

Badanie nad przenoszonymi drogą powietrzną oraz gruntową impulsami ciśnieniowymi akustycznymi generowanymi przez farmę wiatrową spółki Pacific Hydro na Przylądku Bridgewater (*Cape Bridgewater*)

Przystępne objaśnienie wyników badań z uwzględnieniem
wcześniejszych badań oraz konsekwencje z nich wynikające

Data: 1 lutego 2015 r.

1. Informacje ogólne

- Turbiny powodują efekty uboczne (*waste energy*) w postaci fal ciśnieniowych przenoszonych w powietrzu (*dźwięki*) i w gruncie (*drgania*).
- *Hałas* jest to słyszalna część widma częstotliwościowego dźwięku, przy czym w psychoakustyce „hałas” jest także definiowany jako „dźwięk niepożądany”.
- *Poziom* dźwięku (określany niekiedy jako głośność w odniesieniu do hałasu) mierzony jest w decybelach („dB”).
- Długość fali danego dźwięku oznacza odstęp pomiędzy wartościami szczytowymi fali ciśnieniowej. Częstotliwość dźwięku oblicza się dzieląc prędkość dźwięku przez długość fali. Jednostką częstotliwości dźwięku jest herc (Hz).
- Jeżeli częstotliwość fali dźwiękowej wynosi mniej niż 20 Hz, odległości pomiędzy kolejnymi falami dźwięku są stosunkowo duże. Ta część widma częstotliwościowego nosi ogólną nazwę *infradźwięków*. Infradźwięki są słyszalne jedynie przy wysokich poziomach dźwięku (dB). Niemniej jednak infradźwięki na poziomie poniżej progu słyszalności mogą być szkodliwe dla organizmu człowieka.
- Wiemy od dawna, że impulsowe infradźwięki emitowane przez różne źródła przemysłowe mogą być potencjalnie szkodliwe dla ludzi, szczególnie w sytuacjach przewlekłego narażenia na nie. Przykładowo, badania nad ludźmi i zwierzętami wykazały, że infradźwięki są bezpośrednią przyczyną stresu fizjologicznegoⁱ, a także powodują zagęszczenie kolagenu w rozmaitych tkankach, w tym w zastawkach serca, tętnicach wieńcowych i w worku osierdziowym, co z kolei prowadzi do rozmaitych chorób układu krążeniaⁱⁱ.
- Infradźwięki przenoszone są na dużo większe odległości niż dźwięki słyszalne. Co więcej, w przeciwieństwie do dźwięku słyszalnego infradźwięki przenikają z łatwością do dobrze izolowanych obiektów budowlanych (w tym także przez podwójne szyby), przy czym ich oddziaływanie ulega wtedy często wzmocnieniu poprzez rezonans powstający wewnątrz domu (efekt bębnienia)^{iii iv}. Dzieje się tak niezależnie od rodzaju źródła energii dźwiękowej i wibracji. Przenikanie dźwięku do budynków i jego wzmocnienie w drodze rezonansu może pochodzić od źródeł naturalnych, jak np. trzęsienia ziemi czy wyładowania atmosferyczne.
- Normy dotyczące zagrożenia *hałasem słyszalnym* pochodzącym od turbin wiatrowych w Australii określone są w decybelach („dB (A)”) dla poziomów mierzonych na zewnątrz budynków^v. Zastosowanie charakterystyki częstotliwościowej „A” wyklucza dokonanie adekwatnych pomiarów w zakresie częstotliwości poniżej 200 Hz, w tym także *infradźwięków* (0 - 20 Hz), jak i *hałasu niskiej częstotliwości* (20 - 200 Hz). Normy te nie przewidują

konieczności przedstawiania prognozowanego poziomu infradźwięków (ani na zewnątrz, ani wewnątrz domów mieszkalnych) w dokumentacji planistycznej. Nie wymagają też pomiaru infradźwięków w ramach obowiązkowych testów na zgodność z warunkami hałasu określonymi w zezwoleniu na realizację inwestycji. Przepisy w większości państw na świecie nie wymagają prognozowania ani mierzenia hałasu niskiej częstotliwości wytwarzanego przez turbiny wiatrowe (inaczej niż w przypadku innych źródeł hałasu przemysłowego). W rzeczywistości większość przyrządów i mikrofonów służących do mierzenia hałasu nie jest w stanie dokonywać ścisłych pomiarów w zakresie infradźwięków, zwłaszcza poniżej 8 Hz., przy czym niektóre normy krajowe wyraźnie wskazują stosowanie sprzętu, który nie jest zdolny mierzyć infradźwięki.

