

PROFESIONÁLNE ZHOTOVENÉ NAHRÁVKY VETERNÝCH ELEKTRÁRNÍ V RÔZNYCH VZDIALENOSTIACH A ZA RÔZNYCH PODMIENOK

Čo je to **zážitok z posluchovej miestnosti**?

Sú veterné farmy naozaj hlučné? Ako vlastne znie veterná farma?

Zážitok z posluchovej miestnosti má za cieľ **simulovať počúvanie hluku z veternej farmy**, najmä **AM (amplitúdovej modulácie)**, v prostredí domova.

Zvukové záznamy hluku z veterných fariem pochádzajú z **vlastných meraní spoločnosti MAS Environmental** — vykonaných **v teréne** aj **v obytných priestoroch**, kde boli **podané sťažnosti na hluk z veterných fariem**.

Spoločnosť **MAS** sa domnieva, že existuje **osobitná potreba vypočúť si a na vlastnej skúsenosti vnímať hluk z veterných fariem a jeho amplitúdovú moduláciu** — nie nevyhnutne z dôvodu úrovne **hluku vyjadrenej v decibeloch**, ale **predovšetkým kvôli samotnému charakteru tohto hluku**. Ten je určený **meniacim sa frekvenčným obsahom zvuku a jeho pôsobením v kontexte prostredia**, ktoré je **zvyčajne veľmi tiché a vidiecke**.

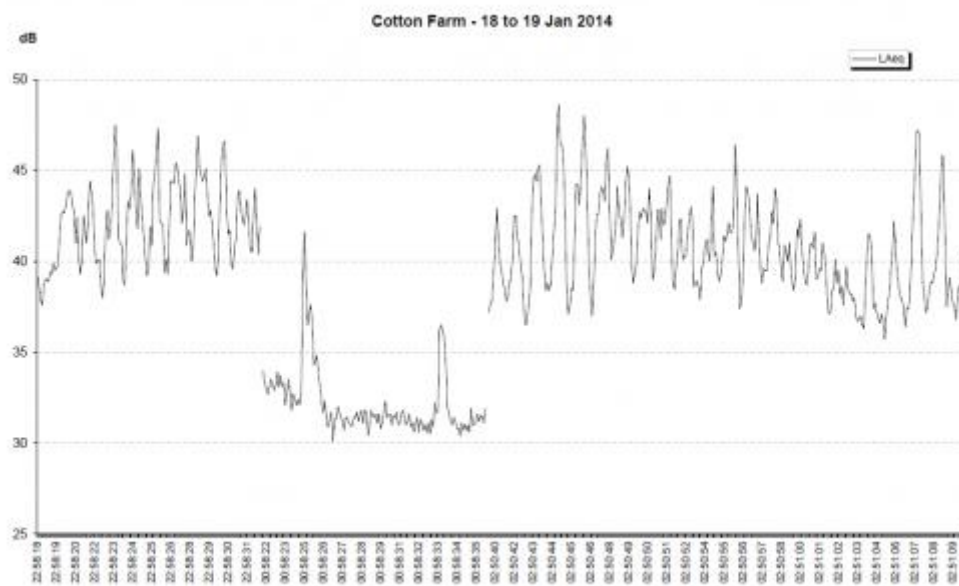
Vyhľadajte **tlačidlá**, pomocou ktorých si môžete **vypočúť nahrávky hluku z veterných fariem**.

Nie je nezvyčajné počúť **neoficiálne alebo subjektívne svedectvá o hluku a charaktere zvuku z veterných fariem**; väčšina týchto výpovedí sa však **týka návštev veterných fariem počas dňa a zvyčajne vo veľmi malej vzdialenosti od turbín**.

Tieto podmienky a okolnosti však **nie sú rovnaké ako tie, za ktorých sa podávajú sťažnosti na hluk z veterných fariem**.

Zážitok z posluchovej miestnosti: zapnuté a vypnuté turbíny

se make sure you read and understand [this information](#)



Údaje použité v tomto grafe pochádzajú z **trvalo inštalovanej monitorovacej stanice**, ktorá sa nachádza **na pozemku obyvateľa v obci Graveley**, približne **700 metrov od najbližšej z ôsmich turbín**.

Táto stanica **nepretržite monitoruje hluk** pochádzajúci z **blízkej veternej farmy Cotton Farm**. Monitor nahráva **namerané úrovne hluku na internet** spolu s údajmi o **rýchlosti a smere vetra vo výške 10 metrov**, ktoré sú získavané **zo stožiaru umiestneného vedľa mikrofónu**.

Nahrané údaje sú **voľne dostupné miestnym obyvateľom**, aby mohli **sledovať a zaznamenávať aktuálne hodnoty hluku** veternej farmy.

Obyvatelia majú k dispozícii **systém hodnotenia**, ktorý im umožňuje **označovať a archivovať** obdobia, počas ktorých sa **vyskytuje hluk z veternej farmy**.

Z údajov z tohto monitoru sme **skombinovali niekoľko krátkych úsekov zvukových záznamov a dát o hluku**, počas ktorých boli **turbíny dočasne vypnuté počas jednej noci s výskytom zosilnenej amplitúdovej modulácie (EAM)**, ktorá inak **pokračovala od 21:00 hod. dňa 18. januára až do úsvitu 19. januára**.

