

prof.dr inż. Barbara LEBIEDOWSKA
niezależny ekspert KE ds. akustyki środowiska, członek Stowarzyszenia Akustyków Francuskich (SFA)

prof.dr hab.inż. Marek LEBIEDOWSKI
Politechnika Białostocka
*dyscyplina naukowa: inżynieria i ochrona środowiska
rzeczoznawca Ministerstwa Środowiska d.s. OOS nr 0660/98 i Wojewody Łódzkiego nr 69/03*

INFRA- I INNE DŹWIĘKI EMITOWANE PRZEZ TURBINY WIATROWE ORAZ PROBLEMY Z ICH LOKALIZACJĄ

Poniższe rozważania stanowią nawiązanie, przede wszystkim, do czwartego (i nie tylko) z siedmiu grzechów opisanych w dokumencie „*Hałas wokół wiatraków - 7 grzechów głównych w raportach środowiskowych dotyczące oddziaływania akustycznego przemysłowych turbin wiatrowych, czyli dlaczego powinna być ustalona minimalna odległość turbin wiatrowych od obiektów chronionych*”¹ dotyczącego bagatelizowania oddziaływania dźwięków nisko-częstotliwościowych oraz infradźwięków.

W raportach środowiskowych problem infradźwięków traktowany jest w sposób marginalny. Ich autorzy nie podają widma hałasu niskoczęstotliwościowego oraz infradźwiękowego turbin wiatrowych i nie prowadzą żadnej analizy, zasłaniając się często brakiem literatury na której mogliby się oprzeć. Jest to całkowicie niezrozumiałe, bowiem oprócz zniechęconej przez lobby wiatrakowe książki Niny Pierpont „*Syndrom turbin wiatrowych*”, można znaleźć, przy odrobinie dobrej woli, obecnie już niezwykle bogatą literaturę poświęconą wpływom dźwięków niskoczęstotliwościowych i infradźwięków na organizmy żywe, w tym również na człowieka. Polscy naukowcy również wyraźnie wskazują na negatywne oddziaływanie infradźwięków na organizmy żywe². Ministerstwo Zdrowia dało kilkakrotnie temu wyraz w swoich opiniach^{3,4}. Podobne stwierdzenia można znaleźć nawet w starszych publikacjach zagranicznych, n.p. „*Infrasound - Brief Review of Toxicological Literature*”- *Infrasound Toxicological Summary November 2001*, publikacji odwołującej się do kilkuset prac badawczych.

Nie jest więc prawdziwe nadal uporczywe twierdzenie większości autorów raportów, którzy piszą, że brak jest publikacji dotyczących negatywnego wpływu infradźwięków od turbin wiatrowych. Wiadomym jest bowiem, co jeszcze raz należy podkreślić, że publikacji takich jest bardzo dużo, o czym świadczy też np. Raport dr Christophera Hanning’a na temat „*Zaburzenia snu wywołane hałasem turbin wiatrowych*” z roku 2009. W dokumencie tym, opartym na 40 artykułach i opracowaniach naukowych, przedstawiono wiele zaburzeń oraz chorób spowodowanych przebywaniem w pobliżu turbin wiatrowych. Od roku 2009 ukazały się kolejne, nowsze opracowania dotyczące tego problemu, a które też będą poniżej przywołane. Autorzy raportów środowiskowych najwyraźniej nie dokładają odpowiednich starań, w celu zapoznania się i zgłębienia tego problemu, opierając się jedynie na powszechnie stosowanych przez inwestorów turbin wiatrowych, popularnych sloganach zawartych w propagandowych broszurkach, bez naukowego uzasadnienia.

Współcześni badacze zdają sobie sprawę, że największym problemem jest obecnie brak możliwości określenia hałasu turbin wiatrowych w paśmie częstotliwości od 1 Hz do 20 Hz, t.j. poniżej progu słyszalności. W algorytmach obliczeniowych programów symulacyjnych brak jest tego typu modułów, co skutkuje ignorowaniem problemu przez osoby o niskiej wiedzy z dziedziny akustyki. Należy bowiem pamiętać, że hałas infradźwiękowy realnie istnieje, a więc oddziałuje na organizm człowieka, chociaż nie jest słyszany przez organ słuchu. Tego typu hałas, z racji znacznych długości fali jest też gorzej pochłaniany przez elementy otoczenia, źle tłumiony przez przegrody bowiem ekrany akustyczne nie są efektywne w blokowaniu jego propagacji. W rezultacie natężenie tego hałasu nawet w znacznych odległościach od źródła jest wysokie^{5,6}.

1 <http://www.kdepot.eu/browse.php?group=4#top>

2 http://stopwiatrakom.eu/pliki/Wyniki_badan.pdf

3 <http://www.annazalewska.hb.pl/strony/Opinia%20MZ%20ws.%20farm%20wiatrowych.pdf>

4 http://kochemamazury.pl/pdf/ODP_MZ_BL.pdf

5 Villey-Migraine, 2004, *Effets de l'éolien industriel sur la sante des hommes*, Federation Nationale – Vent de Colere,

6 Nicole Lachat, biologiste, Dr ès sciences, *Eoliennes et santé humaine*. Revue de la littérature et recommandations, , Juin 2011

W wielu raportach środowiskowych znaleźć można odniesienie problemu infradźwięków do hałasu w środowisku pracy i unormowań prawnych stosowanych w tym zakresie, zapominając, że normy te odnoszą się najwyżej do 8-io godzinnej ekspozycji dnia pracy, a w przypadku turbin wiatrowych ta ekspozycja może mieć miejsce całą dobę i więcej.