- Turbiny wiatrowe wytwarzają infradźwięki oraz słyszalny hałas. *Im większa moc turbiny, tym większy udział emitowanych infradźwięków i hałasu niskiej częstotliwości^{vi}*. Ponadto, emisje takie wzrastają istotnie w przypadku posadowienia turbin w zbyt bliskiej odległości od siebie, co obecnie jest powszechną praktyką w Australii^{vii}. Większość nowszych turbin wiatrowych ma w tej chwili moc 3 MW lub 3,5 MW, w porównaniu do turbin 2MW zainstalowanych na farmie Cape Bridgewater.
- *Przy użyciu różnych mierników poziomu dźwięku i mikrofonów, można w warunkach terenowych wykryć i zmierzyć, w wąskich pasmach (częstotliwości), infradźwięki pochodzące od turbin wiatrowych.* Występowanie takiej unikalnej *"sygnatury turbiny wiatrowej"* wykazali specjaliści akustycy biorący udział w tzw. Health Canada Study^{viii}, a także zespół prof. Colina Hansena w badaniach w Waterloo^{ix}, niezależnie od wcześniejszych pomiarów wykonanych w szeregu lokalizacjach przez Stevena Coopera, włączając w to jego najnowsze badania akustyczne zrealizowane w pobliżu farmy wiatrowej Cape Bridgewater.
- Coraz więcej osób zamieszkujących w promieniu 10km od turbin wiatrowych doświadczyła -- i w dalszym ciągu doświadcza -- poważnych negatywnych skutków zdrowotnych, które pojawiły się po rozpoczęciu eksploatacji farm wiatrowych^{x xi}. Wiele osób kilkakrotnie opuszczało czasowo swoje domy – by je ostatecznie porzucić – chociaż oznaczało to znaczne pogorszenie warunków materialnych ich życia, ponieważ domy te nie nadawały się już do zamieszkania, ani też nie można ich było sprzedać. Stan zdrowia niektórych stałych mieszkańców nie pozwala im na kontynuowanie pracy zarobkowej. Turbiny wiatrowe nie są jedynym źródłem impulsowych infradźwięków i hałasu niskiej częstotliwości, powodujących poważny uszczerbek na zdrowiu. Ten sam schemat identycznych poważnych negatywnych skutków zdrowotnych, pozbawienia snu i porzucania własnych domów, niekiedy w podobnej odległości jak w przypadku sąsiedztwa turbin wiatrowych, zgłaszają sąsiedzi innych znanych źródeł infradźwięków i hałasu niskiej częstotliwości – odkrywkowych kopalni węgla (np. Hunter Valley w Nowej Południowej Walii), kopalni podziemnych wyposażonych w wentylatory przemysłowe o dużej mocy (np. Lithgow w Nowej Południowej Walii), elektrowni gazowo-parowych (np. Uranquinty w Nowej Południowej Walii, Port Campbell w Wiktorii), a także wielu innych źródeł (np. pole gazonośne Tara w stanie Queensland)^{xii}.
- Inwestycje wiatrakowe, jak i inne wytwarzające energię i emitujące hałas obiekty przemysłowe wymagają dużych nakładów wstępnych, wiążą się z dużymi dochodami, a w przypadku przemysłowych turbin wiatrowych – także z subsydiami ze środków publicznych. Nie jest rzadkim zjawiskiem, że firmy, które dokonały znacznych inwestycji i obracają dużymi środkami, gotowe są posunąć się bardzo daleko w obronie swojego stanu posiadania.
- Inaczej niż w przypadku innych produktów znajdujących się w obrocie rynkowym, od branży wiatrakowej nigdy nie wymagano, by wykazała, że jej maszyny są bezpieczne. Kwestionowanie oddziaływania turbin na ludzi spotyka się z automatyczną reakcją branży i jej zwolenników, która sprowadza się do czterech „D”: *denial (zaprzeczanie), dissemble (mydlenie oczu), delay (gra na zwłokę) i destroy the messenger (niszczenie reputacji kwestionującego)*. Jest tak pomimo faktu, że branży wiatrakowej dobrze znane są doniosłe badania terenowe i laboratoryjne dr Neila Kelleya i NASA, *które wykazały w latach 80. XX wieku, że bezpośrednią przyczyną*

zgłaszanych symptomów są impulsowe infradźwięki i hałas niskiej częstotliwości pochodzące od turbin wiatrowych, a także z innych źródeł^{xiii}.

2. Cel badań akustycznych w pobliżu farmy wiatrowej na Przylądku Bridgewater

Przedmiotowe badanie miało na celu ustalenie, co jest przyczyną objawów i doznań powodujących zaburzenia snu, jak również uszczerbki na zdrowiu, zgłaszanych spółce Pacific Hydro w okresie od 2009 do 2014 r. przez stałych mieszkańców trzech domów stojących w odległości od 600 do 1600 metrów od turbin wiatrowych zainstalowanych na farmie wiatrowej Cape Bridgewater Wind Project w stanie Wiktorii, w Australii^{xiv}.

3. Jakie są główne ustalenia badania akustycznego przeprowadzonego przez Coopera?

W wyniku badań stwierdzono, że:

- Przy użyciu mierników poziomu dźwięku i mikrofonów, które dokonują dokładnych pomiarów infradźwięków oraz zapisują ich poziom w wąskich pasmach częstotliwości (a nie w jednostkach dB(A) lub w pasmach 1/3 oktaawowych) jednoznacznie stwierdzono obecność *infradźwięków wytwarzanych przez konkretne turbiny wiatrowych w trzech domach objętych badaniem.*
- *Turbiny wiatrowe emitują rozpoznawalną i powtarzalną „sygnaturę” dźwiękową (profil dźwiękowy), określoną przez stosunek częstotliwości przejścia łopaty i jej składowych. Sygnatura akustyczna zawierała niekiedy cechy słyszalne i powodowała modulację w całym widmie częstotliwości. Ponadto, sygnatury tej, która posiada co prawda znaczną energię w zakresie infradźwięku, nie da się w żaden sposób przyrównać do innych źródeł infradźwięków, takich jak fale na plaży, inne szybkoobrotowe maszyny, np. łodówki, pociągi, ruch drogowy, wbrew temu co utrzymują „eksperti” branży wiatrowej i jej zwolennicy.*

Odkrycie profilu „sygnatury turbiny wiatrowej” nie wymaga żadnych dalszych badań naukowych. Profil ten został udokumentowany w niezależny sposób także przez innych akustyków i badaczy na świecie.