Zvonenie kostolných zvonov, ktoré označuje začiatok každej hodiny, **pomáha vytvoriť kontext pre zmenu akustického prostredia**, akú **obyvatelia počas noci vnímali**.

Trvalý monitor na farme Cotton Farm si môžete pozrieť tu.

Zážitok z posluchovej miestnosti: veterná farma Knabbs Ridge

Predtým, než si online vypočujete naše webové grafy, uistite sa, že ste si prečítali a porozumeli týmto informáciám.

Vyhlasenie o zodpovednosti týkajúce sa online posluchového zážitku

Pred spustením online grafov hlukových údajov je mimoriadne dôležité pochopiť, že pri počúvaní zvukového záznamu nepočúvate presnú reprodukciu zaznamenaného hluku, ale iba príklad jeho charakteru.

Je to z týchto dôvodov:

- ***Zvuk bol nahraný zvukomerom v jednom kanáli (mono), zatiaľ čo skutočný posluchový zážitok má prirodzenú smerovosť (binaurálne stereo).***
- ***Charakter reprodukovanej zvuku sa môže zmeniť v závislosti od kvality vášho zvukového systému (napr. zvuková karta, zosilňovač, reproduktory) a prostredia, v ktorom sa nachádzate.***
- ***Nie je jednoduché zabezpečiť, aby hlasitosť výstupu bola nastavená na správnu úroveň v decibeloch, bez použitia drahého vybavenia.***
- ***Mali by ste si uvedomiť iné zdroje hluku vo vašom okolí, napríklad z vášho počítača. Tieto nahrávky boli často vyhotovené v tichých vidieckych oblastiach, niekedy v noci, a preto je nevyhnutné počúvať ich v tichom prostredí.***

Prehrávanie cez reproduktory vám poskytne realistickejší dojem z počúvania hluku v reálnom prostredí. Ak však váš počítač vydáva hluk, nie ste v tichom prostredí alebo nemáte kvalitné reproduktory, je lepšie použiť slúchadlá.

Prehrávanie cez slúchadlá môže znížiť hluk z okolia a lepšie sprostredkovať nižšie frekvencie, avšak môže pôsobiť neprirodzene, pretože prehrávanie mono signálu priamo do oboch uší spôsobuje stratu vnemu smeru a priestoru.

Z týchto dôvodov je najpresnejší spôsob počúvania týchto nahrávok prostredníctvom posluchovej miestnosti (Listening Room Experience).

Napriek tomu vám zvukové nahrávky poskytnú predstavu o charaktere hluku.

Na záznamoch sa často vyskytujú aj iné zvuky, napríklad prechádzajúce auto, ktoré pomáhajú zasadiť nahrávku do kontextu.

Odporúča sa dopriať sluchu čas na prispôbenie sa zvuku.

Pri krátkych úryvkoch môže byť užitočné prehrať ich viackrát.

Vnímanie hlasitosti sa prispôbuje prostrediu, takže ak ste predtým boli v hlučnom prostredí, môžete zistiť, že váš posluchový zážitok sa mení, ako sa váš sluch – presnejšie povedané, vaše vnímanie zvuku – prispôbuje.

Tento zvukový záznam bol nahraný v areáli s obytnými karavanmi, kde mnohí obyvatelia svoje domy predali a odstúpili kvôli veterným turbínam.

Záznam sa začína zvukom auta na ceste, ktorý je prerušovaný hlukom turbín; tento hluk postupne prevláda, keď sa auto vzdáľuje.

Nie všetky turbíny boli počuteľné alebo rušivé.

Záznam obsahuje **obdobia dunenia a revu, búchania, šľahania** a tiež **typickejší zvuk veterných turbín**.

Vypočujte si nahrávku znova a skúste **rozoznať rozdiel v charaktere hluku**.

Zážitok z posluchovej miestnosti: turbíny Kessingland

Tento zvukový záznam poskytuje **zvukový kontrast**.

Začína sa **prechádzajúcim autom na hlavnej ceste**, ktorého hluk čiastočne, ale nie úplne **prekrýva hluk turbín**.

Rozdiely medzi maximami a minimami hladiny hluku (tzv. „peak to trough“), ktoré boli zaznamenané, boli v minulosti odborníkmi z odvetvia považované za **nemožné**.

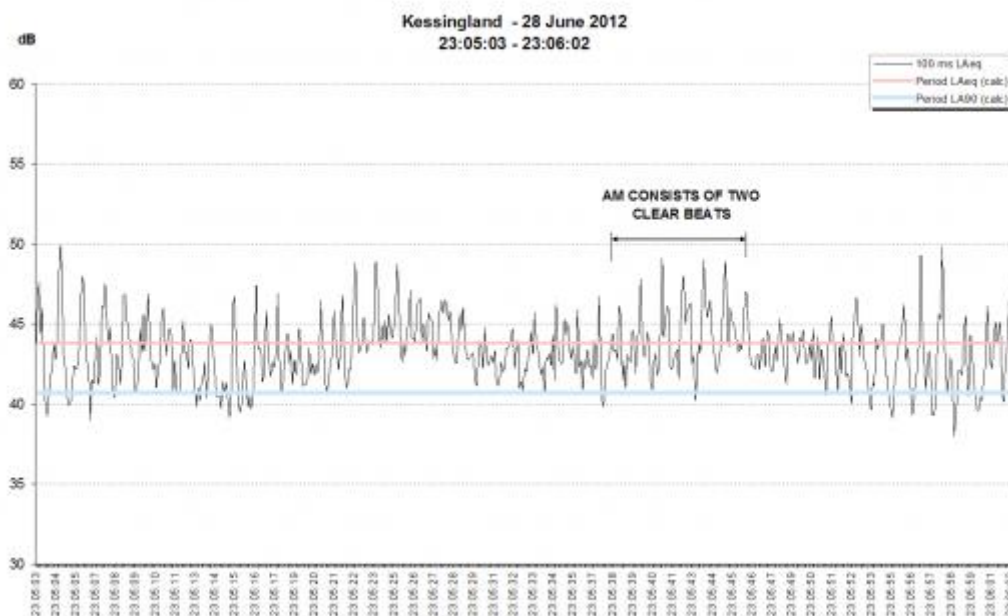
Okrem toho sa **predpokladalo, že tieto rozdiely sa so vzdialenosťou znižujú**.

