

Akustický vplyv veterných elektrární

Vedecká reakcia na správu "Veterný park Drahovce - akustické posúdenie projektu ako podklad pre správu o hodnotení" (č. N24_036), ktorú vypracovalo skúšobné laboratórium Avekol, Žilina, Slovensko.

Dokument IARO25-5

Medzinárodná organizácia pre výskum akustiky

IARO je medzinárodná skupina výskumníkov, ktorej poslaním je skúmať akustické prostredie, najmä s ohľadom na vlastnosti, ktoré ovplyvňujú ľudí a zvieratá, a publikovať výsledky. IARO je držiteľom etického schválenia pre CSI-ACHE, občiansku vedeckú iniciatívu zameranú na akustickú charakteristiku ľudského prostredia, ktorej výsledky sa verejne šíria.

Kontakty:

IARO, 37 Weston Ave, Palmerston North, 4414, Nový Zéland

Tel: +64 21 033 6528

E-mail: HuubBakker@smart-technologies.co.nz

Autori tejto správy *(podľa abecedy)*

Mariana Alves-Pereira, PhD., Lusofona University, Lisabon, Portugalsko

Huub Bakker, PhD., IARO, Palmerston North, Nový Zéland

Rachel Summers, IARO, Palmerston North, Nový Zéland

Podakovanie

Autori tejto správy by chceli vyjadriť vďaku za dlhoročnú pomoc Dr. Bruceovi Rapleymu zo spoločnosti Sound Analytics pri vývoji technológie SAM, ktorá vygenerovala všetky nahrávky použité na vytvorenie tejto správy. Autori by tiež chceli oceniť mnohé poznatky, ktoré im poskytol Les Huson zo spoločnosti L Huson & Associates, a rozsiahle skúsenosti v oblasti akustiky, ktoré im poskytol Dr. Philip Dickinson, vedúci výskumný pracovník IARO.

OBSAH

ZHRNUTIE	4
A. ÚVOD	5
I. Pozadie	5
II. Cieľ	5
III. Zrieknutie sa zodpovednosti	5
IV. Medzinárodná organizácia pre výskum akustiky, IARO	6
V. Skratky a premenné používané v správach IARO	6
B. CELKOVÝ PREHĽAD	7
C. PRÍPUSTNÉ HODNOTY	8
D. FREKVENČNÝ VÁHOVÝ FILTER "A" (DBA)	9
E. S FREKVENČNÝM VÁHOVÝM FILTROM "A" A BEZ NEHO	13
F. S FREKVENČNÝM VÁHOVÝM FILTROM "G" A BEZ NEHO	17
G. HLUK Z VETERNÝCH ELEKTRÁRNÍ	21
I. Počuteľný hluk	21
II. Aerodynamický hluk	21
H. MERANIE HLUKU VETERNÝCH ELEKTRÁRNÍ POMOCOU MODERNÝCH TECHNÍK	23
I. Zvyšovanie spektrálneho a časového rozlíšenia	23
II. Akustické signatúry veterných turbín	23
III. Akustické signatúry veterných turbín a bez nich	28
I. HYPOTÉZA PSYCHOSOMATICKEJ ETIOLÓGIE	32
J. ZÁVERY	36
K. ODPORÚČANIA	37
I. Akustika	37
II. Verejné zdravie	37
III. Zdravie hospodárskych zvierat	38

PRÍLOHA A: PREKLAD SPRÁVY Z AVEKOLU DO ANGLIČTINY

PRÍLOHA B: 2023 VEDECKÁ PUBLIKÁCIA: "VYSTAVENIE INFRAZVUKU: MERANIA S VYSOKÝM ROZLIŠENÍM V BLÍZKOSTI VETERNÝCH ELEKTRÁRNÍ."

PRÍLOHA C: 2025 VEDECKÁ PUBLIKÁCIA: "VZŤAH DÁVKY A ODOZVY PRI EXPOZÍCII HLUKU PRI PRÁCI: "ODOZVA NA HLUK: SKRESLENÁ KVANTIFIKÁCIA DÁVKY, KTORÁ DEZINFORMUJE LEKÁRSKU KOMUNITU".

ZHRNUTIE

1. V máji 2025 sa na vedeckých pracovníkov IARO obrátila inžinierka Jana Michalková, zastupujúca Občianske združenie Pokojný vietor [O.Z. Pokojný vietor], Drahovce, Slovensko, so žiadosťou o posúdenie správy vypracovanej skúšobným laboratóriom Avekol, Žilina, Slovensko (správa č. N24_036), s názvom: "Veterný park Drahovce - akustické posúdenie projektu ako podklad pre správu o hodnotení: Výpočet hluku a vytvorenie hlukových máp".
2. Správa spoločnosti Avekol pri akustickom hodnotení starostlivo dodržiava všetky príslušné vyhlášky a normy týkajúce sa hluku.
3. Tým sa do predpovede vplyvu veternej elektrárne Drahovce (WPP) na zdravie a pohodu okolitých obyvateľov a hospodárskych zvierat vnášajú hlboké vedecké chyby.
4. Tieto hlboké vedecké chyby sú zakotvené vo vyhláške Ministerstva zdravotníctva SR (č. 549/2007 Z. z.), ktoré následne hlboko dezinformujú, zavádzajú a klamú štátnych úradníkov, rozhodovaciu hierarchiu a širokú verejnosť, pokiaľ ide o účinky akustického výkonu VVE na zdravie okolitých obyvateľov a hospodárskych zvierat.
5. Vedecký základ pre uvedené tvrdenie je uvedený v tejto správe s cieľom poučiť laikov.
6. Techniky počítačového modelovania na hodnotenie hluku emitovaného WPP sú väčšinou založené na číselných údajoch vyjadrených v decibeloch vážených stupňom A (dBA), čo znamená, že sa berie do úvahy len malá časť akustického prostredia, a to počuteľnejšia časť spektra.
7. Používanie decibelov s váhou G (dBG), ktoré údajne chráni pred obťažovaním, nie je v súlade s definíciami, ktoré predložila Slovenská zdravotnícka organizácia v súvislosti s nepriaznivými účinkami na zdravie spôsobenými vystavením hluku.
8. Najdôležitejšie akustické výstupy WPP, ktoré sú škodlivé pre ľudské zdravie, sú obsiahnuté v infrazvukových a nízkofrekvenčných zložkách akustického spektra a tie nie sú kvantifikované ani frekvenčnými váhovými filtermi A, ani G.
9. Túto skutočnosť nezohľadňujú techniky počítačového modelovania, ani vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR (č. 549/2007 Z. z.), ani smernice EÚ, ani normy ISO.
10. V prípade inštalácie MVE Drahovce sa navrhujú odporúčania pre štátnych úradníkov zodpovedných za ochranu verejného zdravia občanov SR, ako aj pre širokú verejnosť susediacu s MVE.

A. ÚVOD

I. Základné informácie

11. V máji 2025 sa na vedeckých pracovníkov IARO obrátila inžinierka Jana Michalková, zastupujúca Občianske združenie Pokojný vietor [O.Z. Pokojný vietor], Drahovce, Slovensko, so žiadosťou o preskúmanie správy vypracovanej skúšobným laboratóriom Avekol, Žilina, Slovensko (správa č. N24_036), s názvom: "Veterný park Drahovce - akustické posúdenie projektu ako podklad pre správu o hodnotení: Výpočet hluku a vytvorenie hlukových máp".
12. Anglický preklad správy spoločnosti Avekol poskytol Ing. Jana Michalková vedcom IARO a je súčasťou tejto správy IARO ako príloha A.

II. Cieľ

13. Poskytnúť vedecký prehľad správy Avekol a súčasne vedecky informovať rozhodovacie hierarchie a širokú verejnosť o akustickom výkone veterných elektrární a ich účinkoch na ľudské biosystémy.

III. Zrieknutie sa zodpovednosti

- a. Predkladaná správa má len jeden cieľ, a to čisto vedecký výskum.
- b. Autori tejto správy nie sú účastníkmi antitechnologických nálad a neprechovávajú nálady proti veternej energii.
- c. Tento vedecký prehľad sa v žiadnom prípade nemôže a ani by sa nemal chápať ako dokument, ktorý obhajuje alebo odmieta realizáciu veterných elektrární alebo akéhokoľvek iného typu infraštruktúry či priemyselných komplexov, ktoré vytvárajú akustické znečistenie.
- d. Členovia IARO a autori tejto správy nemajú žiadny finančný záujem na technológii SAM, ktorá bola použitá na získanie väčšiny údajov uvedených v tejto správe.

IV. Medzinárodná organizácia pre výskum akustiky, IARO

14. Medzinárodná organizácia pre výskum akustiky (IARO) predstavuje skupinu vedcov, ktorí majú spoločne viac ako 200 rokov vedeckých skúseností v oblasti infrazvuku a nízkofrekvenčného hluku a jeho účinkov na ľudské zdravie. Od roku 2016 výskumníci IARO zaznamenávajú a analyzujú akustické údaje v domoch a v ich blízkosti, ktoré sa nachádzajú v blízkosti pobrežných veterných elektrární, v týchto krajinách (podľa abecedy): Austrália, Kanada, Dánsko, Anglicko, Estónsko, Francúzsko, Nemecko, Írsko, Nový Zéland, Severné Írsko, Portugalsko, Škótsko, Slovinsko a Holandsko. Pred rokom 2016 už všetci vedci z IARO pracovali buď len v oblasti akustiky, alebo v oblasti akustiky a zdravia. Všetok výskum, ktorý vykonáva IARO, je súčasťou občianskej vedeckej iniciatívy pre akustickú charakteristiku ľudského prostredia (CSI-ACHE).

V. Skratky a premenné používané v správach IARO

15. V tabuľke 1 sú uvedené skratky a premenné často používané v správach IARO.

Tabuľka 1. Skratky a premenné, ktoré sa môžu objaviť v správach IARO

dB	Decibel nevážený	(miera hladiny akustického tlaku)
dBA	Decibel A-vážený	(miera hladiny akustického tlaku)
dBG	Decibel G-vážený	(miera hladiny akustického tlaku)
Hz	Hertz	(miera frekvencie)
ILFN	Infrazvuk a nízkofrekvenčný hluk WT	
	Veterná turbína	
SPL	Hladina akustického tlaku	
WHO	Svetová zdravotnícka	
organizácia WPP	Veterná elektrárň	
WTAS	Akustická signatúra veternej turbíny	

B. CELKOVÝ PREHĽAD

16. Správa Avekol je jednou z najkomplexnejších a najprísnejších, ktoré mali vedci IARO možnosť posúdiť.
17. Správa Avekol dodržiava všetky ustanovenia, ktoré stanovujú príslušné normy ISO aj vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007 Z. z.
18. Akustickí inžinieri zamestnaní spoločnosťou Avekol preto dospeli k záveru, že "Vzhľadom na vzdialenosť elektrárne Drahovce od najbližších chránených objektov nehrozí ich ovplyvnenie infrazvukom (...)" (s. 30, príloha A).
19. Akustici na celom svete sa nechávajú počuť, že ak sa budú správne uplatňovať vyhlášky a usmernenia zverejnené vládnyimi orgánmi, potom bude populácia ľudí a zvierat primerane chránená pred hlukovou agresiou.
20. Žiaľ, nie je to pravda.
21. Nie je však povinnosťou akustikov hodnotiť, či metodiky, ktoré im tieto vládne orgány ukladajú, sú v skutočnosti vhodné na posúdenie účinkov na okolité ľudské biosystémy. To je doménou lekárov.
22. Prevažná väčšina akustikov nie sú lekári.
23. Prevažná väčšina akustikov sa starostlivo riadi metodikami, ktoré im ukladajú vládne orgány.
24. Tieto metodiky nie sú vhodné na hodnotenie potenciálnej hrozby infrazvukovej kontaminácie obytných oblastí, najmä takej, ktorú generujú rotujúce veterné turbíny (WT).
25. Vedecké dôkazy, ktoré odôvodňujú uvedené tvrdenie, sú uvedené v ďalších častiach.
26. Vedci IARO by chceli zopakovať, že táto (medzinárodná) situácia v žiadnom prípade neodzrkadľuje profesionalitu akustických inžinierov, ktorí vypracovali správu Avekol.
27. Táto situácia však odráža neschopnosť vládnych zdravotníckych orgánov, ktoré sú zodpovedné za verejné zdravie, chrániť svojich občanov pred týmto infrazvukovým pôvodcom chorôb.
28. Vedecké dôkazy, ktoré odôvodňujú uvedené tvrdenie, sú uvedené aj v ďalších častiach.