- Infradźwięki wytwarzane przez turbiny wiatrowe obecne były w każdym z domów mieszkalnych objętych badaniem (w czasie pracy turbin) *na poziomie, który bezpośrednio powoduje – jak wiadomo już od trzydziestu lat – takie same objawy i doznania*, w tym zakłócenie snu i wibracje przekazywane na ciało. Natężenie poziomu infradźwięków było zróżnicowane wewnątrz domów, a także w różnych pomieszczeniach (prawdopodobnie z powodu rezonansów i odmiennego usytuowania w stosunku do farmy wiatrowej).

W każdym z trzech domów wykryto potencjalny czynnik sprawczy o charakterze energetycznym.

- Na etapie wczesnych prób Steven Cooper i uczestniczący w badaniu mieszkańcy doszli do wniosku, że zapis tych oddziaływań przy użyciu uprzednio stosowanych parametrów hałasu i wibracji nie będzie wystarczający. W związku z tym dodano trzeci rodzaj oddziaływania, "doznanie" (ang. *sensation*), co pozwoliło uwzględnić, jak się później okazało, reakcję ciała ludzkiego na infradźwięki.

Dzienniczki wykorzystywane przez Agencję ds. Ochrony Środowiska stanu Południowa Australia (SA EPA) w projekcie badawczym zrealizowanym w pobliżu farmy wiatrowej w Waterloo nie były przystosowane do badania zgłaszanych oddziaływań w postaci „doznań”. Konkluzje SA EPA z tego studium były błędne, a zatem są obecnie nieistotne^{xv}.

- Dzienniczki, w których mieszkańcy mieli notować oddziaływania (oparte na formacie dzienniczka stosowanego w badaniu akustycznym w Waterloo przez SA EPA), zostały znacznie zmodyfikowane, aby uczynić je wygodniejszymi w użyciu i bardziej wiarygodnymi, a także aby uwzględnić rozróżnienie między postrzeganiem hałasu, wibracji (poza ciałem) i „doznań” (które stanowią reakcje na infradźwięki, jak to ustalono w omawianym badaniu)^{xvi}

W przyszłych wielodyscyplinarnych badaniach minimalnym standardem musi być zastosowanie dzienniczka w takiej zmodyfikowanej postaci.

- Ponieważ pomiary i prognostyczne modele hałasu dla turbin wiatrowych wyrażone w dBA wykluczają możliwość dokładnego zmierzenia infradźwięków i hałasu niskiej częstotliwości, jednostka dBA nie może zatem służyć za wskaźnik prognozujący szkodliwość turbin dla ludzi zamieszkujących w ich sąsiedztwie, ani też być wykorzystywana przy ustalaniu norm służących ochronie mieszkańców. Jeszcze przed badaniami Stevena Coopera wiadomo było, że normy hałasu dla turbin wiatrowych są skrajnie nieadekwatne. Właściwe organy publiczne powinny były zmodyfikować normy tak, aby uwzględniały cały dźwięk, a w szczególności infradźwięki, zwłaszcza po tym, jak w połowie 2013 r. na nowo odkryto prace dr Neila Kelleya, wykazujące bezpośredni związek przyczynowy dla infradźwięków i hałasu niskiej częstotliwości. Skorygowanie obecnych norm australijskich wydaje się jeszcze bardziej pilne w świetle wyników doświadczeń Stevena Coopera w sąsiedztwie farmy Cape Bridgewater, podobnie zresztą jak konieczność opracowania normy dla „doznań”.

Wiemy, że aktualne normy są niebezpieczne, w oczywisty sposób nie chronią ludzi i nie wolno ich więcej stosować.

- Każda metodologia pomiaru dźwięku spełniać musi następujące warunki: posługiwać się przyrządami zdolnymi monitorować całe widmo dźwięku; pomiary muszą być wykonywane zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz domów mieszkalnych; wyniki pomiarów muszą być rejestrowane w wąskich pasmach, a nie w pasmach tercjowych czy w dBA, jak to obecnie standardowo się czyni; oraz trzeba je prowadzić przez wystarczająco długi czas tak, aby uwzględniły większość warunków środowiskowych, o ile nie wszystkie (prędkość i kierunek wiatru itd.).

Z wyjątkiem prac dr Neila Kelleya i NASA, sfinansowanych przez amerykańskie ministerstwo energetyki (U.S. Department of Energy) w latach 80. XX wieku, które po raz pierwszy ustaliły bezpośredni związek przyczynowy pomiędzy objawami i doznaniem ludzi a impulsowym hałasem niskiej częstotliwości (ILFN) pochodzącym z różnych źródeł dźwięku, w tym z turbin wiatrowych, turbin gazowych i samolotów wojskowych, żadne inne badania akustyczne nie uwzględniały tak szerokiego zakresu warunków środowiskowych^{xvii}.

- Najbardziej intensywne doznania (opisywane jako odpowiednik nagłego przymusu ucieczki z domu) towarzyszyły zmianom w szybkości i kierunku wiatru, momentowi rozruchu turbiny i jej pracy przy prędkościach bliskich momentowi wyłączenia.

Związek przyczynowy pomiędzy nieznośnymi objawami i doznaniem a infradźwiękami został wykazany, wielokrotnie i w przewidywalny sposób. Oznacza to, że obecnie niedopuszczalne jest powoływanie się przez jakiegokolwiek organ lub urzędnika publicznego na nonsensowną tezę o efekcie placebo dla wyjaśnienia objawów i doznań osób mieszkających w sąsiedztwie turbin wiatrowych.