Brak precyzyjnych norm regulujących dopuszczalne poziomy infradźwięków nie usprawiedliwia zaniechania przeprowadzenia stosownych analiz. W raportach środowiskowych nie można odnaleźć ani parametrów ani jakiegokolwiek analizy infradźwięków emitowanych przez turbiny. W efekcie nie ma więc w nich żadnej oceny zasięgu, jak i oddziaływania infradźwięków na przyległe tereny zamieszkałe przez ludzi. Należy też pamiętać, że w przypadku mieszkańców miejscowości położonych w pobliżu farm wiatrowych ekspozycja na infradźwięki, tak jak i na inne oddziaływania turbin, będzie ciągła i wynosi w Polsce nawet kilkadziesiąt dni w okresie rocznym.

Tymczasem, do rozmiarów „guru”- „fachowców” cytowanych w raportach środowiskowych w temacie infradźwięków, wyrosło dwóch lobbystów wiatrakowych zajmujących się jedynie inżynierskimi pomiarami hałasu i wibracji. Są nimi pp dr R. Ingielewicz i dr A. Zagubień z Politechniki Koszalińskiej. Panowie, od lat prowadzą pomiary (uwaga!!! nie są to badania naukowe) o charakterze inżynierskim, nie dające podstaw do formułowania uogólnionych wniosków o rzekomej nieszkodliwości hałasu turbin wiatrowych w zakresie częstotliwości słyszalnych oraz infradźwięków. Obydwu panów charakteryzuje brak dorobku naukowego w punktowanych, zagranicznych czasopismach tematycznych czy udział w zagranicznych konferencjach naukowych poświęconych problemom hałasu od turbin wiatrowych. Lansowane więc stwierdzenia ich autorstwa, które znaleźć można w większości raportów środowiskowych, że elektrownie wiatrowe emitują infradźwięki na bardzo niskim poziomie, zdecydowanie poniżej wartości mogących wpływać na zdrowie ludzi, nie ma uzasadnienia i pokrycia w żadnych ich badaniach a jest jedynie propagandowym chwytym, z radością zaadoptowanym przez lobbystów wiatrakowych. Obydwaj panowie są członkami rady nadzorczej firmy zajmującej się wytwarzaniem, przesyłem, dystrybucją energii elektrycznej w szczególności ze źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych, mającymi w niej jednocześnie udziały kapitałowe – KRS 0000470391, a wiadomo jest, że nie podcina się gałęzi na której się siedzi... Z tego powodu nie są obiektywni w głoszeniu swoich tez i Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska powinny były ten aspekt zauważyć, przyjmując bardziej krytyczną postawę wobec tak lobbystycznych zapisów w raportach.

Ani autorzy raportów ani organy podejmujące decyzje środowiskowe ani też RDOŚ-ie nie śledzą najnowszych badań naukowych dotyczących oddziaływania akustycznego turbin na środowisko i to w zakresie słyszalnych dźwięków jak i niesłyszalnych. Powinny być, lecz zapewne nie są, im znane informacje z cyklicznych konferencji naukowych poświęconych hałasowi emitowanemu przez te urządzenia oraz jego propagacji z ośrodków badawczych niezależnych (t.j. całkowicie niezwiązanych z lobby wiatrowym).

Poniżej, przytacza się zaledwie kilka wybranych przykładów z najnowszych konferencji, choć jest ich znacznie więcej:

- W opracowaniu *Wind Turbine Noise Impact Assessment - Where ETSU is Silent* (Richard Cox, David Unwin and Trevor Sherman, 2012) położono nacisk na fakt m/in., że metoda ISO 9613-2, stosowana powszechnie, (choć nie powinna być stosowana w odniesieniu do turbin wiatrowych z racji zapisanego w niej ograniczenia wysokości położenia źródła hałasu), nawet przy prawidłowo przyjętych parametrach wprowadzanych do obliczeń może dać niepewność wyniku na poziomie 3 dB, natomiast dla rzeczywistego położenia źródła na wysokościach znacznie wyższych niż 30m, niepewność ta może dochodzić do 6 dB.
- Według badań J.Cummings'a „*The Variability Factor in Wind Turbine Noise*” (5th International Conference on Wind Turbine Noise, Denver 28-30 August 2013) niepewność rozszerzona pomiaru poziomu mocy akustycznej jest rzędu 6 dB. Zatem, jeżeli producent turbin w karcie katalogowej turbiny, dołączonej do raportu, nie podał innej wartości tego parametru, to należy w obliczeniach symulacyjnych do poziomu mocy katalogowej turbiny dodać te 6 dB, a tego autorzy raportów nie uwzględniają w obliczeniach symulacyjnych dla planowanych turbin, bo nie śledzą bieżących doniesień badawczych, albo je ignorują jako niewygodne dla „sprawy” albo przerasta to ich możliwości percepcyjne i inne.

