

## Posouzení vlivu hluku, stroboskopického efektu a elektromagnetického záření na veřejné zdraví

### „Větrný park lokalita Kryštofovy Hamry 2“



Zpracovatel: Ing. Dana Potužníková  
autorizovaná osoba k hodnocení zdravotních rizik expozice hluku  
číslo osvědčení 004/04  
osoba způsobilá pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví  
osvědčení odborné způsobilosti 3/2009

Ústí nad Orlicí, duben 2010

## **Posouzení vlivu hluku, stroboskopického efektu a elektromagnetického záření na veřejné zdraví**

### **„Větrný park lokalita Kryštofovy Hamry 2“**

Objednatel: ecoenerg Windkraft GmbH & Co. KG, organizační složka  
Václavské náměstí 795/40  
110 00 Praha 1 - Nové Město

Zadání: duben 2010

Zpracováno: duben 2010

Zpracovatel: Ing. Dana Potužníková  
autorizovaná osoba k hodnocení zdravotních rizik expozice hluku  
číslo osvědčení 004/04  
osoba způsobilá pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví  
osvědčení odborné způsobilosti 3/2009

Bez písemného souhlasu autorizované osoby nelze tento protokol reprodukovat jinak než celý.

## **Obsah:**

- 1. Úvod, zadání a výchozí podklady**
- 2. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti**
  - 2.1. Hluk, infrazvuk a nízkofrekvenční hluk**
    - 2.1.1. Hluk obecně a jeho účinky na lidské zdraví
    - 2.1.2 Definice infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku
    - 2.1.3. Hodnocení infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku dle platné legislativy ČR
    - 2.1.4. Účinky infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku na zdraví lidí
    - 2.1.5. Infrazvuk, nízkofrekvenční hluk a větrné elektrárny
  - 2.2. Stroboskopický efekt**
  - 2.3. Elektromagnetické záření**
- 3. Hodnocení expozice**
- 4. Charakterizace rizika**
- 5. Analýza nejistot**
- 6. Závěr**
- 7. Literatura**
- 8. Příloha**

## 1. Úvod, zadání a cíl, podklady

### 1.1. Úvod

Posouzení vlivu expozice hluku, stroboskopického efektu a elektromagnetického záření na veřejné zdraví bylo zadáno zpracovateli na základě ústní objednávky firmy ecoenerg Windkraft GmbH, Praha (dále jen „objednavatel“), jako součást Dokumentace záměru zpracované dle přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivu stavby na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

### 1.2. Zadání

Firma ecoenerg Windkraft GmbH, Praha zamýšlí uvést do provozu větrnou farmu (dále jen „VF“) Kryštofovy Hamry 2, která má doplnit stávající „Farmu větrných elektráren Kryštofovy Hamry“. Nový projekt tvoří 4 větrné elektrárny (dále jen „VTE“) Enercon E82 o výkonu 2,0 MW na stožárech o výškách 78 až 108 m. V lokalitě již stojí VF 21 VTE Enercon E82 2,0 MW na stožáru o výšce 78 m firmy ecoenerg Windkraft GmbH, Praha a 3 VTE Nordex N80 firmy Green Lines Rusová s.r.o. (dále „VF Kryštofovy Hamry“). Dalšími plánovanými projekty v této lokalitě je výstavba 9 VTE Volyně firmy WINDENERGIE, s.r.o. Chomutov. Oba projekty - VF Kryštofovy Hamry 2 a Volyně probíhají paralelně v nezávislých stavebních řízeních. Hluková studie zahrnuje i další plánované projekty VTE v těsné blízkosti stávajících větrných farem, a to 10 VTE Rusová firmy Renergy Power s.r.o, 4 VTE Přísečnice a 4 (reálně 3) VTE Domašín, které jsou zpracovány v dalších variantách, protože dosud není rozhodnuto o typu VTE, a proto hluková studie uvažuje alternativně VTE Enercon E82 2,0 MW na stožáru o výšce 98 m a VESTAS V90 – 2,0 MW na stožáru o výšce 105 m.