- Przedmiotowe badanie wykazało – w bezsporny sposób – że sześciu mieszkańców trzech domów regularnie doświadczało oddziaływanie infradźwięków pochodzących z turbin wiatrowych, w szczególności wewnątrz swoich domów w zakresie częstotliwości infradźwięków od 4 do 5 herców, na poziomie, o którym wiemy od 30 lat, że jest niebezpieczny dla zdrowia ludzkiego. Dzienniczki prowadzone przez samych mieszkańców, jak i dane o ich stanie zdrowia dowodzą poważnych skutków tego oddziaływania w przypadku wszystkich sześciu mieszkańców objętych badaniem.

4. Komentarz

Analizowane badanie akustyczne zostało przeprowadzone -- przy zastosowaniu udoskonalonych przyrządów, bardziej wiarygodnych i praktycznych dzienniczków, obejmując zbieranie danych w ciągu ośmiu tygodni obserwacji, a także możliwości dokonania pomiarów dźwięku i wibracji w okresie, kiedy turbiny były wyłączone -- przez wysoko cenionego i kierującego się zasadami etycznymi inżyniera akustyka z zamiarem ustalenia prawdy, *niezależnie od tego, jaka ona jest*.

Mamy też mniej istotne badania zrealizowane przez innych akustyków, w przypadku których widoczne są oznaki korupcji intelektualnej bądź nieudolności, jakby zaprojektowano je tak, aby nie znaleźć żadnych problemów. W ten sposób osłania się interesy finansowe właścicieli farm wiatrowych, a jednocześnie zabezpiecza się pewnych akustyków przed odpowiedzialnością za rzekomo fachowe, a w istocie błędne opinie przedstawiane przez nich na rzecz operatorów farm lub spółek ubiegających się o zezwolenia na inwestycje wiatrakowe.

Jak było do przewidzenia, drużyna obrońców turbin wiatrowych dalej próbuje doszukać się wad w badaniu Coopera.

Poniższe uwagi pomogą w zrozumieniu głównych zarzutów krytyków badań Coopera.

a) *Bezpodstawne przypisywanie badaniu akustycznemu Coopera* charakteru wszechstronnego projektu naukowego, a następnie krytykowanie tego badania za to, że takim projektem nie jest.

Zadanie badawcze zostało określone (*przez spółkę Pacific Hydro – przypis tłumacza*) bardzo dokładnie – ustalenie, czy określone poziomy szybkości wiatru i pewne poziomy dźwięku związane są z zaburzeniami doświadczanymi przez określonych lokalnych stałych mieszkańców. To dogłębne, niezależne badanie akustyczne dotyczyło kwestii, dlaczego trzy domy nie nadają się praktycznie do zamieszkania. Znalaziono odpowiedź i ustalono przyczynę. Zdobyto dowody odpowiadające standardom sądowym. Badanie zrealizowano bez hojnego wsparcia finansowego typowego dla akademickich projektów naukowych.

b) Brak recenzji naukowych

Prawdą jest, że raport z przeprowadzonych badań nie był poddany ocenie w procesie recenzowania przed jego upublicznieniem.

Spółka Pacific Hydro nie zezwoliła na sporządzenie recenzji naukowych przed publikacją raportu. Niemniej jednak raport jest obecnie recenzowany przez ekspertów w dziedzinie akustyki. W swych wstępnych ocenach, recenzenci-akustycy z bezpośrednim doświadczeniem w zakresie zgłoszonych problemów zdrowotnych, jak i wyzwań związanych z prowadzeniem badań wewnątrz domów osób dotkniętych nimi, wyrażają uznanie dla jakości i przydatności tego badania akustycznego.

W badaniach inżynierskich dąży się do otrzymania powtarzalnych wyników. W tym celu podejmuje się takie czynności, jak dobór właściwego sprzętu pomiarowego oraz umiejscowienie tych przyrządów, a następnie skrupulatna ich kalibracja przed rozpoczęciem pomiarów. Kalibrowanie i pomiar powtarza się *ad nauseum dopóki nie stanie się całkowicie jasne, ponad wszelką wątpliwość, że wyniki są powtarzalne*. I to jest dokładnie to, co zrobił Steven Cooper. Ogromnie wartościowe jest również to, że metodologia badania, a także napotkane w jego toku problemy zostały tak jasno i szczegółowo opisane w raporcie, z korzyścią dla przyszłych badaczy.

c) Brak grupy kontrolnej

Niektórzy nieepidemiolodzy, a także pracownicy branży i zwolennicy energetyki wiatrowej wypowiadając się publicznie o tych badaniach stwierdzili, że są one bez znaczenia z powodu braku porównawczej grupy „kontrolnej”. Zadanie badawcze określone przez spółkę Pacific Hydro zakazywało użycia odrębnej grupy kontrolnej złożonej z osób niepoddanych oddziaływaniu turbin. W istocie, *w tym badaniu akustycznym mieszkańcy badanych domów sami stanowili swoją grupę kontrolną, co w języku eksperymentów epidemiologicznych określa się jako "prospektywny naprzemianległy schemat badania" (prospective case (series) crossover design)*, przy czym takie eksperymenty stosuje się także w badaniach farmakologicznych w celu oceny reakcji pacjentów na zróżnicowane dawki leków podawane w ciągu określonego czasu^{xviii}.

