

Potencjalne ryzyko związane z oddziaływaniem pola elektromagnetycznego na zdrowie człowieka jest bardzo ważnym tematem dla rozwoju infrastruktury linii wysokiego napięcia czy sieci telefonii komórkowej. Decydenci stojący przed faktem konfrontacji z opinią i niepokojem społecznym często wolą zaniechać jakichkolwiek kroków w stronę otwartego dialogu, zakładając przy tym małą, niewymierną siłę decyzyjną lokalnej społeczności. Czy jest to właściwa droga? Czy nie lepiej, dostrzegając wpływ PEM na zdrowie publiczne, ocenić związane z nim ryzyko, a następnie poprzez szereg działań umiejętnie nim zarządzać? Odpowiedzi na te pytania są zawarte w poniższym artykule.

# Zarządzanie ryzykiem a PEM

**Robert Guzik, Grzegorz Holtzer,**

Stowarzyszenie na rzecz efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii HELIOS

Pole elektromagnetyczne (PEM) jest nieodczynnym naturalnym elementem środowiska ziemskiego, nieustannie oddziałującym na organizmy żywe. Jego wpływ rozpatrywany jako stałe pole magnetyczne oraz elektryczne posiada pozytywny oddźwięk na funkcjonowanie organizmu ludzkiego, a odseparowanie od niego spowodowałoby istotne zmiany w zdrowiu fizycznym i psychicznym. Zatem można uznać, że PEM towarzyszy człowiekowi od początku istnienia w postaci źródeł, jakimi są Ziemia, Słońce czy wszechświat. W związku ze wzmożonym rozwojem przemysłu oraz zmianami stylu życia społeczeństwa w ostatnich latach, a tym samym wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną oraz technologię radiokomunikacyjną, musieliśmy się pogodzić z faktem życia w otoczeniu sztucznych emiterów pól elektromagnetycznych, m.in. sieci energetycznych czy stacji bazowych sieci komórkowych. Tworzą one tzw. smog elektromagnetyczny, który corocznie powiększa się średnio o 6%, a co ok. 10 lat podwaja się jego wartość. I tak równoległe do postępu cywilizacyjne-

go odczuwana jest eskalacja obaw społeczeństwa o wspólne dobra, tworząca niekorzystne zjawisko nazwane „fobią elektromagnetyczną”.

## Potrzeba dialogu

Te fakty stawiają nas w bardzo trudnej sytuacji – mamy bowiem nie lada wyzwanie, aby w odpowiedni sposób, wraz z rozwojem technologicznym, móc umiejętnie ocenić ryzyko związane z budową nowej infrastruktury elektroenergetycznej, odpowiednio reagować na sygnały społeczne dotyczące niepokojów o zdrowie publiczne oraz adekwatnie zarządzać ryzykiem poprzez zmiany legislacyjne, kampanie informacyjne czy też strategię rozwoju. Nie można jednak przy tym zapomnieć, że pełnię sukcesu możemy osiągnąć poprzez zaangażowanie kompetentnych osób oraz organizacji. Podmioty te dzięki swojemu zaufaniu i autorytetowi społecznemu pozwolą osiągnąć zamierzone cele poprzez czysty i otwarty dialog z mieszkańcami, dla których ryzyko związane z przebywaniem w obszarze narażonym na oddziaływanie pola elektromagnetycznego może stać się codziennością.

Wyżej wspomniany dialog, a bardziej jego brak, to często bardzo dotkliwy błąd popełniany przez decydentów na etapie rozwoju danej technologii czy budowy nowych obiektów emitujących PEM. Rozluźnienie napięcia na linii inwestor – społeczeństwo to często kluczowy czynnik pozwalający na uniknięcie niepotrzebnych konfliktów, w postaci protestów mieszkańców, opóźnienia realizacji zakładanego planu (projektu), a tym samym spotęgowania kosztów całej inwestycji. Bolesnie o tym przekonała się grupa energetyczna zamierzająca inwestować w linię napowietrzną wysokiego napięcia 110 kV w województwie pomorskim, rozciągającą się z Żarnowca do Sierakowic. Zamieszanie wokół budowy tego odcinka spowodowało protesty mieszkańców okolicznych miejscowości, którzy zarzucali inwestorowi, że na etapie projektowania linii energetycznej nie doszło do spotkań przedstawicieli koncernu przy udziale władz lokalnych z mieszkańcami w celu powiadomienia o ryzyku oraz rozwianiu wielu wątpliwości, a zatem podjęcia najprostszego dialogu. Na pewno taki sposób plano- ▶