C. PRÍPUSTNÉ HODNOTY

29. Komplexná povaha vedy o akustike sa často využíva na zahmlievanie dôležitých parametrov, ktoré sú dôležité pre ľudské zdravie.
30. Mnohé zo správ, ktoré pripravili vedci IARO, sú určené na posúdenie pre osoby s rozhodovacími právomocami a širokú verejnosť, pričom obidve tieto skupiny sú vo všeobecnosti v oblasti akustiky laikmi.
31. Preto vedci IARO často používajú obrázky na objasnenie zložitejších aspektov danej problematiky.
32. Na základe metodík, ktoré boli uložené, konkrétne vyhláškou Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007, Avekol Report uvádza:

For the considered situation, the following permissible values for noise from other sources were used, area category II. and III.

$$L_{Aeq,p}(\text{day})=50\text{dB} \quad L_{Aeq,p}(\text{evening})=50 \text{ dB} \quad L_{Aeq,p}(\text{night})=45\text{dB}$$

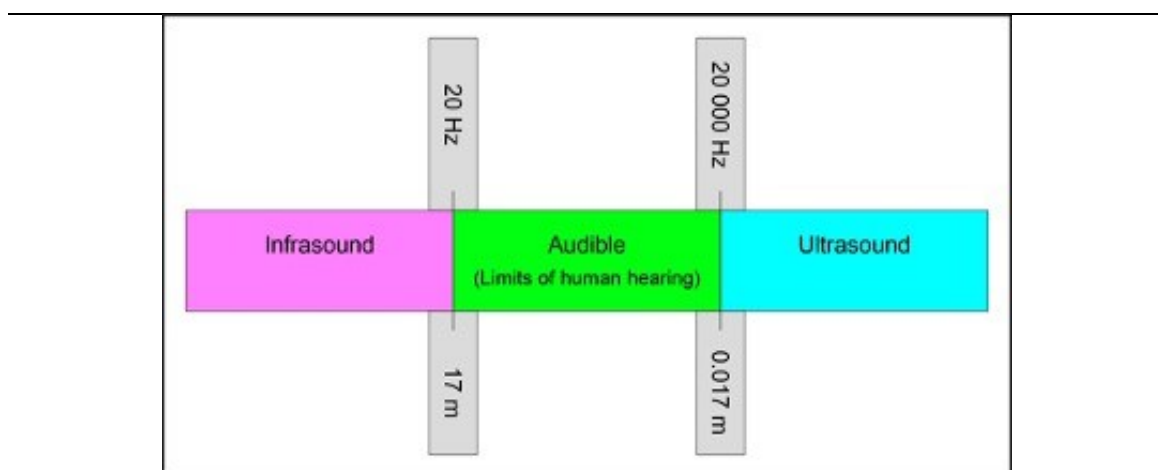
For infrasound, the permissible value $L_{Geqv,1h,p} = 90 \text{ dB}$ for the indoor environment was used to assess the impact of infrasound on the surroundings of the Drahovce WF, with the proviso that if this value is met with sufficient margin in the outdoor environment, then it will also be met in the indoor environment of protected objects.

Obrázok 1. Čiastočná reprodukcia časti 3.1 *Prípustné hodnoty* (s. 5 - 6). [Poznámka: "WF"= vietor farmy].

33. Čo tieto čísla v skutočnosti znamenajú?

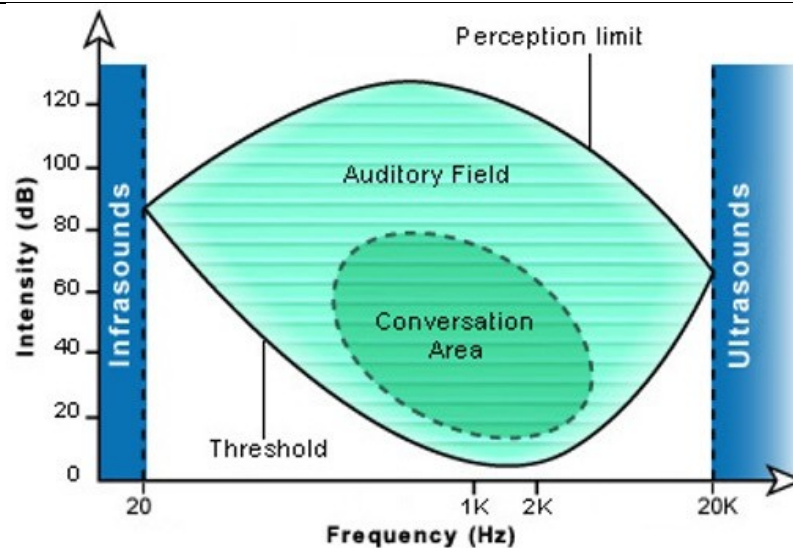
D. FREKVENČNÝ VÁHOVÝ FILTER "A" (DBA)

34. Metodiky, ktoré sa dnes vnucujú akustikom, boli najmodernejšie približne pred 100 rokmi.
35. Nadmerné vystavenie hluku sa vždy spájalo s rizikom poškodenia sluchu alebo dokonca hluchoty.
36. Preto približne pred 100 rokmi vedecká komunita navrhla spôsob, ako sa zamerať na frekvenčný rozsah, ktorý najviac ovplyvňuje ľudský sluch.
37. Klasicky sa predpokladá, že ľudia môžu vnímať akustické javy ako "zvuk" vo frekvenčnom rozsahu 20 Hz až 20 000 Hz, hoci niektorí autori navrhujú hranicu 16 Hz pre infrazvuk (pozri obrázok 2).



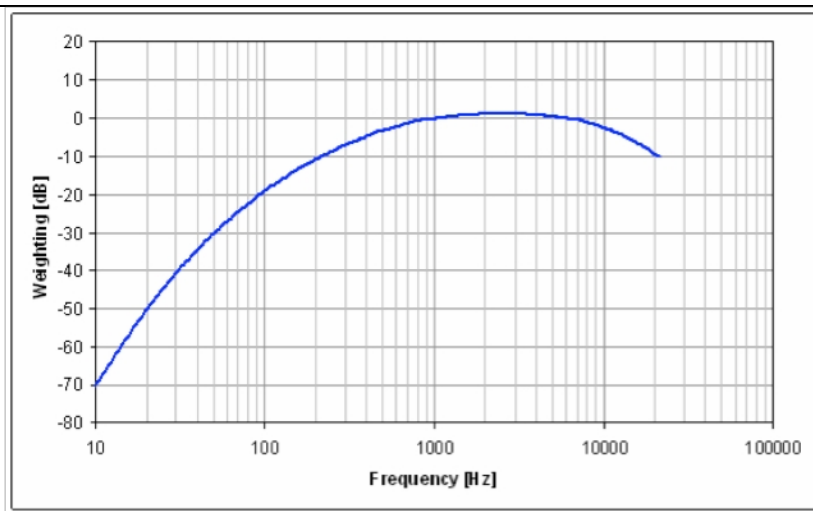
Obrázok 2. Akustické spektrum. Segmentácia zodpovedajúca počuteľným a nepočuteľným (infrazvuk a ultrazvuk) frekvenciám. Pri 20 Hz je vlnová dĺžka akustickej tlakovej vlny 17 m. Pri 20 000 Hz je vlnová dĺžka 0,017 m.

38. V rozsahu 20 až 20 000 Hz má však ľudský sluch rôznu citlivosť.
39. Napríklad: ľudské dieťa plače pri frekvencii 3500 Hz a profesionálna hluchota sa kvantifikuje pri záreze 4000 Hz.
40. Na obrázku 3 sú znázornené krivky citlivosti ľudského sluchu, ktoré dokazujú, že to, čo "počujeme ako zvuk", je nelineárna kombinácia frekvencie a hladiny akustického tlaku.



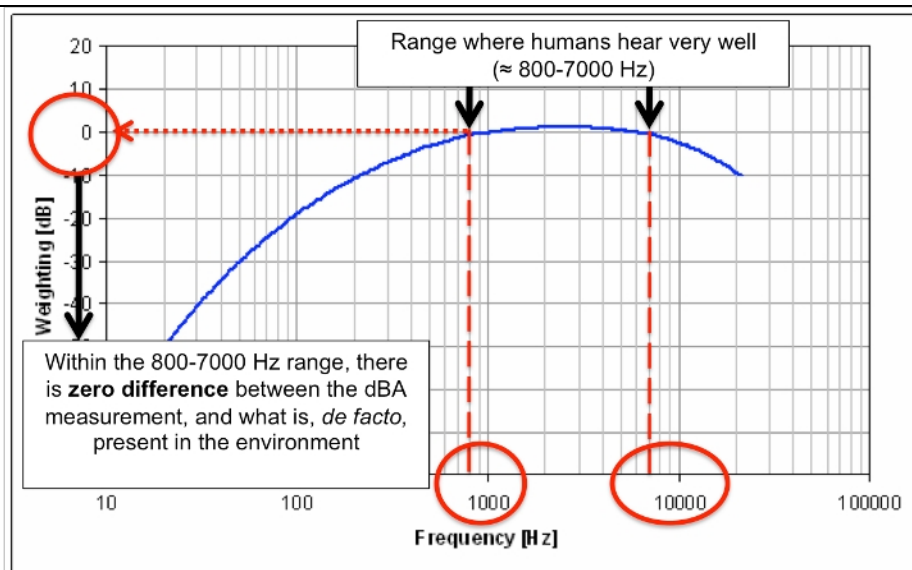
Obrázok 3. Citlivosť človeka na zvuk v závislosti od frekvencie a intenzity (t. j. hladiny akustického tlaku v dB). Ľudia sú najcitlivejší na zvuk v rozsahu 800 - 7 000 Hz. V tomto rozsahu je potrebná najmenšia hladina akustického tlaku (dB) na to, aby sa akustická udalosť vnímala ako "zvuk". Pri nižších frekvenciách sú potrebné väčšie hladiny akustického tlaku, aby akustickú udalosť bolo možné "počuť".

41. V prvých dňoch ochrany ľudí pred hlukom sa pozornosť sústredila výlučne na to, čo je "počuť".
42. To viedlo k známemu, ale veľmi chybnému stanovisku: "čo nepočuješ, nemôže ti ublížiť".
43. Preto bolo pre vedcov z oblasti medicíny a akustiky nevyhnutné, aby boli schopní merať len tú časť zvukovej krajiny, ktorá spôsobuje poškodenie sluchu alebo hluchotu.
44. K tomu dochádzalo súčasne s vývojom telefónu, pre ktorý malo pochopenie vnímania zvuku tiež zásadný význam.
45. Z týchto dôvodov bol vyvinutý frekvenčný filter "A" založený na Fletcher Munsonových krivkách, ktoré boli vytvorené pre telefonovanie.
46. Pri použití tohto filtra "A" sa hladiny akustického tlaku vyjadrujú v dB(A).
47. Ako vidieť na obrázku 1, "prípustné hodnoty hluku" (pre deň, večer a noc) sú uvedené ako LA....
48. To znamená, že všetky číselné hodnoty (50 pre deň a večer a 45 pre noc) sa zohľadňujú pri použití frekvenčného filtra "A".
49. Na obrázku 4 je znázornená krivka frekvenčnej odozvy pre tento frekvenčný váhový filter "A".

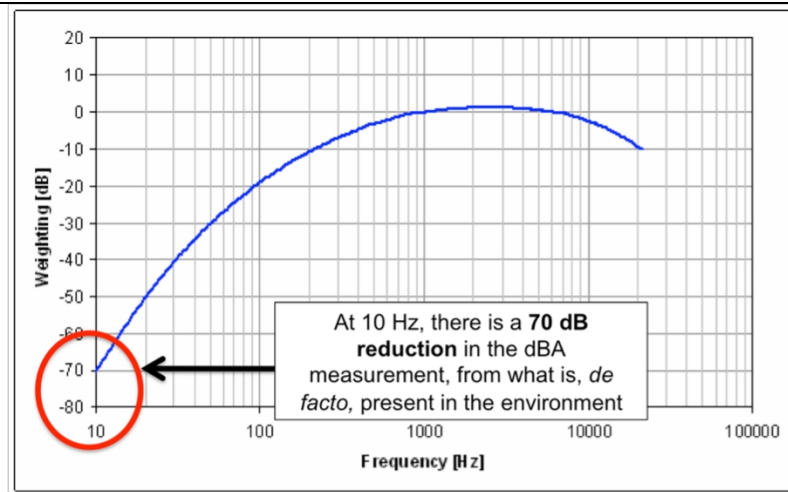


Obrázok 4. Krivka frekvenčnej odozvy filtra "A".

Čo to znamená? Pozri obrázok 5 a obrázok 6.



Obrázok 5. Frekvenčný rozsah, v ktorom majú ľudia najvyššiu ostrosť, je 800-7000 Hz. Práve v tomto rozsahu ľudia najviac potrebujú ochranu pred hlukom. Preto je v celom tomto špecifickom frekvenčnom rozsahu váha NULA. Hodnoty namerané pomocou frekvenčného váhového filtra A odrážajú fyzikálnu realitu v tomto rozsahu 800 až 7000 Hz.