Innymi słowy, badania wskazanego typu dają szczegółowe informacje na temat reakcji pewnej liczby osób na konkretne dawki (w tym przypadku "narażenie na dawki określonych częstotliwości dźwięku") na przestrzeni pewnego czasu -- także w odniesieniu do reakcji człowieka, kiedy dany bodziec (środek farmakologiczny lub infradźwięki z turbiny wiatrowej) nie występuje. *Schemat prospektywnego naprzemianległego badania jest dobrze znany epidemiologom jako niezwykle użyteczna forma doświadczenia epidemiologicznego, która pozwala ustalić związek przyczynowy, a także maksymalne dawki terapeutyczne i progi bezpieczeństwa, w zależności od zróżnicowanych reakcji indywidualnych*.

d) Mała liczebność próby

Było to szczegółowe badanie przeprowadzone w trzech domach, w okresie ośmiu tygodni, zamieszkałych przez sześć osób, które od wielu lat zgłaszały negatywne skutki zdrowotne. Ograniczone rozmiary badanej populacji określiła spółka Pacific Hydro, która zleciła badanie i której należą się za to wyrazy uznania. Podobnie szczegółowego badania narażenia na sygnały akustyczne i ich wpływu na organizm ludzki nie przeprowadzono od trzydziestu lat, kiedy amerykańskie ministerstwo energetyki sfinansowało terenowe badania akustyczne dr Neila Kelleya i NASA w 1985 r.

xix

Uzyskane wyniki są zbieżne z wynikami badań Kelleya, które ustaliły bezpośredni związek przyczynowy pomiędzy emisjami infradźwięków i hałasu niskiej częstotliwości a zgłaszanymi doznaniem ludzi. Jak było do przewidzenia, branża wiatrakowa i jej zwolennicy zaprzeczają, by badania Kelleya były istotne we współczesnym kontekście, *pomimo faktu, że badania te wymusiły uprzednio istotną zmianę w projektowaniu turbin wiatrowych, która miała na celu ograniczenie produkcji impulsowych infradźwięków i hałasu niskiej częstotliwości tak, aby zapobiec utracie zdrowia przez ludzi*.

e) Czy wyniki przedmiotowego badania można odnieść na inne lokalizacje?

Odpowiedź na to pytanie musi być oparta na ocenie prawdopodobieństwa zajścia określonych zdarzeń. W takiej analizie należy uwzględnić, iż:

- nowoczesne turbiny wiatrowe wytwarzają impulsowe infradźwięki, przy czym im większa moc turbiny, tym wyższy poziom takich emisji;
- impulsowe infradźwięki mogą mieć i faktycznie mają poważny szkodliwy wpływ na ludzi, jak wiemy od trzydziestu lat;
- impulsowe infradźwięki emitowane przez turbiny wiatrowe przenikają do domów, przy czym objawy typowe dla takiego oddziaływania są zgłaszane przez mieszkańców budynków położonych w odległości co najmniej 8 km - 10 km od turbin wiatrowych; objawy te są skorelowane bezpośrednio z ekspozycją na oddziaływanie pracujących turbin wiatrowych.
- miały miejsce liczne wypadki porzucania domów znajdujących się w pobliżu farm wiatrowych, ponieważ ich właściciele odczuwali dolegliwości związane z bliskością turbin, a opiekujący się nimi lekarze coraz częściej zalecają przeprowadzkę, aby zapobiec dalszemu poważnemu uszczerbkowi na zdrowiu;
- w Australii mieszkańcy pobliskich domów zgłaszali publicznie skargi w odniesieniu do prawie każdej farmy wiatrowej z turbinami o mocy 1,5 MW lub więcej, z wyjątkiem przypadków kiedy osoby takie objęte były klauzulami zakazującymi ujawniania informacji, które zawarte są w umowach różnego typu – przy czym branża zaprzecza, że takie klauzule są stosowane, pomimo udokumentowanych dowodów ich użycia^{xx}.

Zatem odpowiedź na postawione pytanie brzmi:

"tam, gdzie stali mieszkańcy zgłaszają lub zgłaszali wielokrotnie występowanie typowych objawów i „doznań”, istnieje bardzo wysokie prawdopodobieństwo obecności wewnątrz ich domów infradźwięków na poziomie szkodliwym dla zdrowia, a infradźwięki te są przyczyną dolegliwości i poważnych negatywnych skutków zdrowotnych zgłaszanych przez te osoby".

Protokół i narzędzia badawcze opracowane przez Stevena Coopera wraz z mieszkańcami uczestniczącymi w jego badaniu bardzo łatwo powielić w innych lokalizacjach, gdzie zgłaszane są podobne negatywne oddziaływania na zdrowie, niezależnie od źródła dźwięku i wibracji.

Omawiane badanie można łatwo rozszerzyć tak, aby objęło dane fizjologiczne zbierane równocześnie w pełnym zakresie pomiarów akustycznych zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz domów. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby od uczestników badań nie zbierać także informacji dotyczących konkretnych wskaźników stanu zdrowia, którymi posługiwali się w swoich indywidualnych badaniach dr Bob Thorne^{xxi}, dr Daniel Shepherd^{xxii} i dr Michael Nissenbaum^{xxiii}. Wspomniane badania już wcześniej ustaliły występowanie negatywnych skutków zdrowotnych u różnych populacji poddanych oddziaływaniu hałasu turbin wiatrowych.

Dzięki temu, że omawiane przedsięwzięcie badawcze oparte było na schemacie badania prospektywnego naprzemianległego, było one zdolne dostarczyć istotnych wskazań w odniesieniu do ustalania związku przyczynowego i wymaganego poziomu bezpieczeństwa w przypadku powtórzenia badania w dowolnym innym miejscu, gdzie osoby zamieszkujące w promieniu 10 km zgłaszają typowe objawy i doznania. Mówiąc słowami jednego z recenzentów naukowych – akustyka: „Teraz pora na badania medyczne”^{xxiv xxv}.