▼ wania inwestycji zminimalizowałyby koszty, czas oraz niepotrzebne konflikty między zainteresowanymi stronami. Możliwe jest dojście do paradoksalnych sytuacji, kiedy to sprzeciw wobec lokalizacji linii przesyłowych wysokich napięć stanie się źródłem stresów i przez to prawdziwym problemem zdrowia publicznego, niejednokrotnie nawet istotniejszym niż samo oddziaływanie linii wysokiego napięcia. Równocześnie stan wiedzy o istocie oddziaływań urządzeń energetycznych na środowisko naturalne i zdrowie ludzkie zawiera jeszcze wiele niejasności i sprzecznych poglądów, wywołując dyskusje również w środowiskach naukowych. Akceptacja społeczna inwestycji jest zależna od bardzo wielu czynników. Przede wszystkim od wyjaśnienia zasad lokalizacji obiektów i zrozumienia mechanizmów oddziaływania tych obiektów na otoczenie, w tym – co bardzo istotne – na ludzi, od zrozumienia metod oceny oddziaływania obiektów oraz od uczestnictwa w podejmowaniu decyzji co do narażenia na ewentualne ryzyko.

### Oszacować ryzyko

Chcąc zrozumieć ryzyko, z jakim mamy do czynienia, należy poznać istotę reakcji organizmu żywego na działanie PEM. Ciało człowieka jest niejednorodne pod względem parametrów dielektrycznych z powodu zmian zawartości tłuszczu, białka, węglowodanów i elektrolitu w zależności od wieku, płci i stanu zdrowia. To natomiast wpływa na nieliniowe oddziaływanie PEM na organizm, ale jednocześnie pozwala określić najwrażliwsze systemy, tj. nerwowy, płciowy, odpornościowy, wewnątrzwydzielniczy. Prawidłowe funkcjonowanie tych układów jest niezbędne dla nas i dlatego ich reakcje powinny być uwzględniane przy szacowaniu ryzyka.

Kolejnym krokiem jest zrozumienie natury PEM. Pole elektromagnetyczne należy do promieniowania niejonizującego, które w bardzo szerokim ujęciu można podzielić na pole o niskiej częstotliwości, tj. linie wysokiego napięcia, ELF (urządzenia zasilane z sieci 50 Hz) oraz pole o wysokiej częstotliwości (częstotliwość radiowa), do której zaliczamy urządzenia radarowe, nadawcze stacje radiowe i telewizyjne, stacje sieci komórkowych oraz wiele innych urządzeń telekomunikacyjnych. Pier-

wsze z nich – pole elektryczne o niskiej częstotliwości – wpływa na rozkład ładunków elektrycznych na powierzchni tkanek przewodzących i powoduje przepływ prądów w ciele, a następnie są one indukowane przez pole magnetyczne. Natężenie tych prądów zależy od intensywności zewnętrznych pól magnetycznych i wielkości pętli, przez którą ten prąd płynie. Odpowiednio duże prądy mogą powodować stymulacje nerwów mięśniowych. Przy częstotliwościach radiowych pole wnika w ciało na niewielką głębokość, a jego energia jest absorbowana i przetwarzana na ruch molekuł, zachodzące tarcie wpływa na wzrost temperatury tkanki. Efekt, choć wydaje się bardzo niekorzystny, znajduje szerokie zastosowanie w urządzeniach AGD, m.in. w kuchence mikrofalowej. Wszystkie te pola współistnieją w naszych mieszkaniach i domach, odbijając się od ścian i metalowych przedmiotów, ulegając miejscowemu wzmocnieniu lub osłabieniu. Należy jednak wiedzieć, że szkodliwość oraz ryzyko związane z przebywaniem w strefie oddziaływania PEM zależą od częstotliwości pola, wielkości energii przenoszonej czy natężenia.

