy) i EDTA (kwas wersenowy).

Należy zauważyć, że substancje te powinny być stosowane tylko przez specjalistów.

• Terapie wspierające

1. Woda pitna

W celu detoksykacji potrzebne jest większe spożycie wysokiej jakości wody pitnej z niską zawartością minerałów i bez CO₂. Należy wypijać między 2,5 do 3 litrów wody dziennie.

2. Światło

Większość ludzi w Europie Środkowej i Północnej ma niedobory witaminy D. Odpowiednia ekspozycja na naturalne światło dzienne w miesiącach produkcji witaminy D (od wiosny do jesieni) jest ważnym czynnikiem. Jednocześnie konieczne jest zapobieganie aktywnym uszkodzeniom skóry. Oprócz naturalnego światła słonecznego można zalecić terapię światłem oraz lasery o niskiej mocy w celu pobudzenia procesu dochodzenia do zdrowia, ograniczenia

Większość ludzi w Europie Środkowej i Północnej ma niedobory witaminy D.

stanów zapalnych, poprawy krążenia i zwiększenia produkcji komórkowego adenozy-no-5'-trifosforanu (ATP).

3. **Sauna**

Sauna oraz hipertermia terapeutyczna to terapia uzupełniająca do detoksykacji niemal wszystkich ksenobiotyków. Z terapii tych należy korzystać ostrożnie, gdyż dochodzi podczas nich do interakcji z lekami detoksykującymi. Sauna pomaga odtwarzać tetrahydrobiopterynę z dihydrobiopteryny, co spełnia kluczową rolę w metabolizmie katecholamin i serotoniny (299). Jednak nie wszystkie sauny są takie same. Zaleca się sauny tradycyjne lub na podczerwień o niskim natężeniu PEM, w których nie używa się toksycznych klejów ani drewna z dodatkami chemicznymi.

4. **Tlen**

Część pacjentów z nadwrażliwością elektromagnetyczną (EHS) cierpi na zaburzenia mitochondrialne. W takich przypadkach pomoc może odpowiednia ilość naturalnego tlenu. Ponieważ zarówno niedotlenienie, jak i tlen hiperbaryczny mogą powodować stres oksydacyjny, terapię tlenem hiperbarycznym należy stosować tylko wtedy, gdy pacjenci są jednocześnie leczeni odpowiednią ilością przeciwutleniaczy.

5. **Ćwiczenia fizyczne**

Optymalna dla organizmu ilość ćwiczeń fizycznych jest nadal przedmiotem debaty. Należy ergometrycznie ocenić wydolność fizyczną pacjenta, aby przepisać indywidualny plan ćwiczeń. Doświadczenie medycyny środowiskowej podpowiada, że w przypadku osób chorych w grę wchodzi tylko łagodne ćwiczenia aerobowe. Ćwiczenie na ergometrze (tzw. wioślarzu) pozwala lepiej



Optymalny sen jest niezbędny do regeneracji oraz regulacji funkcji układu immunologicznego i neuroendokrynologicznego.

kontrolować zużycie energii w porównaniu z chodzeniem czy bieganiem. Ogólnie rzecz biorąc, należy rozpocząć od obciążenia rzędu 20–30 watów, które często można zwiększyć do 60–70 watów. Ćwiczenie nie powinno prowadzić do zmęczenia, przynajmniej po pół godzinie.

6. **Sen**

Problemy ze snem są bardzo częste u pacjentów z EHS. Zaburzenia snu są związane z obniżonym poziomem melatoniny. W przypadku przewlekłego stanu zapalnego aktywacja IDO (2,3-dioksygenaza indoloaminy) zmniejsza produkcję serotoniny, a także obniża poziom melatoniny. Ekspozycja na PEM może blokować aktywność przywspółczulnego układu nerwowego, podczas gdy utrzymuje się aktywność współczulnego układu nerwowego. Jeśli chodzi o zakłócenia snu, każda terapia musi iść w ślad za przyczynami patogenicznymi. Optymalny sen jest niezbędny do regeneracji oraz regulacji funkcji układu immunologicznego i neuroendokrynologicznego.

7. **Ochrona przed niebieskim światłem**

Długość fal światła widzialnego poniżej 500 nm to tak zwane „światło niebieskie”. Niskie dawki niebieskiego światła mogą poprawiać samopoczucie, jednak większe ilości mogą być szkodliwe dla oczu. W świetle dziennym szkodliwe działanie „niebieskiego światła” jest równoważone przez działanie regeneracyjne światła czerwonego i podczerwi. Narastające użytkowanie elektronicznych źródeł światła, takich jak świetlówki oraz

kompaktowe lampy fluorescencyjne (CFL), ekrany komputerów, laptopów, tabletów, smartfonów i niektórych żarówek LED, zwiększyło naszą ekspozycję na „niebieskie światło”, które jest podejrzewane o odgrywanie pewnej roli w rozwoju związanego z wiekiem zwyrodnienia płamki żółtej oraz zaburzenia rytmu dobowego na skutek supresji melatoniny, które jest związane ze zwiększonym ryzykiem zakłóceń snu, otyłości, cukrzycy, depresji, choroby niedokrwiennej serca, udaru i nowotworu. Należy zatem ograniczać wieczorną, wydłużoną ekspozycję na sztuczne „niebieskie światło”. Pomocne mogą okazać się przeciwutleniacze, zwłaszcza melatonina (300, 301) oraz filtry na ekrany emitujące niebieskie światło (302–304).

8. Ekspozycja na naturalne pola elektromagnetyczne Ziemi.

Większość ludzi w ośrodkach miejskich jest odłączonych od naturalnego uziemienia/ pól

elektromagnetycznych Ziemi, chodząc w butach o gumowych podeszwach, nosząc syntetyczne ubrania, prowadząc metalowe pudełka na ogumionych kołach oraz żyjąc i pracując w betonowych budynkach, przenikanych przez sztuczne pola elektromagnetyczne i promieniowanie. Spędzanie czasu w lesie, chodzenie boso po plaży, leżenie na trawie, siadanie na kamieniach czy spacerowanie po deszczu pozwala nam się uziemić i zrównoważyć dodatnio naładowane jony, które kojarzą się ze złym stanem zdrowia.

Leczenie stomatologiczne

Stomatolodzy nadal pracują z użyciem materiałów toksycznych lub immunoreaktywnych, np. rtęci, tlenku ołowiu, złota i tytanu. Stomatologia środowiskowa wymaga, aby nie używać tych materiałów (305–308). Usuwanie toksycznych materiałów dentystycznych musi mieć miejsce w maksymalnie bezpiecznych warunkach (należy unikać wdychania!). Wskazane może być zwłaszcza usunięcie z ciała metali ciężkich. Ogólnie rzecz biorąc, materiały do endoprotez powinny być obojętne pod kątem immunoreaktywności. W oparciu o bieżącą wiedzę, materiałem neutralnym wydaje się być tlenek cyrkonu. Należy jednak unikać mechanicznego ścierania pokrytej przez dentystę powierzchni.

Metale immunotoksyczne wykazują podobną patofizjologię w odniesieniu do stresu oksydacyjnego, mitochondriopatii i stanów zapalnych.

Coaching stylu życia

Coaching stylu życia może obejmować zrównoważone ćwiczenia fizyczne, odżywianie się, ograniczenie substancji uzależniających, zmianę nawyków związanych ze snem itp. oraz sposoby redukcji stresu (zmniejszenie stresu ogólnego i stresu w pracy), jak również

Narastające użytkowanie elektronicznych źródeł światła, takich jak świetlówki oraz kompaktowe lampy fluorescencyjne (CFL), ekrany komputerów, laptopów, tabletów, smartfonów i niektórych żarówek LED, zwiększyło naszą ekspozycję na „niebieskie światło”, które jest podejrzewane o odgrywanie pewnej roli w rozwoju związanego z wiekiem zwyrodnienia płamki żółtej oraz zaburzenia rytmu dobowego na skutek supresji melatoniny, które jest związane ze zwiększonym ryzykiem zakłóceń snu, otyłości, cukrzycy, depresji, choroby niedokrwiennej serca, udaru i nowotworu.



metody zwiększenia odporności na stres za pomocą np. treningu autogennego, jogi, progresywnego rozluźniania mięśni, technik oddechowych, medytacji, tai chi i qigong.

Leczenie objawów

Zrównoważone leczenie objawów jest usprawiedliwione do czasu określenia przyczyn i ich

wyeliminowania. Jednak sprawą najwyższej wagi jest, aby zdać sobie sprawę, że ograniczenie objawów może narazić osobę na ryzyko zwiększonego obciążenia środowiskowym PEM, generując w ten sposób możliwe przyszłe, długofalowe skutki zdrowotne, w tym uszkodzenia neurologiczne czy nowotwory. Lekarz prowadzący staje przed bardzo trudnym zadaniem etycznym, zaś jego obowiązkiem jest poinformowanie pacjenta o istniejącym ryzyku. Z etycznego punktu

widzenia, leczenie objawów jest dobrym krokiem do zapewnienia natychmiastowej ulgi, jednak bez jednoczesnego zmniejszenia narażenia na ekspozycję w środowisku oraz bez zmiany stylu życia – w dłuższej perspektywie może się to okazać przeciwnie skuteczne. Dla konwencjonalnie wykształconego lekarza może się to wydawać zupełnie nowym sposobem rozumowania, jednak w przypadku przewlekłych chorób wieloukładowych (CMI) oraz nadwrażliwości elektromagnetycznej (EHS) jest to jedyna droga do skutecznego łagodzenia objawów i do całkowitego wyzdrowienia. Nawet jeśli przyczyny nie są znane na początku procesu leczenia, już na tym etapie ważne jest udzielenie porad, jak zmniejszyć ekspozycję osoby na PEM i inne stresory środowiskowe, aby zapobiec dalszym uszkodzkom i sprzyjać dochodzeniu do zdrowia.

Z etycznego punktu widzenia, leczenie objawów jest dobrym krokiem do zapewnienia natychmiastowej ulgi, jednak bez jednoczesnego zmniejszenia narażenia na ekspozycję w środowisku oraz bez zmiany stylu życia – w dłuższej perspektywie może się to okazać przeciwnie skuteczne.

Bibliografia:

- Hanninen O, Knol AB, Jantunen M, Lim TA, Conrad A, et al. Environmental burden of disease in Europe: assessing nine risk factors in six countries. *Environ Health Perspect* 2014;122(5):439–46.
- Bundespsychotherapeutenkammer. BPTK-Studie zur Arbeitsunfähigkeit – Psychische Erkrankungen und Burnout [Internet]. Berlin (DE): Bundespsychotherapeutenkammer, 2012:29. Report 2012. Available at: http://www.bptk.de/uploads/media/20120606_AU-Studie-2012.pdf.
- Bundespsychotherapeutenkammer. BPTK-Studie zur Arbeitsunfähigkeit – Psychische Erkrankungen und gesundheitsbedingte Fruhverrentung [Internet]. Berlin (DE): Bundespsychotherapeutenkammer, 2013:66. Report 2013. Available at: http://www.bptk.de/uploads/media/20140128_BPTK-Studie_zur_Arbeits-und_Erwerbsunfaehigkeit_2013_1.pdf.
- Fritze J. Psychopharmaka-Verordnungen: Ergebnisse und Kommentare zum Arzneiverordnungsreport 2011. *Psychopharmakotherapie* 2011;18:245–56.
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte. Erstmals seit 20 Jahren kein Anstieg beim Methylphenidat-Verbrauch [Internet]. Bonn (DE): Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, 2014 Apr 1. Pressemitteilung Nummer 05/14; Available at: <https://www.bfarm.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/mitteil2014/pm05-2014.html>.
- Badura B, Ducki A, Schroder H, Klose J, Meyer M, editors. *Fehlzeiten - Report 2012*. Berlin, Heidelberg (DE): Springer Verlag, 2012:528pp.
- OECD. Health at a Glance 2013: OECD Indicators [Internet]. Paris (FR): OECD Publishing, 2013:212 p. DOI: 10.1787/health_glance-2013-en. Available at: http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2013-en.
- Pawankar R, Canonica GW, Holgate ST, Lockey RF, editors. *WAO White book on Allergy 2011–2012* [Internet]. Milwaukee, WI (US): World Allergy Organization, 2013:228. Available at: <http://www.worldallergy.org/UserFiles/file/WAO-White-Book-on-Allergy.pdf>.
- BioInitiative Working Group, Sage C, Carpenter DO, editors. *BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF)* at www.bioinitiative.org, August 31, 2007.
- BioInitiative Working Group, Sage C, Carpenter DO, editors. *BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Radiation* at www.bioinitiative.org, December 31, 2012.
- Levitt B, Lai H. Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays. *Environ Rev* 2010;18:369–95.
- Pall ML. Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian safety panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action. *Rev Environ Health* 2015;30(2):99–116.
- Binhi VN. *Magnetobiology: Underlying Physical Problems*. San Diego: Academic Press, 2002:1–473.
- Binhi VN. *Principles of electromagnetic biophysics (in Russian)*. Moscow (RU): Fizmatlit, 2011:1–571.
- Georgiou CD. Oxidative stress-induced biological damage by low-level EMFs: mechanism of free radical pair electron spin-polarization and biochemical amplification. In: Giuliani L, Soffritti M, editors. *Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter*. Bologna (IT): Ramazzini institute, 2010. *European Journal of Oncology – Library* Vol. 5. pp 63–113. Available at: <http://www.icems.eu/papers.htm?f=/c/a/2009/12/15/MNHJ1B49KH.DTL>.
- Pall ML. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med* 2013;17(8):958–65.
- Blank M, Goodman R. Electromagnetic fields stress living cells. *Pathophysiology* 2009;16(2–3):71–8.
- Blackman C. Cell phone radiation: evidence from ELF and RF studies supporting more inclusive risk identification and assessment. *Pathophysiology* 2009;16(2–3):205–16.