5. Zakończenie - konsekwencje

Operator farmy wiatrowej Cape Bridgewater i kompetentne władze zobowiązani są teraz zająć się tymi trzema rodzinami w uczciwy i sprawiedliwy sposób.

Patrząc szerzej, wyniki tego badania uwzględnić muszą rozmaite organy publiczne zajmujące się regulacją funkcjonowania branży wiatrakowej w Australii (a faktycznie wszystkie instytucje odpowiedzialne za przepisy dotyczące ochrony ludzi przed hałasem z dowolnego źródła).

Formę badania opracowaną przez Stevena Coopera wykorzystać teraz będzie można do badania oddziaływania akustycznego inwestycji wiatrakowych lub innych zakładów emitujących hałas tam, gdzie pobliscy mieszkańcy zgłaszają charakterystyczne problemy zdrowotne. Jeśli przyszłe badania obejmą także zbierane równocześnie dane fizjologiczne (np. tempo bicia serca, badanie EEG w czasie snu, pomiar ciśnienia krwi metodą nieinwazyjną czy hormony stresu), ich wyniki wskażą bezpośrednią przyczynę opisywanych wyraźnie przez okolicznych mieszkańców efektów fizjologicznych. Pozwoli to także określić wiarygodne i jednolite progi percepcji w przypadku osób stale narażonych na takie oddziaływanie. W odniesieniu do takich osób wdrożyć będzie można nowe i dużo bardziej bezpieczne wytyczne dotyczące uciążliwości hałasu, a także zapewnić ich należyte egzekwowanie, aby zapobiec powstaniu dalszych poważnych szkód na zdrowiu fizycznym i psychicznym^{xxvi}.

Zainteresowani politycy, właściwe władze publiczne i urzędnicy obowiązani są zapewnić odpowiednie środki finansowe na niezbędne badania. Muszą także baczyć, by takie badania przeprowadzane były w należyty sposób i trybie pilnym. Raport komisji senackiej w sprawie społecznego i ekonomicznego wpływu wiejskich farm wiatrowych z czerwca 2011 r. zalecił prowadzenie bezpośrednich badań nad obecnością częstotliwości infradźwiękowych w domach ludzi jako „jedno z priorytetowych zadań”. Należy dodać, że tej komisji śledczej Senatu Australii przewodniczyła członkini partii Zielonych senator Rachel Siewert^{xxvii}. Zalecenia zostały następnie zatwierdzone przez obie izby Federalnego Parlamentu Australii. Jedną z obietnic przedwyborczych aktualnego rządu federalnego była realizacja takich badań wielodyscyplinarnych.

Badania takie muszą być prowadzone z zachowaniem pełnej przejrzystości i najwyższych standardów etycznych. Konieczne jest zagwarantowanie udziału lokalnych społeczności w samym przedsięwzięciu badawczym, jak i na etapie weryfikacji członków zespołu przeprowadzającego badanie. Badań nie należy wykonywać w warunkach laboratoryjnych, ale w każdym przypadku z wykorzystaniem funkcjonujących farm wiatrowych i z udziałem faktycznych stałych mieszkańców (przy doborze grupy badanej i grupy kontrolnej). Operatorzy i właściciele farm wiatrowych zobowiązani być muszą do przedstawienia wszystkich niezbędnych danych eksploatacyjnych. Nie mogą też stawiać żadnych ograniczeń, jeśli idzie o próby przy wyłączonych i włączonych turbinach.

Jeżeli w związku z badaniami w sąsiedztwie farmy Cape Bridgewater, które zostały zamówione przez dewelopera farm wiatrowych i przeprowadzone przez niezależnego i działającego w etyczny sposób akustyka we współpracy zarówno z deweloperem, jak i z zainteresowanymi mieszkańcami, nie zostaną podjęte niezwłocznie działania w celu zapobieżenia dalszym szkodom w zdrowiu, *władze publiczne i politycy, którzy zdecydują się pozostać bezczynni, robią to będąc świadomi, że dopuszczają do powstania dalszego poważnego uszczerbku na zdrowiu fizycznym i psychicznym na skutek oddziaływania impulsowych infradźwięków i hałasu niskiej częstotliwości pochodzących od turbin wiatrowych.*

Ponieważ najbardziej poważną i najczęściej spotykaną dolegliwością, na którą uskarżają się sąsiedzi przemysłowych turbin wiatrowych i innych źródeł impulsowych infradźwięków, a także hałasu niskiej częstotliwości jest wielokrotnie zakłócany i przerywany sen (czego efektem jest długotrwałe i przewlekłe pozbawienie snu, co Komitet Przeciwko Torturom ONZ uznaje za jedną z metod tortur^{xxviii}), *poszczególne odpowiedzialni urzędnicy publiczni sprowadzają na siebie ryzyko, iż w przyszłości zostaną oskarżeni o stosowanie tortur lub przyzwolenie na stosowanie tortur, a jeśli*

te zarzuty zostaną udowodnione, zostaną skazani na karę pozbawienia wolności. Maksymalny wymiar kary przewidziany za stosowanie tortur lub przyzwalanie na stosowanie tortur przewidziany w australijskim Kodeksie karnym z 1995 r., i zmienionym w 2010 r., wynosi 20 lat pozbawienia wolności^{xxix}

Konieczne są natychmiastowe działania ze strony urzędników publicznych na każdym szczeblu administracji państwowej, którzy są odpowiedzialni za obecną sytuację. Wynika to nie tylko z potrzeby zapobieżenia dalszym poważnym uszczerbkom na zdrowiu ludzi. Tylko takie działania mogą zmniejszyć ryzyko, że zostaną skutecznie oskarżeni przez poszkodowanych mieszkańców terenów wiejskich o przestępstwo stosowania tortur lub przyzwolenie na stosowanie tortur bądź o ignorowanie długotrwałego okrutnego, nieludzkiego lub poniżającego traktowania, o którym urzędnicy ci byli wielokrotnie osobiście informowani.