Tento záznam však **jasne ukazuje výrazný kontrast** oproti tomu, čo by inak bolo **tiché prostredie bez hluku veternej farmy**.

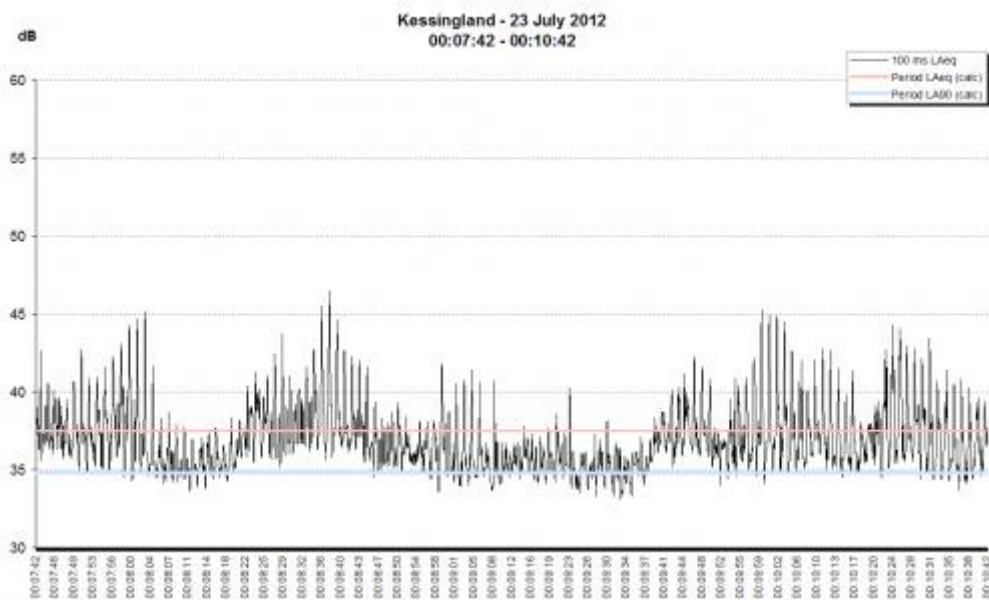
Je možné **zreteľne pozorovať viaceré charakteristiky**, vrátane **náhleho poklesu hladiny hluku medzi jednotlivými špičkami**.

Turbíny v Kessinglynde sú teraz pravidelnou a rušivou súčasťou zvukovej krajiny.

Ako možno vidieť z **grafov uvedených nižšie**, ktoré boli zaznamenané pri dvoch odlišných **meraniach** než meranie uvedené vyššie, **zosilnená amplitúdová modulácia (EAM)** sa **nevyskytuje zriedkavo**.



Nasledujúci úryvok bol zaznamenaný za typických podmienok so silným veterným strihom (high wind shear), ktoré pravdepodobne vedú k vzniku zosilnenej amplitúdovej modulácie (EAM). Pri zemi je iba veľmi slabý vietor, avšak turbíny generujú amplitúdovú moduláciu (AM) s rozdielom medzi maximom a minimom až 10 dB, ako aj nízkofrekvenčnú zosilnenú amplitúdovú moduláciu (EAM).



Nachádza sa približne 550 metrov od dvoch veterných turbín.

„Zážitok z posluchovej miestnosti: Opätovná návšteva Kessinglandu“

Hluk z turbín v Kessinglande opäť jasne dominuje zvukovému prostrediu v danej oblasti.

Graf uvedený nižšie predstavuje ďalší príklad amplitúdovej modulácie zvuku (EAM), meranej vo vzdialenosti približne 600 metrov od turbín. Počas celého meraného obdobia bolo možné počuť hluk z cestnej premávky, ktorý kontrastoval s amplitúdovou moduláciou (EAM) pochádzajúcou z turbín. Rozdiel medzi špičkou a údolím modulačného cyklu sa pravidelne pohyboval v rozsahu okolo 10 dB(A).