19. Hedendahl L, Carlberg M, Hardell L. Electromagnetic hypersensitivity – an increasing challenge to the medical profession. *Rev Environ Health* 2015;30(4):209–15.
20. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Physics* 1998;74(4):494–522.
21. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). *Health Phys* 2010;99(6):818–36.
22. Belyaev I. Biophysical mechanisms for nonthermal microwave effects. In: Markov M, editor. *Electromagnetic fields in biology and medicine*. Boca Raton, London, New York: CRC Press 2015:49–68.
23. Belyaev I. Electromagnetic field effects on cells and cancer risks from mobile communication. In: Rosch PJ, editor. *Bioelectromagnetic and subtle energy medicine*, 2nd ed. Boca Raton, London, New York: CRC Press, 2015:517–39.
24. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-Ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer (IARC), 2013:480. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol 102. Available at: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol102/>.
25. Vecchia P. ICNIRP and international standards. London (GB): Conference EMF and Health, 2008:28. Available at: http://archive.radiationresearch.org/conference/downloads/021145_vecchia.pdf.
26. Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL. Evaluation of specific absorption rate as a dosimetric quantity for electromagnetic fields bioeffects. *PLoS One* 2013;8(6):e62663.
27. Belyaev I. Dependence of non-thermal biological effects of microwaves on physical and biological variables: implications for reproducibility and safety standards [Internet]. In: Giuliani L, Soffritti M, editors. *Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter*. Bologna (IT): Ramazzini institute, 2010. *European Journal of Oncology – Library* Vol. 5. pp 187–218. Available at: <http://www.icems.eu/papers.htm?f=/c/a/2009/12/15/MNHJ1B49KH.DTL>.
28. Grigoriev YG, Stepanov VS, Nikitina VN, Rubtcova NB, Shafirkin AV, et al. IARC Report. Biological effects of radiofrequency electromagnetic fields and the radiation guidelines. Results of experiments performed in Russia/Soviet Union. Moscow: Institute of Biophysics, Ministry of Health, Russian Federation, 2003.
29. SanPiN 2.2.4/2.1.8. Radiofrequency electromagnetic radiation (RF EMR) under occupational and living conditions. Moscow: Minzdrav. [2.2.4/2.1.8.055-96] 1996.
30. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer (IARC), 2002:445. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, VOL 80. Available at: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/>.
31. Oberfeld G. Precaution in Action – Global Public Health Advice Following BioInitiative 2007. In Sage C, Carpenter DO, editors. *BioInitiative Report 2012: A Rationale for a Biologically based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF)*, 2012. Available at: <http://www.bioinitiative.org>.
32. International Commission for electromagnetic safety (ICEMS), Resolutions. Available at: <http://www.icems.eu/resolution.htm>.
33. Radiofrequency electromagnetic radiation and the health of Canadians. Report of the Standing Committee on Health, JUNE 2015, Parliament of Canada, Ottawa, Ontario. Available at: <http://www.parl.gc.ca/content/hoc/Committee/412/HESA/Reports/RP8041315/hesarp13/hesarp13-e.pdf>.
34. Havas M. International expert's Perspective on the Health Effects of Electromagnetic Fields (EMF) and Electromagnetic Radiation (EMR) [Internet]. Peterborough, ON, (CD): 2011 June 11 (updated 2014 July). Available at: <http://www.magdahavas.com/international-experts-perspective-on-the-health-effects-of-electromagnetic-fields-emf-and-electromagnetic-radiation-emr/>.
35. European Environmental Agency. Radiation risk from everyday devices assessed [Internet]. Copenhagen (DK): 2007 Sept 17. Available at: <http://www.eea.europa.eu/highlights/radiationrisk-from-everyday-devices-assessed>.
36. European Environmental Agency. Health risks from mobile phone radiation – why the experts disagree [Internet]. Copenhagen (DK): 2011 Oct 12. Available at: <http://www.eea.europa.eu/highlights/health-risks-from-mobile-phone>.
37. European Environmental Agency. Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation [Internet]. Copenhagen (DK): 2013 Jan 23. EEA Report No 1/2013. Available at: <http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2>.
38. EU Parliament. Report on health concerns associated with electromagnetic fields. Brussels (BE): Committee on the Environment, Public Health and Food Safety of the European Parliament. Rapporteur: Frederique Ries (2008/2211(INI) [Internet]. Available at: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+REPORT+A6-2009-0089+0+DOC+PDF+V0//EN>.
39. EU Parliament. European Parliament resolution of 2 April 2009 on health concerns associated with electromagnetic fields [Internet]. Brussels (BE): European Parliament, 2009 Apr 2. Available at: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2009-0216+0+DOC+XML+V0//EN>.
40. Fragopoulou A, Grigoriev Y, Johansson O, Margaritis LH, Morgan L, et al. Scientific panel on electromagnetic field health risks: consensus points, recommendations, and rationales. *Environ Health* 2010;25(4):307–17.
41. Gesichtspunkte zur aktuellen gesundheitlichen Bewertung des Mobilfunks. Empfehlung des Obersten Sanitätsrates. Ausgabe 05/14; Bundesministerium für Gesundheit. Vienna (AT). Available at: http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/9/2/CH1238/CMS1202111739767/mobilfunk_osr_empfehlungen.pdf.
42. Council of Europe – Parliamentary Assembly. The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment. Resolution, Doc. 1815, Text adopted by the Standing Committee, acting on behalf of the Assembly, on 27 May 2011 [Internet]. Available at: <http://assembly.coe.int/nw/xml/XRef/Xref-XML2HTML-en.asp?fileid=17994&lang=en>.
43. Dean AL, Rea WJ. American Academy of Environmental Medicine Recommendations Regarding Electromagnetic and Radiofrequency Exposure [Internet]. Wichita, KS (US): Executive Committee of the American Academy of Environmental Medicine, 2012 July 12. Available at: <https://www.aemonline.org/pdf/AAEMEMFmedicalconditions.pdf>.
44. Federal Public Service (FPS) Health, Food Chain Safety and Environment. Mobile phones and children-New regulation for the sale of mobile phones as of 2014 [Internet]. Brussels (BE): Federal Public Service (FPS) Health, Food Chain Safety and Environment, 2016 Jan 12. Available at: <http://www.health.belgium.be/en/mobile-phones-and-children>.
45. Assemblée Nationale. PROPOSITION DE LOI relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques. Paris (FR): Assemblée Nationale, France, 2015 Jan 29. Available at: <http://www.assemblee-nationale.fr/14/pdf/ta/ta0468.pdf>.
46. Blank M, Havas M, Kelley E, Lai H, Moskowitz JM. International EMF Scientist Appeal [Internet]. 2015 May 11. Available at: <https://www.emfscientist.org/index.php/emf-scientist-appeal>.
47. International Scientific Declaration on Electromagnetic Hypersensitivity and Multiple Chemical Sensitivity. Following the 5th Paris Appeal Congress that took place on the 18th of May, 2015 at the Royal Academy of Medicine, Brussels, Belgium. Available at: <http://appel-de-paris.com/wp-content/uploads/2015/09/Statement-EN.pdf>.
48. Wertheimer N, Leeper E. Electrical wiring configurations and childhood cancer. *Am J Epidemiol* 1979;109(3):273–84.
49. Robinette CD, Silverman C, Jablon S. Effects upon health of occupational exposure to microwave radiation (radar). *Am J Epidemiol* 1980;112:39–53.
50. Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, et al. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. *Br J Cancer* 2000;83(5):692–8.
51. Greenland S, Sheppard AR, Kaune WT, Poole C, Kelsch MA. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia. Childhood Leukemia-EMF Study Group. *Epidemiology* 2000;11(6):624–34.
52. Kheifets L, Ahlbom A, Crespi CM, Draper G, Hagihara J, et al. Pooled analysis of recent studies on magnetic fields and childhood leukaemia. *Br J Cancer* 2010;103(7):1128–35.

53. Zhao L, Liu X, Wang C, Yan K, Lin X, et al. Magnetic fields exposure and childhood leukemia risk: a meta-analysis based on 11,699 cases and 13,194 controls. *Leuk Res* 2014;38(3):269–74.
54. Yang Y, Jin X, Yan C, Tian Y, Tang J, et al. Case-only study of interactions between DNA repair genes and low-frequency electromagnetic fields in childhood acute leukemia. *Leuk Lymphoma* 2008;29(12):2344.
55. Kundi M. Evidence for childhood cancers (Leukemia). In: Sage C, Carpenter DO, editors. *The BioInitiative Report 2012. A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF)*, 2012, <http://www.bioinitiative.org/>.
56. Sage C. Summary for the public. In: Sage C, Carpenter DO, editors. *The BioInitiative Report 2012. A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF)*, 2012. Available at: <http://www.bioinitiative.org>.
57. Hardell L, Nasman A, Pahlberg M, Hallquist A, Hansson Mild K. Use of cellular telephones and the risk for brain tumours: a case-control study. *Int J Oncol* 1999;15(1):113–6.
58. Coureau G, Bouvier G, Lebaillly P, Fabbro-Peray P, Gruber A, et al. Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study. *Occup Environ Med* 2014;71(7):514–22.
59. Hardell L, Carlberg M, Soderqvist F, Mild KH. Case-control study of the association between malignant brain tumours diagnosed between 2007 and 2009 and mobile and cordless phone use. *Int J Oncol* 2013;43(6):1833–45.
60. Hardell L, Carlberg M, Soderqvist F, Mild KH. Pooled analysis of case-control studies on acoustic neuroma diagnosed 1997–2003 and 2007–2009 and use of mobile and cordless phones. *Int J Oncol* 2013;43(4):1036–44.
61. Hardell L, Carlberg M. Using the Hill viewpoints from 1965 for evaluating strengths of evidence of the risk for brain tumors associated with use of mobile and cordless phones. *Rev Environ Health* 2013;28:97–106.
62. Carlberg M, Hardell L. Decreased survival of glioma patients with astrocytoma grade IV (glioblastoma multiforme) associated with long-term use of mobile and cordless phones. *Int J Environ Res Public Health* 2014;11(10):10790–805.
63. Hardell L, Carlberg M. Mobile phone and cordless phone use and the risk for glioma – Analysis of pooled case-control studies in Sweden, 1997–2003 and 2007–2009. *Pathophysiology* 2015;22(1):1–13.
64. West JG, Kapoor NS, Liao SY, Chen JW, Bailey L, et al. Multifocal breast cancer in young women with prolonged contact between their breasts and their cellular phones. *Case Rep Med* 2013;2013:354682.
65. Levis AG, Gennaro V, Garbisa S. Business bias as usual: the case of electromagnetic pollution. In: Elsnor W, Frigato P, Ramazzotti P, editors. *Social Costs Today. Institutional Economics and Contemporary Crises*. London and New York: Routledge (Taylor & Francis Group), 2012:225–68.
66. Lai H. Genetic Effects of Non-Ionizing Electromagnetic Fields Bioinitiative 2012: A Rationale for a Biologically based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF). Sage C and Carpenter DO. <http://www.bioinitiative.org/>: 1–59.
67. Huss A, Egger M, Hug K, Huwiler-Muntener K, Roosli M. Source of funding and results of studies of health effects of mobile phone use: systematic review of experimental studies. *Cien Saude Colet* 2008;13(3):1005–12.
68. Apollonio F, Liberti M, Paffi A, Merla C, Marracino P, et al. Feasibility for microwaves energy to affect biological systems via nonthermal mechanisms: a systematic approach. *IEEE Trans Microw Theory Tech* 2013;61(5):2031–45.
69. Cucurachi S, Tamis WL, Vijver MG, Peijnenburg WJ, Bolte JF, et al. A review of the ecological effects of radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF). *Environ Int* 2013;51:116–40.
70. Belyaev IY, Alipov YD, Harms-Ringdahl M. Effects of weak ELF on E-coli cells and human lymphocytes: role of genetic, physiological, and physical parameters. In: Bersani F, editor. *Electricity and magnetism in biology and medicine*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publ, 1999:481–4.
71. Belyaev IY, Alipov ED. Frequency-dependent effects of ELF magnetic field on chromatin conformation in Escherichia coli cells and human lymphocytes. *Biochim Biophys Acta* 2001;1526(3):269–76.
72. Sarimov R, Alipov ED, Belyaev IY. Fifty hertz magnetic fields individually affect chromatin conformation in human lymphocytes: dependence on amplitude, temperature, and initial chromatin state. *Bioelectromagnetics* 2011;32(7):570–9.
73. Belyaev IY, Hillert L, Protopopova M, Tamm C, Malmgren LO, et al. 915 MHz microwaves and 50 Hz magnetic field affect chromatin conformation and 53BP1 foci in human lymphocytes from hypersensitive and healthy persons. *Bioelectromagnetics* 2005;26(3):173–84.
74. Markova E, Hillert L, Malmgren L, Persson BR, Belyaev IY. Microwaves from GSM Mobile Telephones Affect 53BP1 and gamma-H2AX Foci in Human Lymphocytes from Hypersensitive and Healthy Persons. *Environ Health Perspect* 2005;113(9):1172–7.
75. Belyaev IY, Markova E, Hillert L, Malmgren LO, Persson BR. Microwaves from UMTS/GSM mobile phones induce long-lasting inhibition of 53BP1/g-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes. *Bioelectromagnetics* 2009;30(2):129–41.
76. Sarimov R, Malmgren LO, Markova E, Persson BR, Belyaev IY. Nonthermal GSM microwaves affect chromatin conformation in human lymphocytes similar to heat shock. *IEEE Trans Plasma Sci* 2004;32(4):1600–8.
77. Markova E, Malmgren LOG, Belyaev IY. Microwaves from mobile phones inhibit 53BP1 focus formation in human stem cells more strongly than in differentiated cells: possible mechanistic link to cancer risk. *Environ Health Perspect* 2010;118(3):394–9.
78. World Health Organization (WHO). Radiofrequency and microwaves. *Environmental Health Criteria* 16, Geneva (CH): WHO, 1981. Available at: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc016.htm>.
79. World Health Organization (WHO). Extremely low frequency (ELF) fields. *Environmental Health Criteria* 35, Geneva (CH): WHO, 1984. Available at: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc35.htm>.
80. Haynal A, Regli F. Zusammenhang der amyotrophischen Lateralsklerose mit gehauften Elektrotraumata [Amyotrophic lateral sclerosis associated with accumulated electric injury]. *Confin Neurol* 1964;24:189–98.
81. Şahin A, Aslan A, Baş O, İkinci A, Ozyılmaz C, et al. Deleterious impacts of a 900-MHz electromagnetic field on hippocampal pyramidal neurons of 8-week-old Sprague Dawley male rats. *Brain Res* 2015;1624:232–8.
82. Schliephake E. Arbeitsergebnisse auf dem Kurzwellengebiet [Work results in the area of short waves]. *Dtsch Med Wochenschr* 1932;58(32):1235–41.
83. Sadchikova MN. State of the nervous system under the influence of UHF. In: Letavet AA, Gordon ZV, editors. *The biological action of ultrahigh frequencies*. Moscow: Academy of Medical Sciences, 1960:25–9.
84. Von Klitzing L. Low-frequency pulsed electromagnetic fields influence EEG of man. *Phys Medica* 1995;11:77–80.
85. Reiser H, Dimpfel W, Schober F. The influence of electromagnetic fields on human brain activity. *Eur J Med Res* 1995;1(1):27–32.
86. Roschke J, Mann K. No short-term effects of digital mobile radio telephone on the awake human electroencephalogram. *Bioelectromagnetics* 1997;18(2):172–6.
87. Hietanen M, Kovala T, Hamalainen AM. Human brain activity during exposure to radiofrequency fields emitted by cellular phones. *Scand J Work Environ Health* 2000;26(2):87–92.
88. Croft R, Chandler J, Burgess A, Barry R, Williams J, et al. Acute mobile phone operation affects neural function in humans. *Clin Neurophysiol* 2002;113(10):1623–32.
89. Kramarenko AV, Tan U. Effects of high-frequency electromagnetic fields on human EEG: a brain mapping study. *Int J Neurosci* 2003;113(7):1007–19.
90. Vecchio F, Babiloni C, Ferreri F, Curcio G, Fini R, et al. Mobile phone emission modulates interhemispheric functional coupling of EEG alpha rhythms. *Eur J Neurosci* 2007;25(6):1908–13.
91. Vecchio F, Babiloni C, Ferreri F, Buffo P, Cibelli G, et al. Mobile phone emission modulates inter-hemispheric functional coupling of EEG alpha rhythms in elderly compared to young subjects. *Clin Neurophysiol* 2010;121(2):163–71.
92. Vecchio F, Buffo P, Sergio S, Iacoviello D, Rossini PM, et al. Mobile phone emission modulates event-related desynchronization of alpha rhythms and cognitive-motor performance in healthy humans. *Clin Neurophysiol* 2012;123(1):121–8.
93. Perentos N, Croft RJ, McKenzie RJ, Cvetkovic D, Cosic I. The effect of GSM-like ELF radiation on the alpha band of the human resting EEG. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2008;1:5680–3.
94. Trunk A, Stefanics G, Zentai N, Kovacs-Balint Z, Thuroczy G, et al. No effects of a single 3G UMTS mobile phone exposure on spontaneous EEG activity, ERP correlates, and automatic deviance detection. *Bioelectromagnetics* 2013;34(1):31–42.