- Podobnie, autorzy raportów oraz decydenci nie zapoznali się z badaniami Larsson'a, badacza zajmującego się od ok. 20 lat wpływem warunków meteorologicznych na propagację hałasu. W pracy zatytułowanej „*Sound from wind turbines during different weather conditions*” (Larsson C., Ohlung O, Inter Noise 2013) zaprezentowano wpływ warunków meteorologicznych na poziom hałasu w punkcie odbioru, których zmienność może podnieść poziom hałasu nawet o 15 dB, jako efektu statystycznej zmienności warunków propagacji w funkcji prędkości wiatru. Tłumaczy to m/in znane i dyskutowane w swoim czasie wyniki badań holenderskiego badacza G.P. van der Berg'a z roku 2004, że poziom hałasu w nocy generowany przez pracę elektrowni wiatrowej jest odbierany jako wyższy, z uwagi na niższy poziom tła akustycznego i różną prędkość wiatru w dzień i w nocy na wysokości turbiny.
- Warunki propagacji hałasu w nocy są więc odmienne niż w dzień, jak twierdzi na podstawie swoich wcześniejszych już badań G.P. van der Berg („*Effects of the wind profile at night on wind turbine sound*” (Journal of Sound and Vibration 227 (2004) 955-970). Zagrożenie hałasem nocą, jak wynika z badań tego autora, jest znacznie większe niż w dzień i w odległości 1.500 m w porze nocnej może być jego w stosunku do prognozowanego, nawet o 18 dB.
- Wynika stąd, w sposób ewidentny, że metodologia obliczeniowa prognozowania hałasu pochodzącego od turbin wiatrowych oparta na normie ISO 9613-2 jest niewłaściwa, bowiem niewłaściwe jest nie tylko modelowanie samego źródła hałasu, ale także niewłaściwe jest modelowanie zjawiska propagacji a także nieuwzględnienie w algorytmie metody innych zjawisk akustycznych, towarzyszących funkcjonowaniu turbin, np. modulacji amplitudy. Jak pokazały dociekania takich badaczy jak: bracia Van den Berg, Van den Eerden, Pedersen, Parry, Kalapinski, James, Kaliski, Wilson i wielu innych, metodyka ISO 9613-2 w obecnym kształcie nie powinna mieć zastosowania do prognozowania hałasu turbin wiatrowych bez znacznej ingerencji w jej algorytm obliczeniowy.
- Należy również podkreślić, że prognozowane poziomy hałasu w oparciu o modele komputerowe może być jedynie szacunkowe, a nie precyzyjne i niepodważalne, bowiem modele te są ograniczane przez wiele założeń i zawierają znaczną dawkę niepewności. Traktuje o tym źródło: „*Noise: Windfarms*” autorstwa: Daniel'a Shepherd'a - Auckland University of Technology, Auckland, New Zeland, Chris'a Hanning'a - Department of Sleep Medicine, University Hospital of Leicester, Leicester, United Kingdom, Bob'a Thorne'a - Massey University, New Zeland. 2012).
- Temat nieprawidłowości przy projektowaniu farm wiatrowych, skutkujących skazaniem 3 pokoleń na funkcjonowanie w ich pobliżu, omówiony został m/in. w opracowaniu z 2012r „*Noise and health*”, (Dr Alan C Watts OAM, Dr Colleen J Watts OAM). Wskazano tam jednoznacznie na problemy zdrowotne osób przebywających w bliskim sąsiedztwie przemysłowych turbin wiatrowych, charakteryzując je w następujący sposób: „ *Infrasound, while not actively “heard” is perceived by the highly sensitive outer hair cells of the vestibular apparatus of the inner ear as a vibration. Human vibration detection is many times more sensitive than that of sound. Infrasound is sound of less than 20 Hertz and some of the frequencies in this range are associated with synchronisation of brain waves particularly the theta waves with cycles of 5 to 8 cycles per second. The mechanism of ill health is mediated by repeated stimulation during sleep to a wakeful or alerted state resulting in chronic sleep deprivation. As with motion sickness, it appears to affect some members of the community more than others. **Human hearing never sleeps, hence the disruptive nature of intrusive sound and why for, example, we use noise emitting smoke alarms at night for warning rather than some other alerting device**”*
- W związku z rozwojem energetyki wiatrowej, poszukiwane i wymagane są obecnie bezstronne oceny naukowe wpływu turbin wiatrowych na zdrowie człowieka a także szczegółowe badania dotyczące wpływu kierunkowości wiatru oraz zmian jego prędkości na poziom hałasu w punkcie odbioru, co wymaga rozwoju standardów pomiarowych nowej generacji oraz nowych przepisów rządowych („*Characterization and Impact of Low Frequency Wind Turbine Noise Emissions*”, James Finch, University of Windsor, 2013).

Badania nad wpływem przemysłowych turbin wiatrowych na zdrowie i komfort życia ludności, zmuszonej do życia w ich pobliżu, trwają na całym świecie i każdy rok przynosi nowe opracowania w tym zakresie. Wszystkie one wskazują na szkodliwe dla organizmu zakłócenia snu, między innymi **ze względu**

na tonalny charakter widma hałasu, obecność w widmie częstotliwości niskich oraz modulację amplitudy, nawet przy stosunkowo niskich poziomach ciśnień akustycznych, z całym zespołem konsekwencji zdrowotnych z tego wynikających.