Hluk v pásme tretinového oktávového frekvenčného pásma 200 Hz bol počas celého merania dominantný a do veľkej miery určoval nízkofrekvenčný charakter EAM. Charakter zvuku sa počas sledovaného obdobia menil – ako vo frekvenčnom zložení, tak aj v hĺbke modulácie –

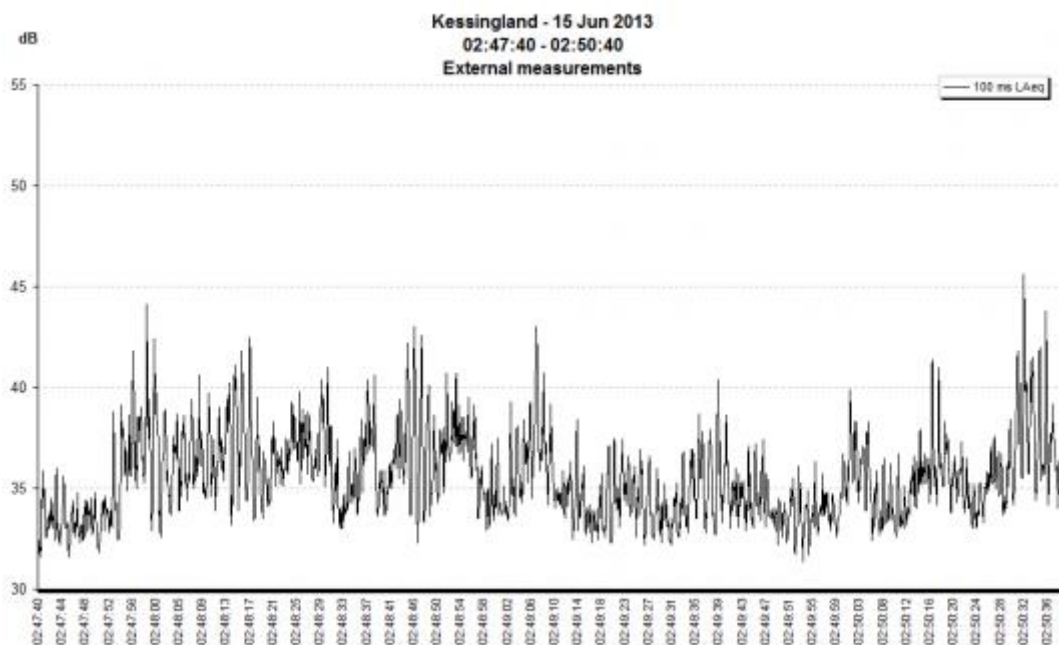
pričom rozsah medzi špičkou a údolím sa zvyšoval z približne 3 dB(A) na približne 10 dB(A) v časovom úseku štyroch sekúnd.

Tieto merania boli zaznamenané **vo vnútri** – v spálni obyvateľa, ktorý je dotknutý hlukom, v prednej časti jeho nehnuteľnosti, smerujúcej k turbínam.

Zdá sa, že napriek množstvu dôkazov zhromaždených počas dvoch rokov, **obyvatelia nezaznamenali žiadne zlepšenie** v úrovni hluku, ktorému sú vystavení.

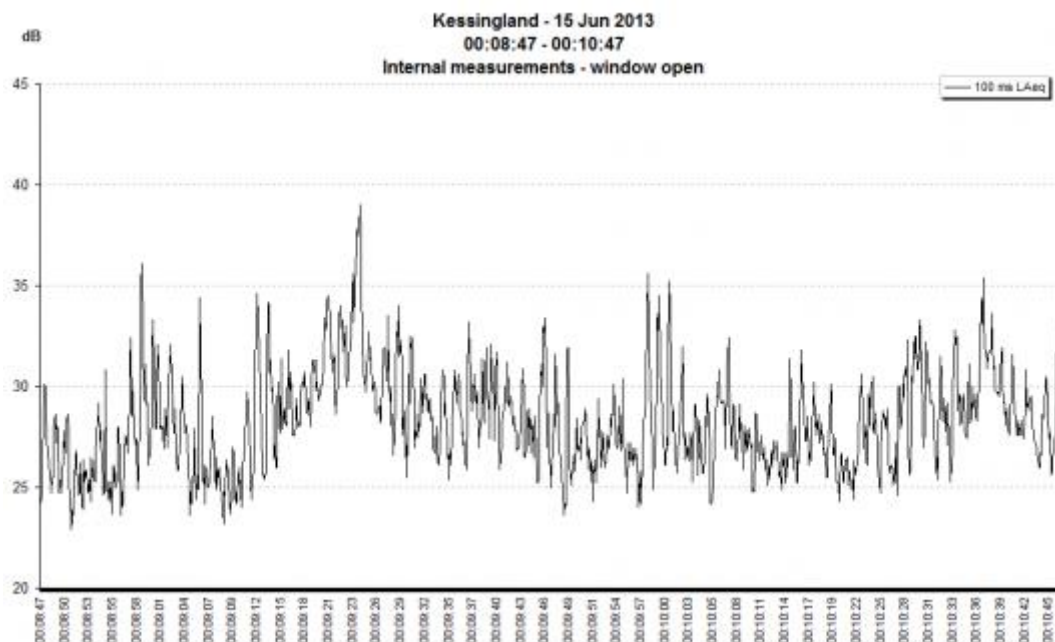
Nasledujúci záznam bol vykonaný **o dve a pol hodiny neskôr** – turbíny stále generujú EAM. Rozsah medzi špičkou a údolím je približne **9 dB(A)**. Dominantný je hluk v tretinových oktávových pásmach **200 Hz a 250 Hz**. Podmienky vetra pri zemi boli veľmi pokojné, s výnimkou niekoľkých chvíľ, keď bolo počuť šuchotanie listov vo vetre.