95. Ghosn R, Yahia-Cherif L, Hugueville L, Ducorps A, Lemarechal JD, et al. Radiofrequency signal affects alpha band in resting electroencephalogram. *J Neurophysiol* 2015;113(7):2753–9.
96. Roggeveen S, van Os J, Viechtbauer W, Lousberg R. EEG changes due to experimentally induced 3G mobile phone radiation. *PLoS One* 2015;10(6):e0129496.
97. Freude G, Ullsperger P, Eggert S, Ruppe I. Effects of microwaves emitted by cellular phones on human slow brain potentials. *Bioelectromagnetics* 1998;19(6):384–7.
98. Freude G, Ullsperger P, Eggert S, Ruppe I. Microwaves emitted by cellular telephones affect human slow brain potentials. *Eur J Appl Physiol* 2000;81(1–2):18–27.
99. Hladky A, Musil J, Roth Z, Urban P, Blazkova V. Acute effects of using a mobile phone on CNS functions. *Cent Eur J Public Health* 1999;7(4):165–7.
100. Hamblin DL, Wood AW, Croft RJ, Stough C. Examining the effects of electromagnetic fields emitted by GSM mobile phones on human event-related potentials and performance during an auditory task. *Clin Neurophysiol* 2004;115(1):171–8.
101. Yuasa K, Arai N, Okabe S, Tarusawa Y, Nojima T, et al. Effects of thirty minutes mobile phone use on the human sensory cortex. *Clin Neurophysiol* 2006;117:900–5.
102. Bak M, Dudarewicz A, Zmysłony M, Sliwinska-Kowalska M. Effects of GSM signals during exposure to event related potentials (ERPs). *Int J Occup Med Environ Health* 2010;23(2):191–9.
103. Maganioti AE, Hountala CD, Papageorgiou CC, Kyprianou MA, Ravalivas AD, et al. Principal component analysis of the P600 waveform: RF and gender effects. *Neurosci Lett* 2010;478(1):19–23.
104. Trunk A, Stefanics G, Zentai N, Bacskey I, Felinger A, et al. Lack of interaction between concurrent caffeine and mobile phone exposure on visual target detection: an ERP study. *Pharmacol Biochem Behav* 2014;124:412–20.
105. Mann K, Roschke J. 1996. Effects of pulsed high-frequency electromagnetic fields on human sleep. *Neuropsychobiology* 1996;33(1):41–7.
106. Borbely AA, Huber R, Graf T, Fuchs B, Gallmann E, et al. Pulsed high-frequency electromagnetic field affects human sleep and sleep electroencephalogram. *Neurosci Lett* 1999;275(3):207–10.
107. Huber R, Graf T, Cote KA, Wittmann L, Gallmann E, et al. Exposure to pulsed high-frequency electromagnetic field during waking affects human sleep EEG. *Neuroreport* 2000;11(15):3321–5.
108. Huber R, Treyer V, Borbely AA, Schuderer J, Gottselig JM, et al. Electromagnetic fields, such as those from mobile phones, alter regional cerebral blood flow and sleep and waking EEG. *J Sleep Res* 2002;11:289–95.
109. Huber R, Schuderer J, Graf T, Jutz K, Borbely AA, et al. Radio frequency electromagnetic field exposure in humans: Estimation of SAR distribution in the brain, effects on sleep and heart rate. *Bioelectromagnetics* 2003;24(4):262–76.
110. Regel SJ, Tinguely G, Schuderer J, Adam M, Kuster N, et al. Pulsed radio-frequency electromagnetic fields: dose-dependent effects on sleep, the sleep EEG and cognitive performance. *J Sleep Res* 2007;16(3):253–8.
111. Fritzer G, Goder R, Friegle L, Wachter J, Hansen V, et al. Effects of short- and long-term pulsed radiofrequency electromagnetic fields on night sleep and cognitive functions in healthy subjects. *Bioelectromagnetics* 2007;28(4):316–25.
112. Lowden A, Akerstedt T, Ingre M, Wiholm C, Hillert L, et al. Sleep after mobile phone exposure in subjects with mobile phone-related symptoms. *Bioelectromagnetics* 2011;32(1):4–14.
113. Loughran SP, McKenzie RJ, Jackson ML, Howard ME, Croft RJ. Individual differences in the effects of mobile phone exposure on human sleep: rethinking the problem. *Bioelectromagnetics* 2012;33(1):86–93.
114. Schmid MR, Loughran SP, Regel SJ, Murbach M, Bratic Grunauer A, et al. Sleep EEG alterations: effects of different pulse-modulated radio frequency electromagnetic fields. *J Sleep Res* 2012;21(1):50–58.
115. Schmid MR, Murbach M, Lustenberger C, Maire M, Kuster N, et al. Sleep EEG alterations: effects of pulsed magnetic fields versus pulse-modulated radio frequency electromagnetic fields. *J Sleep Res* 2012;21(6):620–9.
116. Nakatani-Enomoto S, Furubayashi T, Ushiyama A, Groiss SJ, Ueshima K, et al. Effects of electromagnetic fields emitted from W-CDMA-like mobile phones on sleep in humans. *Bioelectromagnetics* 2013;34(8):589–8.
117. Lustenberger C, Murbach M, Durr R, Schmid MR, Kuster N, et al. Stimulation of the brain with radiofrequency electromagnetic field pulses affects sleep-dependent performance improvement. *Brain Stimul* 2013;6(5):805–11.
118. Lustenberger C, Murbach M, Tushaus L, Wehrle F, Kuster N, et al. Inter-individual and intra-individual variation of the effects of pulsed RF EMF exposure on the human sleep EEG. *Bioelectromagnetics* 2015;36(3):169–77.
119. Danker-Hopfe H, Dorn H, Bolz T, Peter A, Hansen ML, et al. Effects of mobile phone exposure (GSM 900 and WCDMA/UMTS) on polysomnography based sleep quality: An intra- and inter-individual perspective. *Environ Res* 2015;145:50–60.
120. Preece AW, Iwi G, Davies-Smith A, Wesnes K, Butler S, et al. Effect of a 915-MHz simulated mobile phone signal on cognitive function in man. *Int J Radiat Biol* 1999;75(4):447–56.
121. Koivisto M, Revonsuo A, Krause C, Haarala C, Sillanmaki L, et al. Effects of 902 MHz electromagnetic field emitted by cellular telephones on response times in humans. *Neuroreport* 2000;11(2):413–5.
122. Edelstyn N, Oldershaw A. The acute effects of exposure to the electromagnetic field emitted by mobile phones on human attention. *Neuroreport* 2002;13(1):119–21.
123. Lee TM, Lam PK, Yee LT, Chan CC. The effect of the duration of exposure to the electromagnetic field emitted by mobile phones on human attention. *Neuroreport* 2003;14(10):1361–4.
124. Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L, Cristiani R, D'Inzeo G, et al. Time-course of electromagnetic field effects on human performance and tympanic temperature. *Neuroreport* 2004; 15(1):161–4.
125. Schmid G, Sauter C, Stepansky R, Lobentanz IS, Zeithofer J. No influence on selected parameters of human visual perception of 1970 MHz UMTS-like exposure. *Bioelectromagnetics* 2005;26(4):243–50.
126. Cinel C, Boldini A, Russo R, Fox E. Effects of mobile phone electromagnetic fields on an auditory order threshold task. *Bioelectromagnetics* 2007;28(6):493–6.
127. Luria R, Elyahu I, Hareuveny R, Margalot M, Meiran N. Cognitive effects of radiation emitted by cellular phones: the influence of exposure side and time. *Bioelectromagnetics* 2009;30(3):198–204.
128. Leung S, Croft RJ, McKenzie RJ, Iskra S, Silber B, et al. Effects of 2G and 3G mobile phones on performance and electrophysiology in adolescents, young adults and older adults. *Clin Neurophysiol* 2011;122(11):2203–16.
129. Mortazavi SM, Rouintan MS, Taeb S, Dehghan N, Ghaffarpanah AA, et al. Human short-term exposure to electromagnetic fields emitted by mobile phones decreases computer-assisted visual reaction time. *Acta Neurol Belg* 2012;112(2):171–5.
130. Wallace D, Eltiti S, Ridgewell A, Garner K, Russo R, et al. Cognitive and physiological responses in humans exposed to a TETRA base station signal in relation to perceived electromagnetic hypersensitivity. *Bioelectromagnetics* 2012;33(1):23–39.
131. Sauter C, Eggert T, Dorn H, Schmid G, Bolz T, et al. Do signals of a hand-held TETRA transmitter affect cognitive performance, well-being, mood or somatic complaints in healthy young men? Results of a randomized double-blind cross-over provocation study. *Environ Res* 2015;140:85–94.
132. Volkow ND, Tomasi D, Wang GJ, Vaska P, Fowler JS, et al. Effects of cell phone radiofrequency signal exposure on brain glucose metabolism. *JAMA* 2011;305(8):808–13.
133. Kwon MS, Vorobyev V, Kannala S, Laine M, Rinne JO, et al. GSM mobile phone radiation suppresses brain glucose metabolism. *J Cereb Blood Flow Metab* 2011;31(12):2293–301.
134. Huber R, Treyer V, Schuderer J, Berthold T, Buck A, et al. Exposure to pulse-modulated radio frequency electromagnetic fields affects regional cerebral blood flow. *Eur J Neurosci* 2005;21(4):1000–6.
135. Aalto S, Haarala C, Bruck A, Sipila H, Hamalainen H, et al. Mobile phone affects cerebral blood flow in humans. *J Cereb Blood Flow Metab* 2006;26(7):885–90.
136. Sienkiewicz ZJ, Blackwell RP, Haylock RG, Saunders RD, Cobb BL. Low-level exposure to pulsed 900 MHz microwave radiation does not cause deficits in the performance of a spatial learning task in mice. *Bioelectromagnetics* 2000;21(3):151–8.
137. Fragopoulou AF, Miltiadous P, Stamatakis A, Stylianopoulou F, Koussoulakos SL, et al. Whole body exposure with GSM 900 MHz affects spatial memory in mice. *Pathophysiology* 2010;17(3):179–87.