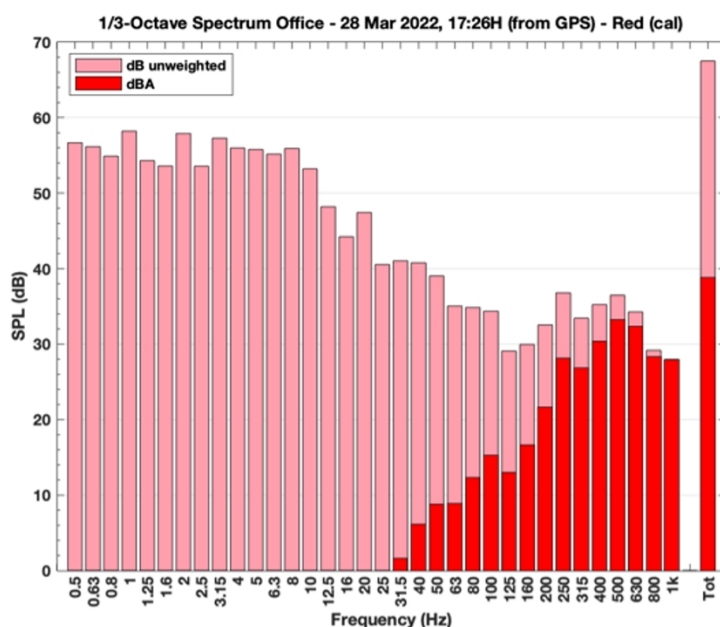


Obrázok 6. Keď sa frekvenčný váhový filter A použije na frekvencie v infrazvukovom rozsahu, namerané hodnoty neodrážajú fyzikálnu realitu. V tomto prípade pri použití tohto filtra na meranie hladín akustického tlaku pri frekvencii 10 Hz je rozdiel medzi nameranými hodnotami a fyzickou realitou 70 dB.

50. Preto, keď sú prípustné hladiny vyjadrené v $L_{A,eq,T}$, výslovne sa uvádza, že bol použitý frekvenčný filter A, t. j. hodnotí sa len malá časť zvukovej krajiny - časť, ktorá spôsobuje poškodenie sluchu alebo hluchotu.
51. Prípustné hodnoty uvedené na obrázku 1 vychádzajú z chybného predpokladu, že "čo nepočujete, to vám nemôže ublížiť".

E. S FREKVENČNÝM VÁHOVÝM FILTROM "A" A BEZ NEHO

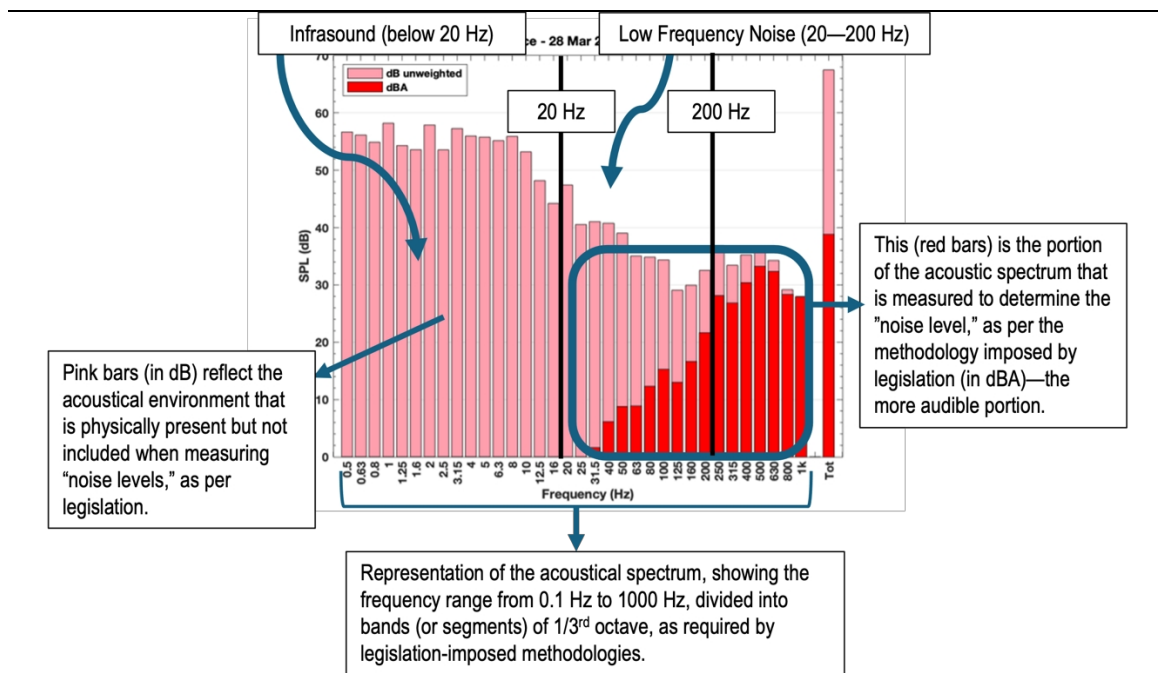
52. Vedci IARO od roku 2016 zhromažďujú akustické záznamy s vysokým rozlíšením v domoch susediacich s veternými elektrárnami v mnohých rôznych krajinách (pozri odsek 14).
53. Na **obrázku 7** je znázornený príklad týchto záznamov, ktoré boli urobené v dome v blízkosti veternej elektrárne, s (povinným) použitím frekvenčného filtra A - červené stĺpce (dBA) - a bez použitia akéhokoľvek filtra - ružové stĺpce (dB bez váženia).



Obrázok 7. Frekvenčné rozloženie s rozlíšením 1/3^ooktávy (pozri text nižšie) 10-minútového (spriemerovaného) záznamu. Mikrofón bol umiestnený v kancelárskej miestnosti domu susediaceho s veternou elektrárnou (Škótsko, marec 2022¹). Červené pruhy označujú (malú) časť akustického prostredia, ktorá sa vyhodnocuje pri použití frekvenčného váhového filtra A. Ružové stĺpce odrážajú fyzikálne zvukové prostredie, ktoré je v skutočnosti prítomné, t. j. nevážené meranie. Posledný stĺpec na pravej strane grafu (označený ako "Tot") predstavuje celkovú hladinu hluku vyjadrenú v dBA (červený stĺpec, menej ako 40 dBA) a v dB bez váženia (ružový stĺpec, nad 60 dB).

¹ Celá správa je k dispozícii na: <https://iaro.org.nz/wp-content/uploads/2024/04/Rural-Farm-Report-Scotland-2023-FINAL-Apr-2024.pdf>

54. **Obrázok 8** je výučbovým znázornením **obrázka 7**, pričom poukazuje na časti grafu, ktoré sú dôležité pre pochopenie danej problematiky.



Obrázok 8. Vzdelávacie znázornenie obrázka 7 s poukázaním na časti grafu, ktoré sú dôležité pre pochopenie danej problematiky. Ide o znázornenie rozloženia akustickej energie vo frekvenčnom spektre v prostredí na základe priemeru 10-minútového merania. Infrazvuk (pod 20 Hz) a nízkofrekvenčný hluk (20 - 200 Hz) zodpovedajú vyznačeným frekvenčným rozsahom. Červené stĺpce znázorňujú hladinu hluku nameranú po aplikácii frekvenčného filtra A (dBA), ako to vyžaduje legislatíva.² Ružové stĺpce odrážajú akustické prostredie, ktoré je fyzicky prítomné, merané bez použitia filtrov (dB bez váženia), čo však legislatíva nevyžaduje.

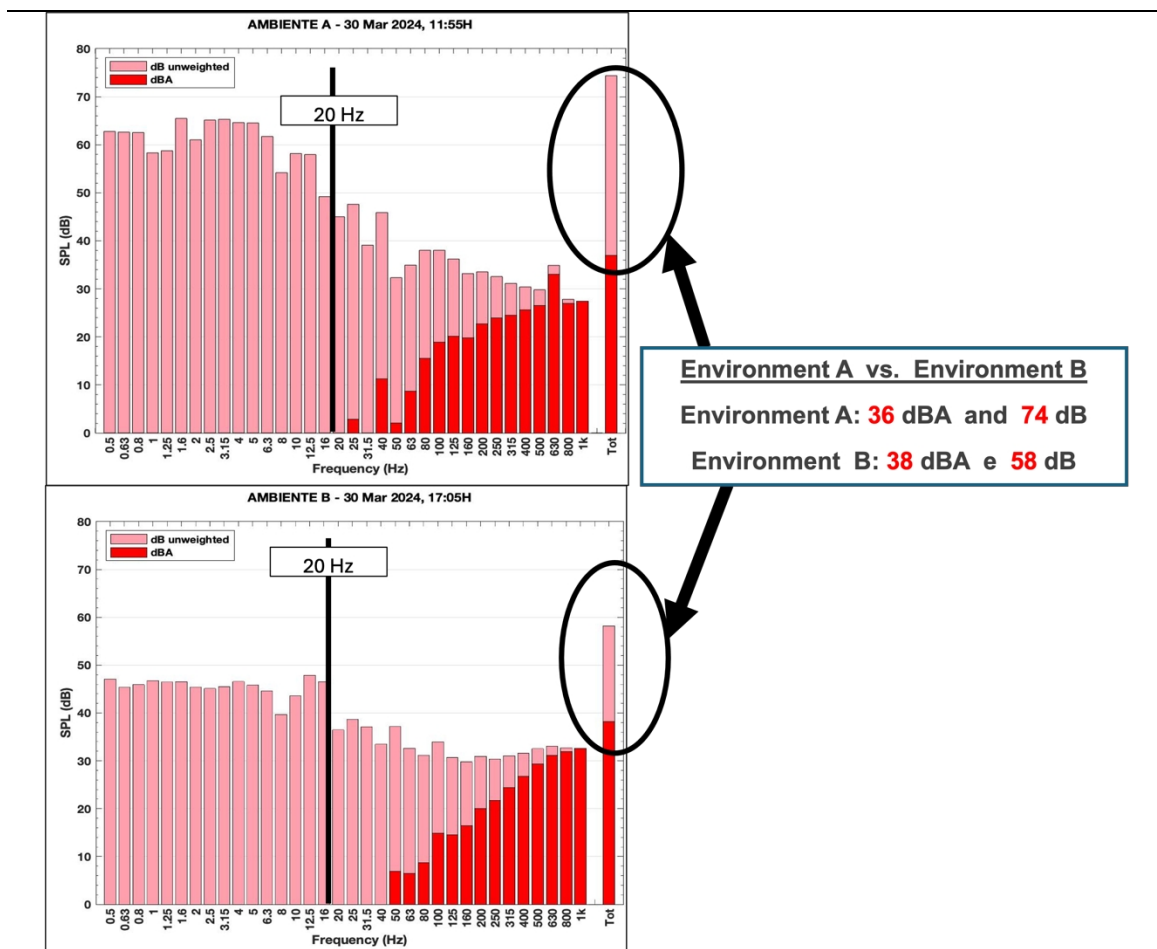
55. Ako vidno, informácie, ktoré získajú akustici pri použití metódik nariadených vládnyimi orgánmi (ako napríklad váhový filter frekvencie A), sú veľmi obmedzené - červené stĺpce na obrázku 7.
56. Keď sa nepoužije žiadny filter (bez váženia), t. j. keď je v celom frekvenčnom spektre NULOVÉ váženie (pozri obrázok 5,)získajú sa pravdivejšie hodnoty fyzikálnej reality - ružové stĺpce na obrázku 7.

² Tu je znázornený len rozsah 0,5 - 1 000 Hz, pretože nad 1 000 Hz sú hladiny zvuku s váženým filtrom A a hladiny zvuku bez váženého filtra v podstate rovnaké.

57. Ako je vysvetlené vyššie v časti D, celá táto metodika je dnes súhrnne (ak nie ľahkovážne) odôvodnená historickým predpokladom: "čo nepočuješ, nemôže ti ublížiť".
58. Dôsledky tejto obmedzujúcej metodiky sú ďalekosiahlejšie než len extrémne znížené a skreslené množstvo získaných akustických informácií.
59. V lekárskejších vedách má vzťah DOSA - ODRAZ základný význam, ktorý sa vzťahuje na jedy, lieky, fyzickú silu, t. j. na akýkoľvek činiteľ (fyzikálny, biologický, chemický alebo psychosociálny), ktorý môže vyvolať merateľnú a objektívnu biologickú odozvu (neškodnú alebo neškodnú).
60. V lekárskejších vedách sa meranie "hluku" rovná kvantifikácii množstva DÁVKY pôvodcu choroby ("hluku"), ktorému je človek vystavený.
61. Napríklad prípustné hladiny hluku v pracovnom prostredí boli stanovené na základe DOSE potrebnej na zabránenie vzniku hluchoty.
62. V prípade navrhovanej veternej elektrárne v Drahovciach je DOSE, ktorá sa považuje za prípustnú, uvedená na obrázku 1
63. Je to vedecky platné v rámci lekárskejších vied, t. j. pokiaľ ide o ľudské zdravie?
64. Táto otázka je mimo zodpovednosti a pôsobnosti akustických inžinierov, ktorí len uplatňujú metodiku, ktorú im uložili vládne orgány.
65. Je však plne v kompetencii lekárskej obce, ktorá je zodpovedná za verejné zdravie občanov Slovenska.
66. **Obrázok 9** ukazuje, ako metodiky uložené vládnymi orgánmi znemožňujú rozlíšiť dve výrazne odlišné akustické prostredia - veľmi problematická situácia pre lekársku obec.
67. Príklad **na obrázku 9** znázorňuje dve akustické prostredia s "ekvivalentnými hladinami hluku": 36 dBA a 38 dBA³- hlboko pod požiadavkou na dennú hladinu hluku uvedenú na obrázku 1.
68. V skutočnosti však ide o výrazne odlišné akustické prostredia s neváženými (t. j. nefiltrovanými) hladinami hluku 74 dB a 58 dB - nemožno ich považovať za porovnateľné prostredia. A čo je ešte dôležitejšie, klinické reakcie spôsobené týmito rôznymi expozíciami môžu byť tiež značne odlišné.