Tieto merania boli zaznamenané **v exteriéri**, v **zadnej záhrade**, ktorá bola **od turbín tienená domom**. Zodpovedajúce vnútorné meranie sa nachádza nižšie.



Tieto merania boli zaznamenané **vo vnútri**, v **spálni obyvateľa**, ktorý je **dotknutý hlukom**, nachádzajúcej sa v **prednej časti nehnuteľnosti, orientovanej smerom k veterným turbínam**.

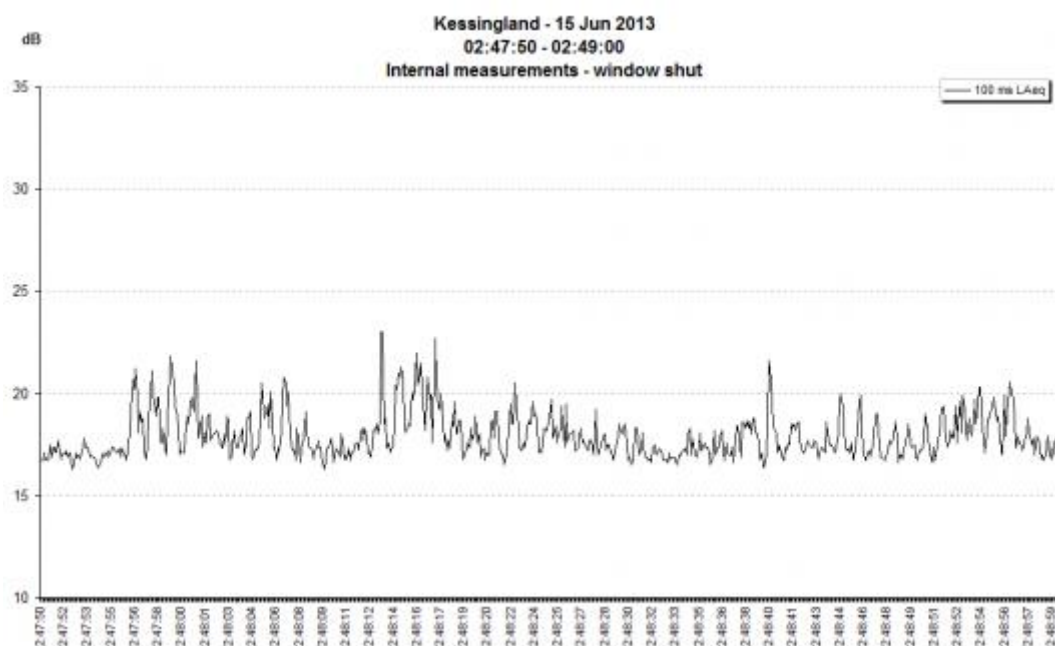
Zdá sa, že **napriek množstvu dôkazov zhromaždených počas dvoch rokov** obyvatelia **nezaznamenali žiadne zlepšenie** v úrovni hluku, ktorému sú vystavení.



Nasledujúci úsek približne zodpovedá **prvej minúte** vyššie uvedeného obdobia, avšak bol **zaznamenaný vo vnútri budovy so zatvorenými oknami**. Amplitúdová modulácia (EAM) je stále **zreteľne rozpoznateľná** a je pozoruhodné, že **zložka EAM v stredných až vyšších frekvenciách je potlačená**, čím sa **zvýrazňuje obsah v nízkych frekvenciách**.

Modulácia sa **periodicky objavuje a mizne**, pričom rozdiel medzi špičkou a údolím sa často pohybuje v **rozsahu približne 3–4 dB(A)**.

Poradcovia často argumentujú, že zmena o 3 dB(A) je len sotva postrehnuteľná.



Zážitok z posluchovej miestnosti: Lokalita D

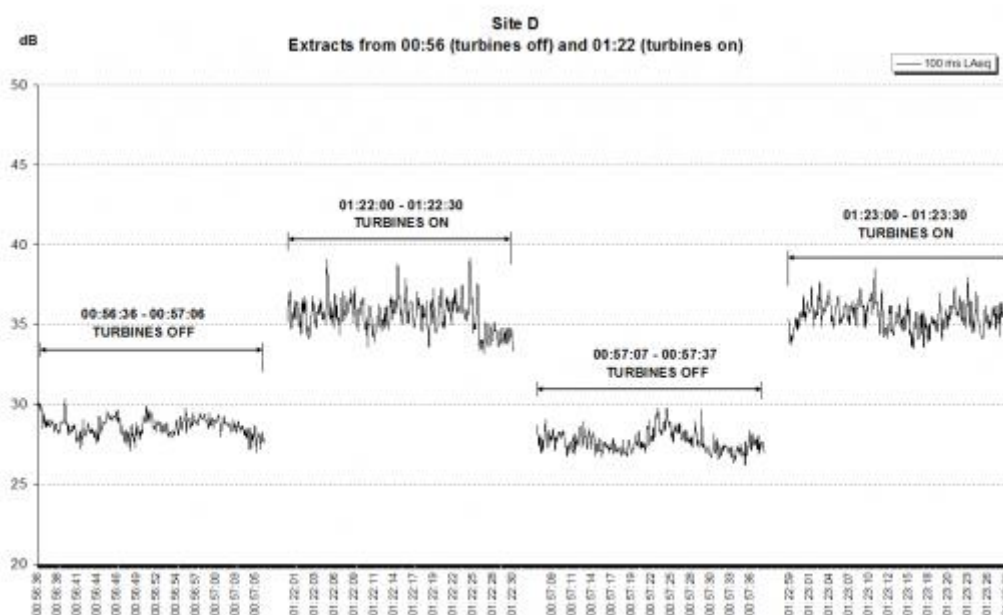
Merania boli vykonané v exteriéri, v rekreačnej zóne nachádzajúcej sa v odľahlej vidieckej oblasti, približne 1 km od veterného parku.