138. Aldad TS, Gan G, Gao XB, Taylor HS. Fetal radiofrequency radiation exposure from 800–1900 MHz-rated cellular telephones affects neurodevelopment and behavior in mice. *Sci Re* 2012;2:312.
139. Sharma A, Sisodia R, Bhatnagar D, Saxena VK. Spatial memory and learning performance and its relationship to protein synthesis of Swiss albino mice exposed to 10 GHz microwaves. *Int J Radiat Biol* 2013;90(1):29–35.
140. Shirai T, Imai N, Wang J, Takahashi S, Kawabe M, et al. Multigenerational effects of whole body exposure to 2.14-GHz W-CDMA cellular phone signals on brain function in rats. *Bioelectromagnetics* 2014;35(7):497–511.
141. Hu S, Peng R, Wang C, Wang S, Gao Y, et al. Neuroprotective effects of dietary supplement Kang-fu-ling against highpower microwave through antioxidant action. *Food Funct* 2014;5(9):2243–51.
142. Sokolovic D, Djordjevic B, Kocic G, Babovic P, Ristic G, et al. The effect of melatonin on body mass and behaviour of rats during an exposure to microwave radiation from mobile phone. *Bratisl Lek Listy* 2012;113(5):265–9.
143. Lai H. Neurological effects of non-ionizing electromagnetic fields. In: Sage C, Carpenter DO, editors. *The bioinitiative report 2012, a rationale for a biologically-based public exposure standard for electromagnetic fields (ELF and RF)*, 2012. Available at: <http://www.bioinitiative.org>.
144. Adey WR. Evidence for cooperative mechanisms in the susceptibility of cerebral tissue to environmental and intrinsic electric fields. In: Schmitt FO, Schneider DN, Crothers DM, editors. *Functional linkage in biomolecular systems*. New York: Raven Press, 1975:325–42.
145. Bawin SM, Sheppard AR, Adey WR. Possible mechanisms of weak electromagnetic field coupling in brain tissue. *Bioelectrochem Bioenerg* 1978;5:67–76.
146. Blackman CF, Benane SG, Kinney LS, Joines WT, House DE. Effects of ELF fields on calcium ion efflux from brain tissue in vitro. *Radiat Res* 1982;92:510–20.
147. Adey WR. Tissue interactions with nonionizing electromagnetic fields. *Physiol Rev* 1981;61(2):435–514.
148. Shin EJ, Jeong JH, Kim HJ, Jang CG, Yamada K, et al. Exposure to extremely low frequency magnetic fields enhances locomotor activity via activation of dopamine D1-like receptors in mice. *J Pharmacol Sci* 2007;105(4):367–71.
149. Shin EJ, Nguyen XK, Nguyen TT, Pham DT, Kim HC. Exposure to extremely low frequency magnetic fields induces fos-related antigen-immunoreactivity via activation of dopaminergic D1 receptor. *Exp Neurobiol* 2011;20(3):130–6.
150. Wang LF, Li X, Gao YB, Wang SM, Zhao L, et al. Activation of VEGF/Flk-1-ERK pathway induced blood-brain barrier injury after microwave exposure. *Mol Neurobiol* 2015;52(1): 478–91.
151. Ravera S, Bianco B, Cugnoli C, Panfoli I, Calzia D, et al. Sinusoidal ELF magnetic fields affect acetylcholinesterase activity in cerebellum synaptosomal membranes. *Bioelectromagnetics* 2010;31(4):270–6.
152. Fournier NM, Mach QH, Whissell PD, Persinger MA. Neurodevelopmental anomalies of the hippocampus in rats exposed to weak intensity complex magnetic fields throughout gestation. *Int J Dev Neurosci* 2012;30(6):427–33.
153. Gavalas RJ, Walter DO, Hamner J, Adey WR. Effect of low-level, low-frequency electric fields on EEG and behavior in *Macaca nemestrina*. *Brain Res* 1970;18:491–501.
154. Anderson LE, Phillips ED. Biological effects of electric fields: an overview. In: Gandolfo M, Michaelson S, Rindi A, editors. *Biological effects and dosimetry of static and ELF electromagnetic fields*. New York: Plenum Press, 1984.
155. Balassa T, Szemerszky R, Bardos G. Effect of short-term 50 Hz electromagnetic field exposure on the behavior of rats. *Acta Physiol Hung* 2009;96(4):437–48.
156. Dimitrijević D, Savić T, Anđelković M, Prolić Z, Janać B. Extremely low frequency magnetic field (50 Hz, 0.5 mT) modifies fitness components and locomotor activity of *Drosophila subobscura*. *Int J Radiat Biol* 2014;90(5):337–43.
157. He LH, Shi HM, Liu TT, Xu YC, Ye KP, et al. Effects of extremely low frequency magnetic field on anxiety level and spatial memory of adult rats. *Chin Med J (Engl)* 2011;124(20):3362–6.
158. Korpınar MA, Kalkan MT, Tuncel H. The 50 Hz (10 mT) sinusoidal magnetic field: effects on stress-related behavior of rats. *Bratisl Lek Listy* 2012;113(9):521–4.
159. Salunke BP, Umathe SN, Chavan JG. Involvement of NMDA receptor in low-frequency magnetic field-induced anxiety in mice. *Electromagn Biol Med* 2014;33(4):312–26.
160. Szemerszky R, Zelena D, Barna I, Bardos G. Stress-related endocrinological and psychopathological effects of short – and long-term 50Hz electromagnetic field exposure in rats. *Brain Res Bull* 2010;81(1):92–9.
161. Kitaoka K, Kitamura M, Aoi S, Shimizu N, Yoshizaki K. Chronic exposure to an extremely low-frequency magnetic field induces depression-like behavior and corticosterone secretion without enhancement of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in mice. *Bioelectromagnetics* 2013;34(1):43–51.
162. Stevens P. Affective response to 5 microT ELF magnetic field-induced physiological changes. *Bioelectromagnetics* 2007;28(2):109–14.
163. Ross ML, Koren SA, Persinger MA. Physiologically patterned weak magnetic fields applied over left frontal lobe increase acceptance of false statements as true. *Electromagn Biol Med* 2008;27(4):365–71.
164. Nishimura T, Tada H, Guo X, Murayama T, Teramukai S, et al. A 1- μ T extremely low-frequency electromagnetic field vs. sham control for mild-to-moderate hypertension: a double-blind, randomized study. *Hypertens Res* 2011;34(3):372–7.
165. Huss A, Koeman T, Kromhout H, Vermeulen R. Extremely low frequency magnetic field exposure and parkinson's disease—a systematic review and meta-analysis of the data. *Int J Environ Res Public Health* 2015;12(7):7348–56.
166. Zhou H, Chen G, Chen C, Yu Y, Xu Z. Association between extremely low-frequency electromagnetic fields occupations and amyotrophic lateral sclerosis: a meta-analysis. *PLoS One* 2012;7(11):e48354.
167. Vergara X, Kheifets L, Greenland S, Oksuzyan S, Cho YS, et al. Occupational exposure to extremely low-frequency magnetic fields and neurodegenerative disease: a meta-analysis. *J Occup Environ Med* 2013;55(2):135–46.
168. Kundi M, Hutter HP. Umwelthygienische Bewertung des Berichtes zur Bestimmung der Feldstärken niederfrequenter magnetischer Wechselfelder im Bereich der 110 kV Hochspannungsleitung im Siedlungsbereich der Gemeinde Kottlingbrunn von Dr.-Ing. Dietrich Moldan vom 20.8.2014 [Internet]. Kottlingbrunn(AT): Gemeinde Kottlingbrunn, 2014:69–104. Available at: www.kottlingbrunn.or.at/system/web/GetDocument.ashx?fileid=972861.
169. Stam R. Electromagnetic fields and the blood-brain barrier. *Brain Res Rev* 2010;65(1):80–97.
170. Nittby H, Brun A, Stromblad S, Moghadam MK, Sun W, et al. Nonthermal GSM RF and ELF EMF effects upon rat BBB permeability. *Environmentalist* 2011; 31(2):140–8.
171. Salford LG, Nittby H, Persson BRR. Effects of electromagnetic fields from wireless communication upon the blood-brain barrier. In: Sage C, Carpenter DO. *The BioInitiative Report 2012: A Rationale for a Biologically based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF)*. Available at: <http://www.bioinitiative.org/>: 1–52.
172. Zhou JX, Ding GR, Zhang J, Zhou YC, Zhang YJ, et al. Detrimental effect of electromagnetic pulse exposure on permeability of in vitro blood-brain-barrier model. *Biomed Environ Sci* 2013;26(2):128–37.
173. Tang J, Zhang Y, Yang L, Chen Q, Tan L, et al. Exposure to 900 MHz electromagnetic fields activates the mep-1/ERK pathway and causes blood-brain barrier damage and cognitive impairment in rats. *Brain Res* 2015;1601:92–101.
174. Masuda H, Hirota S, Ushiyama A, Hirata A, Arima T, et al. No dynamic changes in blood-brain barrier permeability occur in developing rats during local cortex exposure to microwaves. *In Vivo* 2015;29(3):351–7.
175. Sage C. Summary table 1-1. In: Sage C, DO Carpenter (editors.), *The BioInitiative Report 2012: a rationale for a biologically-based public exposure standard for electromagnetic fields (ELF and RF)*, 2012. Available at: <http://www.bioinitiative.org/>.
176. Agarwal A, Deepinder F, Sharma RK, Ranga G, Li J. Effect of cell phone usage on semen analysis in men attending infertility clinic: an observational study. *Fertil Steril* 2008;89(1):124–8.

177. Agarwal A, Desai NR, Makker K, Varghese A, Mouradi R, et al. Effect of radiofrequency electromagnetic waves (RF-EMF) from cellular phones on human ejaculated semen: an in vitro study. *Fertil Steril* 2009;92(4):1318–25.
178. Wdowiak A, Wdowiak L, Wiktor H. Evaluation of the effect of using mobile phones on male fertility. *Ann Agric Environ Med* 2007;14(1):169–72.
179. De Iulius GN, Newey RJ, King BV, Aitken RJ. Mobile phone radiation induces reactive oxygen species production and DNA damage in human spermatozoa in vitro. *PLoS One* 2009;4(7):e6446.
180. Fejes I, Zavacki Z, Szollosi J, Koloszar Daru J, Kovacs L, et al. Is there a relationship between cell phone use and semen quality? *Arch Androl* 2005;51(5):385–93.
181. Aitken RJ, Bennetts LE, Sawyer D, Wiklendt AM, King BV. Impact of radio frequency electromagnetic radiation on DNA integrity in the male germline. *Int J Androl* 2005;28(3):171–9.
182. Kumar S, Behari J, Sisodia R. Impact of Microwave at X-Band in the aetiology of male infertility. *Electromagnetic Electromagn Biol Med* 2012;31(3):223–32.
183. Aitken RJ, Koopman P, Lewis SEM. Seeds of concern. *Nature* 2004;432(7013):48–52.
184. Erogul O, Oztas E, Yildirim I, Kir T, Aydur E, et al. Effects of electromagnetic radiation from a cellular phone on human sperm motility: an in vitro study. *Arch Med Res* 2006;37(7):840–3.
185. Dasdag S. Whole-body microwave exposure emitted by cellular phones and testicular function of rats. *Urol Res* 1999;27(3):219–23.
186. Yan JG, Agresti M, Bruce T, Yan YH, Granlund A, et al. Effects of cellular phone emissions on sperm motility in rats. *Fertil Steril* 2007;88(4):957–64.
187. Otitoloju AA, Obe IA, Adewale OA, Otubanjo OA, Osunkalu VO. Preliminary study on the reduction of sperm head abnormalities in mice, *Mus musculus*, exposed to radiofrequency radiations from global system for mobile communication base stations. *Bull Environ Contam Toxicol* 2010;84(1):51–4.
188. Behari J, Kesari KK. Effects of microwave radiations on reproductive system of male rats. *Embryo Talk* 2006;1(Suppl 1):81–5.
189. Neutra RR, Hristova L, Yost M, Hiatt RA. A nested case-control study of residential and personal magnetic field measures and miscarriages. *Epidemiology* 2002;13(1):21–31.
190. Li DK, Odouli R, Wi S, Janevic T, Golditch I, et al. A populationbased prospective cohort study of personal exposure to magnetic fields during pregnancy and the risk of miscarriage. *Epidemiology* 2002;13(1):9–20.
191. Roosli M, Moser M, Baldinini Y, Meier M, Braun-Fahrlander C. Symptoms of ill health ascribed to electromagnetic field exposure – a questionnaire survey. *Int J Hyg Environ Health* 2004;207(2):141–50.
192. Huss A, Kuchenhoff J, Bircher A, Heller P, Kuster H, et al. Symptoms attributed to the environment—a systematic interdisciplinary assessment. *Int J Hyg Environ Health* 2004;207(3):245–54.
193. Huss A, Kuchenhoff J, Bircher A, Niederer M, Tremp J, et al. Elektromagnetische Felder und Gesundheitsbelastungen – Interdisziplinäre Fallklarungen im Rahmen eines umweltmedizinischen Beratungsprojektes. *Umweltmed Forsch Prax* 2005;10(1):21–8.
194. Hagstrom M, Auranen J, Ekman R. Electromagnetic hypersensitive Finns: symptoms, perceived sources and treatments, a questionnaire study. *Pathophysiology* 2013;20(2):117–22.
195. Schreier N, Huss A, Roosli M. The prevalence of symptoms attributed to electromagnetic field exposure: a cross-sectional representative survey in Switzerland. *Soz Präventivmed* 2006;51(4):202–9.
196. Huss A, Roosli M. Consultations in primary care for symptoms attributed to electromagnetic fields—a survey among general practitioners. *BMC Public Health* 2006;6:267.
197. Ausfeld-Hafter B, Manser R, Kempf D, Brandli I. Komplementarmedizin. Eine Fragebogenerhebung in schweizerischen Arztpraxen mit komplementarmedizinischem Diagnostik – und Therapieangebot. Studie im Auftrag vom Bundesamt für Umwelt. Universität Bern. Kollegiale Instanz für Komplementarmedizin (KIKOM) [Internet]. Bern (CH): Bundesamt für Umwelt. 2006 Oct 5. Available at: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=720>.
198. Leitgeb N, Schrottnr J, Bohm M. Does “electromagnetic pollution” cause illness? An inquiry among Austrian general practitioners. *Wien Med Wochenschr* 2005;155(9–10):237–41.
199. Kato Y, Johansson O. Reported functional impairments of electrohypersensitive Japanese: a questionnaire survey. *Pathophysiology* 2012;19(2):95–100.
200. Khurana VG, Hardell L, Everaert J, Bortkiewicz A, Carlberg M, et al. Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. *Int J Occup Environ Health* 2010;16(3):263–7.
201. Carpenter DO. The microwave syndrome or electro-hypersensitivity: historical background. *Rev Environ Health* 2015;30(4):217–22.
202. World Health Organization. Factsheet Nr. 296, Elektromagnetische Felder und Öffentliche Gesundheit – Elektromagnetische Hypersensitivität (Elektrosensibilität) [Internet]. Genf (CH): WHO, 2005 Dec. Available at: http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/ehs_fs_296_german.pdf.
203. Tresidder A, Bevington M. Electrosensitivity: sources, symptoms, and solutions. In: Rosch PJ, editor. *Bioelectromagnetic and subtle energy medicine*, 2nd ed. Boca Raton, FL, (USA): CRC Press, Taylor & Francis Group Version Date: 20141107, ISBN-13: 978-1-4822-3320-9 (eBook – PDF).
204. Genuis SJ, Lipp CT. Electromagnetic hypersensitivity: fact or fiction? *Sci Total Environ* 2012;414:103–12.
205. Johansson O, Liu P-Y. “Electrosensitivity”, “electrosupersensitivity” and “screen dermatitis”: preliminary observations from on-going studies in the human skin. In: Simunic D, editor. *Proceedings of the COST 244: Biomedical Effects of Electromagnetic Fields – Workshop on Electromagnetic Hypersensitivity*. Brussels/Graz: EU/EC (DG XIII) 1995:52–57.
206. Johansson O, Gangi S, Liang Y, Yoshimura K, Jing C, et al. Cutaneous mast cells are altered in normal healthy volunteers sitting in front of ordinary TVs/PCs – results from open-field provocation experiments. *J Cutan Pathol* 2001;28(10):513–9.
207. Belpomme D, Campagnac C, Irigaray P. Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. *Rev Environ Health* 2015;30(4):251–71.
208. Regel SJ, Negovetic S, Roosli M, Berdinas V, Schuderer J, et al. UMTS base station-like exposure, well-being, and cognitive performance. *Environ Health Perspect* 2006;114(8):1270–5.
209. Zwamborn APM, Vossen SHJA, van Leersum BJAM, Ouwens MA, Makel WN. Effects of global communication system radiofrequency fields on well being and cognitive functions of human subjects with and without subjective complaints. The Hague (NL): TNO Physics and Electronics Laboratory, 2003 Sept, 86p. TNOreport FEL-03-C148. Available at: https://www.salzburg.gv.at/gesundheif/_Documents/tno-fel_report_03148_definitief.pdf.
210. Eltiti S, Wallace D, Ridgewell A, Zougkou K, Russo R, et al. Does short-term exposure to mobile phone base station signals increase symptoms in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields? A double-blind randomized provocation study. *Environ Health Perspect* 2007;115(11):1603–8.
211. McCarty DE, Carrubba S, Chesson AL, Fritel C, Gonzalez-Toledo E, et al. Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome. *Int J Neurosci* 2011;121(12):670–6.
212. Havas M, Marrongelle J, Pollner B, Kelley E, Rees CR, et al. Provocation study using heart rate variability shows microwave radiation from 2.4 GHz cordless phone affects autonomic nervous system [Internet]. In: Giuliani L, Soffritti M, editors. *Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter*. Bologna (IT): Ramazzini institute, 2010. *European Journal of Oncology – Library* Vol. 5. pp 187–218. Available at: <http://www.icems.eu/papers.htm?f=c/a/2009/12/15/MNHJ1B49KH.DTL>.
213. Havas M. Radiation from wireless technology affects the blood, the heart, and the autonomic nervous system. *Rev Environ Health* 2013;28(2–3):75–84.
214. Tuengler A, von Klitzing L. Hypothesis on how to measure electromagnetic hypersensitivity. *Electromagn Biol Med* 2013;32(3):281–90.
215. Klitzing L. Einfluss elektromagnetischer Felder auf kardiovaskuläre Erkrankungen. *umwelt medizin gesellschaft* 2014;27(1):17–21.
216. Santini R, Santini P, Danze JM, Le Ruz P, Seigne M. Investigation on the health of people living near mobile telephone relay stations: I/Incidence according to distance and sex. *Pathol Biol (Paris)* 2002;50(6):369–73.