³ V logaritmickej stupnici dB pre akustický tlak (ref: 20 mikropascalov) sa amplitúda akustického tlaku zdvojnásobuje každých 6 dB.

69. Je vidieť, že väčšina akustickej energie v prostredí A je väčšinou pod 20 Hz, t. j. v infrazvukovom pásme, a napriek tomu je to prostredie s najnižšou "hladinou hluku", ako sa meria pomocou frekvenčného váhového filtra A.



Obrázok 9. Frekvenčné rozloženie (rozlíšenie 1/3rd oktávy) dvoch akustických prostredí, znázornené ako 10-minútové priemery. Mikrofón bol umiestnený vo vnútri zvieracej budy susediacej s veternými elektrárnami (Portugalsko, marec 2024). ⁴Obe merania sa uskutočnili s mikrofónom v rovnakej polohe, ale v rôznych denných časoch: Prostredie A o 11:55 h a prostredie B o 17:05 h. Posledný stĺpec na pravej strane každého z grafov (v čiernych kruhoch) predstavuje celkovú hladinu hluku vyjadrenú v dBA (červený stĺpec) a v nevážených dB (ružový stĺpec). Podobnosť hodnôt pri vyjadrení v dBA vedie väčšinu hlavných vedcov k presvedčeniu, že ide o akusticky porovnateľné prostredia (36 a 38 dBA). V skutočnosti sa však výrazne líšia, ako ukazujú ich hladiny zvuku a rozloženie frekvencií v nevážených dB: 74 vs. 58 dB.

⁴ Akustické údaje uvedené na tomto obrázku sú reprodukované z článku uverejneného v recenzovanom portugalskom technickom časopise: Sousa-Pereira P, Bakker HHC, Alves-Pereira M. (2024) [The dose-response relationship in occupational noise exposures.] Revista Segurança, 271: 13-18. https://www.researchgate.net/publication/387127796_A_Relacao_Dose-Resposta_no_Ruido_Ocupacional

F. S FREKVENČNÝM VÁHOVÝM FILTROM "G" A BEZ NEHO

70. Problém s infrazvukovou kontamináciou obytných oblastí sa neobjavil s nástupom veternej energie.
71. V Ruskej federácii boli v 80. rokoch minulého storočia stanovené právne predpisy pre prípustné hladiny expozície infrazvuku v pracovnom aj obytnom prostredí. **Obrázok 10** reprodukuje tieto hodnoty v podobe, v akej existovali v roku 2001.

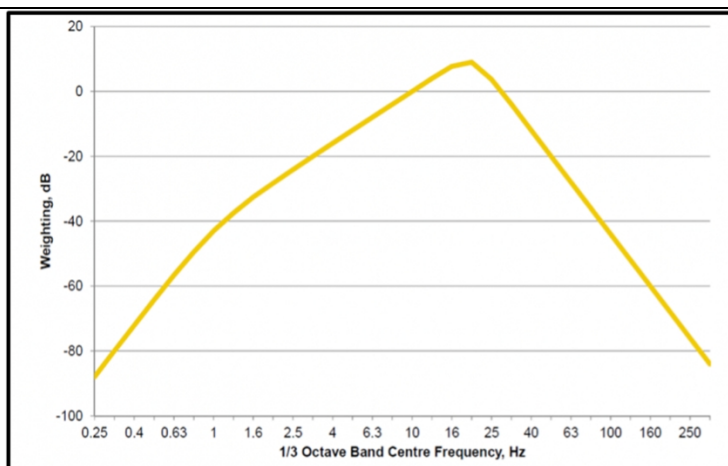
Premise	Sound pressure levels, dB, in octaval bands of averaged geometric frequencies, Hz				General sound pressure level dB "Lin"
	2	4	8	16	
Different jobs inside industrial premises and production areas:					
- Different physical intensity jobs	100	95	90	85	100
- Different intellectual emotional tension jobs	95	90	85	80	95
Populated area	90	85	80	75	90
Living and public premises	75	70	65	60	75

Obrázok 10. Prípustné úrovne vystavenia infrazvuku v Ruskej federácii (prevzaté z⁵⁾. Pozoruhodné je, že a) infrazvukový rozsah bol rozdelený do jednooktávových pásiem s frekvenciami 2, 4, 8 a 16 Hz, pričom pre každé z nich sú stanovené rôzne hodnoty limitov expozície, b) hladiny hluku sú vyjadrené v dB "Lin", čo znamená nevážené dB, a c) prípustné hladiny expozície sú uvedené pre dva rôzne typy pracovného prostredia a dva rôzne typy environmentálnych expozícií.

72. Všimnite si, že číselné hodnoty uvedené na **obrázku 10** boli stanovené pred nástupom veterných elektrární, a preto sa vzťahujú na tónový hluk, a nie na pulzujúce vlaky tlakových vln, ktoré sú emitované veternými turbínami (pozri ďalej, akustická signatúra veterných turbín).

⁵ Reprodukované z: Stepanov V. (2001) Biologické účinky nízkofrekvenčných akustických oscilácií a ich hygienická regulácia. Štátne výskumné centrum Ruska, Moskva. https://archive.org/details/DTIC_ADA423963

73. V roku 1995 bol ratifikovaný systém frekvenčného váženia "G" s cieľom lepšie chrániť ľudí pred infrazvukovou kontamináciou ⁽⁶⁾.
74. Na obrázku 11 je znázornená krivka odozvy frekvenčného váženia "G", ako bola znázornená na obrázku 4 pre krivku frekvenčnej odozvy "A".



Obrázok 11. Krivka frekvenčnej odozvy pre filter s frekvenčným vážením G⁷. Dva dátové body majú nulové váženie: 10 Hz a 31,5 Hz. Inými slovami, hladina akustického tlaku meraná s aplikovaným vážením G bude presne merať fyzikálnu realitu len v dvoch frekvenčných bodoch 10 Hz a 31,5 Hz. Medzi týmito izolovanými dátovými bodmi (t. j. vo frekvenčnom rozsahu 10 - 31,5 Hz) G-váha nadhodnocuje hodnotu hladiny akustického tlaku (čo znamená, že číselné hodnoty budú udávať vyššiu hladinu dBG, než aká je v skutočnosti fyzicky prítomná). S klesajúcou hodnotou frekvencie od 10 Hz sa hodnoty váženia výrazne zvyšujú - pri 1 Hz je rozdiel medzi fyzickou realitou a nameranými hodnotami váženia G 50 dB.

75. Predpokladá sa, že frekvenčný vážený filter "G" je lepší na vyhodnotenie úrovne obťažnosti:

Niektoré literárne údaje o obťažovaní infrazvukom naznačujú, že obťažovanie môže úzko súvisieť s priamym vnímaním. Pri tomto vnímaní by úrovne merané podľa tejto medzinárodnej normy odrážali obťažovanie rovnako dobre ako priame vnímanie⁽⁸⁾.

⁶ ISO 7196:1995(E). (1995). Akustika. Frekvenčná váhová charakteristika na meranie infrazvuku. Ženeva, Švajčiarsko.

⁷ Obrázok reprodukovaný z publikácie "Systematic review of the human health effects of wind farms" (2014). University of Adelaide, Austrália, National Health and Medical Research Council.
https://www.researchgate.net/publication/265294499_Systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms/figures?lo=1.

⁸ ISO 7196:1995(E). (1995). Akustika. Frekvenčná váhová charakteristika na meranie infrazvuku. Ženeva, Švajčiarsko. s. iii.

76. V súlade so Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO):

Nepriaznivý účinok hluku je definovaný ako zmena morfológie a fyziológie organizmu, ktorá má za následok zhoršenie funkčnej schopnosti alebo zhoršenie schopnosti kompenzovať dodatočnú záťaž, alebo zvyšuje náchylnosť organizmu na škodlivé účinky iných vplyvov prostredia⁽⁹⁾.

77. "Obťažovanie" preto nie je vedecky platným medicínskym alebo klinickým koncovým ukazovateľom, pretože nie je objektívnym meradlom "zmeny morfológie a fyziológie organizmu".

78. V skutočnosti sa výraz "annoyance" nenachádza vo vydaní Mosby's Medical Dictionary z roku 2017,¹⁰ ani vo vydaní Medical Dictionary z roku 2018, ktoré vydala Britská lekárska asociácia⁽¹¹⁾ vo vydaní Oxford Medical Dictionary z roku 2020 sa pre toto slovo nachádza jedno jediné heslo:

Oslnenie n. nežiaduce účinky rozptýleného rozptýleného svetla na sietnicu, ktoré spôsobujú zníženie kontrastu a zrakového výkonu, ako aj obťažovanie a nepohodlie⁽¹²⁾

79. Je zrejmé, že pojem "obťažovanie" nemožno v rámci lekárskeho vied považovať za klinickú reakciu v dobrej viere.

80. Súčasne je frekvenčný váhový filter G, podobne ako váhový filter frekvencie A, hlboko nedostatočný na kvantifikáciu lekárskej DÁVKY infrazvukového pôvodcu ochorenia.

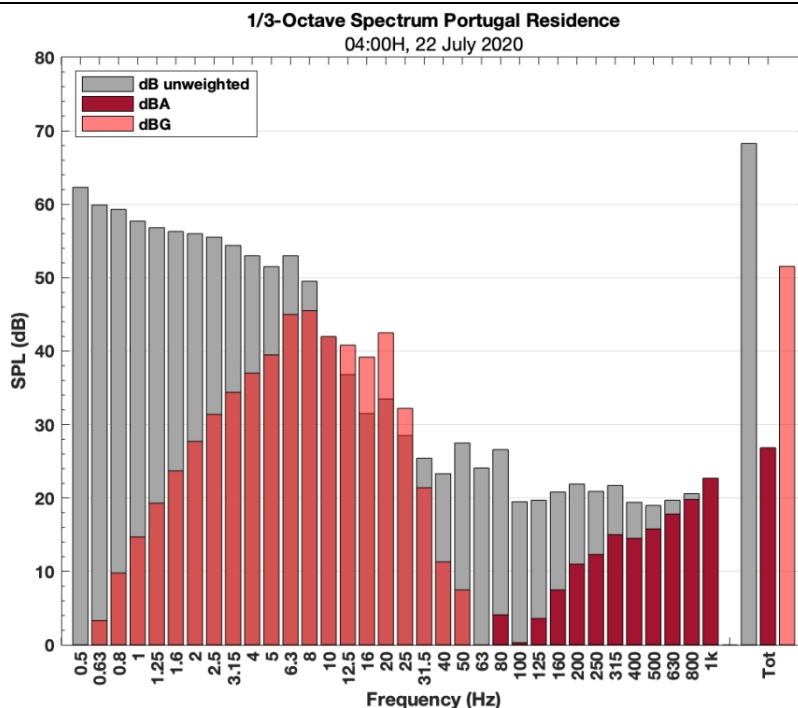
81. Na obrázku 12 sa porovnávajú údaje získané pri použití váhového filtra frekvencie A, váhového filtra frekvencie G a nevážených metodík.

⁹ Svetová zdravotnícka organizácia. (1999) Guidelines for community noise (Usmernenia pre hluk v komunite). Štokholmská univerzita a Karolinský inštitút: Štokholm, Švédsko. s. 21. <https://www.who.int/publications/item/a68672>

¹⁰ O'Toole MT et al. (Eds). (2017) Mosby's Medical Dictionary (Mosbyho lekársky slovník). 10th Ed. Elsevier: St Louis, MI, USA.

¹¹ Britská lekárska asociácia. (2018) Medical Dictionary (Lekársky slovník). 4. vydanie. Dorling Kindersley: London, Spojené kráľovstvo.

¹² Martin E, Law J. (Eds) (2020) Concise Colour Medical Dictionary (Stručný farebný lekársky slovník). 7th Ed. Oxford University Press: Oxford, Spojené kráľovstvo.



Obrázok 12. Frekvenčné rozloženie (rozlíšenie 1/3rdoktávy) 10-minútového (spriemerovaného) záznamu zachyteného v spálni domu susediaceho s veternými elektrárnami (Portugalsko, 22. júla 2020¹³). Stĺpce tmavočervenej farby označujú časť zvukovej krajiny, ktorá sa vyhodnocuje pri použití frekvenčného filtra A (čím sa získajú hodnoty vyjadrené v dBA). Svetločervené stĺpce označujú časť zvukovej krajiny, ktorá sa hodnotí pri použití frekvenčného váhového filtra G (hodnoty vyjadrené v dBG). Šedé stĺpce označujú celú zvukovú krajinu bez použitia filtra (hodnoty sú vyjadrené v dB bez váženía).

