

Infrazvuk z větrných elektráren (VTE)

Stručné odborné shrnutí pro správní a rozhodovací orgány

Účel dokumentu: Tento text je zestručněným, neutrálním a právně bezpečným shrnutím odborného příspěvku *Infrasound with large peak to trough blade pass harmonics...* (Steven Crozier, MD, 2025). Slouží jako **podklad pro úřady, samosprávy, EIA, hygienické stanice a soudní orgány.**

1. Autor a odborný kontext – lidský a odborný rámec

Autorem podkladového dokumentu je **Steven Crozier, MD**, lékař s více než třicetiletou praxí ve všeobecném lékařství, který dlouhodobě působil jako **hlavní obecní lékař (Municipal Chief Medical Officer)** na malých ostrovních komunitách v Norsku. V této roli nesl přímou odpovědnost za ochranu veřejného zdraví obyvatel v oblastech dotčených výstavbou větrných elektráren.

Podstatné je, že autor **nevstupoval do problematiky jako odpůrce větrné energetiky**. Naopak – sám uvádí, že byl k tvrzením o škodlivosti infrazvuku původně **skeptický** a považoval je za nepravděpodobné. Ke zkoumání problému jej přivedla až jeho úřední povinnost reagovat na **opakované a konzistentní zdravotní stížnosti obyvatel**, které se objevily po uvedení nových, větších větrných turbín do provozu.

Z pozice lékaře veřejného zdraví se rozhodl nahradit domněnky **systematickým měřením, studiem odborné literatury a dokumentací skutečných podmínek v obytných domech**. Výsledkem této práce je odborný materiál, prezentovaný na mezinárodní konferenci v Kodani (2025), který se snaží popsat problém **bez ideologického rámce**, výhradně z hlediska ochrany zdraví a prevence rizik.

2. Metodika měření (ověřitelná data)

- Použil **kalibrované profesionální měřicí zařízení** (SAM Scribe II)
- Kalibrace: 1 kHz / 94 dB.
- **Dvoukanálové simultánní měření:**
 - venkovní mikrofón (cca 2 m od domu)
 - vnitřní mikrofón v ložnici (cca 15 cm od polštáře)
- Měřené frekvenční pásmo: **0,17–22 Hz (infrazvuk)**.
- Záznamy časově, datově a GPS zabezpečeny proti manipulaci.



3. Lokalita, vzdálenosti a technické parametry VTE

Lokalita a vzdálenosti

- Obytné objekty ve vzdálenosti:
 - cca **10 km** od větrných elektráren (Hitra)
 - cca **20 km** od větrných elektráren (Frøya)
- Další větrné parky ve vzdálenostech přibližně **70–100 km**.
- Měření probíhala za meteorologických podmínek podporujících dálkový přenos zvuku (teplotní inverze, vítr nad vodní plochou).

Typy a velikost větrných elektráren

Měření se vztahují ke konkrétním typům **velkých průmyslových větrných turbín**, nikoli k malým nebo starším zařízením:

- **Hitra 1:** 24 turbín *Siemens SWT-2.3*
 - jmenovitý výkon cca **2,3 MW / turbína**
 - průměr rotoru cca **93 m**, plocha rotoru přibližně **5 800 m²**
 - výška gondoly (náboje rotoru) přibližně **80–85 m**
 - celková výška (špička lopatky) cca **125–130 m**
 - **dobu výstavby / uvedení do provozu:** přibližně **2003–2004**
- **Hitra 2:** 26 turbín *Vestas V117*
 - jmenovitý výkon cca **3,0–3,6 MW / turbína**
 - průměr rotoru **117 m**, plocha rotoru cca **10 745 m²**
 - výška gondoly (náboje rotoru) přibližně **90–100 m**
 - celková výška (špička lopatky) cca **150–160 m**
 - **dobu výstavby / uvedení do provozu:** přibližně **2011–2012**
- **Frøya:** 14 turbín *Vestas V136*
 - jmenovitý výkon cca **3,6–4,2 MW / turbína**
 - průměr rotoru **136 m**, plocha rotoru cca **14 500 m²**
 - výška gondoly (náboje rotoru) přibližně **105–112 m**
 - celková výška (špička lopatky) cca **180–220 m**
 - **dobu výstavby / uvedení do provozu:** **2019–2021** (zahájení provozu na podzim 2021)

Podstatné z hlediska infrazvuku je, že **novější typy turbín mají výrazně větší lopatky**, které:

- generují **nižší frekvence** (infrazvuk),
- vytvářejí **vyšší tlakové rozdíly (peak-to-trough)**,

- a produkují **výraznější rytmické harmonické** než starší generace turbín.
-

4. Naměřené výsledky

- Maximální hladiny infrazvuku:
 - Hitra: až **116 dB (venku)** a **109 dB (v ložnici)**
 - Frøya: až **111 dB (venku)** a **99 dB (v ložnici)**
 - Zaznamenány **výrazné rytmické harmonické složky** odpovídající průchodu lopatek turbín (blade-pass harmonics).
 - Vnitřní prostory vykazovaly **vyšší rozdíly tlakových maxim a minim (peak-to-trough)** než venkovní prostředí, což ukazuje na rezonanci staveb.
-

5. Zdravotní zjištění (popisná, nikoli kauzální)

- V lokalitách byla hlášena:
 - závažná porucha spánku,
 - dlouhodobý diskomfort v obytných prostorách,
 - opakované srdeční arytmie u jednotlivých osob.
 - Obtíže byly časově spojeny se spuštěním novějších turbín s většími lopatkami.
 - Příčinná souvislost nebyla tímto dokumentem definitivně prokázána.
-

6. Populační data – Tysvær (2023)

- Oficiální obecní zdravotní průzkum u obyvatel v blízkosti VTE.
 - Ve srovnání s referenční populací zjištěn vyšší výskyt:
 - poruch spánku,
 - migrén a bolestí hlavy,
 - závratí,
 - svalových bolestí.
 - Výsledky byly statisticky porovnávány s kontrolními daty.
-

7. Vědecký kontext

- Dokument se opírá o mezinárodní odbornou literaturu popisující:
 - biologické účinky infrazvuku na buněčné struktury,
 - mechanotransdukci a mikrocirkulaci,

- historický vývoj doporučených limitů infrazvuku v pracovním i obytném prostředí.

8. Regulační stav

- V Norsku ani v řadě dalších států **neexistují závazné limity pro infrazvuk v obytných prostorech**.
- Kontrola provozu VTE se zpravidla omezuje na výpočtové hodnoty slyšitelného hluku (dBA).
- Měření infrazvuku v interiérech není běžně vyžadováno.

9. Závěr

„Opakovaná odborná měření prokázala přítomnost rytmického infrazvuku v obytných objektech ve vzdálenostech 10–20 km od větrných elektráren, přičemž vnitřní prostory mohou vykazovat vyšší amplitudy než venkovní prostředí. Současně byla v dotčených lokalitách zaznamenána zvýšená míra zdravotních obtíží. Ačkoli příčinná souvislost nebyla jednoznačně prokázána, zjištění odůvodňují další odborné posouzení a zohlednění principu předběžné opatrnosti v rozhodovacích procesech.

Instalace větrného parku **Frøya s turbínami Vestas V136** představuje **významný kvalitativní zlom v technologických parametrech zdroje infrazvuku**, který v kombinaci s dalšími větrnými parky v oblasti může přispívat k celkovému zvýšení zatížení obytného prostředí infrazvukem.“