217. Navarro EA, Segura J, Portoles M, Gomez-Perretta de Mateo C. The microwave syndrome: a preliminary study in Spain. *Electromagn Biol Med* 2003;22(2-3):161-9.
218. Hutter HP, Moshammer H, Wallner P, Kundi M. Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occup Environ Med* 2006;63(5):307-13.
219. Abdel-Rassoul G, El-Fateh OA, Salem MA, Michael A, Farahat F, et al. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. *Neurotoxicology* 2007;28(2):434-40.
220. Blettner M, Schlehofer B, Breckenkamp J, Kowall B, Schmiedel S, et al. Mobile phone base stations and adverse health effects: phase 1 of a population-based, cross-sectional study in Germany. *Occup Environ Med* 2009;66(2):118-23.
221. Molla-Djafari H, Witke J, Poinstingl G, Brezansky A, Hutter HP, et al. Leitfaden Senderbau – Vorsorgeprinzip bei Errichtung, Betrieb, Um- und Ausbau von ortsfesten Sendeanlagen. Wien (AT): Ärztinnen und Ärzte für eine gesunde Umwelt e.V. (Hrsg.), 2014 Oct. 2. Auflage, 42 p. Available at: www.aegu.net/pdf/Leitfaden.pdf.
222. Milham S, Stetzer D. Dirty electricity, chronic stress, neurotransmitters and disease. *Electromagn Biol Med* 2013;32(4):500-7.
223. Blackman C. Evidence for disruption by the modulating signal. In: Sage C, Carpenter DO, editors. *The bioinitiative report 2007: a rationale for a biologically-based public exposure standard for electromagnetic fields (ELF and RF)*, 2007. Available at: <http://www.bioinitiative.org/>.
224. Belyaev I. Evidence for disruption by modulation: role of physical and biological variables in bioeffects of non-thermal microwaves for reproducibility, cancer risk and safety standards. In: Sage C, Carpenter DO, editors. *BioInitiative report 2012: a rationale for a biologically based public exposure standard for electromagnetic fields (ELF and RF)*, 2012. Available at: <http://www.bioinitiative.org/>.
225. Matronchik AI, Belyaev IY. Mechanism for combined action of microwaves and static magnetic field: slow non uniform rotation of charged nucleoid. *Electromagn Biol Med* 2008;27:340-54.
226. Binhi VN, Alipov YD, Belyaev IY. Effect of static magnetic field on *E. coli* cells and individual rotations of ion-protein complexes. *Bioelectromagnetics* 2001;22(2):79-86.
227. Premiere reconnaissance d'un handicap du à l'électrosensibilité en France. *Le Monde fr avec AFP* | 25.08.2015. Available at: http://www.lemonde.fr/planete/article/2015/08/25/premiere-reconnaissance-en-justice-d-unhandicap-du-a-l-electrosensibilite_4736299_3244.html.
228. Abelous D. France has its first radiation-free refuge in the Drome [Internet]. EURRE/Drome (FR): Agence France Presse (AFP), 2009 Oct 9. Available at: http://www.next-up.org/pdf/AFP_France_has_its_first_radiation_free_refuge_in_the_Drome_09_10_2009.pdf.
229. Ecoforma. Mit einem schadstofffreien Haus gegen Schlafprobleme [Internet]. Sarleinsbach (AT): Ecoforma, 2014 Sept 9. Available at: <http://www.ecoforma.co.at/holzbau-ecobaulehrbaustelle/>.
230. Friedmann J, Kraus S, Hauptmann Y, Schiff Y, Seger R. Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochem J* 2007;405(3):559-68.
231. Simko M. Cell type specific redox status is responsible for diverse electromagnetic field effects. *Curr Med Chem* 2007;14(10):1141-52.
232. Pall ML. Explaining "Unexplained Illnesses": disease paradigm for chronic fatigue syndrome, multiple chemical sensitivity, fibromyalgia, post-traumatic stress disorder, Gulf War Syndrome, and others. New York, NY (US), London (GB): Harrington Park Press/Haworth Press, 2007. ISBN 978-0-7890-2388-9.
233. Bedard K, Krause KH. The NOX Family of ROS-Generating NADPH oxidases: physiology and pathophysiology. *Physiol Rev* 2007;87(1):245-313.
234. Pacher P, Beckman JS, Liaudet L. Nitric oxide and peroxynitrite in health and disease. *Physiol Rev* 2007;87(1):315-424.
235. Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. Pathophysiology of cell phone radiation: oxidative stress and carcinogenesis with focus on male reproductive system. *Reprod Biol Endocrinol* 2009;7:114.
236. Straub RH, Cutolo M, Buttgerit F, Pongratz G. Energy regulation and neuroendocrine-immune control in chronic inflammatory diseases. *J Intern Med* 2010;267(6):543-60.
237. Gye MC, Park CJ. Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. *Clin Exp Reprod Med* 2012;39(1):1-9.
238. Yakymenko I, Tsybulin O, Sidorik E, Henshel D, Kyrylenko O, et al. Oxidative mechanisms of biological activity of lowintensity radiofrequency radiation. *Electromagn Biol Med* 2015;19:1-16.
239. Consales C, Merla C, Marino C, Benassi B. Electromagnetic fields, oxidative stress, and neurodegeneration. *Int J Cell Biol* 2012;2012:683897.
240. Pall ML. Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression. *J Chem Neuroanat* 2015. pii: S0891-0618(15)00059-9. DOI: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001. [Epub ahead of print].
241. Erdal N, Gurgul S, Tamer L, Ayaz L. Effects of long-term exposure of extremely low frequency magnetic field on oxidative/ nitrosative stress in rat liver. *J Radiat Res* 2008;49(2):181-7.
242. De Luca C, Thai JC, Raskovic D, Cesareo E, Caccamo D, et al. Metabolic and genetic screening of electromagnetic hypersensitive subjects as a feasible tool for diagnostics and intervention. *Mediat Inflamm* 2014;2014:924184.
243. Myhill S, Booth NE, McLaren-Howard J. Chronic fatigue syndrome and mitochondrial dysfunction. *Int J Clin Exp Med* 2009;2(1):1-16.
244. Muller KE. Stressregulation und Mitochondrienfunktion. *Zs f Orthomol Med* 2012;1:1-13.
245. Buchner K, Eger H. Veränderung klinisch bedeutsamer Neurotransmitter unter dem Einfluss modulierter hochfrequenter Felder – Eine Langzeiterhebung unter lebensnahen Bedingungen. *umwelt medizin gesellschaft* 2011;24(1):44-57.
246. Hill HU, Huber W, Muller KE. Multiple-Chemikalien-Sensitivität (MCS) – Ein Krankheitsbild der chronischen Multisystemerkrankungen, umweltmedizinische, toxikologische und sozialpolitische Aspekte. Aachen (DE): Shaker-Verlag, 2010 Apr, 3rd edition, 500p. ISBN: 978-3-8322-9046-7.
247. Redmayne M, Johansson O. Could myelin damage from radiofrequency electromagnetic field exposure help explain the functional impairment electrohypersensitivity? A review of the evidence. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2014;17(5):247-58.
248. Von Baehr V. Rationelle Labordiagnostik bei chronisch entzündlichen Systemerkrankungen. *umwelt medizin gesellschaft* 2012;25(4):244-7.
249. Warnke U, Hensinger P. Steigende. "Burn-out"-Inzidenz durch technisch erzeugte magnetische und elektromagnetische Felder des Mobil- und Kommunikationsfunks. *umwelt-medizingesellschaft* 2013;26(1):31-8.
250. Havas M. Dirty electricity elevates blood sugar among electrically sensitive diabetics and may explain brittle diabetes. *Electromagn Biol Med* 2008;27(2):135-46.
251. Herbert MR, Sage C. Autism and EMF? Plausibility of a pathophysiological link – Part I. *Pathophysiology* 2013;20(3):191-209.
252. Herbert MR, Sage C. Autism and EMF? Plausibility of a pathophysiological link part II. *Pathophysiology* 2013;20(3):211-34.
253. Eskander EF, Estefan SF, Abd-Rabou AA. How does long term exposure to base stations and mobile phones affect human hormone profiles? *Clin Biochem* 2012;45(1-2):157-61.
254. Steiner E, Aufdereggen B, Bhend H, Gilli Y, Kalin P, et al. Erfahrungen des Pilotprojektes „Umweltmedizinisches Beratungsnetz“ des Vereins Aerztinnen und Aerzte für Umweltschutz (AeFU). *Therapeutische Umschau* 2013;70(12):739-45.
255. Hagstrom M, Auranen J, Johansson O, Ekman R. Reducing electromagnetic irradiation and fields alleviates experienced health hazards of VDU work. *Pathophysiology* 2012;19(2):81-7.
256. Oberfeld G. Die Veränderung des EMF Spektrums und ihre Folgen. In: *Baubiologische EMF-Messtechnik*. München, Heidelberg (DE): Huthig und Pflaum Verlag, 2012. ISBN 1438-8707.
257. Berufsverband Deutscher Baubiologen. *VDB-Richtlinien, Physikalische Untersuchungen, Band 1: Furth (DE): Verlag AnBUS eV, 2006. 2nd edition. ISBN 3-9808428-6-X.*
258. Virnich M. Gutachten über die messtechnische Untersuchung der Charakteristik von Funksignalen [Internet]. Salzburg (AT): Land Salzburg, 2015 Jun 26, 141p. Available at: https://www.salzburg.gv.at/gesundheit/_Seiten/technik.aspx.
259. Bundesamt für Umwelt. Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN) [Internet]. Bern (CH): Bundesamt für Umwelt, 2010 Mar 4. Available at: <http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/13893/15175/15257/index.html?lang=de>.

260. Kundi M, Hutter HP. Mobile phone base stations – Effects on wellbeing and health. *Pathophysiology* 2009;16(2–3):123–35.
261. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). Draft Report of NCRP Scientific Committee 89-3 on Extremely Low Frequency Electric and Magnetic Fields [Internet]. 1995 Jun 13. Available at: https://www.salzburg.gv.at/gesundheits/Documents/ncrp_draft_recommendations_on_emf_exposure_guidelines_1995.pdf.
262. Oberfeld G. Prufkatalog des Fachbereiches Umweltmedizin für das Vorhaben 380kV Freileitung von St. Peter a. H. zum Umspannwerk Salzach Neu (Salzburgleitung) der Verbund-Austrian Power Grid AG. [Internet] Salzburg (AT): Land Salzburg, 2006 Feb 27. Available at: <https://www.salzburg.gv.at/gesundheits/Documents/Umweltmedizin-Sbg.pdf>.
263. Baubiologie Maes/Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit (IBN). Building Biology Evaluation Guidelines for Sleeping Areas (SBM-2015). Neuss, Rosenheim (DE): Baubiologie Maes, IBN., 2015 May, 3p. Available at: <http://www.baubiologie.de/site/wp-content/uploads/richtwerte-2015-englisch.pdf>.
264. Der Schweizerische Bundesrat. Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 [Internet]. Bern (CH): Der Schweizerische Bundesrat, 2012 Jul 1. Available at: <https://www.admin.ch/opc/de/classifiedcompilation/19996141/index.html>.
265. TCO Certified Displays 7.0-11 November 2015 [Internet]. TCO Development. Available at: <http://tcocodevelopment.com/files/2015/11/TCO-Certified-Displays-7.0.pdf>.
266. Vignati M, Giuliani L. Radiofrequency exposure near highvoltage lines. *Environ Health Perspect* 1997;105(Suppl 6): 1569–73.
267. Margaritis LH, Manta AK, Kokkalis KD, Schiza D, Alimisis K et al. *Drosophila* oogenesis as a bio-marker responding to EMF sources. *Electromagn Biol Med* 2014;33(3):165–89.
268. Gustavs K. Options to minimize non-ionizing electromagnetic radiation exposures (EMF/RF/Static fields) in office environments [Internet]. Victoria, BC (CA): Katharina Consulting, 2008 Nov 14. Available at: http://www.katharinaconsulting.com/s/2008_Gustavs_Low_EMF_Office_Environment.pdf.
269. Oberfeld G, Gutbier J. Elektromog im Alltag [Internet]. Stuttgart (DE): Diagnose Funk, 2013 Nov 10, 44p. Available at: <https://www.salzburg.gv.at/gesundheits/Seiten/infoblaetter.aspx>.
270. Virnich M. Baubiologische EMF-Messtechnik – Grundlagen der Feldtheorie, Praxis der Feldmesstechnik. München, Heidelberg (DE): Hüthig & Pflaum Verlag, 2012. ISBN 1438-8707.
271. Pauli P, Moldan D. Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen: Baustoffe und Abschirmmaterialien. Furth (DE): Hrsg. Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V., Verlag AnBUS e.V. 2015. ISBN 978-3-9814025-9-9.
272. Levy F, Wannag A, editors. Nordic adaptation of classification of occupationally related disorders (diseases and symptoms) to ICD-10 [Internet]. Oslo (NO): Nordic council of ministers, 2000, 53p. DIVS: 2000:839, ISBN: 92-893-0559-2. Available at: http://www.nordclass.se/ICD-10_Nordic%20Occupational_2000.pdf.
273. Bansal M, Kaushal N. Oxidative stress mechanisms and their modulation. New Delhi (IN): Springer, 2014:167.
274. Brostoff J, Challacombe S. Food allergy and intolerance. London (GB): Balliere Tindall, 1987.
275. Andre CM, Larondelle Y, Eners D. Dietary antioxidants and oxidative stress from a human and plant perspective, a review. *Curr Nutr Food Sci* 2010;6(1):2–12.
276. Bouayed J, Bohn T. Exogenous antioxidants-double edged swords in cellular redox state; health beneficial effects at physiological doses versus deleterious effects at high doses. *Oxid Med Cell Longev* 2010;3(4):228–37.
277. Hoffmann W, Staller B. Prävention durch richtige Ernährung. *Umweltmedizin Gesellschaft* 2012;25(2):115–7.
278. Suzuki YJ, Packer L. Inhibition of NFκB activation by vitamin E derivatives. *Biochem Biophys Res Commun* 1993;193(1):277–83.
279. Zingg JM. Modulation of signal transduction by vitamin E. *Mol Aspects Med* 2007;28(5–6):481–506.
280. Yeh SL, Wang HM, Chen PY, Wu TC. Interaction of s-Carotin and flavonoids on the secretion of inflammatory mediators in an in vitro system. *Chem Biol Interact* 2009;179(2–3): 386–93.
281. Carcamo JM, Pedraza A, Borquez-Ojeda O, Golde DW. Vitamin C suppresses TNF alpha-induced NF kappa B activation by inhibiting I kappa B alpha phosphorylation. *Biochemistry* 2002;41(43):12995–3002.
282. Carcamo JM, Pedraza A, Borquez-Ojeda O, Zhang B, Sanchez R, et al. Vitamin C is a kinase inhibitor: dehydroascorbic acid inhibits Ikappa-Balphakinase beta. *Mol Cell Biol* 2004; 24(15):6645–52.
283. Kyaw M, Yoshizumi M, Tsuchya K, Suzuki Y, Abe S, et al. Antioxidants inhibit endothelin-1 (1-31)-induced proliferation of vascular smooth muscle cells via the inhibition of mitogenactivated protein (MAP) kinase and activator protein-1 (AP-1). *Biochem Pharmacol* 2002;64(10):1521–31.
284. Lubbad A, Oriowo MA, Khan I. Curcumin attenuates inflammation through inhibition of TLR-4 receptor in experimental Colitis. *Mol Cell Biochem* 2009;322(1–2): 127–35.
285. Woo JH, Lim JH, Kim YH, Soh SI, Min DS, et al. Resveratrol inhibits phorbol myristate acetate-induced matrix metalloproteinase-9 expression by inhibiting JNK and PKC delta signal transduction. *Oncogene* 2004;23(10):1845–53.
286. Nonn L, Duong D, Pechl DM. Chemopreventive anti-inflammatory activities of curcumin and other phytochemicals mediated by MAP kinase phosphatase-5 in prostate cells. *Carcinogenesis* 2007;28(6):1188–96.
287. Khan N, Mukhtar H. Multitargeted therapy of cancer by green tea polyphenols. *Cancer Lett* 2008;269(2):269–80.
288. Roskoski R. *Biochemistry*. Philadelphia, PA, USA: W.B. Saunders Company, 1996:530pp.
289. Devlin TM, editor. *Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations*, 5th ed. New York, NY (US): Wiley-Liss, 2002.
290. Rassow J, Hauser K, Netzker, Deutzmann R. *Biochemie*. 2nd ed. Stuttgart (DE): Thieme, 2008:872pp.
291. Müller KE. Genetische Polymorphismen der Catechol-O-Methyltransferase (COMT). *Umweltmedizin Gesellschaft* 2007;20(4):282–8.
292. Rea WJ. *Chemical Sensitivity, Vol. 2: Sources of Total Body Load*, 1st ed. Boca Raton, FL (US): CRC Press/Lewis Publishers, 1994:569pp.
293. Schafer SG, Elsenhans B, Forth W, Schumann K. Metalle. In: Marquardt H, Schafer SG, editors. *Lehrbuch der Toxikologie*. Heidelberg (DE): Spektrum Akademischer Verlag, 1997:504–49pp.
294. Goyer RA, Cherian GM, editors. *Toxicology of Metals*. Berlin, Heidelberg (DE): Springer-Verlag, 1995:467pp.
295. Müller KE. *Immuntoxikologie der Metalle*. *Umweltmedizin Gesellschaft* 2004;17(4):299–301.
296. Aposian HV, Malorino RM, Gonzales-Ramirez D, Zuniga-Charles M, Xu Z, et al. Mobilization of heavy metals by newer, therapeutically useful chelating agents. *Toxicology* 1995;97(1–3):23–38.
297. Flora SJ, Pachauri V. Chelation in Metal Intoxication. *Int J Environ Res Public Health* 2010;7(7):2745–88.
298. Jennrich P. Detoxifikation von Schwermetallen. *Umweltmedizin Gesellschaft* 2012;25(4):24–7.
299. Pall ML. Do sauna therapy and exercise act by raising the availability of tetrahydrobiopterin? *Med Hypotheses* 2009;73(4):610–3.
300. Rozanowska M, Jarvis-Evans J, Korytowski W, Boulton ME, Burke JM, et al. Blue-light induced reactivity of retinal age pigment. In vitro generation of oxygen-reactive species. *J Biol Chem* 1995;270(32):18825–30.
301. Tolentino M, Morgan G. Popularity of electronic devices, “greener” light bulbs increases blue light exposure. *Pri Care Optometry News* 2012;18–9.
302. van der Lely S, Frey S, Garbaza C, Wirz-Justice A, Jenni OG, et al. Blue blocker glasses as a countermeasure for alerting effects of evening light-emitting diode screen exposure in male teenagers. *J Adolesc Health* 2015;56(1):113–9.
303. Narimatsu T, Negishi K, Miyake S, Hirasawa M, Osada H, et al. Blue light-induced inflammatory marker expression in the retinal pigment epithelium-choroid of mice and the protective effect of a yellow intraocular lens material in vivo. *Exp Eye Res* 2015;132:48–51.
304. Nishi T, Saeki K, Obayashi K, Miyata K, Tone N, et al. The effect of blue-blocking intraocular lenses on circadian biological rhythm: protocol for a randomised controlled trial (CLOCK-IOL colour study). *BMJ Open* 2015;5(5):e007930.
305. Mutter J, Naumann J, Schneider R, Walach H, Haley B. Mercury and autism: accelerating evidence? *Neuro Endocrinol Lett* 2005;26(5):439–46.