WHO również zwraca uwagę na fakt, że znaczna część komponentów o niskiej częstotliwości w hałasie może zwiększyć negatywny wpływ na zdrowie i zaleca 30 dB/A jako „granice” dobrze przespanej nocy, bowiem ilość skarg drastycznie wzrasta, gdy poziom hałasu przekracza 35dB/A.

W kontekście przytoczonych światowych badań, powoływanie się w raportach środowiskowych na skromne, inżynierskie i niemiarodajne wyniki pomiarów prowadzone przez osoby, nie mające odpowiedniego dorobku naukowego (A. Zagubień, R. Ingielewicz) świadczyć jedynie może o braku odpowiedniej wiedzy i nieporadności autorów raportów oraz organów decyzyjnych a także Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska w zakresie oddziaływania hałasu słyszalnego i niesłyszalnego pochodzącego od farm wiatrowych⁷.

Dopóki więc nie ma szczegółowych, prawnych zapisów dotyczących minimalnej odległości siedzib ludzkich od turbin wiatrowych, obowiązuje wszędzie zasada przezorności zapisana w ustawie – Prawo Ochrony Środowiska.

Zasadę tę starają się przywoływać również badacze z innych krajów („*Wind Turbines and Proximity to Homes: The Impact of Wind Turbine Noise on Health-a review of the literature & discussion of the issues*”, Barbara J Frey, University of Minnesota, Peter J Hadden, FRICS, 2012), przeciwstawiając się istniejącej sytuacji i nawołując, aby polityka i praktyka były bardziej proaktywne a nie reaktywne, przypominając jednocześnie **definicję WHO, że zdrowie jest stanem całkowitego fizycznego, psychicznego i społecznego dobrego samopoczucia, a nie tylko brakiem choroby i niepełnosprawności** („*Health is a state of complete physical, mental, and social well-being, and not merely the absence of disease and infirmity*”).

W prawdziwej nauce obowiązywać powinna zawsze zasada prof. John'a Kay z London School of Economics „*Celem nauki nie jest porozumienie w sprawie sposobu działania, ale dążenie do prawdy*” („*The objective of science is not agreement on a course of action, but the pursuit of truth*”), o czym dzisiaj wielu, uważających się za naukowców, zbyt często zapomina a autorzy raportów, decydenci i Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska lekceważą art.68 ustawy z dnia 3 października 2008r o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko mówiący o **konieczności oparcia raportu środowiskowego o współczesną wiedzę.**

Należy też zwrócić uwagę, że brak właściwych krajowych unormowań dotyczących infradźwięków oraz dźwięków słyszalnych (powszechnie stosowane rozporządzenie dotyczące wartości dopuszczalnych hałasu słyszalnego nie odnosi się do źródła hałasu, jakim jest turbina wiatrowa, więc nie stanowi żadnego odniesienia, co do jakości środowiska akustycznego w jej pobliżu), nie zwalnia organu, ani autorów raportów od wnikliwego przeanalizowania problemu w oparciu o najnowszą wiedzę krajową, jak i światową.

Według, cytowanej powyżej, Marjolaine Villey-Migraine z Uniwersytetu Paris II Pantheon Assas, porównującej sposób propagacji i ilość traconej energii akustycznej wraz ze zwiększaniem odległości od turbiny wiatrowej dla hałasu o częstotliwościach słyszalnych i niesłyszalnych, turbiny wiatrowe, ze względów zdrowotnych powinny znaleźć się w odległości nie mniejszej niż 5 km od zabudowań mieszkalnych. Inni badacze są mniej restrykcyjni w tym zakresie, przyjmując minimalną odległość 2 km dla turbiny o mocy 2 MW i odpowiednio więcej dla turbin o mocach wyższych; wszyscy są jednak zgodni co do ich negatywnego oddziaływania na zdrowie człowieka. Badania prowadzone przez Alves-Perreira i Castelo Branco na temat, tzw. choroby wibroakustycznej, jako specyficznego schorzenia przy ekspozycji na hałas niskoczęstotliwościowy budzą zrozumiany niepokój, z uwagi na skutki dla wielu układów zdrowotnych człowieka⁸.

Ci sami Autorzy, w tekście pt. "*Vibroacoustic disease: Biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by mechanotransduction cellular signaling.*" wydanym w prestiżowym naukowym czasopiśmie „*Progress in Biophysics and Molecular Biology*” (2007) 93: 256-279, wykazali, że po ponad

7 <http://www.kdepot.eu/browse.php?group=4&.rand=9845978574145#top>

8 <http://www.dffd.de/Downloads/PublicHealthAndNoiseExposure.pdf>

10-cio letnim oddziaływaniu dźwięków niskich częstotliwości (<500Hz), w tym infradźwięków (<20Hz), które są bezsprzecznie emitowane także przez turbiny wiatrowe, objawia się choroba wibroakustyczna, która w fazie końcowej kończy się patologiami neurologicznymi i neuropsychiatrycznymi prowadzącymi między innymi do:

- 1) zmniejszenia zdolności poznawczych,
- 2) znacznego obniżenia ilorazu pamięci,
- 3) pogłębionych zaburzeń psychicznych
- 4) zaburzeń neurologicznych charakterystycznych dla rozległego uszkodzenia mózgowia (podobnego do objawów choroby Parkinsona, stwardnienia rozsianego i AIDS).