ⁱ Przykładowo, badania Nussbauma i Reinisa / University of Toronto z 1985 r. (<https://www.wind-watch.org/documents/some-individual-differences-in-human-response-to-infrasound>), chińskie badania z 2004 r. (<http://waubrafoundation.org.au/resources/an-investigation-physiological-and-psychological-effects-infrasound-persons/>), prace cytowane w przeglądzie literatury naukowej National Institute of Environmental Health Sciences z 2001 r. (<http://waubrafoundation.org.au/resources/infrasound-brief-review-toxicological/>).

ⁱⁱ Niniejszy artykuł przeglądowy streszcza obszerne badania portugalskiego zespołu badaczy nad chorobą wibroakustyczną i zagęszczeniem kolagenu: <http://waubrafoundation.org.au/resources/vibroacoustic-disease-biological-effects-infradźwięk-alves-periera-castelo-branco/>.

ⁱⁱⁱ Zobacz na przykład pomiary akustyczne Randa i Ambrose w Falmouth (USA) w grudniu 2012 r. -- <http://waubrafoundation.org.au/resources/bruce-mcpherson-infrasound-low-frequency-noise-study/>.

^{iv} Zobacz także badania Williama Palmera, który mierzył infradźwięki wytwarzane przez turbiny wiatrowe wewnątrz domów farmerów na terenach wiejskich w Ontario -- <https://www.wind-watch.org/documents/wind-turbine-annoyance-a-clue-from-acoustic-room-modes/>.

^v Jak powstawały różne Normy Australijskie relacjonują dwaj akustycy, którzy brali udział w opracowaniu wytycznych w sprawie hałasu turbin wiatrowych dla stanu Południowa Australia - zobacz Chris Turnbull i Jason Turner, referat przedstawiony w Denver, w Kolorado w 2013 r. -- <http://waubrafoundation.org.au/resources/turnbull-c-turner-j-recent-developments-wind-farm-noise-australia/>.

^{vi} Ta zależność udokumentowana została w badaniach duńskich zrealizowanych przez profesorów Mollera i Pedersena w 2011 r. - <http://waubrafoundation.org.au/resources/moller-pedersen-low-frequency-noise-from-large-wind-turbines/>.

^{vii} Zobacz debata pomiędzy dr Malcolmem Swinbanksem i panem Lesem Husonem na temat odległości pomiędzy turbinami na farmie AGL's Macarthur Wind Development w Południowej Wiktorii, pod koniec przedłożenia Waubra Foundation w ramach przeglądu celów dotyczących odnawialnej energii -- <http://waubrafoundation.org.au/resources/renewable-energy-target-review-waubra-foundation-submission-2014/>.

^{viii} MG Acoustics, Ottawa i Ontario, Kanada, raport „Wind Turbine Noise Propagation” dla badania pod auspicjami federalnego ministerstwa zdrowia Kanady (Health Canada Study) z 2014 r., ryc. 3 -- <https://www.wind-watch.org/documents/wind-turbine-noise-propagation-below-100-hz/>.

^{ix} <https://www.wind-watch.org/documents/comparison-of-the-noise-levels-measured-in-the-vicinity-of-a-wind-farm-for-shutdown-and-operational-conditions/>.

^x Więcej informacji o systematycznie zbieranych danych przez Morrisa (2012, Waterloo, stan Południowa Australia), Schneidera (2012 i 2013, Cullerin, stan Nowa Południowa Walia) i Schafera (2013, Macarthur, stan Wiktorii) można znaleźć w przeglądach literatury na temat skutków narażenia na hałas dostępnych na stronie www Waubra Foundation. Dane te potwierdzają informacje uzyskane przez Waubra Foundation bezpośrednio od osób zamieszkujących w pobliżu farm wiatrowych w Australii w

odległości do dziesięciu km, a w niektórych lokalizacjach nawet dalej przy występowaniu określonych warunków pogodowych (inwersja temperatury) i wietrznych (położenie zawietrzne) -- <http://waubrafoundation.org.au/library/community-noise-impact-surveys/>.

^{xi} Informacje o negatywnych skutkach zdrowotnych stwierdzonych u osób zamieszkujących w pobliżu farm wiatrowych Waubra i Cape Bridgewater można znaleźć w opracowaniu dr Boba Thorne'a z 2012 r.; opublikowane ponownie w 2014 r. -- <http://waubrafoundation.org.au/resources/thorne-r-victorian-wind-farm-review-updated-june-2014/>.

^{xii} Dalsze informacje można znaleźć przy końcu dokumentu pt. "Environmental Noise, Sleep Deprivation, and Torture" -- <http://waubrafoundation.org.au/resources/environmental-noise-sleep-deprivation-torture-september-2014/>.

^{xiii} Skrótowe omówienie badań dr Neila Kelley'a znajduje się w Explicit Warning Notice (Wyraźne ostrzeżenie) wydanym przez Waubra Foundation w listopadzie 2013 r. -- <http://waubrafoundation.org.au/2013/explicit-warning-notice/>.