- 82.** Ako je vidieť na **obrázku 12**, ani údaje s vážením G, ani údaje s vážením A (samostatne alebo spolu) nepostačujú na správnu charakteristiku akustického prostredia, ktoré môže potenciálne poškodiť človeka.

¹³ Bakker HHC, Alves-Pereira M, Mann R, Summers R, Dickinson. (2023) Infrazvuková expozícia: Merania s vysokým rozlíšením v blízkosti veterných elektrární. In: Vplyv na životné prostredie v oblasti veterných elektrární: Suhanek M, Kevin Summers J (eds) Management of Noise Pollution. IntechOpen, Londýn. DOI: 10.5772/intechopen.109047-Táto publikácia je uvedená v prílohe B.

G. HLUK Z VETERNÝCH ELEKTRÁRNÍ

I. Počuteľný hluk

83. Navrhovaná veterná elektráreň Drahovce zahŕňa sedem veterných turbín s výkonom 6,6 MW, s výškou stožiara 115 m a priemerom rotora 170 m. Výška po špičku lopatiek je teda 200 m.
84. Správa spoločnosti Avekol obsahuje 4 obrysové mapy hluku (s. 23-26). Tie sa bežne používajú na vymedzenie oblastí, v ktorých sa očakávajú rôzne hladiny hluku merané v dBA, t. j. posudzuje sa len to, čo budú "počut" okolití obyvatelia.
85. Tieto mapy sú zvyčajne vytvorené počítačom a sú naprogramované s rôznymi premennými, ktoré môžu, ale nemusia presne odrážať danú fyzickú realitu.
86. Vo všetkých štyroch príkladoch sa najvyššie predpovedané úrovne vyskytujú priamo v blízkosti veže veternej turbíny a zrejme nikdy neprekročia 60 - 65 dBA.
87. Ako je vysvetlené v predchádzajúcich častiach, keďže sa hodnoty vyjadrujú v dBA, znamená to, že sa používa frekvenčný filter A, a preto sa tieto hodnoty týkajú len nebezpečenstva poškodenia sluchu, sluchovej únavy a zrozumiteľnosti reči.
88. Z obrysových máp uvedených v správe spoločnosti Avekol sa zdá, že navrhovaná veterná elektráreň v Drahovciach nepredstavuje riziko klasického poškodenia sluchu (meraného pomocou audiogramov) pre obyvateľov v okolitých oblastiach.

II. Aerodynamický hluk

89. Tento typ "hluku" je úplne iná záležitosť, pretože väčšina jeho akustickej energie sa nachádza v infrazvukovej a nízkofrekvenčnej časti akustického spektra ⁽¹⁴⁾.
90. Vlastnosti šírenia vzdušných akustických vln sa menia s vlnovou dĺžkou javu. Na obrázku 2 bolo stručne naznačené, že nižšie frekvencie majú oveľa väčšiu vlnovú dĺžku ako počuteľnejšie, vyššie frekvencie.
91. Vplyv teploty, vlhkosti, tlaku vzduchu a topológie je pre šírenie infrazvukových tlakových vln prenášaných vzduchom rozhodujúcejší ako pre počuteľný zvuk.

¹⁴ S rastúcou veľkosťou veternej turbíny sa čoraz viac zvukovej energie presúva do oblasti nižších frekvencií a infrazvuku.

92. Podľa vedomostí vedcov IARO na trhu neexistujú počítačové programy, ktoré by modelovali šírenie infrazvuku, ako ho generujú veterné elektrárne.
93. Zatiaľ čo rýchlosť vetra je zrejším faktorom množstva aerodynamického hluku produkovaného rotujúcou veternou turbínou, veľkosť lopatiek je ďalším veľmi dôležitým faktorom.
94. Aerodynamický hluk súvisí s množstvom vzduchu, ktorý je lopatkou tlačенý alebo ťahaný. Čím väčšia je plocha lopatky, tým väčšie je množstvo vzduchu, ktoré sa počas otáčania vytláča.
95. Nielenže vyššie a modernejšie veterné turbíny produkujú oveľa viac infrazvukovej energie, ale čím je veža vyššia, tým ďalej a silnejšie sa infrazvukové zložky šíria ⁽¹⁵⁾.
96. Aerodynamický hluk nemusí nevyhnutne súvisieť s výrobou elektrickej energie, pretože aj keď sa lopatky otáčajú voľne (voľnobeh, bez krútiaceho momentu alebo výroby energie), dochádza k značnej produkcii infrazvuku.

¹⁵ Moller H, Pedersen CS. (2011) Nízkofrekvenčný hluk z veľkých veterných turbín. Journal of the Acoustical Society of America, 129(6):3727-44. doi: 10.1121/1.3543957.

H. MERANIE HLUKU Z VETERNÝCH ELEKTRÁRNÍ POMOCOU MODERNÝCH TECHNÍK

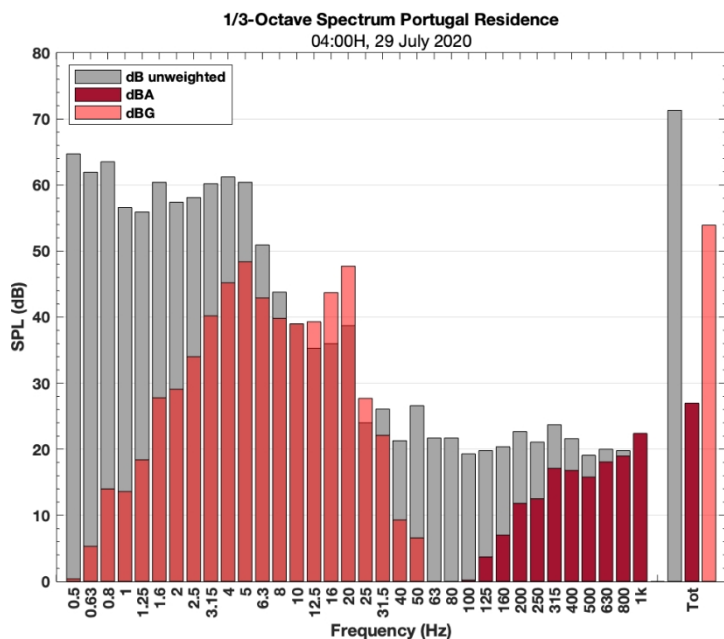
I. Zvyšovanie spektrálneho a časového rozlíšenia

97. Na rozdiel od akustických inžinierov nie sú vedci z IARO obmedzovaní legislatívou, ktorú ukladajú vládne orgány. Nie sú ani obmedzení na hrubé merania v priemere 10 minút a $1/3^{rd}$ oktávy. Vedci môžu skúmať prírodu v súlade s vedeckými princípmi.
98. Ak je cieľom kvantifikovať akustickú DÁVKU, ktorá môže mať biologický účinok (iný ako poškodenie sluchu) na človeka, je zrejmé, že frekvenčné váhové filtre A ani G nie sú vhodné.
99. Preto vedci IARO skúmajú hladiny akustického tlaku len ako nevážené dB (bez použitia filtrov).
100. Vedci IARO (okrem iného) považovali segmentáciu akustického spektra v $1/3$ oktávovom pásme za príliš hrubú a elementárnu na správne vedecké analýzy, najmä pokiaľ ide o účinky na zdravie.
101. Namiesto toho sa spektrálne rozlíšenie zvýšilo na $1/36^{th}$ oktávového pásma. Preto namiesto 3 dátových bodov na každú oktávu je teraz 36 dátových bodov na oktávu.
102. Nakoniec, právne predpisy uložené vládnymi orgánmi zvyčajne vyžadujú, aby sa hluk vyhodnocoval ako priemery 10-minútových časových úsekov (hoci sa môžu použiť aj 1-minútové a 10-sekundové priemery).
103. Vedci IARO získavajú záznamy zvukovej krajiny v 10-minútových úsekoch a zaoberajú sa 1-sekundovým časovým priemerom.

II. Akustické podpisy veterných turbín

104. Všetky stroje majú akustickú signatúru a veterné turbíny sa od nich nelíšia.
105. Akustické podpisy veterných turbín (WTAS) nie je možné identifikovať, ak sa použijú bežné, legislatívou stanovené metodiky.

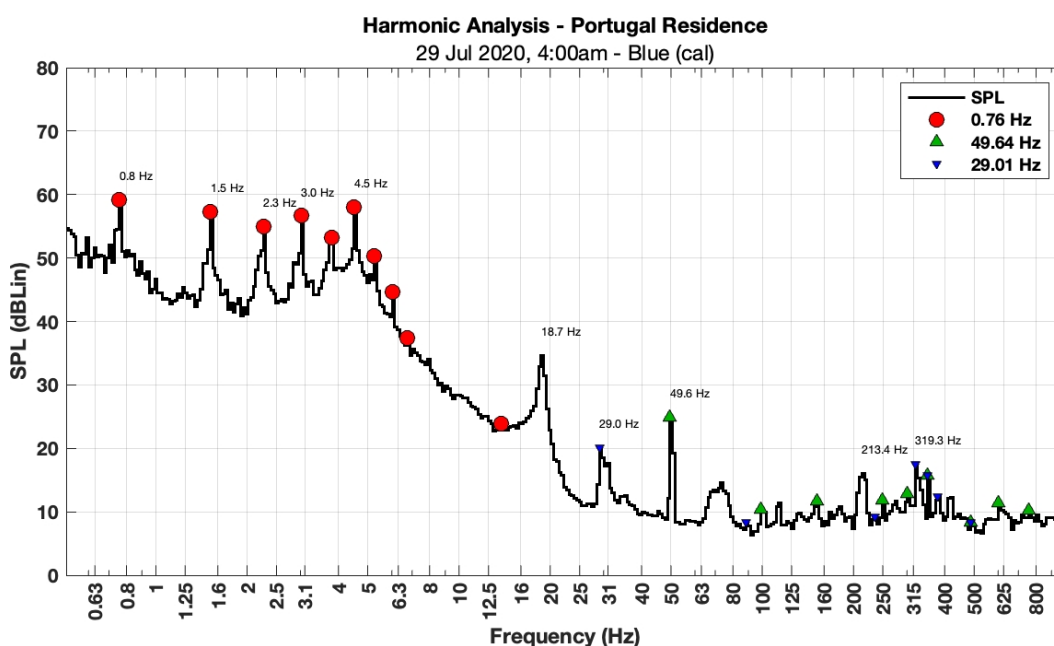
106. Na **obrázku 13** je znázornený príklad akustického prostredia zachyteného v spálni domu, ktorý sa nachádza v blízkosti veterných elektrární, v súlade s legislatívou stanovenými metodikami.



Obrázok 13. Frekvenčné rozloženie (rozlíšenie 1/3rd oktávy) 10-minútového (spriemerovaného) záznamu zachyteného v spálni domu susediaceho s veternými elektrárnami (Portugalsko, 29. júla 2020, pozri prílohu B). Stĺpce tmavočervenej farby označujú časť zvukovej krajiny, ktorá sa hodnotí pri použití frekvenčného filtra A (čím sa získajú hodnoty vyjadrené v dBA). Svetločervené stĺpce označujú časť zvukovej krajiny, ktorá sa hodnotí pri použití frekvenčného váhového filtra G (hodnoty sú vyjadrené v dBG). Šedé stĺpce označujú celú zvukovú krajinu bez použitia filtra (hodnoty sú vyjadrené v dB bez váženia). V tento deň a v túto hodinu (04:00 h) obyvatelia tohto domu nemohli spať a muž bol nútený užívať benzodiazepíny (pozri text a prílohu B).

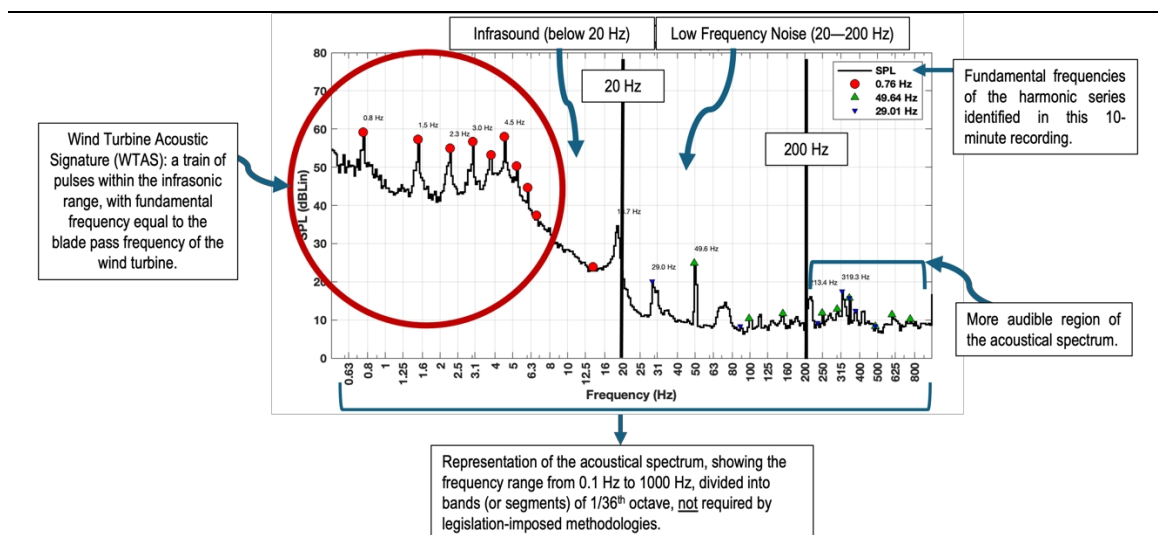
107. V období, keď boli tieto záznamy zachytené, manželia žijúci v tomto dome nemohli spať a muž bol nútený liečiť sa benzodiazepínmi (pozri prílohu B).
108. Všimnite si, že **obrázok 13** predstavuje akustické prostredie charakterizované hodnotou nižšou ako 30 dBA, približne 55 dBG a tesne nad 70 dB (nevážené).