Lokalita zostáva anonymná na žiadosť sťažovateľov a z dôvodu možného súdneho sporu.

Graf porovnáva obdobie, keď turbíny neboli v prevádzke, s obdobím o necelú pol hodinu neskôr, keď turbíny už pracovali.

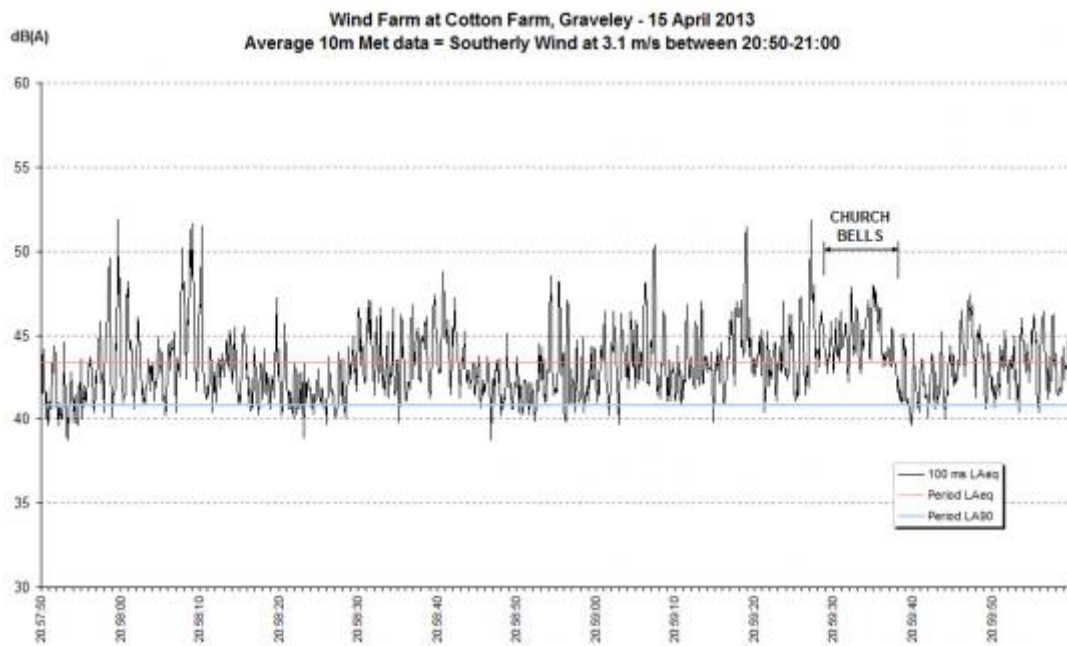
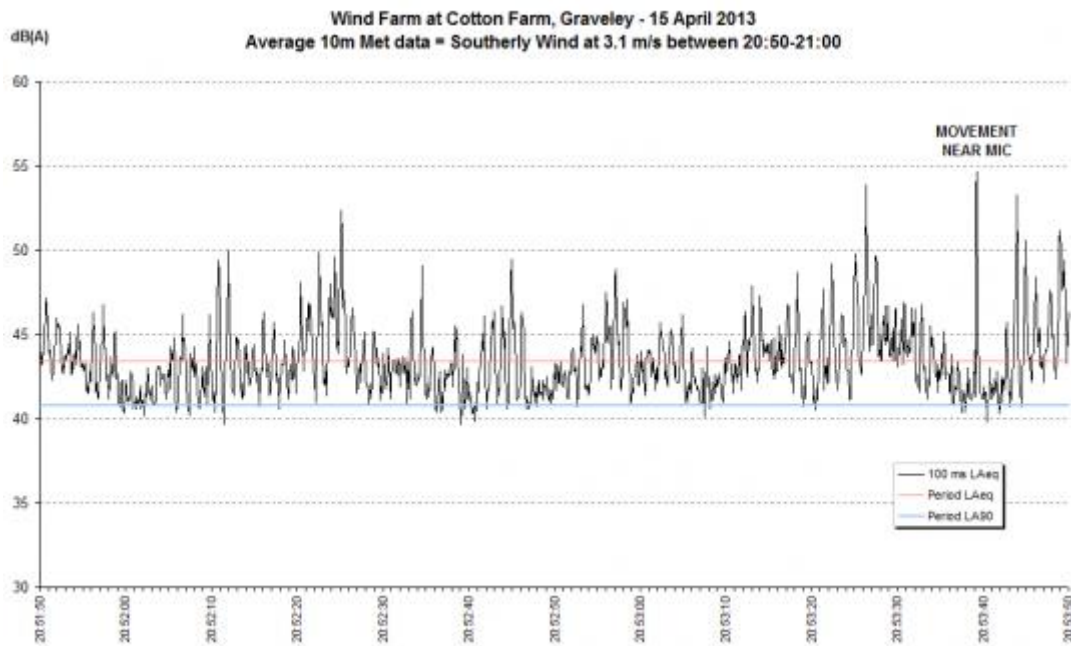
Zaznamenaný bol približne 7 dB nárast úrovne pozadia hluku a charakter zvukového prostredia sa výrazne zmenil.