Vzhledem k blízkosti VTE a obytné zástavby je vhodné prověřit případný vliv hluku na zdraví obyvatel v lokalitě.

V souvislosti se záměrem se nepředpokládá vliv na veřejné zdraví v oblasti vibrací, záření a chemických látek. Je proto posuzován pouze vliv hluku, stroboskopického efektu a elektromagnetického záření.

### 1.3. Výchozí podklady

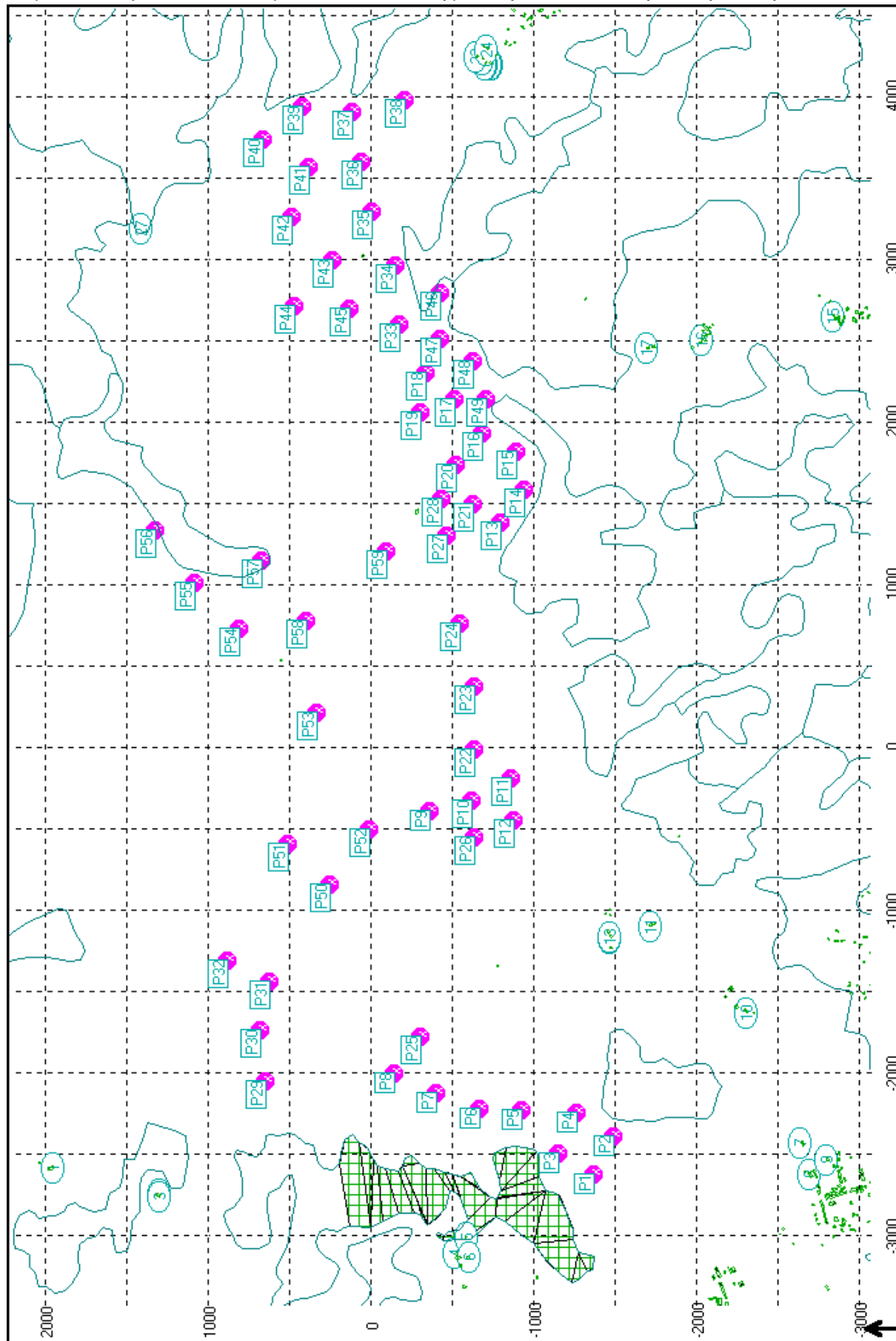
Objednatel poskytl pro zpracování této expertízy následující podklady:

1. Hluková studie, Ing.Aleš Jirásk, Ústí nad Orlicí, prosinec 2009,
2. Mapové podklady,
3. Základní informace o záměru.

Mapa zájmové lokality s přehledem VTE a výpočtových bodů (dále jen „VB“) VF Kryštofovy Hamry 2 je uvedena na následující straně č. 5.

Mapa byla převzata z hlukové studie Ing. Jirásk s jeho souhlasem.

Mapa č. 1 - zájmová lokalita s přehledem VTE a výpočtových bodů VF Kryštofovy Hamry 2



## 1.4. Proces hodnocení zdravotních rizik (Health Risk Assessment)

Z § 2 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů vyplývá následující vymezení pojmů:

- 1) Veřejným zdravím je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života.
- 2) Ohrožením veřejného zdraví je stav, při kterém jsou obyvatelstvo nebo jeho skupiny vystaveny nebezpečí, z něhož míra zátěže rizikovými faktory přírodních, životních nebo pracovních podmínek překračuje obecně přijatelnou úroveň a představuje významné riziko poškození zdraví.
- 3) Hodnocením zdravotních rizik (posouzení vlivu na veřejné zdraví) je posouzení míry závažnosti zátěže populace, vystavené rizikovým faktorům životních a pracovních podmínek a způsobu života. Podkladem pro hodnocení zdravotního rizika je kvalitativní a kvantitativní odhad rizika.

Posouzení vlivu expozice hluku na veřejné zdraví je zpracováno dle některých, dosud platných částí autorizačního návodu AN 15/04, k hodnocení zdravotního rizika hluku, verze 2, vydaného Státním zdravotním ústavem v lednu roku 2007 [3] a zejména dalších dostupných odborných podkladů, týkajících se specifík hluku z VTE a jejich účinků na lidské zdraví.

Proces hodnocení rizik (Risk Assessment) probíhá ve 4 krocích :

1. **Identifikace nebezpečnosti** – zjišťování jakým způsobem a za jakých podmínek může dané agens nepříznivě ovlivnit lidské zdraví
2. **Charakterizace nebezpečnosti** – určení vztahu mezi dávkou a účinkem (odpovědí organismu) – kvantitativní popis vztahů mezi dávkou a rozsahem poškození, škodlivého účinku.
3. **Hodnocení expozice** – na základě znalosti dané situace se sestavuje expoziční scénář, resp. podmínky expozice, její intenzita, velikost, četnost.
4. **Charakterizace rizika** – integrace (syntéza) dat získaných v předchozích krocích, jejíž účelem je kvantitativní vyjádření míry reálného zdravotního rizika v posuzované situaci.

## 2. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti

### 2.1. Hluk, infrazvuk a nízkofrekvenční hluk

#### 2.1.1. Hluk obecně a jeho účinky na lidské zdraví

Zvuky jsou přirozeným průvodním projevem přírodních dějů a životní aktivity. Jsou přirozenou součástí životního prostředí člověka a mají pro něj velký význam, protože sluchem člověk přijímá významný podíl informací o svém prostředí. *Zvuk* je pro člověka důležitým poplašným (výstražným) a varovným signálem, varuje před nebezpečím, podněcuje aktivitu jeho nervového systému, patří k základním komunikačním prostředkům. Zvuk může být uklidňující i dráždivý, může vyvolat radost a ve formě hudby může přinést estetické zážitky. Zvuk a sluch tedy hrají významnou roli v individuální a společenské adaptaci člověka na prostředí. Sluch je smysl, který je v pohotovosti 24 hodin denně. Nelze ho „vypnout“. Člověk je jeho prostřednictvím schopen rozlišit zdroj zvuku a jeho lokalizaci v prostoru.