### PEM a nasze zdrowie

Jakie ryzyko zatem niesie ze sobą przebywanie w polu elektromagnetycznym? Zakres i skala podejmowanych w wielu krajach badań są zróżnicowane. Prowadzone są badania laboratoryjne, badania epidemiologiczne, gromadzone są również informacje statystyczne o chorobach wśród pracowników obsługujących urządzenia elektroenergetyczne i wśród ludności mieszkającej w pobliżu linii przesyłowych. Wyniki dotychczasowych badań są w przeważającej części optymistyczne, jednakże nie brak doniesień pesymistycznych. Z raportów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) oraz specjalnych grup badawczych, np. Komitetu Medycznego Międzynarodowej Konferencji Sieci Elektrycznych (CIGRE), Międzynarodowego Komitetu Promieniowania Niejonizującego (IRPA) i innych, wynika, że obecne rezultaty badań nie dają podstaw do tworzenia nowych, restrykcyjnych przepisów w celu ograniczenia pola elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości 50 Hz i 60 Hz w środowisku naturalnym. Zaleca się jedynie zasadę rozsądnego ograniczania i unikania tych pól,

bez ponoszenia dodatkowych nakładów finansowych. Warto wspomnieć, że istnieją również inne doniesienia, które nie wykluczają tego, że pole magnetyczne o niskiej częstotliwości i o małych wartościach może być czynnikiem wywołującym wzrost zachorowań na różne formy raka (np. Instytut Statystyki Medycznej i Dokumentacji Uniwersytetu w Mainz – Niemcy, Centrum Badań Raka Freda Hutchinsona w Seattle – USA). Wiele lat badań epidemiologicznych i szereg eksperymentów pozwoliły na sklasyfikowanie PEM o niskiej częstotliwości jako możliwie rakotwórczego dla ludzi (wg klasyfikacji IARC – *International Agency for Research on Cancer*), a zatem istnieją ograniczone dowody na to, że podwyższony poziom promieniowania prowadzi do chorób nowotworowych, jednocześnie jednoznacznie tego nie wyklucza. Jeżeli zaś przyjrzymy się wynikom badań pola o wysokiej częstotliwości (radiowej), można stwierdzić, że przebywanie w obszarze działania tych fal o niskim poziomie (tj. stacje bazowe oraz telefony komórkowe) nie wywołuje niekorzystnych skutków zdrowotnych, choć badania donoszą o niewielkich negatywnych skutkach korzystania z aparatów GSM w funkcjonowaniu mózgu, czasie reakcji i rytmie snu, ale wahają się one w granicach normy człowieka, zatem nie możemy tutaj mówić o stanach chorobowych.

### Zarządzać ryzykiem

Postęp technologiczny, choć przynosi liczne korzyści, jest też związany z niepewnością, niesie ze sobą pasmo ryzyka i lęków społecznych. Źródła promieniowania zarówno radiowego, jak i ELF są używane od dawna i nie spowodowały gwałtownego wzrostu umieralności ani zachorowań wśród określonej grupy społeczeństwa, a zaobserwowane efekty niepożądane są kosztem, jaki musimy ponieść za postęp cywilizacyjny. Chcąc zatem zminimalizować ryzyko, trzeba w umiejętny sposób nim zarządzać. Jednak, aby ten proces był efektywny, potrzebna jest nam nieustanna edukacja, która zaprezentowana w odpowiedniej formie, pozwoli społeczeństwu w dojrzały sposób zaakceptować i zinterpretować ryzyko, jakie z sobą niesie zastosowanie nowych technologii.