^{xiv} Dokument „Cape Bridgewater Acoustic Survey” (Badanie akustyczne na farmie wiatrowej Cape Bridgewater) dostępny jest na stronie www spółki Pacific Hydro -- <http://www.pacifichydro.com.au/english/our-communities/communities/cape-bridgewater-acoustic-study-report/?language=en> ; natomiast oświadczenie mieszkańców znajduje się tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/2015/steven-coopers-cape-bridgewater-acoustic-research-commissioned-by-pacific-hydro-released/>.

^{xv} Dalsze informacje na temat badania akustycznego przez SA EPA można znaleźć tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/resources/open-letter-premier-south-australia-clean-energy-regulator-concerning-sa-epa-acoustic-survey-2/>. Raport zespołu prof. Colina Hansena na temat badania SA EPA (sporządzony równolegle do badania SA EPA) dostępny jest tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/resources/hansen-zajamsek-hansen-noise-monitoring-waterloo-wind-farm/>.

^{xvi} Wzór dzienniczka, którym posługiwali się mieszkańcy, można pobrać tutaj (proszę przewinąć stronę do samego dołu): <http://waubrafoundation.org.au/information/residents/journals/>.

^{xvii} Amerykańskie badania nad postrzeganiem hałasu samolotów wojskowych przeprowadzone przez Harveya Hubbarda w 1982 r. znaleźć można tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/resources/hubbard-h-1982-noise-induced-house-drganias-human-perception/>. Z kolei wcześniejsze badania nad turbinami gazowymi i wiatrowymi z 1982 r. znajdują się tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/resources/kelley-et-al-methodology-for-assessment-wind-turbine-noise-generation-1982/>.

^{xviii} Proste objaśnienie formy badania opartego na schemacie naprzeciwległym można znaleźć tutaj: <https://onlinecourses.science.psu.edu/stat507/node/51>. Przykładowy opis wykorzystania takich eksperymentów badawczych w badaniach farmaceutycznych i klinicznych znajduje się tutaj: <http://smm.sagepub.com/content/18/1/53.abstract>.

^{xix} Raport z terenowych badań akustycznych Kelleya / NASA z 1985 r. znaleźć można tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/resources/kelley-et-al-1985-acoustic-noise-associated-with-mod-1-wind-turbine/>.

^{xx} Przemówienie senatora Chrisa Backa wygłoszone w Parlamencie Federalnym Australii w październiku 2012 r. zawiera cytaty z szeregu umów, które zawierają klauzule zakazujące ujawniania informacji (zwanych także „klauzulami kneblującymi” (gag clauses)) <http://waubrafoundation.org.au/resources/senator-back-reveals-gag-clauses-wind-developer-contracts/>.

^{xxi} Badania Thorne'a w okolicy farm wiatrowych Cape Bridgewater i Waubra w stanie Wiktorii, w Australii, pierwotnie przedstawione w ramach dochodzenia w Senacie w 2012 r., a następnie ponownie opublikowane w 2014 r.: <http://waubrafoundation.org.au/resources/thorne-r-victorian-wind-farm-review-updated-june-2014/>.

^{xxii} Badania Shepherd'a i innych w Makara na Nowej Zelandii, opublikowane w czasopiśmie *Noise and Health* w 2011 r.: <http://waubrafoundation.org.au/resources/evaluating-impact-wind-turbine-noise-health-related-quality-life/>.

^{xxiii} Badania Nissenbauma i innych w amerykańskim stanie Maine, w tym na wyspie Vinalhaven, opublikowane w czasopiśmie *Noise and Health* w październiku 2012 r.: <http://waubrafoundation.org.au/resources/effects-industrial-wind-turbine-noise-sleep-and-health/>.

^{xxiv} Pan Rob Rand, akustyk z USA: <http://waubrafoundation.org.au/resources/rand-r-congratulations-cape-bridgewater-acoustic->

[study-report/](#).

^{xxv} Wśród pozostałych recenzentów naukowych – akustyków byli Steven Ambrose (patrz: <http://waubrafoundation.org.au/resources/ambrose-se-congratulations-steven-cooper-cape-bridgewater-report/>) oraz dr Bob Thorne (patrz: <http://waubrafoundation.org.au/resources/thorne-r-congratulation-cape-bridgewater-investigation/>).

^{xxvi} Sędzia Muse z Falmouth w USA wydał w grudniu 2013 r. nakaz sądowy zaprzestania eksploatacji turbin wiatrowych w godzinach nocnych za względu na konieczność „zapobieżenia nieodwracalnej szkodzi na zdrowiu fizycznym i psychicznym” – patrz: <http://waubrafoundation.org.au/resources/falmouth-mass-judge-muse-decision-shut-down-wind-turbines-causing-irreparable-harm/>.

^{xxvii} Zalecenia wynikające z prac komisji śledczej australijskiego Senatu z 2011 r. znaleźć można tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/resources/australian-federal-senate-inquiry-into-wind-farms-health-report/>.

^{xxviii} Tekst Konwencji ONZ oraz stanowisko Komitetu Przeciwko Torturom ONZ (Committee Against Torture – CAT) w sprawie pozbawiania snu znajdują się tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/resources/un-convention-against-torture/>.

^{xxix} Szersze informacje na temat hałasu środowiskowego, pozbawiania snu i tortur podane są tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/resources/environmental-noise-sleep-deprivation-torture-september-2014/>, natomiast zagrożenie odpowiedzialnością karną urzędników publicznych, którzy przyzwalają na stosowanie tortur omówiono tutaj: <http://waubrafoundation.org.au/resources/public-officials-at-risk-criminal-charges-for-torture-public-statement/>.