Poznámka: Ide o „typický“ hluk veterného parku, ktorý by nebol klasifikovaný ako amplitúdová modulácia (AM).



Nachádza sa približne 1 kilometer od veterného parku.

Zážitok z posluchovej miestnosti: Veterný park Cotton Farm



Merania boli vykonané približne 800 metrov od najbližšej turbíny (celkovo 8 turbín).

Ide o **vidiecku lokalitu**, v ktorej sa v **exteriéri** vyskytuje **nadmerná amplitúdová modulácia (EAM)**.

Napriek tomu, že **veterný park** bol uvedený do prevádzky len nedávno a **podmienky** **neboli** **nevyhnutne priaznivé** pre vznik EAM, **amplitúdová modulácia** už bola na lokalite Cotton Farm zistená.

Mieste **obyvateľstvo** vyjadrilo **znepokojenie** krátko po tom, ako sa **veterný park** stal prevádzkovým, čo bolo **potvrdené** aj **našími nedávnymi meraniami**, prezentovanými v grafoch nižšie.

Ku koncu druhého meraného obdobia bolo možné počuť zvonenie miestnych kostolných zvonov.

Pred výstavbou veterného parku by to **bola jediná zdrojová zložka hluku počas nočných hodín v oblasti, čo pomáha ilustrovať rozdiel v hlukovom prostredí pred a po výstavbe veterného parku.**

Na verejnom prerokovaní k veternému parku Cotton Farm bolo v akustickom posudku, ktorý **podporoval realizáciu projektu**, uvedené nasledovné:

„Vzhľadom na malý počet prípadov so zvýšenou úrovňou tzv. ‘švihu lopatiek’ alebo amplitúdovej modulácie (AM) sa domnievam, že vhodným spôsobom, ako regulovať potenciál výskytu hluku z veterného parku so zvýšenými úrovňami AM, je **postup podľa legislatívy o verejnom obťažovaní hlukom (statutory nuisance action)**...“

Zážitok z posluchovej miestnosti: Veterný park Delabole

Veterný park Delabole, jeden z prvých veterných parkov vo Veľkej Británii, bol nedávno zrekonštruovaný.

Pôvodný veterný park bol v dokumente **ETSU-R-97** identifikovaný ako **zdroj sťažností na hluk.**

Merania uvedené nižšie ukazujú, že zrekonštruovaný veterný park generuje **amplitúdovú moduláciu (EAM).**

Poloha veterného parku Delabole, ktorý sa nachádza v blízkosti pobrežia a je obklopený kopcovitým terénom, naznačuje vysokú pravdepodobnosť výskytu EAM.

Merania uvedené nižšie boli **zaznamenané pri meteorologických podmienkach a v uhle voči turbínam, ktorý by za bežných okolností nemal predstavovať najhorší prípad výskytu EAM.**

To **naznačuje, že pri podmienkach inverzie vetra (downwind inversion) by hlukový vplyv mohol byť výrazne horší.**

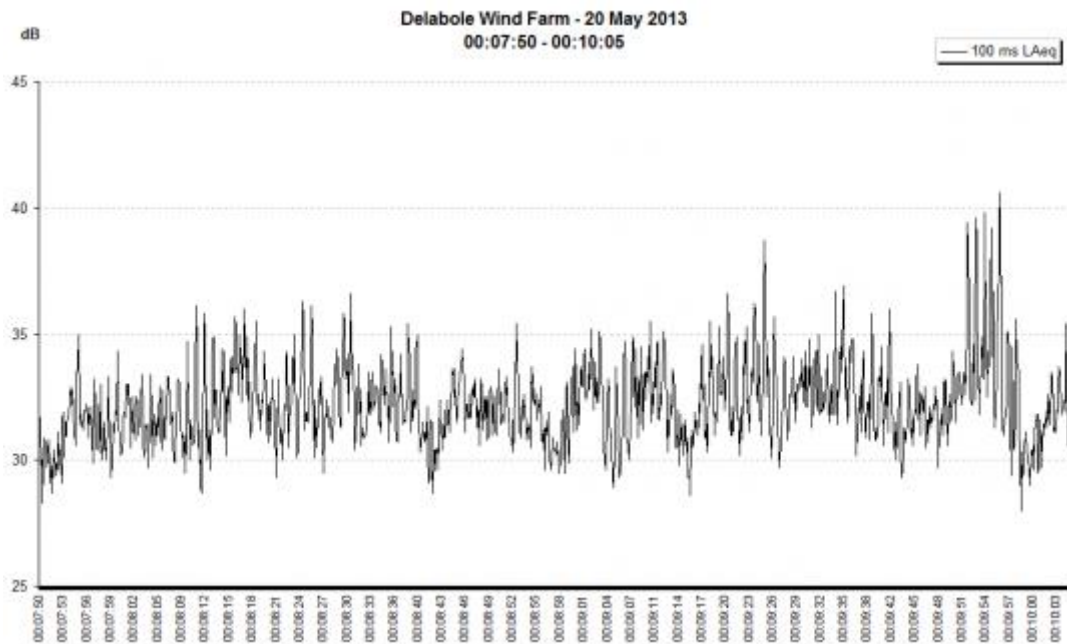
Úrovnne hluku boli merané vo vzdialenosti približne 400 metrov od turbín, v blízkosti karavanového tábora.