306. Mutter J, Naumann J, Guethlin C. Comments on the article “the toxicology of mercury and its chemical compounds” by Clarkson and Magos (2006). *Crit Rev Toxicol* 2007;37(6):537–49; discussion 551–2.
307. Mutter J, Curth A, Naumann J, Deth R, Walach H. Does inorganic mercury play a role in Alzheimer’s disease? A systematic review and an integrated molecular mechanism. *J Alzheimers Dis* 2010;22(2):357–74.
308. Geier DA, King PG, Sykes LK, Geier MR. A comprehensive review of mercury provoked autism. *Indian J Med Res* 2008;128(4):383–411.

Supplemental Material: The online version of this article (DOI: 10.1515/reveh-2016-0011) offers supplementary material, available to authorized users.

Rekomendacje dla Ministerstwa Edukacji Narodowej, samorządów, dyrektorów szkół, nauczycieli i rodziców

I. REKOMENDACJE DLA MINISTERSTWA EDUKACJI NARODOWEJ

1. Włączenie edukacji technologicznej do podstawy programowej i programów nauczania.

W ramach edukacji technologicznej rekomendujemy nauczanie uczniów szkół podstawowych i średnich, jak mądrze używać technologii, w przeciwieństwie do „bycia używanym” przez technologię. Rekomendujemy uczenie sceptycyzmu wobec nowych technologii. Uczniowie powinni wiedzieć, jak stosowanie technologii wpływa na społeczeństwo, w którym żyją oraz na ich własne życie. Jakie są zdrowotne, społeczne i polityczne efekty wprowadzania nowych technologii. Konieczna jest edukacja o historii technologii, o zasadach zmiany technologicznej oraz o przemianach ekonomicznych i społecznych wymuszanych przez technologie.

2. Wprowadzenie rozwiązań ustawowych, które zabronią operatorom telekomunikacyjnym stawiania masztów telefonii komórkowej na budynkach żłobków, przedszkoli i szkół oraz w ich pobliżu.

Pozwoli to na ochronę dzieci przed elektrosmgiem. Więcej informacji w analizie „Wytyczne Europejskiej Akademii Medycyny Środowiskowej (EUROPAEM) z 2016 roku

odnośnie zapobiegania, diagnozowania i leczenia problemów zdrowotnych i chorób związanych z oddziaływaniem pól i promieniowania elektromagnetycznego”.

3. Prowadzenie długookresowych i szeroko zakrojonych badań nad wpływem technologii cyfrowych na psychikę, zdrowie, wyniki w nauce i sukcesy w dalszym życiu.

II. REKOMENDACJE DLA SAMORZĄDÓW

1. Zapewnienie i zrealizowanie we wszystkich szkołach inwestycji w wewnętrzną sieć przewodową.

Sieć przewodowa jest bezpieczniejsza dla zdrowia ludzi. Więcej informacji w analizie „Wytyczne Europejskiej Akademii Medycyny Środowiskowej (EUROPAEM) z 2016 roku odnośnie zapobiegania, diagnozowania i leczenia problemów zdrowotnych i chorób związanych z oddziaływaniem pól i promieniowania elektromagnetycznego”.

2. Wprowadzenie rozwiązań wykorzystujących prawo samorządowe, które uniemożliwią operatorom telekomunikacyjnym stawianie masztów telefonii komórkowej na budynkach żłobków, przedszkoli i szkół oraz w ich pobliżu.

III. REKOMENDACJE DLA DYREKTORÓW SZKÓŁ

1. Opracowanie, skonsultowanie z Radą Pedagogiczną i Radą Rodziców, a także z reprezentacją uczniów szkoły, wprowadzenie oraz egzekwowanie realizacji w szkole regulaminu korzystania z mobilnych urządzeń cyfrowych w trakcie lekcji i poza nimi. Regulamin ten powinien zawierać punkt o wyłączeniu telefonów komórkowych przez uczniów przynoszących telefony do szkoły.
2. Nieudzielanie zezwoleń operatorom telefonii komórkowej na stawianie masztów telefonii komórkowej na budynkach szkół i w ich pobliżu.

IV. REKOMENDACJA DLA NAUCZYCIELI

Aktywne zdobywanie wiedzy na temat edukacji technologicznej z publikacji ukazujących się na rynku wydawniczym.

Wykaz zalecanych lektur zawiera ekspertyza „Ratuj Dzieci! Edukacja technologiczna – e-uzależnienia i elektrosmog”. W szczególności rekomendujemy: Manfred Spitzer, „Cyfrowa demencja. W jaki sposób pozbawiamy rozumu siebie i swoje dzieci” oraz „Jak cyfrowe życie rujnuje nasze zdrowie”.



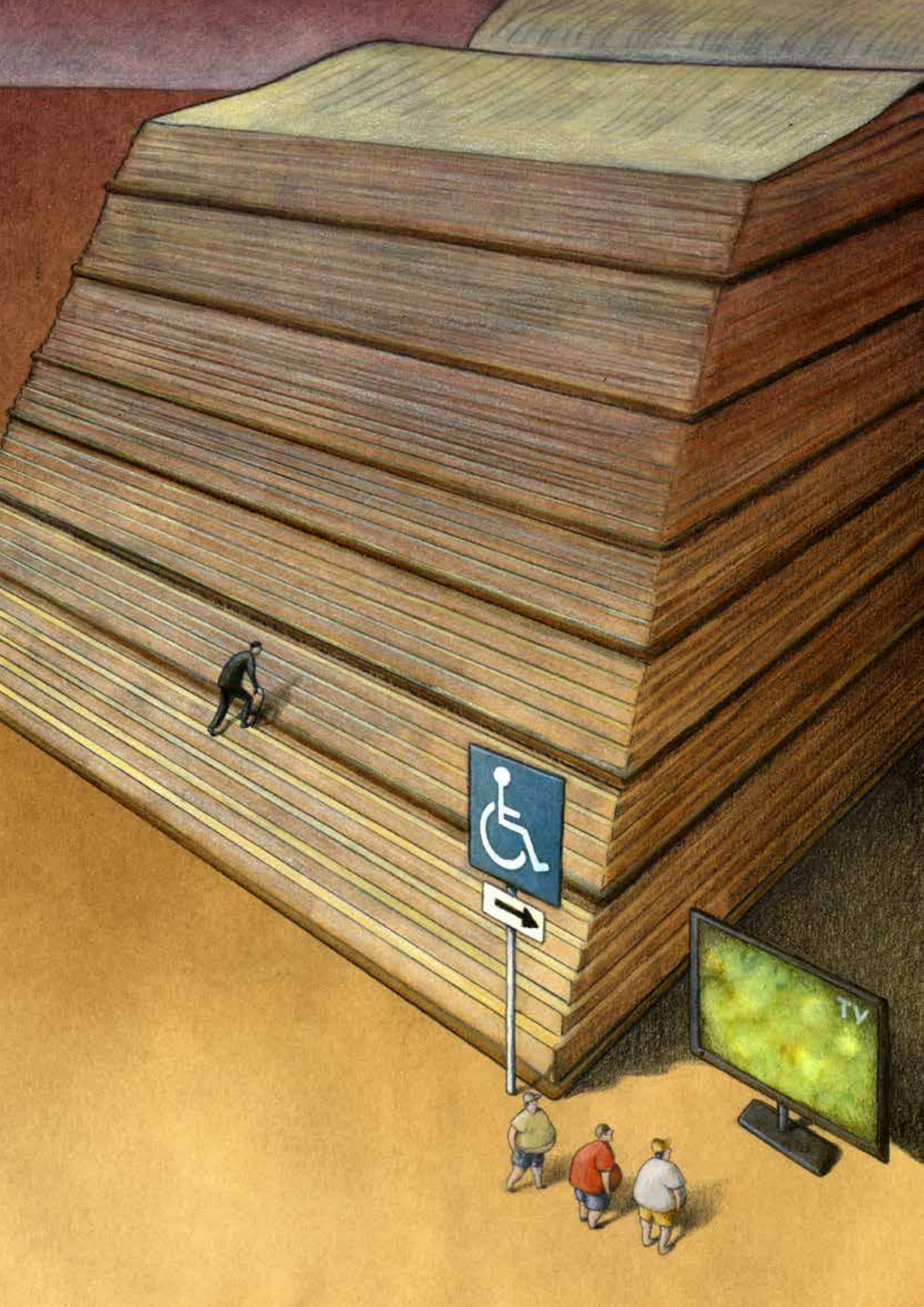
IV. REKOMENDACJE DLA RODZICÓW

1. Stosowanie w domu bezpiecznej sieci przewodowej zamiast sieci bezprzewodowej Wi-Fi.
Sieć przewodowa jest bezpieczniejsza dla zdrowia ludzi. Więcej informacji w analizie „Wytyczne Europejskiej Akademii Medycyny Środowiskowej (EUROPAEM) z 2016 roku odnośnie zapobiegania, diagnozowania i leczenia problemów zdrowotnych i chorób związanych z oddziaływaniem pól i promieniowania elektromagnetycznego”.
2. Sprzeciwianie się operatorom telekomunikacyjnym, którzy planują stawianie stacji bazowych telefonii komórkowej na budynkach żłobków, przedszkoli i szkół oraz w ich pobliżu.

Edukacja technologiczna – materiały uzupełniające

Literatura

1. Alter Adam, *Uzależnienia 2.0. Dlaczego tak trudno się oprzeć nowym technologiom*, tłum. Aleksander Gomola, Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2018.
2. Assange Julian i inni, *Cypherpunks. Wolność i przyszłość Internetu*, tłum. Marcin Machnik, Gliwice: Wydawnictwo HELION, 2013.
3. Bańka Józef, *Filozofia techniki. Człowiek wobec odkrycia naukowego i technicznego*, Katowice: Wydawnictwo „Śląsk”, 1980.
4. Bańka Józef, *Przeciw szokowi przyszłości*, Katowice: Wydawnictwo „Śląsk”, 1977.
5. Bańka Józef, *Technika a środowisko psychiczne człowieka. Wprowadzenie do zagadnień eutyfroniki*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1973.
6. Bartlett Jamie, *Ludzie przeciw technologii. Jak Internet zabija demokrację (i jak ją możemy ocalić)*, tłum. Krzysztof Umiński, Katowice: Wydawnictwo Sonia Draga, 2019.
7. Bendyk Edwin, *Antymatrix. Człowiek w labiryncie sieci*, Warszawa: Wydawnictwo W.A.B, 2004.
8. Bińczyk Ewa, *Technonauka w społeczeństwie ryzyka. Filozofia wobec niepożądanego następstwa praktycznego sukcesu nauki*, Toruń: Wydawnictwo UMK, 2012.
9. Bińczyk Ewa, *Epoka człowieka. Retoryka i marazm antropocenu*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN: 2018.
10. Black Edwin, *IBM i Holocaust*, tłum. Piotr Budkiewicz, Warszawa: Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, 2001.
11. Bostrom Nick, *Superinteligencja. Scenariusze, strategie, zagrożenia*, tłum. Dorota Konowrocka-Sawa, Gliwice: Wydawnictwo HELION, 2014.
12. Bourdieu Pierre, *O telewizji. Panowanie dziennikarstwa*, tłum. Karolina Sztandar-Sztanderska, Anna Ziółkowska, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011.
13. Brockman John (red.), *A ty, co sądzisz o myślących maszynach? Wizje przyszłości wybitnych umysłów ery sztucznej inteligencji*, tłum. Katarzyna Kubala, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
14. Capra Fritjof, *Punkt zwrotny*, tłum. Ewa Woydyłło, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1987.
15. Carr Nicholas, *Płytki umysł. Jak Internet wpływa na nasz mózg*, Gliwice: Wydawnictwo HELION, 2013.
16. Childe Vere Gordon, *O rozwoju w historii*, tłum. Halina Kraheńska, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1963.
17. Christopher Wylie, *MindF*ck. Cambridge Analytica, czyli jak popsuć demokrację*, tłum. Michał Strąkow, Kraków: Insignis Media, 2020.
18. Diamond Jared, *Upadek. Dlaczego niektóre społeczeństwa upadły, a innym się udało*, tłum. Jacek Lang, Warszawa: Prószyński i S-ka, 2007.