Zvuky, které jsou způsobovány zdroji nezávislymi na jednotlivci a jsou příliš silné, příliš časté nebo působí v nevhodné situaci a době, však mohou na člověka působit nepříznivě. Obecně se tyto nechtěné zvuky, které ruší, obtěžují nebo mají dokonce škodlivé účinky, nazývají hlukem, a to bez ohledu na jejich intenzitu. Proto je nutné považovat hluk za bezprahově působící škodlivý faktor. Z těchto důvodů je hluk označován jako nechtěný zvuk, jehož účinek závisí na jeho intenzitě, časové historii a vlnové délce. U každého člověka existuje určitý stupeň tolerance k rušivému účinku hluku.

Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví jsou obecně definovány jako morfologické nebo funkční změny organismu, které vedou ke zhoršení nebo poškození jeho funkcí, ke snížení odolnosti organismu vůči stresu nebo zvýšení vnímavosti k jiným nepříznivým vlivům prostředí.

Při hodnocení konkrétní akustické situace je nutno o hluku uvažovat nejen z hlediska celého spektra atakovaných funkcí, ale i z hlediska fyzikálních parametrů hluku, místa a času působení.

Obecně je možné přijmout tzv. Lehmanovo schéma účinků:

Hladina hluku  $L_A$ :

> 120 dB	nebezpečí poškození buněk a tkání
> 90 dB	nebezpečí pro sluchový orgán
> 60 až 65 dB	nebezpečí pro vegetativní systém
> 30 dB	nebezpečí pro nervový systém a psychiku

#### Negativní účinky hluku můžeme rozdělit na:

**SPECIFICKÉ** (auditivní) - s účinkem na sluchový orgán, kdy při expozici hladině akustického tlaku A od 120 - 130 dB může docházet k poškození bubínku a převodních kůstek středního ucha, při mnohaleté expozici  $L_{Aeq,T}$  nad 85 dB pak může dojít k poškození struktur vnitřního ucha.

**NESPECIFICKÉ** (extraauditivní, mimosluchové, systémové) - s účinkem na různé funkce organismu. Reakce vegetativního a hormonálního systému.

Dále pak na

#### **AKUTNÍ ÚČINKY (stres a tomu odpovídající obrana organismu):**

- poškození sluchového aparátu
- zvýšení krevního tlaku
- zrychlení tepové frekvence
- stažení periferních cév
- zvýšení hladiny adrenalinu
- vliv na psychiku - únava, deprese, rozmrzelost, agresivita, neochota
- snížení výkonnosti, paměti a pozornosti

#### **CHRONICKÉ ÚČINKY (tzv. civilizační choroby):**

- fixování akutních účinků
- ztráta sluchu resp. sluchové ztráty
- vznik hypertenze
- poškození srdce, infarkt myokardu
- snížení imunitních schopností organismu
- pocity únavy
- nepříznivé ovlivnění spánku, nespavost

Nespecifické účinky hluku se vzhledem k tomu, že se jedná o bezprahový škodlivý faktor, projevují prakticky v celém rozsahu intenzit hluku. Zahrnují ovlivnění neurohumorální

a neurovegetativní regulace, biochemických reakcí, spánku, vyšších nervových funkcí, jako např. učení a zapamatování informací, ovlivnění motorických funkcí a koordinace.

Hluk ztěžuje řečovou komunikaci, obtěžuje, vyvolává pocit rozmrzelosti a nespokojenosti. Negativně ovlivňuje odpočinek organismu a tím i jeho následnou výkonnost.