109. V súlade s hodnotami uvedenými na obrázku 1 podľa vyhlášky Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 549/2007 Z. z. je akustické prostredie znázornené na obrázku 13 v rámci prijateľných hodnôt.
110. A napriek tomu obyvatelia nemohli spať "kvôli hluku z veterných turbín" (pozri prílohu B).
111. Na obrázku 14 sú zobrazené presne tie isté údaje, ale tentoraz analyzované so zvýšeným spektrálnym a časovým rozlíšením (ako je opísané vyššie v bodoch 98 až 103).



Obrázok 14. Frekvenčné rozdelenie (rozlíšenie $1/36^{\text{th}}$ oktávy) 10-minútového záznamu zachyteného v spálni domu susediaceho s veternými elektrárnami (Portugalsko, 29. júla 2020, pozri prílohu B). Červené krúžky označujú prítomnosť harmonického radu (matematický nástroj používaný na štúdium periodických udalostí). Základná frekvencia tohto harmonického radu (0,76 Hz) zodpovedá frekvencii priechodu lopatiek tohto konkrétneho modelu veterných turbín. Tento harmonický rad sa označuje ako akustická signatúra veternej turbíny (WTAS). V tento deň a v túto hodinu obyvatelia tohto domu nemohli spať a muž bol nútený užívať benzodiazepíny (pozri text a prílohu B).

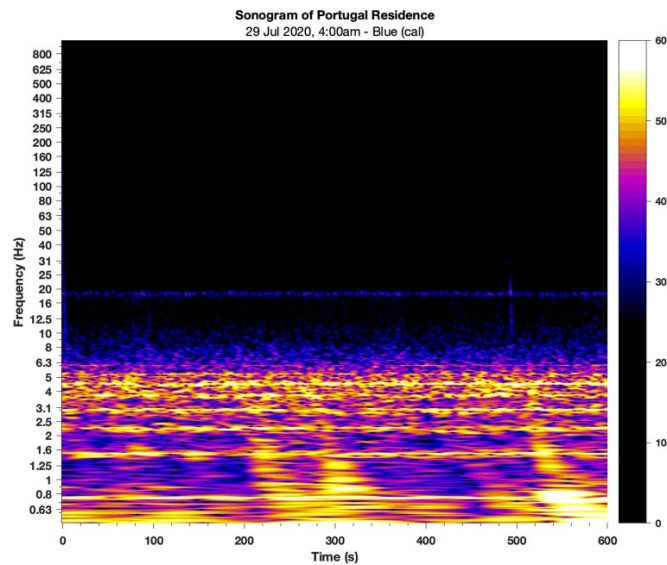
112. Obrázok 15 je výučbové znázornenie obrázka 14 s vyznačením častí grafu, ktoré sú dôležité pre pochopenie danej problematiky.



Obrázok 15. Vzdelávacie znázornenie obrázku 14, ktoré poukazuje na časti grafu, ktoré sú dôležité pre pochopenie danej problematiky. Toto je znázornenie rozloženia akustickej energie v prostredí vo frekvenčnom spektre na základe priemeru 600-sekundového (10-minútového) záznamu. Infrazvuk (pod 20 Hz) a nízkofrekvenčný hluk (20 - 200 Hz) zodpovedajú vyznačeným frekvenčným rozsahom. Hladina hluku" je vyjadrená v dB na osi Y. Červený kruh znázorňuje spektrálne zložky sústavy impulzov ako harmonický rad so základnou frekvenciou 0,76 Hz. Tieto vlaky impulzov generuje veterná turbína s frekvenciou lopatiek 0,76 Hz.

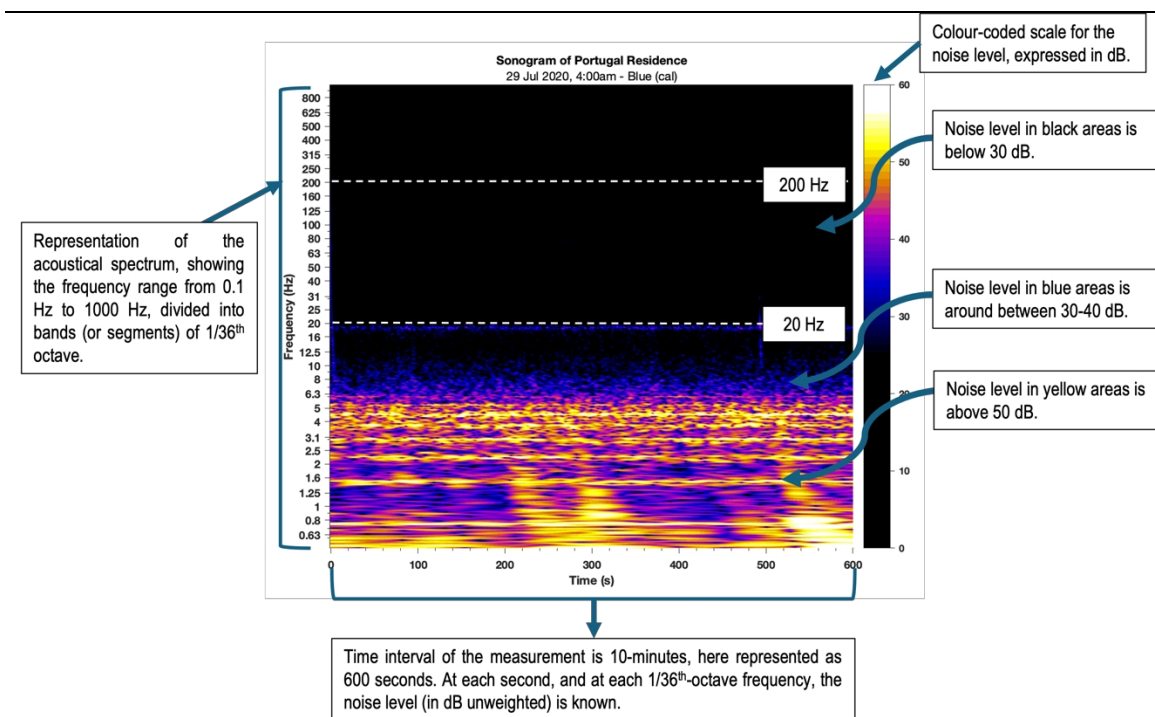
113. Z matematických dôvodov, ktoré sú úplne vysvetlené v iných vedeckých a recenzovaných publikáciách (pozri prílohu B a ¹⁶), sú tieto reťazce impulzov reprezentatívne pre akustický výstup veterných turbín a označujú sa ako akustická signatúra veterných turbín (WTAS).
114. Ďalšia vizualizácia WTAS sa môže uskutočniť prostredníctvom generovania sonogramov.
115. Na obrázku 16 je znázornený sonogram zodpovedajúci tým istým údajom, ktoré sú uvedené na obrázkoch 13 a 14.

¹⁶ Alves-Pereira M, Krough C, Bakker HHC, Summers R, Rapley B. (2019) Infrasound and low frequency noise guidelines - Antiquated and irrelevant for protecting populations (Usmernenia o infrazvuku a nízkofrekvenčnom hluku - zastarané a irelevantné pre ochranu obyvateľstva). Zborník 26. medzinárodného kongresu o zvuku a vibráciách, Montreal, Kanada, 7. - 11. júla, č. 682. (Recenzovaný konferenčný príspevok).



Obrázok 16. Sonogram vytvorený na základe rovnakých údajov, aké sú uvedené na **obrázkoch 13 a 14**.

- 116.** **Obrázok 17** výučbové znázornenie **obrázka 16** s poukázaním na časti grafu, ktoré sú dôležité pre pochopenie danej problematiky.
- 117.** Každá z vodorovných čiar, ktoré pretínajú celý obrázok na **obrázku 16** v oblasti pod 20 Hz, predstavuje jeden z vrcholov WTAS, ako je vidieť na **obrázku 14**. To naznačuje, že WTAS bol nepretržitý počas 10 minút záznamu.
- 118.** Často sa tvrdí, že infrazvuk z veterných elektrární sa nelíši od prirodzeného planetárneho infrazvuku. Ako je vidieť na **obrázku 16** a ako je zdôraznené na **obrázku 17**, trojuholníkové tvary v spodnej časti obrázka odrážajú vietor - akustickú udalosť s úplne iným časovým profilom ako strojo generovaná signatúra.

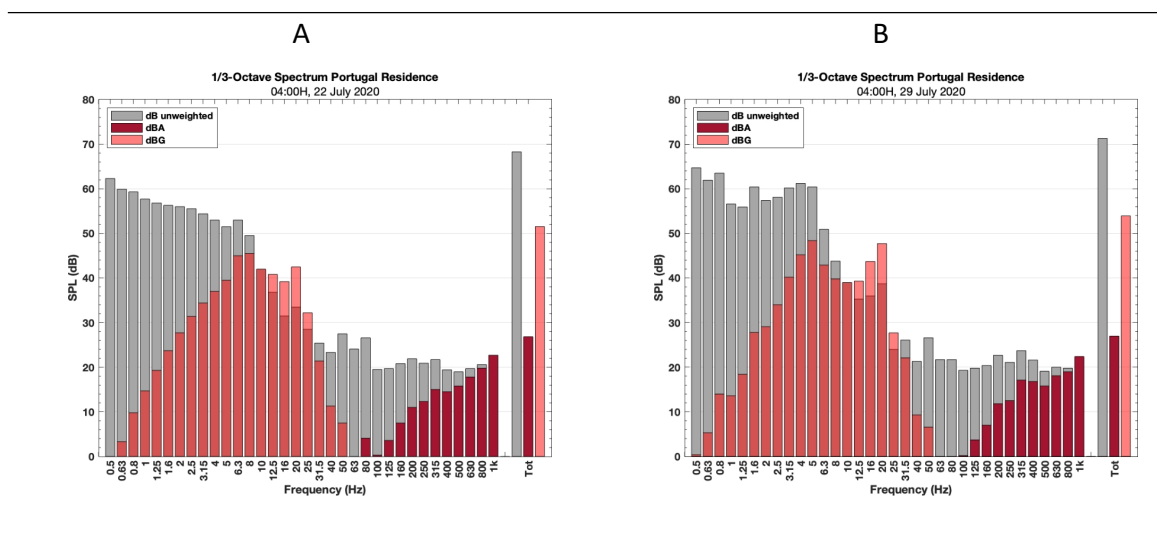


Obrázok 17. Vzdelávacie znázornenie obrázku 16 s poukázaním na časti grafu, ktoré sú dôležité pre pochopenie danej problematiky. Ide o znázornenie rozloženia akustickej energie v prostredí v závislosti od frekvencie na základe 600 jednosekundových priemerov z 10-minútového merania zvukového súboru. Infrazvuk (pod 20 Hz) a nízkofrekvenčný hluk (20 - 200 Hz) zodpovedajú vyznačeným frekvenčným rozsahom. Hladina hluku je vyjadrená v dB (nevážená, bez filtra) na osi Y. Vodorovné čiary predstavujú s WTAS a vyskytujú sa pri rovnakých hodnotách frekvencie ako vrcholy WTAS znázornené na obrázku 14. Obrázky v tvare trojuholníka v spodnej časti obrázka odrážajú vietor.