19. Diamond Jared, *Strzelby, zarazki, stal. Krótka historia ludzkości*, tłum. Tomasz Tesznar, Poznań: Zys i S-ka Wydawnictwo, 2020.
20. Diamond Jared, *Trzeci szympan. Ewolucja i przyszłość zwierzęcia zwanego człowiekiem*, tłum. January Weiner, Kraków: Copernicus Center Press, 2019.
21. Doudna A. Jennifer, Stemberg H. Samuel, *Edycja genów. Władza nad ewolucją*, tłum. Adam Tuz, Warszawa: Prószyński i S-ka, 2018.
22. Dusek Val, *Wprowadzenie do filozofii techniki*, tłum. Zbigniew Kasprzyk, Kraków: Wydawnictwo WAM, 2011.
23. Ellul Jacques, *The Technological Society*, New York: A.A. Knopf-Random House, 1964.
24. Ellul Jacques, *The Technological System*, New York: Continuum Publishing, 1980.
25. Falkowski Mateusz, *O maszynach Tom 1 Wiek XVII a filozofia techniki*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.
26. Ford Martin, *Świt robotów. Czy sztuczna inteligencja pozbawi nas pracy?*, tłum. Katarzyna Łuniewska, Warszawa: CDP, 2017.
27. Fromm Erich, *Rewolucja nadziei. Ku uczłowieczonej technologii*, tłum. Halina Adamska, Poznań, Dom Wydawniczy REBIS, 1996.
28. Głogoczowski Marek, *Etos bezmyślności. Wybór esejów naukowych i satyrycznych z paryskiej Kultury, „Aneksu”, Twórczości, Polityki, oraz innych, szkodliwych dla „dobrze myślących” obywateli...*, Kraków: Wydawnictwo Lewiatan, 1991.
29. Gray John, *Herezje przeciwko postępowi i innym iluzjom*, tłum. Mateusz Kotowski, Wrocław: Wydawnictwo Wektory, 2015.
30. Gray John, *Słomiane Psy. Myśli o ludziach i innych zwierzętach*, tłum. Cezary Cieśliński, Warszawa: Wydawnictwo Książka i Wiedza, 2003.
31. Greenwald Glenn, *Snowden. Nigdzie się nie ukryjesz*, tłum. Barbara Gadomska, Warszawa: Wydawnictwo Agora, 2014.
32. Hansen Anders, *Wyloguj swój mózg. Jak zadbać o mózg w dobie nowych technologii*, tłum. Emilia Fabisiak, Kraków: Wydawnictwo Znak, 2020.
33. Harari Yuval Noah, *21 lekcji na XXI wiek*, tłum. Michał Romanek, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 2019.
34. Harari Yuval Noah, *Homo deus. Krótka historia jutra*, tłum. Michał Romanek, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 2018.
35. Harari Yuval Noah, *Sapiens. Od zwierząt do bogów*, tłum. Justyn Hunia, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 2019.
36. Heidegger Martin, *Technika i zwrot*, tłum. Janusz Mizera, Kraków: Wydawnictwo Baran i Suszczyński, 2002.
37. Huxley Aldous, *Nowy wspaniały świat*, tłum. Bogdan Baran, Warszawa: Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, 2000.
38. Huxley Aldous, *Nowy wspaniały świat 30 lat później. Raport rozbieżności*, tłum. Radosław Madejski, Warszawa: Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, 2018.
39. Jünger Friedrich Georg, *Perfekcja techniki*, tłum. Wojciech Kunicki, Warszawa: Fundacja Augusta hr. Cieszkowskiego, 2016.
40. Kaiser Brittany, *Dyktatura danych*, tłum. Piotr Cieślak, Warszawa: HarperCollins Polska sp. z o.o., 2020.
41. Kelly Kevin, *Nieuniknione. Jak inteligentne technologie zmienią naszą przyszłość*, tłum. Piotr Cypriański, Warszawa: Wydawnictwo Poltext, 2017.
42. Kołakowski Andrzej, *Spengler*, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Wiedza Powszechna, 1981.

43. Kozak Stanisław, *Patologia fonoholizmu. Przyczyny, skutki i leczenie uzależnienia dzieci i młodzieży od telefonu komórkowego*, Warszawa: Difin, 2013.
44. Krzyżak-Szymańska Ewa, *Uzależnienia technologiczne wśród dzieci i młodzieży. Teoria, profilaktyka, terapia – wybrane zagadnienia*, Kraków: Oficyna Wydawnicza „Impuls”, 2018.
45. La Mettrie Julien Offray de, *Człowiek – maszyna*, tłum. Stefan Rudniański. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1984.
46. Lee Kai-Fu, *Inteligencja sztuczna, rewolucja prawdziwa. Chiny, USA i przyszłość świata*, tłum. Krzysztof Hejwowski, Poznań: Media Rodzina, 2019.
47. Lilley Samuel, *Ludzie, maszyny i historia. Zarys historii rozwoju maszyn i narzędzi na tle przemian społecznych*, tłum. Wiktor Chitruk, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1963.
48. Lindenberg Grzegorz, *Ludzkość poprawiona. Jak najbliższe lata zmienią świat, w którym żyjemy*, Kraków: Wydawnictwo Otwarte, 2018.
49. Lem Stanisław, Beres Stanisław, *Tako rzecze... Lem Rozmowy ze Stanisławem Beresiem*, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 2002.
50. Lem Stanisław, *Bomba megabitowa*, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 1999.
51. Lem Stanisław, *Diabeł i arcydzieło. Teksty przełomowe*, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 2018.
52. Lem Stanisław, *DyLEMaty*, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 2003.
53. Lem Stanisław, *Dziury w całym*, Kraków: Wydawnictwo Znak, 1997.
54. Lem Stanisław, Fiałkowski Tomasz, *Świat na krawędzi. Ze Stanisławem Lemem rozmawia Tomasz Fiałkowski*, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 2007.
55. Lem Stanisław, *Summa technologiae*, Kraków: Wydawnictwo Znak, 2020.
56. Lem Stanisław, *Tajemnica chińskiego pokoju*, Kraków: Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych „Universitas”, 1996.
57. Levinson Paul, *Miękkie ostrze. Naturalna historia i przyszłość rewolucji informacyjnej*, tłum. Hanna Jankowska, Warszawa: Wydawnictwo Literackie MUZA SA, 1999.
58. Levinson Paul, *Telefon komórkowy. Jak zmienił świat najbardziej mobilny ze środków komunikacji*, tłum. Hanna Jankowska, Warszawa: Wydawnictwo Literackie MUZA SA, 2006.
59. Lorenzi Jean-Hervé, Berrebi Mickaël, *Przyszłość naszej wolności. Czy należy rozmontować Google'a... i kilku innych?*, tłum. Justyna Nowakowska, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 2019.
60. Lorenz Konrad, *Regres człowieczeństwa*, tłum. Anna Danuta Tauszyńska, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1986.
61. Newport Cal, *Praca głęboka. Jak odnieść sukces w świecie, w którym ciągle coś nas rozprasza*, tłum. Władysław Jeżewski, Warszawa: Wydawnictwo Studio EMKA, 2018.
62. Newport Cal, *Cyfrowy minimalizm. Jak zachować skupienie w hałaśliwym świecie*, tłum. Anna Dorota Kamińska, Warszawa: Wydawnictwo Studio EMKA, 2020.
63. Noble F. Dawid, *Religia techniki. Boskość człowieka i duch wynalazczości*, tłum. Krzysztof Kornas, Kraków: Copernicus Center Press, 2017.
64. McLuhan Herbert Marshall, *Zrozumieć media: przedłużenie człowieka*, tłum. Natalia Szucka, Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne PWN-WNT, 2004.
65. Meadows Donella, Meadows Dennis, Randers Jørgen, Behrens William III, *Granice wzrostu*,

- tłum. Wiesława Rączkowska, Stanisław Rączkowski, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, 1973.
66. Meadows Donella, Meadows Dennis, Randers Jørgen, *Przekraczanie granic. Globalne załamanie czy bezpieczna przyszłość*, Warszawa: Centrum Uniwersalizmu przy Uniwersytecie Warszawskim, Polskie Towarzystwo Współpracy z Klubem Rzymskim, 1995.
67. Mumford Lewis, *Technika i cywilizacja: historia rozwoju maszyny i jej wpływ na cywilizację*, tłum. E. Danecka, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1965.
68. Mumford Lewis, *Mit maszyny*, t.1: Technika a rozwój człowieka, przeł. Michał Szczubiałka, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
69. Mumford Lewis, *Mit maszyny*, t.2: *Pentagon władzy*, przeł. Michał Szczubiałka, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.
70. O'Connell Mark, *Być maszyną*, tłum. Aleksandra Małecka, Warszawa: Wydawnictwo Krytyki Politycznej, 2020.
71. Oreskes Naomi, Conway M. Eric, *Upadek cywilizacji zachodniej. Spojrzenie z przyszłości*, tłum. Ewa Bińczyk, Jakub Gużyński, Krzysztof Tarkowski, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.
72. Ortega y Gasset José, *Bunt mas i inne pisma socjologiczne*, tłum. Piotr Niklewicz i Henryk Woźniakowski, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1982.
73. Orwell George, *Rok 1984*, tłum. Tomasz Mirkiewicz, Warszawa: Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, 2001.
74. Orliński Wojciech, *Internet. Czas się bać*, Warszawa: Wydawnictwo Agora, 2013.
75. Pacewicz Grzegorz, Sobota Jacek (red.), *Filozofia i technika. Festiwal Filozofii, tom 9*, Olsztyn: Instytut Filozofii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, 2017.
76. Popkiewicz Marcin, *Świat na krawędzi*, Katowice: Wydawnictwo Sonia Draga, 2013.
77. Postman Neil, *Technopol. Triumf techniki nad kulturą*, tłum. Anna Tanalska-Dulęba, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1995.
78. Postman Neil, *W stronę XVIII stulecia. Jak przeszłość może doskonalić naszą przyszłość*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 2001.
79. Postman Neil, *Zabawić się na śmierć. Dyskurs publiczny w epoce show-businessu*, tłum. Lech Niedzielski, Warszawa: Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, 2002.
80. Powers William, *Wyloguj się do życia*, tłum. Ewa Kleszcz, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.
81. Przegalińska Aleksandra, Oksanowicz Paweł, *Sztuczna Inteligencja. Nieludzka, arcyludzka*, Kraków: Społeczny Instytut Wydawniczy Znak, 2020.
82. Rowicka Magdalena, *E-uzależnienia. Teoria, profilaktyka, terapia*, Warszawa: Fundacja Praesterno, 2018.
83. Russell Bertrand, *Wiek XIX*, tłum. Antoni Pański, Oświęcim: Wydawnictwo Napoleon V, 2018.
84. Sacharow Andrej, *Rozmyślenia o postępie, pokojowym współistnieniu i wolności intelektualnej*, tłum. Józef Łobodowski, Paryż: Instytut Literacki, 1968.
85. Schumacher F. E., *Małe jest piękne. Spojrzenie na gospodarkę świata z założeniem, że człowiek coś znaczy*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1981.
86. Silver Lee, *Raj poprawiony. Nowy wspaniały świat?*, tłum. Stanisław Dubiski, Warszawa: Prószyński i S-ka, 2002.

87. Snowden Edward, *Pamięć nieulotna*, tłum. Michał Józwiak, Michał Strąkow, Bożena Józwiak, Kraków: Insignis Media, 2019.
88. Spengler Oswald, *Zmierzch Zachodu*, tłum. Józef Marzęcki, Warszawa: Wydawnictwo Aletheia, 2014.
89. Spitzer Manfred, *Cyfrowa demencja. W jaki sposób pozbawiamy rozumu siebie i swoje dzieci*, tłum. Andrzej Lipiński, Słupsk: Wydawnictwo Dobra Literatura, 2013.
90. Spitzer Manfred, *Cyberchoroby. Jak cyfrowe życie rujnuje nasze zdrowie*, tłum. Małgorzata Guzowska, Słupsk: Wydawnictwo Dobra Literatura, 2016.
91. Stoll Clifford, *Krzemowe remedium*, tłum. Tomasz Hornowski, Poznań: Dom Wydawniczy REBIS, 2000.
92. Swolkień Olaf, *Nowy ustrój – te same wartości. Rzecz o tym dlaczego współczesny człowiek niszczy naturalne środowisko*, Łódź, Instytut Spraw Obywatelskich, 2011.
93. Tegmark Max, *Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji*, Warszawa: Prószyński i S-ka, 2019.
94. Toffler Alvin, *Ekospazm*, tłum. Ewa Szymańska, Warszawa: Czytelnik, 1977.
95. Toffler Alvin, *Szok przyszłości*, tłum. Wiktor Osiatyński, Ewa Woydyłło, Elżbieta Grabczak-Ryszka, Poznań: Zysk i S-ka Wydawnictwo, 1998.
96. Turney Jon, *Ślady Frankensteinia. Nauka, genetyka i kultura masowa*, tłum. Marta Wiśniewska, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 2001.
97. Twenge M. Jean, *iGen: dlaczego dzieciaki dorastające w sieci są mniej zbuntowane, bardziej tolerancyjne, mniej szczęśliwe – i zupełnie nieprzygotowane do dorosłości* i co to oznacza dla nas wszystkich*, tłum. Olga Dziedzic, Sopot: Smak Słowa, 2019.
98. Vaidhyanathan Siva, *Antisocial Media. Jak Facebook oddala nas od siebie i zagraża demokracji*, tłum. Sosnowska Katarzyna, Mincer Weronika, Warszawa: Wydawnictwo W.A.B, 2020.
99. Vance Ashlee, Elon Musk. *Biografia twórcy PayPal, Tesli, SpaceX*, tłum. Agnieszka Bukowczan-Rzeszut, Kraków: Społeczny Instytut Wydawniczy Znak, 2017.
100. *Technika a społeczeństwo. Antologia*, tłum. Wojciech Adamiecki, Warszawa: PIW, 1974.
101. Wilmut Ian, Campbell Keith, Tudge Colin, *Ponowny akt stworzenia. Dolly i era panowania nad biologią*, tłum. Małgorzata Koraszewska, Poznań: Dom Wydawniczy REBIS, 2002.
102. Wilson O. Edward, *Konsiliencja. Jedność wiedzy*, tłum. Jarosław Mikos, Poznań: Zysk i S-ka Wydawnictwo, 2011.
103. Wiener Norbert, *Cybernetyka a społeczeństwo*, tłum. Olgierd Wojtasiewicz, Warszawa: Książka i Wiedza, 1960.
104. Wypychowski Paweł, *Megaustawa 5G – Czy ta Księga rzeczywiście jest Biała?*, Łódź: Instytut Spraw Obywatelskich, 2019.
105. Yeffeth Glenn (red.), *Wybierz czerwoną pigułkę. Nauka, Filozofia i Religia w Matrix*, tłum. Wojciech Derechowski, Gliwice: Wydawnictwo HELION, 2003.
106. Young S. Kimberly, *Nowoczesne technologie a nasze dzieci. Poradnik dla rodziców*, tłum. Mateusz Jastrzębski, Zamość: Fundacja Dolce Vita, 2018.
107. Zacher W. Lech (red.), *Filozofowie o technice. Interpretacje dawne i współczesne*, Warszawa: Krajowa Agencja Wydawnicza RSW „Prasa-Książka-Ruch”, 1986.
108. Zacher W. Lech (red.), *Potencjały i relacje sił w cyfrowym społeczeństwie wiedzy*, Warszawa: Wydawnictwo Poltext, 2018.