Zbyt często więc autorzy raportów, decydenci oraz Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska nie zadają sobie trudu przeanalizowania literatury naukowej, szczególnie tej zagranicznej a opierają się na wywodach i niedojrzałych „badaniach koszalińskich”. Należy dlatego zwrócić ich szczególną uwagę na najnowszy tekst prof. A. N. Salt'a i prof. J. T. Lichtenhan'a ze Szkoły Medycznej Uniwersytetu w Washingtonie p.t. „*W jaki sposób hałas generowany przez turbiny wiatrowe wpływa na ludzi?*” - jest to dokument źródłowy z początku 2014 r, który ukazał się w prestiżowym czasopiśmie „Acoustics Today”⁹.

Dokument ten zawiera analizę, opartą o wieloletnie badania naukowe ich autorów. Zwraca się również w nim uwagę na kilka poważnych aspektów, w tym analizuje zagrożenie zdrowia osób zamieszkujących w pobliżu przemysłowych turbin wiatrowych. Autorzy tej publikacji podkreślają w nim fakt, że posiadający świetne zaplecze finansowe przemysł wiatrowy jawnie opowiada się za ignorowaniem kwestii infradźwięków uważając, że są one niegroźne ponieważ mierzone ich poziomy są poniżej progu słyszalności, tym samym doprowadzając do sytuacji, w której pomiary dźwięków prowadzone są wyłącznie według charakterystyki częstotliwościowej A. Lobby wiatrakowe odrzuca więc możliwość istnienia jakiegokolwiek ich związku z syndromem turbiny wiatrowej, na istnienie którego dobitnie wskazywało się w pracy N.Pierpont już w 2009r.

Praca amerykańskich profesorów stanowi więc druzgoczącą krytykę tych pseudo autorytetów wpisujących się w rodzimy polski zespół, osób typu: prof. K. Pawlas¹⁰, prof. F. Jaroszyk¹¹ czy „zespół koszaliński”, zasiadających w radach nadzorczych spółek wiatrakowych i zalecających ignorowanie oddziaływania infradźwięków na pojawianie się symptomów zaburzeń u osób przebywających dłuższy czas w zasięgu oddziaływania turbin wiatrowych. Dlatego, jak opisano to również w pracy profesorów A.N. Salt'a i J.T. Lichtenhan'a, nie brakuje również na gruncie amerykańskim indywidualów lekceważących szkodliwy wpływ turbin wiatrowych na zdrowie osób przebywających w zasięgu oddziaływania turbin wiatrowych. Tymczasem wiele osób, jak stwierdzili to wskazani wyżej amerykańscy badacze, mieszkających w pobliżu wiatraków twierdzi, że hałas turbin wiatrowych jest dla nich na tyle dokuczliwy, że nie mogą znieść mieszkania we własnych domach. Wielu z nich opuszcza swoje domostwa, pozbywając się ich ze stratą finansową lub pozostają w swoich domach borykając się z dolegliwościami, które często wymagają terapii medycznych.

Dlatego celem nadrzędnym pracy podjętej przez prof. A. N. Salt'a i prof. J. T. Lichtenhan'a, w wyniku wstępnych obserwacji ogólnych, stało się wyjaśnienie, czy fizjologia ucha ludzkiego może być kluczem do wyjaśnienia przyczyn niektórych chorób (np. choroby Meniere'a) u osób przebywających w pobliżu turbin wiatrowych. Będąc naukowcami niezależnymi, poddali bowiem w wątpliwość obiektywizm naukowy osób związanych z grupą lobbystyczną, z racji żywotnych ich powiązań finansowych z przemysłem wiatrakowym.

Dokonany przez nich przegląd literatury dotyczącej hałasu emitowanego przez turbiny wiatrowe ujawnił absolutnie zdumiewające dla nich, jako osób od wielu lat zajmujących się problematyką schorzeń otolaryngologicznych, aspekty, a mianowicie:

- Prawie wszystkie pomiary poziomu hałasu wiatraków dokonywane były wg charakterystyki częstotliwościowej A, w oparciu o niesłuszne założenie, że słyszalność jest jedynym kryterium poprzez które infradźwięki mogą powodować reakcje fizjologiczne. Badania, które uwzględniały pomiary hałasu turbin wiatrowych, nieskorygowane wg charakterystyki częstotliwościowej A, jasno

9 <http://www.windturbinesyndrome.com/wp-content/uploads/2014/04/Salt-et-al.-on-Wind-Turbine-Syndrome.pdf>

10 http://wikiduszniaki.pl/szukaj.php?fn_action=1&fn_search_all=1&fn_search_keywords=pawlas&x=12&y=7

11 <http://kdepot.eu/lib/995456>

jednak wskazywały na wzrost energii fali akustycznej przy dźwiękach o coraz niższej częstotliwości, przy czym najwyższy poziom tej energii notowano w obszarze infradźwiękowym ucha wewnętrznego - ślimaka.