Czy zatem można doprowadzić do tzw. zerowego ryzyka? Pytanie równie trywialne jak i jego odpowiedź – nie. Będąc

jednak w stanie zagrożenia zdrowia, czyli pod wpływem czynników, które potencjalnie mogą nam zaszkodzić, musimy z określonym prawdopodobieństwem określić ryzyko i wtedy należy je minimalizować poprzez właściwe podejmowanie konkretnych działań, ale nigdy nie uda nam się go zupełnie wyeliminować. Oszacowanie ryzyka, a zatem jego ocena, wiąże się z identyfikacją i szacowaniem zagrożeń dla zdrowia, biorąc przy tym pod uwagę i obiektywnie oceniając wszystkie dostępne dowody naukowe, możemy w pełny sposób wyznaczyć charakterystykę ryzyka.

Postrzeżenie ryzyka ze strony społeczeństwa odgrywa bardzo ważną rolę i czasem może stać na drodze do zrealizowania planowanej inwestycji, jak zostało wcześniej wspomniane, stając się ryzykiem wymiernym. Na odrzucenie lub pogodzenie się z ryzykiem składa się szereg determinantów. Główne z nich to czynniki osobiste (tj. wiek, wykształcenie, płeć, środowisko społeczne), czynniki zewnętrzne (tj. przekaz mediów, procesy legislacyjne, sytuacja polityczna oraz ekonomiczna państwa) oraz czynniki ryzyka (tj. zaznajomienie z techno-

logią, możliwe korzyści, kontrola sytuacji). Szczególnie ostatni przykład, czyli kontrola sytuacji, w odniesieniu do PEM jest bardzo kłopotliwy; wynika to z faktu „niewidzialnej” natury oddziaływania pola. Człowiek czuje się bezpieczniej, jeżeli na bieżąco, „namacalnie” może kontrolować swoimi działaniami, panować nad ryzykiem. Dodatkowo spotęgowanie niepokoju może nastąpić w wyniku manipulacji opinią publiczną poprzez mass media, niewłaściwego przekazu, często opartego na niepotwierdzonych wynikach badań naukowych.

### Współpraca i rozwój

Ważną kwestią dotyczącą zarządzania ryzykiem jest odpowiednia polityka w obszarze badań i pomiarów naukowych, np. epidemiologicznych. Wiedza uzyskana dzięki temu procesowi pozwoli w sposób bardzo wymierny zidentyfikować zagrożenie oraz ocenić jego ryzyko. Szeroka baza naukowa oraz niezależność centrów badawczych, a także wiarygodność dowodów, potwierdzone opiniodawczą organizacją, np. WHO, pozwalają wyjaśniać wiele kwestii spornych. Dzięki programowi wzajemnej ko-

munikacji z władzami, instytucjami czy jednostkami opiniotwórczymi wpływa na podejmowanie decyzji w kwestii regulacji prawnych dotyczących ograniczenia bądź występowania ryzyka zdarzeń. Inwestorzy przewidujący możliwość wystąpienia wysokiego zagrożenia powinni ograniczyć narażenie poprzez modernizację starej infrastruktury, wykorzystując możliwości techniczne. To na nas ciąży odpowiedzialność bezpieczeństwa za przyszłe pokolenia, powinniśmy jak najwięcej inwestować w innowacyjne technologie, pozwalające zmniejszyć zagrożenie, oraz za każdym razem decydować, jaką miarą korzyści możemy akceptować ryzyko. Zatem efektywna komunikacja, dialog pomiędzy zainteresowanymi stronami są determinantą naszego bezpieczeństwa, gdzie każda konsultacja z inwestorami, uznawanie niepewności badań naukowych, wspólne rozważanie rozwiązań alternatywnych oraz uczciwy i przejrzysty proces podejmowania decyzji wpływają na wspólny sukces. □

**Piśmiennictwo dostępne na [www.energia.elamed.pl](http://www.energia.elamed.pl)**

reklama ■