109. Zacher W. Lech (red.), *Nauka, technika, społeczeństwo. Podejścia i koncepcje metodologiczne, wyzwania innowacyjne i ewaluacyjne*, Warszawa: Wydawnictwo Poltext, 2012.
110. Zacher W. Lech, *Transformacje społeczeństw. Od informacji do wiedzy*, Warszawa: C.H.Beck, 2007.
111. Zamiatin Jewgienij, *My*, tłum. Adam Pomorski, Poznań: Dom Wydawniczy REBIS, 2020.
112. Zybortowicz Andrzej z zespołem, *Samobójstwo Oświecenia? Jak neuronauka i nowe technologie pustoszą ludzki świat*, Kraków: Wydawnictwo Kasper, 2015.
6. *Scenarios for the Future of Technology and International Development*, The Rockefeller Foundation i Global Business Network, 2010
7. *Telefony komórkowe noszone blisko ciała a zdrowie*, Francuska Agencja ds. Żywności, Środowiska i Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, 2019.
8. *Korzystanie z urządzeń elektronicznych oraz Internetu przez dzieci i młodzież*, Instytut Badawczy IPC, 2017.
9. *Przegląd i analiza badań z zakresu problematyki e-uzależnień wśród dzieci i młodzieży w Polsce wraz z wnioskami i rekomendacjami w zakresie profilaktyki e-uzależnień*, Fundacja PRA-ESTERNO, 2018.
10. *Znaczenie impulsywności oraz wczesnych nieadaptacyjnych schematów jako czynników ryzyka uzależnienia od portali społecznościowych oraz gier komputerowych. Analiza i porównanie z osobami uzależnionymi od narkotyków*, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, 2019.
11. *Związek uważności i samokontroli oraz uzależnienia od telefonów komórkowych moderowany podatnością na nudę i samotnością, a także odczuwanie emocji pozytywnych i negatywnych jako skutek tego uzależnienia. Badania na adolescentach i młodych dorosłych*, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, 2019.

Raporty

1. *Adaptacja i walidacja narzędzia do pomiaru stopnia zagrożenia problematycznym używaniem telefonu komórkowego przez młodzież*, Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa im. W. Korfańtego, 2016.
2. *Diagnoza problemu nadużywania mediów elektronicznych oraz e-uzależnień wśród dzieci i młodzieży*, Fundacja Dajemy Dzieciom Siłę, 2019.
3. *Działania organów administracji publicznej w zakresie ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym pochodzącym od urządzeń telefonii komórkowej*, Najwyższa Izba Kontroli, 2019.
4. *Nowe rodzaje uzależnień behawioralnych związanych z używaniem nowoczesnych technologii. Adaptacja i ocena przydatności skali problemowego używania telefonu komórkowego MP-PUS-10 (Mobile Phone Problem Use Scale 10) w warunkach polskich*, Partnerstwo Warszawski Uniwersytet Medyczny i Polskie Towarzystwo Zapobiegania Narkomanii, 2018.
5. *Oddziaływanie elektromagnetycznych fal milimetrowych na zdrowie pracowników projektowanych sieci 5G i populacji generalnej*, Instytut Medycyny Pracy w Łodzi, 2020.

Artykuły

1. *Dlaczego przyszłość nas nie potrzebuje?*, Tygodnik Spraw Obywatelskich, 2020. <https://instytutsprawobywatelskich.pl/bill-joy-dlaczego-przyszlosc-nas-nie-potrzebuje/>
2. *Ekspozycja na pola elektromagnetyczne a funkcjonowanie układu krążenia*, Bezpieczeństwo Pracy, 2013. <https://yadda.icm.edu.pl/>

baztech/element/bwmeta1.element.baztech-cab716e4-db75-4bb1-8716-b80216958d67

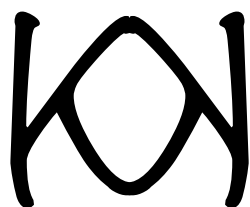
3. *Mobile phone use and risk for intracranial tumors and salivary gland tumors – A meta-analysis*, International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 2017. <http://ijomeh.eu/Mobile-phone-use-and-risk-for-intracranial-tumors-and-salivary-gland-tumors-A-meta-analysis,63713,0,2.html>
4. *Reakcja układu krążenia na stres i pole elektromagnetyczne emitowane przez telefony komórkowe – 24-godzinne monitorowanie EKG i ciśnienia tętniczego*, Medycyna Pracy, 2019. <http://medpr.imp.lodz.pl/Reakcja-ukladu-krazenia-na-stres-i-pole-elektromagnetyczne-emittowane-przez-telefony,102360,0,1.html>
5. *Structural and functional correlates of smartphone addiction*, Addictive Behaviors, 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306460319313802?fbclid=IwAR3sll1gGlQHzZxW1odMY0QxY6AK-hn5GpSRLoTHWUcGjXecfo6eZN8o2qQ0>
6. *Subjective complaints of people living near mobile phone base stations in Poland*, International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 2012. <http://ijomeh.eu/Subjective-complaints-of-people-living-near-mobile-phone-base-stations-in-poland,2277,0,2.html>

Strongy Internetowe

1. www.diagnose-funk.org
2. www.humanetech.com
3. www.krakow.pl/start/203457,artykul,aktualnosci.html?_ga=2.9525808.449333878.1606116906-1484417204.1606116906
4. www.salzburg.gv.at/elektrosmog

Filmy

1. Czarne lustro, <https://www.netflix.com/pl/title/70264888>
2. Elektrosmog w pytaniach i odpowiedziach cz. 1 – Warsztat z Pawłem Wypychowskim – Lublin 31.07.2020, https://youtu.be/d8UjH_b64BU
3. Elektrosmog w pytaniach i odpowiedziach cz. 2 – Warsztat z Pawłem Wypychowskim – Wrocław 29.08.2020, <https://youtu.be/fzS21cTI5SY>
4. Generation Zapped, <https://generationzapped.com/>
5. Smok Elektrosmog, <https://www.youtube.com/channel/UCBFPytVnG2-dZdd6DMEhNwQ/videos>
6. The Betrayal by Technology: A Portrait of Jacques Ellul, <https://documentaryheaven.com/betrayal-by-technology-a-portrait-of-jacques-ellul/>
7. Wpuszczeni w korek, <https://www.youtube.com/watch?v=DQsAVPgFaFY>



kuźnia kampanierów

Fundacja Kuźnia Kampanierów została założona w 2014 r. Inicjatywa jej powstania zrodziła się z doświadczeń Instytutu Spraw Obywatelskich, pozyskanych w trakcie prowadzenia kampanii obywatelskich w latach 2004–2014.

Kuźnia Kampanierów (KK) jest pierwszą polską szkołą kampanierów. Jej misją jest wspieranie społeczników prowadzących kampanie obywatelskie.

W ramach KK kształtujemy postawy, podnosimy wiedzę i rozwijamy umiejętności związane z wygrywaniem kampanii. Poszerzamy i wzmacniamy sieć kampanierów. Tworzymy przestrzeń do wymiany doświadczeń.

W praktyce organizujemy intensywne kursy i szkolenia specjalistyczne, kongresy i debaty, coaching i mentoring. Wydajemy poradniki i prowadzimy

stronę www z przydatnym know-how. Przyznajemy nagrody dla najlepszych kampanii krajowych i lokalnych oraz dla najlepszego kampaniera/ społecznika.

Jesteśmy pewni, że nasze działania dają solidne podstawy do wygrywania kampanii obywatelskich. Pomagają zmieniać na lepsze nasze małe ojczyzny i naszą dużą Ojczyznę. Są okazją do łączenia służby i przygody.

Motto KK brzmi:

**Jeśli ktoś ma prowadzić kampanie,
musi po prostu chcieć narozrabiać.**

Chcesz wiedzieć więcej, odwiedź naszą stronę internetową:

www.kampanierzy.pl

Zapraszamy do współpracy!

Walka Dawida z Goliatem

Czy pamiętasz w jaki sposób pasterz pokonał olbrzyma?

**Uczymy, jak pokonać silniejszego przeciwnika,
jak zablokować inwestycję szkodliwą
dla Ciebie i Twoich bliskich,
jak wygrać kampanię obywatelską.**

Kuźnia Kampanierów – wzmocniamy aktywistów walczących o dobro wspólne.

Wzmocnij nas!

Dzięki wsparciu darczyńców indywidualnych możemy zachować niezależność.

Zostań naszym Darczyńcą i wesprzyj Kuźnię Kampanierów choćby przysłowiową złotówką.

Możemy wygrywać tylko dzięki wsparciu takich osób jak Ty! Szczególnie ważne jest dla nas stałe, comiesięczne zlecenie darowizny na nasze konto.

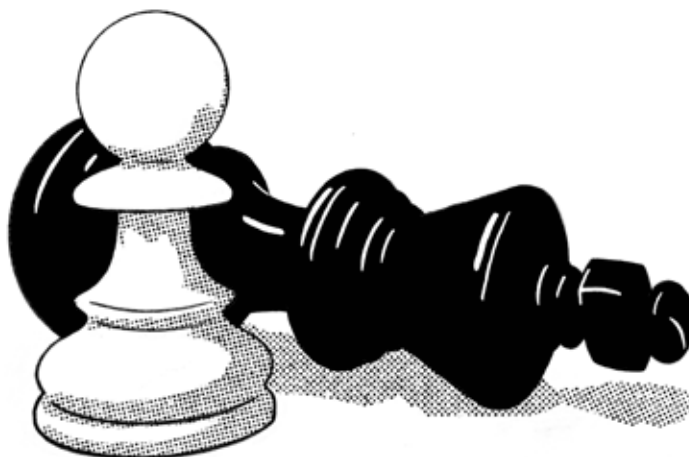
Wybierz wygodniejszą dla Ciebie możliwość wsparcia.

1. Wpłać darowiznę na rachunek bankowy:
37 1020 3408 0000 4102 0361 2819

lub

2. Skorzystaj z formularza wpłat:
www.kampanierzy.pl/wesprzyj-nas

Pamiętaj, że kwotę darowizny możesz odliczyć od podstawy swojego opodatkowania.



INSTYTUT SPRAW OBYWATELSKICH

Co nam się marzy?

Instytut Spraw Obywatelskich jest organizacją obywatelską niezależną od partii politycznych. Od 2004 roku walczymy o dobro wspólne. Naszym celem są systemowe zmiany społeczne.

Marzy nam się Polska szczęśliwych obywateli, którzy czują się odpowiedzialni za swoją rodzinę, dom, ulicę, miasto i państwo. Marzy nam się Polska ułatwiająca obywatelom dbanie o dobro wspólne i angażowanie się w życie publiczne. Marzy nam się Polska, w której władza słucha obywateli i razem z nimi polepsza jakość codziennego życia.

Jak działamy?

Wprowadzamy zmiany społeczne dzięki łączeniu działań eksperckich (think tank) z oddolną mobilizacją obywatelską (action tank) i patrzeniem władzy na ręce (watchdog). Prowadzimy kampanie obywatelskie, animujemy zbiórki podpisów pod petycjami, rozmawiamy z decydentami, organizujemy debaty i konferencje, opracowujemy ekspertyzy i raporty, inicjujemy happeningi i pikety, monitorujemy i kontrolujemy, szkolimy i doradzamy, piszemy felietony i robimy wywiady.

Wygrywamy w oparciu o długi marsz. Przykładowo program „Mama 4 plus” to rezultat 13 lat naszej kampanii obywatelskiej na rzecz docenienia nieodpłatnej pracy domowej „Dom to praca”. Z kolei konsumenckie prawo do informacji o produktach bez GMO wywalczyliśmy po 10 latach kampanii „Wolne od GMO? Chcę wiedzieć!”. Naszą najstarszą inicjatywą jest kampania „Tiry na tory”.



Więcej o Instytucie Spraw Obywatelskich

Chcesz wiedzieć więcej, odwiedź naszą stronę internetową www.instytutsprawobywatelskich.pl. Jesteśmy też na:



@instytut.spraw.obywatelskich



@InstytutSprawObywatelskich



@InstytutSprawO



@instytut

Twoja cegiełka Jak możesz pomóc?

Działamy dzięki wsparciu Darczyńców indywidualnych, biznesowych, publicznych oraz dzięki klientom kupującym nasze usługi.

Zostań naszym Darczyńcą i wesprzyj kampanię choćby niewielką darowizną. Możemy być skuteczni tylko dzięki wsparciu takich osób jak Ty!

Szczególnie ważne jest dla nas stałe, comiesięczne zlecenie darowizny na nasze konto.

Możesz wpłacić darowiznę na rachunek (Alior Bank):

26 2490 0005 0000 4530 3441 9579

Instytut Spraw Obywatelskich

ul. Pomorska 40 | 91-408 Łódź

cel: „Na walkę o dobro wspólne”

bądź skorzystać z formularza wpłat:

www.instytutprawobywatelskich.pl/chce-pomoc

Pamiętaj, że kwotę darowizny możesz odliczyć od podstawy swojego opodatkowania.



„Każda technologia ma swoją ciemną stronę, z góry nieprzewidywalną” – ostrzegał Stanisław Lem. Obserwując świat odnoszę wrażenie, że nie pamiętamy lub nie chcemy pamiętać o tej oczywistej prawdzie. Prawdzie, która już wielokrotnie w przeszłości dawała o sobie znać. Przykładowo, jeszcze kilka dekad temu właściciele korporacji przekonywali nas w swoich reklamach, że papierosy, DDT, azbest, heroina i teflon są bezpieczne dla ludzi.

Ekspertyza „Ratuj dzieci! Edukacja technologiczna: e-uzależnienia i elektrosmog” ma na celu ostrzeżenie przed zdrowotnymi, społecznymi i politycznymi efektami nieograniczonego używania smartfonów i sieci bezprzewodowych Wi-Fi. W ostatnich latach ich popularność i dostępność drastycznie wzrosła. Spowodowane koronawirusem zamknięcie szkół w 2020 roku dodatkowo pogłębiło uzależnienie dzieci od telefonów komórkowych i komputerów oraz narażenie na elektrosmog (promieniowanie elektromagnetyczne).

W trosce o zdrowie dzieci i młodzieży postulujemy wprowadzenie rozwiązań systemowych, których rezultatem będzie wyłączenie telefonów komórkowych przez uczniów przynoszących je do szkoły oraz niestawianie masztów telekomunikacyjnych na budynkach szkół i w ich pobliżu. Z kolei nauka zdalna powinna uwrażliwić rodziców na tematy e-uzależnienia i elektrosmogu w warunkach domowych.

Rafał Górski
Kuźnia Kampanierów
Instytut Spraw Obywatelskich

ISBN 978-83-955151-6-3
Publikacja bezpłatna