- Zaskoczeniem był też fakt, że pomiary obiektywne, uwzględniające pełne spektrum częstotliwości dźwięków emitowanych przez wiatraki pokazały, że generują one infradźwięki na poziomie zdolnym do stymulacji ucha ludzkiego w rozmaity sposób.

Wniosek: Biorąc pod uwagę ten fakt, pomiary hałasu wiatraków dokonane wg charakterystyki częstotliwościowej (A) mogą prowadzić do błędnych wniosków.

Konkluzja: Literatura prezentowana przez przemysł wiatrowy oraz ich strony internetowe często zawiera kategorię stwierdzenia, jakoby poziomy infradźwięków emitowanych przez turbiny wiatrowe mogą być całkowicie pomijalne. Hałas wiatrakowy opisywany jest przez lobbystów, jako porównywalny do szumu liści, szemrania strumyków, klimatyzacji w biurach czy lodówek słyszanych z sąsiedniego pokoju. Jeśli hałas wiatraka byłby rzeczywiście porównywalny do wyżej wymienionych źródeł hałasu, to należałoby oczekiwać, że nie będą one przedmiotem tak licznych skarg okolicznych mieszkańców. Ale dźwięki emitowane przez turbiny wiatrowe można do nich porównać tylko wtedy, gdy zostaną pominięte ultra- niskie częstotliwości poprzez zastosowania charakterystyki częstotliwościowej A.

- Pracownicy stacji pomiarowych monitorujących sejsmiczny hałas infradźwiękowy lub niskoczęstotliwościowy w celu wykrycia eksplozji, upadków meteorów, aktywności wulkanicznej czy atmosferycznej etc. doskonale zdają sobie sprawę, że dźwięki niskiej częstotliwości emitowane przez odległe farmy wiatrowe lub przenikające do podłoża w postaci wibracji, mogą mieć wpływ na dokonywane przez nich pomiary. Ministerstwo Obrony Wielkiej Brytanii oficjalnie sprzeciwiło się lokalizowaniu farm wiatrowych w promieniu 50 km od Stacji Sejsmicznej w Eskdalemuir . Nie słyszano natomiast, aby Ministerstwo Obrony sprzeciwiło się obecności lodówek w regionie, co sugerowałoby, że dźwięki emitowane przez wiatraki i przez lodówki całkiem się od siebie różnią. Tym samym zadziwiające jest, że ogromna większość pomiarów hałasu turbin wiatrowych pomija niskoczęstotliwościową składową hałasu. Autorzy dokumentu uznali więc, że porównywanie dźwięków generowanych przez wiatraki do dźwięków innych wymienionych powyżej źródeł nie jest uzasadnione a **logika przemawiająca za pomiarami wg charakterystyki A jest mocno wadliwa z punktu widzenia nauki.**

Amerykańscy autorzy w/w opracowania zadali też pytanie za milion dolarów, które brzmi: czy skutki stymulacji infradźwiękowej wywołanej przez turbiny wiatrowe ograniczają się tylko do samego ucha i nie mają dalszego wpływu na osobę czy zwierzę? Obecnie lansowane stanowisko przemysłu wiatrowego oraz jego doradców do spraw akustyki jest takie, że nie ma żadnych konsekwencji dla zdrowia wynikających z długotrwałego oddziaływania dźwięków niskiej częstotliwości oraz infradźwięków. Twierdzenie to nie zasada się jednak na żadnych badaniach, które jednoznacznie wykluczyłyby brak wpływu długotrwałego oddziaływania tych dźwięków na ludzi i zwierzęta. Nigdy takich badań nie przeprowadzono. Zawężona perspektywa widzenia problemów wymagających złożonych badań, charakterystyczna dla przemysłu wiatrowego, wykazuje znaczący brak zrozumienia dla skomplikowanych systemów biologicznych chociaż wiadomo, że jest to stanowisko niewłaściwe. Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami i rozważaniami, istnieją liczne mechanizmy fizjologiczne, poprzez które długotrwałe oddziaływanie infradźwiękowe na ślimak ucha wewnętrznego może mieć negatywny skutek.

Amerykańscy autorzy opracowania stwierdzili, na podstawie przeprowadzonych badań własnych, że przefiltrowany hałas o częstotliwości 125Hz przy poziomie 45 dB/A wywołuje silniejsze reakcje niż hałas szerokopasmowy na poziomie 90 dB/A, zawierający w widmie tę samą niską częstotliwość. Na tej podstawie wywnioskowali, że obszary ucha odpowiadające za odbiór dźwięków niskiej częstotliwości będą silnie pobudzane w długim okresie czasu przez hałas turbin wiatrowych. Istnieje kilka przekonujących mechanizmów potwierdzających istnienie takiego oddziaływania, które w opracowaniu tym przytoczono.

W wyniku przeprowadzonych badań, cytowani badacze amerykańscy doszli do konkluzji, że dźwięki o bardzo niskiej częstotliwości oraz infradźwięki dużo poniżej poziomu słyszalności, z łatwością stymulują ślimak ucha wewnętrznego. Dźwięki te, emitowane przez turbiny wiatrowe, wpływają więc na reakcje ucha na poziomach dużo niższych od dźwięków słyszalnych.