Počas meraného obdobia sa **modulácia periodicky objavovala a mizla.**

Na **začiatku obdobia bol rozsah medzi špičkou a údolím približne 6 dB(A)** a zvuk mal **väčší podiel nízkofrekvenčného obsahu.**

Na **konci obdobia sa modulácia neočakávane zvýšila z približne 2–3 dB(A) (špička – údolie) na 6–9 dB(A).**

Ku koncu obdobia boli **zvukové špičky charakterizované vyšším podielom vysokofrekvenčného hluku.**



Zážitok z posluchovej miestnosti:

Veterný park Wadlow

Veterný park Wadlow bol uvedený do prevádzky v roku 2012.

Na verejnom prerokovaní k veternému parku Wadlow bolo v dôkazovom materiáli, ktorý v mene investora predložil Dr. Bullmore, uvedené, že

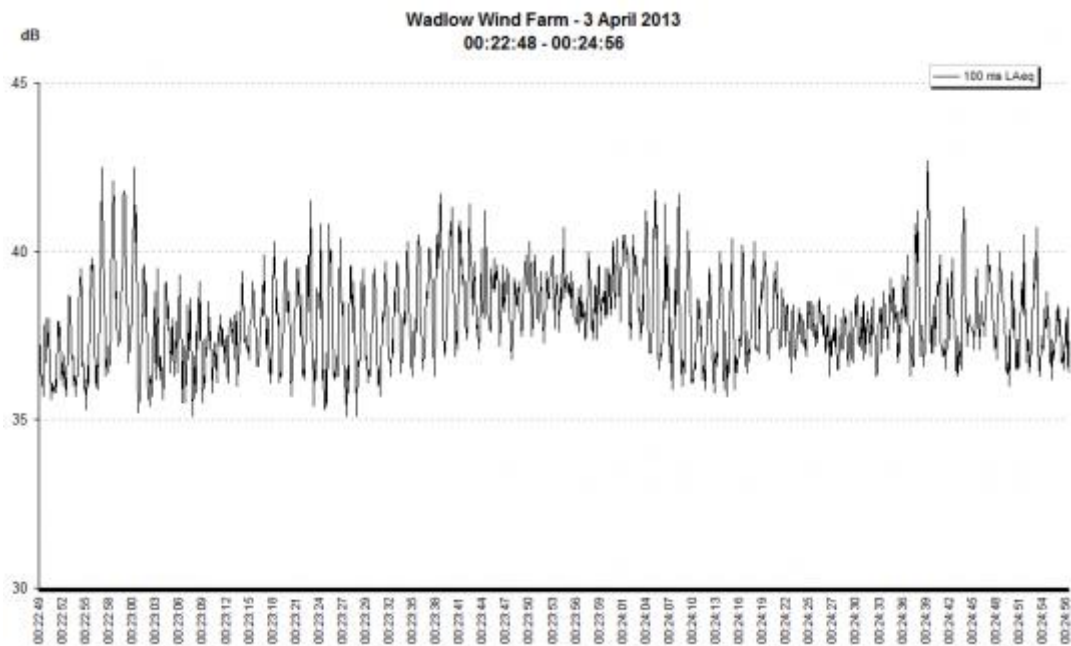
„pravdepodobnosť výskytu zvýšenej úrovne amplitúdovej modulácie (AM) na lokalite veterného parku Wadlow je nízka.“

Počas nočných hodín však úroveň hluku pozadia v danej oblasti výrazne klesá a hluk turbín dominuje celkovému zvukovému prostrediu.

Lokalita veterného parku sa nachádza v rovinatej krajine vo východnom Anglicku, podobne ako veterné parky Red Tile a Deeping St Nicholas. Merania boli zaznamenané približne 1250 metrov od najbližšej turbíny.

Aj keď sú zvukové špičky dominované hlukom v tretinových oktávových pásmach 400–630 Hz, amplitúdová modulácia (EAM) má nízkofrekvenčný charakter, ktorý je zreteľne rozpoznateľný v záznamoch.

Spektrálna analýza potvrdzuje výraznú zložku v tretinovom oktávovom pásme 100 Hz, pričom špičky hluku v pásme 100 Hz často presahujú úroveň hluku v pásmach 400–630 Hz.



Z uvedených meraní vyplýva, že legislatíva v západných krajinách nedostatočne ochraňuje obyvateľov od hluku veterných parkov. Problémami trpia ľudia vo vzdialenostiach 1.000 aj 1.250 metrov od najbližších turbín...

Original zdroj:

https://www.masenv.co.uk/listening_room?fbclid=IwY2xjawN-Z-ZleHRuA2FlbQIxMQBicmlkETA1RlMzdUYyRXJYeW5mdEZxc3J0YwZhcHBfaWQQMjIyMDM5MTc4ODIwMDg5MgABHhNS9ee5t9upIQDopu1djpfdCbZAJ4iBcVdBm6x5QUGqn0CD2VChalQvxdYtaem_sZgXaLWQQSvOIwa0pPZJMA#item153

Link nájdete v sekcii ČLANKY s rovnakým názvom, ako táto štúdia.