III. Akustické podpisy s veternými turbínami a bez nich

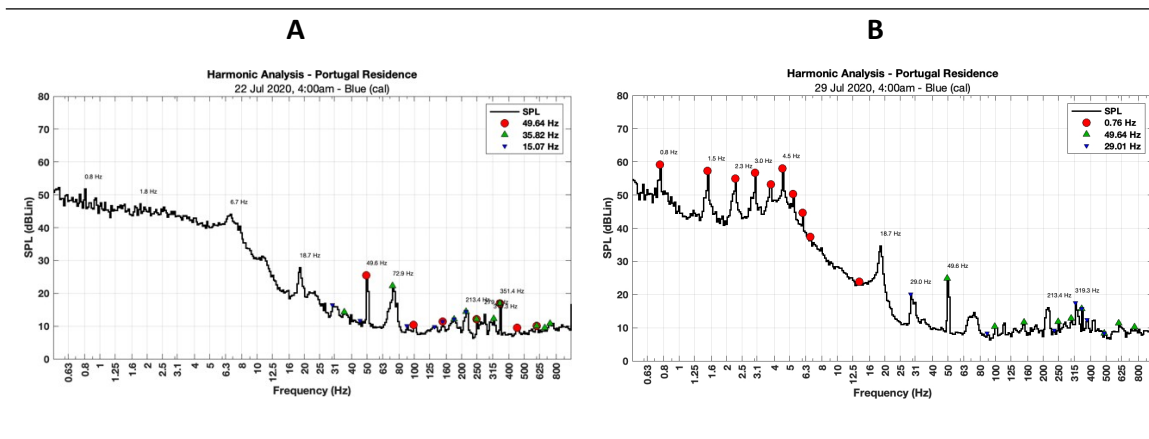
119. Prítomnosť WTAS môže rušiť spánok, ako sa už ukázalo (pozri prílohu B).
120. Na obrázku 18 sa porovnávajú dve prostredia v rámci jedného domu, ktorý sa nachádza v blízkosti veterných elektrární. Mikrofóny boli umiestnené v spálni.
121. Počas celého nahrávania (22 nepretržitých dní v júli auguste 2020) boli obyvatelia požiadaní, aby si viedli denník svojich symptómov.
122. Dňa 22. júla 2020 (obrázok 18A) mali obyvatelia pokojný spánok. Dňa 29. júla 2020 (obrázok 18B) obyvatelia nemohli spať, sťažovali sa na "hluk veternej turbíny" a jeden z nich sa cítil nútený liečiť sa sám.

123. Ako vidieť na obrázku 18A, počas noci pokojného spánku boli hladiny dBA pod 30, hladiny dBG boli tesne nad 50. Nevážené hladiny boli nižšie ako 70 dB.
124. Počas bezsennej noci (obrázok) 18B boli hladiny dBA pod 30, hladiny dBG boli o niečo vyššie, približne 55. Nevážené úrovne boli tesne nad 70 dB.
125. Obe tieto situácie sú v rámci prípustných úrovní stanovených na obrázku 1...
126. ...a napriek tomu jedna z nich umožňuje pokojný spánok a druhá spôsobuje značné utrpenie.

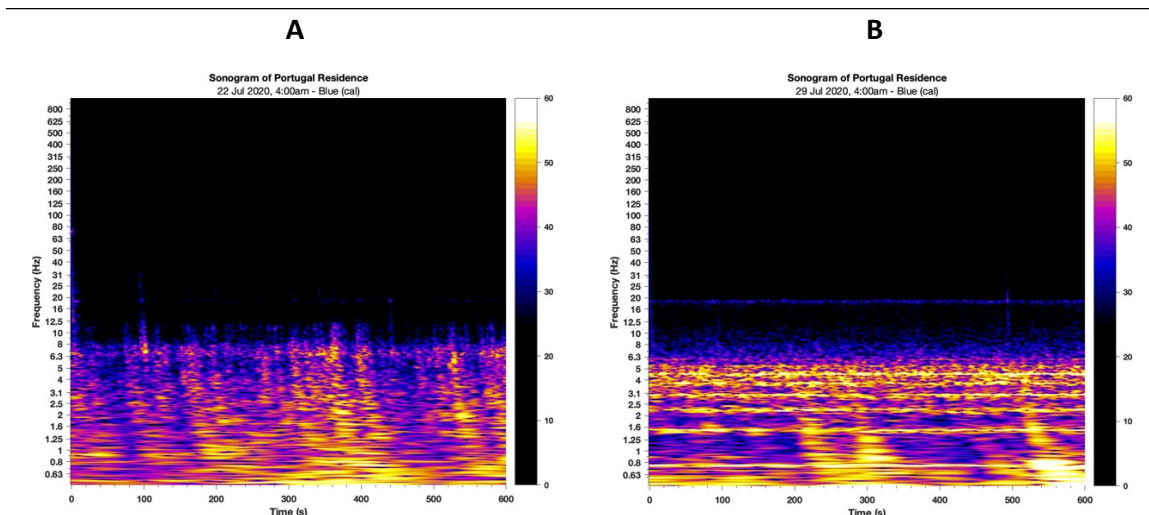


Obrázok 18. Porovnanie rozloženia frekvencií (rozlíšenie 1/3rd oktávy) dvoch 10-minútových (spriemerovaných) záznamov, zachytených v spálni domu susediaceho s veternými elektrárnami (Portugalsko, júl 2020, pozri prílohu B). **A** bol zaznamenaný počas noci, keď obyvatelia mohli pokojne spať. **B** bol zaznamenaný počas noci, keď obyvatelia nemohli spať a muž bol nútený užívať benzodiazepíny (pozri text a prílohu B).

127. Na **obrázku 19** sú reprodukované rovnaké údaje ako na **obrázku 18**, ale s vyšším rozlíšením.
128. Medzi oboma prostrediami je zreteľný rozdiel: počas bezsennej noci boli v spálni prítomné WTAS v podobe vlaku impulzov (**obrázok)19B**, ktoré v noci, keď bol pokojný spánok, chýbali (**obrázok)19A**.
129. Na **obrázku 20** sú uvedené rovnaké údaje vo forme sonogramov. Jasná neprítomnosť udalostí WTAS počas pokojnej noci (**obrázok 20A**) zreteľne kontrastuje s prítomnosťou WTAS počas narušenej noci (**obrázok)20B**.



Obrázok 19. Porovnanie dvoch prostredí, ktoré mali výrazne odlišný vplyv na obyvateľov. V prípade **A** nie je identifikovaný žiadny WTAS - počas tejto noci obyvatelia spali pokojne. V **B** sa prítomnosť WTAS zhodovala s ich neschopnosťou spať a prinútila muža užívať benzodiazepíny (pozri text a prílohu B).



Obrázok 20. Porovnanie dvoch prostredí, ktoré mali výrazne odlišný vplyv na obyvateľov. V prípade **A** sú vertikálne udalosti trojuholníkového tvaru spojené so slabým vetrom. Nie je prítomný žiadny WTAS. To sa týka noci, v ktorej obyvatelia pokojne spali. V **B** sú vodorovné čiary identifikujúce WTAS jasne prítomné počas celého záznamu a koexistujú s udalosťami spôsobenými vetrom (trojuholníkové tvary v dolnej časti). Počas tejto noci obyvatelia nemohli spať "kvôli hluku veternej turbíny" a muž bol nútený sám sa liečiť benzodiazepínmi (pozri prílohu B).

130. Je vhodné pripomenúť, že charakteristika týchto prostredí je výsledkom priamych, vedecky kvalitných terénnych meraní - nie počítačového modelovania.

131. Tieto záznamy odhalili:

- a. podobné hladiny hluku vyjadrené v dBA (menej ako 30 dBA),
- b. podobné hladiny hluku, ktoré sú hlboko pod prípustnou úrovňou 90 dBG.

132. A napriek tomu v jednom prostredí obyvatelia trpeli extrémnou symptomatológiou (ktorú pripisovali "hluku veterných turbín"), zatiaľ čo v druhom prostredí necítili nič.

133. Použitím vyššieho rozlíšenia pri analýze údajov sa jediný akustický rozdiel identifikoval ako WTAS.

I. HYPOTÉZA PSYCHOSOMATICKEJ ETIOLÓGIE

- 134.** Práve kvôli situáciám, ako sú situácie opísané na **obrázkoch 18 až 18 20** (a ako sú tie, ktoré sú zdokumentované v prílohe C), že hypotéza psychosomatickej etiológie zrejme vznikla.
- 135.** Zdá sa, že sa stalo bežným (dokonca aj medzi mnohými v lekárskej komunite¹⁷), že zdravotným ťažkostiam, ktoré hlásia ľudia žijúci v blízkosti veterných elektrární, sa paušálne pripisuje psychosomatický pôvod, t. j. "všetko je to v ich hlave, v skutočnosti im nič nie je..."
- 136.** Vzhľadom na všetky vyššie uvedené skutočnosti sa zdá, že trvanie na tomto stanovisku je v lepšom prípade intelektuálne nepoctivé a v horšom prípade trestnoprávne nedbalé.
- 137.** Akustické poruchy zodpovedné za tieto zdravotné ťažkosti nie sú identifikované prostredníctvom legislatívne stanovených metodík, ktoré sú uložené akustikom, ako je komplexne uvedené vyššie.
- 138.** Súčasné číselné hodnoty, ktoré majú charakterizovať akustické prostredie, nie sú schopné rozlišovať medzi výrazne odlišnými prostrediami, ako je uvedené vyššie a v prílohe C.
- 139.** Dávka pôvodcu ochorenia nie je známa.
- 140.** V skutočnosti pôvodca ochorenia nie je v súčasnej legislatíve ani identifikovaný, pretože sa väčšinou vyskytuje pri frekvenciách pod 10 Hz (pozri WTAS na **obrázku 14**).
- 141.** Vláčky akustických impulzov vysielaných veternými elektrárnami sa považujú za irelevantné pre ľudské zdravie, pretože sa vyskytujú najmä v infrazvukovom pásme, ktoré sa považuje za nepočuteľné pre človeka, a preto nemajú žiadny vplyv na ľudské zdravie ("čo nepočuješ, to ti neublíži")⁽¹⁸⁾.

¹⁷ Pozri "Zdravotnú správu o vidieckej ovčej farme v Škótsku" (dokument IARO24-5), v ktorej je poskytnutá odpoveď Národnej zdravotnej služby (NHS) v Spojenom kráľovstve týkajúca sa hypotetického psychosomatického pôvodu sťažností, ktoré sami nahlásili občania žijúci v blízkosti veterných elektrární. Dostupné na: <https://iaro.org.nz/wp-content/uploads/2025/02/Rural-Farm-Health-Report-%E2%80%94-RED-FACTED-Final.pdf>.

¹⁸ Ak použijeme "svetlo" ako analógiu, je to rovnaké ako veriť, že elektromagnetické žiarenie, ktoré nie je vnímané očami (napríklad röntgenové žiarenie, mikrovlny, ultrafialové žiarenie), je pre ľudské zdravie irelevantné, pretože ho očami nevnímame ako svetlo. Okrem toho nedávne štúdie ukázali, že infrazvukové signály môžu byť spracované mozgom, ale nie sú vedené klasickými sluchovými dráhami. Pozri: Weichenberger M, Bauer M, Kuehler R, Hensel J, Forlim CG, Ihlenfeld A, et al. (2017) Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold: Dôkazy z fMRI. PLoS ONE, 12(4): e0174420. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174420>.

- 142.** (Neodôvodnený) predpoklad je, že mechanizmus musí zahŕňať počuteľnosť (definovanú frekvenčne váženou počuteľnosťou A), a preto musí zahŕňať aj klasickú sluchovú senzorickú dráhu, a to výlučne.
- 143.** Neberie sa do úvahy, že ľudské sluchové orgány môžu byť citlivé na akustickú energiu pod týmito hranicami počuteľnosti alebo že ľudské sluchové orgány a orgány rovnováhy môžu byť citlivé na akustickú energiu inými cestami. Obe tieto možnosti boli preukázané (pozri napríklad^{19,20,21}).
- 144.** Preto keď inžinieri Avekol uvádzajú:

Vzhľadom na vzdialenosť elektrárne Drahovce od najbližších chránených objektov neexistuje riziko ich ovplyvnenia infrazvukom (...) (s. 30, príloha A),

nielenže výrazne zavádzajú rozhodovacie orgány, širokú verejnosť a neinformovanú lekársku obec, ale na takéto tvrdenie nemajú žiadny vedecký základ.

- 145.** Vedci IARO opätovne zdôrazňujú, že stanovisko, ktoré zaujali avekolskí akustici, je bežné na celom svete. Ich dezinformácie nemusia predstavovať úmysel klamať.
- 146.** Akustikom sa hovorí, že metodiky, ktoré im boli uložené na hodnotenie hluku, zaručujú ochranu ľudí. Väčšina z nich nemá lekárske vzdelanie, aby mohla posúdiť, či je to pravda alebo nie, a väčšinou konajú v dobrej viere, že legislatívne ustanovenia skutočne chránia občanov.
- 147.** Na druhej strane, lekárska obec je často vážne neinformovaná o zdravotných účinkoch vystavenia hluku a často sa drží psychosomatickej etiológie, aby vysvetlila sťažnosti pacientov
- 148.** V skutočnosti sa vo väčšine prípadov pacientom ani neposkytujú doplnkové diagnostické lekárske testy na preukázanie hypotézy psychosomatickej etiológie.
- 149.** **Obrázky 20** až by mali slúžiť ako varovanie pre neinformovanú lekársku komunitu - aj keď sú hladiny hluku v súlade s legislatívnymi ustanoveniami, tieto nezaručujú žiadnu ochranu pred vysoko agresívnym akustickým prostredím, ktoré vytvárajú veterné elektrárne (pozri prílohu B).

¹⁹ Weichenberger M, Bauer M, Kuřihler R, Hensel J, Forlim CG, Ihlenfeld A, et al. (2017) Zmenená kortikálna a subkortikálna konektivita v dôsledku infrazvuku podávaného blízko prahu sluchu: Dôkazy z fMRI. PLoS ONE, 12(4): e0174420. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174420>.