Niepokój autorów budziło znaczenie, jakie odegrały w tej debacie pewne środowiska oraz akustycy z nimi związani. Pierwszą i podstawową rolę akustyków, jak stwierdzono w artykule, powinno być słuzenie społeczeństwu i ochrona przed negatywnymi skutkami hałasu. W przypadku hałasu emitowanego przez turbiny wiatrowe, wielu z nich nie sprostało temu zadaniu. Przez lata zasłaniali się oni sloganami, takimi jak „czego nie słycać, to nie oddziałuje”, „jeśli nie słyszysz dźwięku, to nie odbierasz go też w żaden inny sposób”, „infradźwięki emitowane przez turbiny wiatrowe, będąc poniżej progu słyszalności, nie oddziałują na organizm”, „należy kategorycznie stwierdzić, że nowoczesne turbiny nie emitują infradźwięków na poziomie zagrażającym zdrowiu ludzkiemu”. Wszystkie te stwierdzenia opierają się na przekonaniu, że proces słyszenia oparty na reakcjach komórek rzęsatych wewnętrznych, niewrażliwych na dźwięki niskiej częstotliwości, jest jedynym mechanizmem oddziaływania tych dźwięków na organizm. Dziś wiadomo, że twierdzenia te mijają się z prawdą i są efektem braku zrozumienia szczegółów fizjologii ucha.

Kolejną obawę autorów budził sposób wykonywania istotnych, z klinicznego punktu widzenia, pomiarów hałasu generowanego przez turbiny wiatrowe. Stosowanie pomiarów według charakterystyki A powinno zostać poddane w wątpliwość, ponieważ opiera się na słyszeniu niewrażliwym, odbywającym się poprzez komórki rzęstate wewnętrzne, oraz na rażąco błędnym rozumieniu mechanizmu stymulacji ucha wewnętrznego przez hałas. **Z punktu widzenia nauki, pomiary hałasu według charakterystyki A są niedopuszczalne w przypadku gdy wiele elementów organu słuchu wykazuje wyższą wrażliwość na hałas niż tylko poprzez proces słyszenia. Niezbędny jest zatem monitoring pełnego spektrum dźwięków emitowanych przez wiatraki.**

Biorąc pod uwagę istniejące dowody, podtrzymywanie twierdzeń, że oddziaływanie infradźwięków ogranicza się do narządu słuchu i nie ma wpływu na organizm, wydaje się wielce ryzykowne. Aby twierdzenia te mogły zostać uznane za prawdziwe, należałoby uznać za nieistotne dla organizmu wszystkie mechanizmy, na które zwrócono w artykule uwagę, tj. modulację amplitudy wywołaną przez dźwięki niskiej częstotliwości, zmiany objętości endolimfy pod wpływem dźwięków niskiej częstotliwości, stymulację infradźwiękową włókien nerwowych doprowadzających typu II, zaostrzenie niedosłuchu spowodowanego hałasem pod wpływem infradźwięków oraz bezpośrednią stymulację infradźwiękową narządów odpowiadających za zmysł równowagi.

Ci sami badacze, podczas konferencji ICA (International Congress on Acoustics) w 2013r w Montrealu zaprezentowali wyniki badań dotyczące szeregu mechanizmów, dzięki którym hałas o niskiej częstotliwości może negatywnie wpływać na osoby fizyczne mieszkające w pobliżu turbin wiatrowych, powodując zaburzenia w uchu wewnętrznym (choroba Meniere'a).

Uzyskane wyniki wskazują, że zjawisko modulacji amplitudy dźwiękami niskich częstotliwości dźwięków słyszalnych może być podstawą do skarg wnoszonych przez osoby mieszkające w pobliżu turbin wiatrowych. Są to takie odczucia jak rozdrażnienie lub, odczucie pulsacji i dudnienia (również wskazują na to wcześniejsze badania: Pedersen'a et al. 2009, Pedersen,a & Waye,a 2004). W wystąpieniu swoim p.t. „*Amplitude modulation of audible sounds by non-audible sounds: Understanding the effects of wind turbine noise*” podczas konferencji ICA w 2013r wykazali, że hałas generowany przez turbiny wiatrowe, w zakresie niesłyszalnym moduluje dźwięki, które są w zakresie słyszalnym i stanowią jedną z przyczyn licznych skarg.

Kładąc na szali dorobek amerykańskich badaczy i „rodzimych znakomitych profesorów” wspierających PSEW (Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej) a także „koszalińskiego duetu” nie można mieć absolutnie żadnych wątpliwości co do merytorycznych wartości ich stanowiska i ich dorobku naukowego w tematyce oddziaływania turbin wiatrowych.

Należy też w tym miejscu przytoczyć wnioski z ostatniej kontroli Najwyższej Izby Kontroli (NIK) z lipca 2014 roku odnośnie patologii związanych z lokalizowaniem elektrowni wiatrowych.

W podsumowaniu ogólnym do tego dokumentu można znaleźć uwagi:

- NIK negatywnie ocenia proces powstawania lądowych farm wiatrowych w Polsce,
- władze gmin – decydenci ignorują protesty społeczne dotyczące lokalizacji farm wiatrowych na ich terenie,
- budową elektrowni wiatrowych zainteresowane są głównie osoby pełniące w gminach funkcje

- społeczne (radni) lub zatrudniani w gminach urzędnicy a także włodarze oraz ich rodziny,
- zgodę na lokalizację elektrowni wiatrowych w większości przypadków uzyskują inwestorzy przekazujący na rzecz gminy darowizny,
 - proces powstawania farm wiatrowych przebiegał często w warunkach zagrożenia konfliktem interesów, brakiem przejrzystości oraz **korupcją**,
 - w trakcie podejmowania decyzji o lokalizacji elektrowni wiatrowych opinie i obawy przeciwników ich budowy z reguły nie są uwzględniane w trakcie podejmowania decyzji,
 - faworyzowanie prywatnych interesów: radnych, burmistrzów, wójtów i pracowników gmin wywołuje konflikty i sprzyja **zjawiskom o charakterze korupcyjnym** a także noszącym znamiona niedopuszczalnego lobbingu.

W ostatnim stwierdzeniu niedwuznacznie NIK wskazuje na niedopuszczalne praktyki, jakie mają miejsce w postępowaniach administracyjnych, które skutkują wydawaniem, inspirowanych działaniami korupcyjnymi lobby wiatrakowego, ostatecznych decyzji lokalizacyjnych, podejmowanych przez organy pierwszej instancji (wójtów, burmistrzów, starostów) aprobowanych następnie również bezkrytycznie przez Samorządowe Kolegia Odwoławcze (SKO) z „błogosławieństwem” Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska (RDOŚ).

W uwagach i wnioskach końcowych raportu NIK znalazły się również sformułowania, od dawna leżące na sercu społecznych grup protestujących przeciw samowoli lobby wiatrakowego, że należy podjąć konieczne działania w zakresie:

- „sposobów finansowania dokumentacji planistycznej gmin związanych z budową elektrowni wiatrowych, co wymagałoby ewentualnych zmian art. 9 ust. 2, art. 13, art. 15 ust. 1 i art. 21 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz art. 51 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko,
- opracowania jednolitej metodologii pomiaru emisji hałasu generowanego przez elektrownie wiatrowe,
- skutecznego ograniczenia możliwości lokalizowania elektrowni wiatrowych na obszarach przyrodniczo chronionych,
- respektowania odpowiedzialności z powodu niewyłączenia się radnego z głosowania w sprawie dotyczącej jego interesu prawnego,
- ustalenia podstawy prawnej dopuszczającej do użytkowania elektrowni wiatrową
- objęcia nadzorem technicznym eksploatacji turbin wiatrowych.”

Najbardziej istotnym z punktu widzenia interesu publicznego jest zalecenie Najwyższej Izby Kontroli skierowane do Prezesa Rady Ministrów o podjęcie inicjatywy legislacyjnej w zakresie:

- „nowelizacji art. 55 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, poprzez wprowadzenie wymogu uzyskania ostatecznej decyzji o pozwoleniu na użytkowanie elektrowni wiatrowej przed przystąpieniem do jej użytkowania,
- uzupełnienia załącznika nr 1 do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, poprzez dokonanie klasyfikacji elektrowni wiatrowej według kategorii obiektu budowlanego, współczynnika kategorii obiektu (k), współczynnika wielkości obiektu (w),
- nowelizacji art. 25 a ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym, w celu wprowadzenia odpowiedzialności radnych za naruszenie tego przepisu,

- **określenia dopuszczalnej odległości lokalizacji farm wiatrowych od siedlisk i zabudowań ludzkich,**
- nowelizacji rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu poprzez objęcie tym nadzorem funkcjonujących farm wiatrowych.”

Również obiecującym, w świetle stwierdzonego w raporcie NIK **prawie powszechnego skorumpowania urzędników** niższego szczebla przez lobby wiatrakowe, jest zalecenie NIK skierowane do Ministra Środowiska o podjęcie inicjatywy legislacyjnej w zakresie:

- „**zmiany rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, poprzez określenie dopuszczalnych poziomów hałasu infradźwiękowego w środowisku,**
- określenia metodologii oceny poziomu hałasu emitowanego przez elektrownie wiatrowe w czasie ich optymalnej eksploatacji.”

Generalnie należy mieć nadzieję, że najważniejszym osobom w państwie będzie wyznaczał dalszy kierunek drogowy zalecany przez przedstawicieli rządu fińskiego, a mianowicie, że **cele polityczne i ekonomiczne nie mogą być stawiane wyżej niż zdrowie i bezpieczeństwo obywateli** (opracowanie Fińskiego Ministerstwa Spraw Socjalnych i Zdrowia p.t. „*Wind power construction from the point of view of health protection*”), i że takie podejście powinno być również propagowane w naszym kraju, chyba że nasi rządzący od tych wskazań wyżej sobie cenią własne zdrowie i uprawianie gry w piłkę nożną

Warszawa, lipiec,2014.

Autorzy tekstu dziękują **Pani Annie Ratajczak** za udostępnienie tłumaczenia Jej autorstwa artykułu prof. A.N. Salt'a i prof. J. T. Lichtenhan'a p.t. „W jaki sposób hałas generowany przez turbiny wiatrowe wpływa na ludzi?” oraz **Fundacji Łyński Kamień** z Warszawy, będącej dysponentem w/w tłumaczenia.