²⁰ Stepanov V. (2001) Biologické účinky nízkofrekvenčných akustických oscilácií a ich hygienická regulácia. Štátne výskumné centrum Ruska, Moskva. https://archive.org/details/DTIC_ADA423963

²¹ Busnel RG, Lehmann AG (1978). Infrazvuk a zvuk: Rozlíšenie ich psychofyziologických účinkov pomocou geneticky hluchých zvierat. Journal of the Acoustical Society of America, 63(3):974-977. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/670562/>

150. Hypotéza o psychosomatickom pôvode zdravotných ťažkostí, ktoré sami uvádzajú ľudia žijúci v blízkosti veterných elektrární, je neúprimná a ľahko a okamžite sa zdiskredituje, keď sa do úvahy zahrnú účinky na zvieratá.

151. Tu je niekoľko príkladov:

- a. Exponované kravy vo Francúzsku zaznamenali dramatický pokles produkcie mlieka⁽²²⁾
- b. U exponovaných kráv v Kórei sa uvádza mnoho prípadov úmrtia plodu⁽²³⁾
- c. V Poľsku sa zistil negatívny vplyv na stresové parametre a produktivitu exponovaných husí⁽²⁴⁾
- d. V Anglicku sa u exponovaných jazvecov zistili vyššie hladiny kortizolu a "tieto vysoké hladiny môžu ovplyvniť imunitný systém jazvecov, čo by mohlo mať za následok zvýšené riziko infekcie a ochorenia v populácii jazvecov"⁽²⁵⁾.
- e. V poľskej štúdii sa výrazne znížila kvalita mäsa exponovaných ošípaných⁽²⁶⁾.
- f. V Španielsku sa na farme králikov po inštalácii WPP zaznamenal 50 % pokles produkcie. U exponovaných králikov sa objavili "problémy so stresom, neplodnosťou, úhynom a zmenami správania"²⁷ a "neúmerne sa zvýšila miera úmrtnosti". Táto farma bola odvtedy zatvorená⁽²⁸⁾.
- g. Exponované žaby v Japonsku "zozbierané z ryžových polí s veternými generátormi" vykazovali rýchlejšiu frekvenciu volania, vyššie koncentrácie kortikosterónu v slinách a

-
- ²² Mulholland R. (2015) Francúzsky farmár žaluje energetického giganta po tom, čo veterné turbíny "spôsobujú kravám choroby". The Telegraph, 18. septembra. <https://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/europe/france/11875989/French-farmer-sues-energy-giant-after-wind-turbines-make-cows-sick.html>.
- ²³ Se-hwan B. (2018). Veterné turbíny ničia miestnu poľnohospodársku dedinu. Rýchle rozširovanie zariadení na výrobu veternej energie vyvoláva obavy o zdravie a životné prostredie. The Korea Herald, 20. marca. <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20180320000768>
- ²⁴ Mikolajczak J, Borowski S, Marc-Pienlowska J, Odrowaz-Sypniewska G, Bernacki Z, Siodmiak J, Szterk P. (2013) Preliminary studies on the reaction of growing geese (*Anser anser f. domestica*) to the proximity of wind turbines. Polish Journal of Veterinary Sciences, 16(4):679-86. DOI: 10.2478/pjvs-2013-0096
- ²⁵ Agnew RCN, Smith VJ, Fowkes RC. (2016) Veterné turbíny spôsobujú chronický stres u jazvecov lesných (*meles meles*) vo Veľkej Británii. Journal of Wildlife Diseases, 52(3): 459-67. DOI: 10.7589/2015-09-231
- ²⁶ Karwowska M, Milolajczak J, Dolatowski ZJ, Borowski S. (2015) The effect of varying distances from wind turbine on meat quality of growing-finishing pigs (Vplyv rôznych vzdialeností od veterných turbín na kvalitu mäsa ošípaných vo výkrme). Annals of Animal Sciences, 15(4):1043-54. DOI: 10.1515/aoas-2015-0051.
- ²⁷ Ephe. (2023) [Únia roľníkov Kastílie a Leónu odsudzuje zničenie jednej z najlepších fariem v Španielsku veterným parkom] El Diario.es, 9. mája. (V španielčine) https://www.eldiario.es/castilla-y-leon/union-campesinos-castilla-leon-denuncia-ruina-mejores-granjas-espana-parque-eolico_1_10189253.html
- ²⁸ Fernández, JI. (2023) [Boj kráľickej farmy proti veternej farme: "Sme v troskách"]. El Español, 9. mája. [Článok v španielčine] https://www.elespanol.com/castilla-y-leon/economia/el-campo/20230509/lucha-granja-conejos-parque-eolico-ruina/762423940_0.html

nižšiu vrodenu imunitu (...) [To] môže zmeniť epidemiológiu chorôb miestnych populácií reguláciou rovnováhy medzi reprodukciou a imunitou." ⁽²⁹⁾

- h. U exponovaných koní v Portugalsku sa objavili ohybové deformácie a na stenách ciev sa prejavilo charakteristické zhrubnutie na báze kolagénu ^(30, 31).
- i. V Dánsku museli zatvoriť farmu na chov norkov kvôli výrazne zvýšenej agresivite, mŕtvonarodeným deťom a vrozeným chybám ⁽³²⁾.

152. Prejavujú sa u všetkých týchto rôznych zvierat aj nejaké psychosomatické reakcie na vizuálnu atraktivitu alebo na finančné problémy spojené s veternými elektrárnami?

²⁹ Park JK, Do Y. (2022) Hluk veterných turbín behaviorálne a fyziologicky mení samce žiab. *Biology*, 11, 516. DOI: 10.3390/biology11040516

³⁰ Castelo Branco NAA, Costa e Curto T, Mendes Jorge L, Cavaco Faísca J, Amaral Dias L, Oliveira P, Martins dos Santos J, Alves-Pereira M. (2010) Rodina s veternými turbínami v tesnej blízkosti domu: sledovanie prípadu prezentovaného v roku 2007. Zborník zo 14. medzinárodného stretnutia o nízkofrekvenčnom hluku, vibráciách a ich kontrole. Aalborg, Dánsko, 9.-11. júna, 31-40. https://www.researchgate.net/publication/290444702_Family_with_wind_turbines_in_close_proximity_to_home_follow-up_of_the_case_presented_in_2007

³¹ Costa e Curto TM. (2012) [Acquired flexural deformity of the distal interphalangeal articulation in foals (Získaná flexná deformita distálneho interfalangického kĺbu u žriebät)]. Magisterská diplomová práca. Fakulta veterinárnej medicíny, Technická univerzita v Lisabone. [Diplomová práca v portugálčine] <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/4847>

³² Rapley, B. (2018). Rozhovor pre malú planétu Vol. 3-Biologické dôsledky nízkofrekvenčného zvuku. Bouncing Koala Press, Palmerston North, Nový Zéland. (Kapitola 8-Smrť v Dánsku) Dostupné na consultant@smart-technologies.co.nz.

J. ZÁVERY

153. Vedci z IARO plne uznávajú, že vlády na celom svete boli informované o predpokladaných ekonomických výhodách, ktoré by veterné elektrárne mohli priniesť ich štátom.
154. Tieto domnelé ekonomické výhody sprevádzajú značné (skryté) náklady spojené s výrazným znížením zdravotného stavu ľudskej a živočíšnej populácie žijúcej v okolí týchto priemyselných komplexov.
155. Správa Avekol zachováva chybné a archaické metodiky týkajúce sa posudzovania hluku na účely prevencie škodlivých účinkov na zdravie.
156. Tieto chybné a archaické metodiky sa používajú na odôvodnenie záverov, ktoré sú často úplne vedecky chybné.
157. Napríklad v časti Závery a odporúčania správy Avekol sa kategoricky uvádza: *"Vzhľadom na vzdialenosť elektrárne Drahovce od najbližších chránených objektov nehrozí ich ovplyvnenie infrazvukom..."*
158. Ide o nepravdivé tvrdenie bez vedeckého základu, ktoré klame rozhodovacie hierarchie, ako aj širokú verejnosť.
159. Ako vedci IARO opakujú v celej tejto správe, akustici Avekolu sú nútení zaujať toto stanovisko vzhľadom na chybné a archaické metodiky, ktoré sú poverení používať.
160. Ako sa uvádza v bodoch 24 a 25, vedci IARO poskytli jasné vedecké dôkazy, ktoré dokazujú, že: "Tieto metodiky nie sú vhodné na hodnotenie potenciálnej hrozby infrazvukovej kontaminácie obytných oblastí."
161. Ako sa uvádza v bodoch 27 a 28, vedci IARO preukázali (očividnú) "neschopnosť" vládnych zdravotníckych orgánov... chrániť svojich občanov pred týmto infrazvukovým pôvodcom chorôb".
162. Vo väčšine krajín je povinnosťou vládneho orgánu zodpovedného za verejné zdravie chrániť Občanov pred novými rizikami z nových strojov, ktoré sa násilne zavádzajú do ľudských biosystémov.
163. Vedci IARO vyzývajú lekársku komunitu, ktorú zamestnáva agentúra vlády SR zodpovedná za verejné zdravie, aby sa bližšie (a vedecky podložene) pozrela na vážne situácie, ktoré vznikajú v blízkosti veterných elektrární na celom svete.

K. ODPORÚČANIA

- 164.** Vedci IARO odporúčajú, aby sa výstavba veternej elektrárne v Drahovciach v súčasnej konfigurácii neschválila.
- 165.** V prípade schválenia navrhujeme nasledujúce odporúčania pre rozhodovacie orgány, vládnych úradníkov a širokú verejnosť (podľa potreby):

I. Akustika

- 166.** Pred akoukoľvek počiatočnou výstavbou akejkoľvek časti veternej elektrárne by sa mali vykonať základné záznamy hluku, ktoré musia zahŕňať infrazvukovú oblasť akustického spektra.
- 167.** Analýza týchto záznamov musí obsahovať priemery s nízkym rozlíšením vyjadrené v dB bez váženia a musí zahŕňať vzorky s vysokým rozlíšením v infrazvukovej a nízkofrekvenčnej oblasti.
- 168.** To znamená, že protokoly o meraní hluku nemôžu byť diktované výlučne platnými právnymi predpismi, ale skôr správnymi vedeckými postupmi.
- 169.** Tieto merania hluku nemožno nahradiť technikami počítačového modelovania.
- 170.** Po uvedení veternej elektrárne do prevádzky by sa tieto záznamy a analýzy hluku mali pravidelne vykonávať minimálne päť rokov.
- 171.** Keďže šírenie WTAS sa výrazne mení v závislosti od poveternostných podmienok, záznamy a analýzy by mali zahŕňať celý rozsah smerov vetra a poveternostných podmienok počas všetkých ročných období.
- 172.** Tieto činnosti by sa mali vykonávať pod záštitou agentúry vlády SR zodpovednej za verejné zdravie. V prípade ich absencie by tieto opatrenia mali vykonávať jednotliví občania v rámci občianskych vedeckých iniciatív.

II. Verejné zdravie

- 173.** Pred inštaláciou akejkoľvek veternej elektrárne by sa mali uskutočniť rozhovory so susednými obyvateľmi (do vzdialenosti 20 km od navrhovaného komplexu) s cieľom zistiť a) rozsah ich predchádzajúcej expozície ILFN, b) súčasný klinický stav a c) zdravotnú anamnézu.

- 174.** Počas inštalácie a po uvedení veternej elektrárne do prevádzky by sa mali obyvatelia monitorovať, pokiaľ ide o relevantné a relevantné klinické a reprodukčné výsledky (a nielen o subjektívne psychoakustické parametre, ako je "obťažnosť"), a to minimálne päť rokov.
- 175.** Miestni lekári by mali zaviesť povinný systém oznamovania každého pacienta, ktorý vykazuje príznaky nadmerného vystavenia infrazvuku a nízkofrekvenčnému hluku, alebo každého pacienta, ktorý sám pripisuje svoje nepriaznivé zdravotné účinky vystaveniu hluku.
- 176.** Tieto opatrenia by sa mali vykonávať pod záštitou vládneho orgánu vlády SR zodpovedného za verejné zdravie. V prípade ich neprítomnosti by tieto opatrenia mali prijať jednotliví občania v rámci občianskych vedeckých iniciatív.

III. Zdravie hospodárskych zvierat

- 177.** Majitelia hospodárskych zvierat by mali pred inštaláciou akejkoľvek veternej elektrárne vypracovať podrobné správy o úmrtnosti, pôrodnosti a chorobnosti svojich zvierat.
- 178.** Monitorovanie týchto parametrov sa musí vykonávať minimálne 5 rokov po uvedení veternej elektrárne do prevádzky.
- 179.** Tieto opatrenia by sa mali vykonávať pod záštitou vládneho orgánu vlády SR zodpovedného za zdravie zvierat a hospodárskych zvierat. V prípade ich neprítomnosti by tieto opatrenia mali vykonávať jednotliví občania v rámci občianskych vedeckých iniciatív.