Na současném stupni poznání je za dostatečně prokázané poškození sluchového aparátu, ovlivnění kardiovaskulárního a imunitního systému a negativní poruchy spánku. Neprokázané, tj. omezené důkazy, jsou např. u vlivu na hormonální systém, biochemické funkce, fetální vývoj, mentální zdraví.

Při doporučení limitních hodnot hluku v životním (mimopracovním) prostředí Světová zdravotnická organizace (dále jen „WHO“) vychází ze současných poznatků o negativním účinku hluku na rušení spánku v noční době, na řečovou komunikaci, obtěžování, pocity nepohody a rozmrzelosti [1,15].

**Dle uvedeného dokumentu WHO a dalších zdrojů (odborné literatury) lze současné poznatky o možných nepříznivých účincích hluku na lidské zdraví charakterizovat a rozdělit následovně:**

### **Poškození sluchového aparátu**

Je prokázáno u pracovní expozice hluku v závislosti na výši  $L_{Aeq,T}$  a době trvání expozice. Riziko poškození však existuje i v případě hluku v mimopracovním prostředí při různých činnostech spojených s vyšší hlukovou zátěží. Epidemiologické studie prokázaly, že u více než 95% exponované populace nedochází k poškození sluchového aparátu ani při celoživotní expozici hluku v životním prostředí při  $L_{Aeq, 24 \text{ hod}} = 70 \text{ dB}$ . Nelze však vyloučit, že při této úrovni hlukové expozice může dojít k mírnému poškození sluchu u citlivých skupin populace (děti, osoby exponované dalším noxám např. vibracím, chemickým škodlivinám, apod.). Je také známo, že zvýšená hladina hluku v komunálním prostředí přispívá k rozvoji sluchových poruch u osob exponovaných hladinám hluku v pracovním prostředí (profesionální expozice rizikovým hladinám hluku) [2].

S vyšší expozicí hluku v mimopracovním (komunálním) prostředí se můžeme setkat jen ve velmi specifických případech např. u lidí žijících v blízkosti frekventovaných letišť (velká mezinárodní nebo vojenská letiště) nebo velmi rušných komunikacích (silně pojižděné průtahy sídel s převažující těžkou nákladní dopravou). Nezanedbatelně mohou zvyšovat expozici hlukem volnočasové aktivity: nedostatečná ochrana sluchu při návštěvě střelnic, návštěvy automobilových závodů. Závažné důsledky může mít dlouhodobý a často opakovaný poslech velmi hlasité reprodukované hudby ze sluchátek a poslech elektroakusticky zesilované hudby na koncertech či diskotékách. Tato expozice je pravděpodobná zejména u mládeže. WHO doporučuje návštěvy diskoték pro tuto kategorii max. 4x za rok po dobu max. 4 hodin [15].

**Při provozu VTE není dosahováno tak vysokých hladin  $L_{Aeq,24 \text{ hod}}$ , aby mohlo dojít k poškození sluchového aparátu.**

### **Vysoký krevní tlak**

Výsledky zjištěné v rámci Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí (dále jen „Monitoring“) vedou k závěru, že lidé žijící dlouhodobě (minimálně 5 let) v lokalitách s noční hlučností působenou hlukem z dopravy vyšší než  $L_{Aeq,T} = 62 \text{ dB}$  mají, po zhodnocení tzv. matoucích faktorů (věk, dosažené vzdělání, BMI, četnost fyzické aktivity, kouření, pití alkoholických nápojů a černé kávy) 1,2 x vyšší šanci onemocnět vysokým krevním tlakem [3].

V případě hypertenze je významná teorie, že se současně uplatňuje i nedostatek hořčíku, který je vlivem hluku vyplavován z buněk do krevního řečiště a vylučován z organismu. Tento vliv je významný zvláště u populací, u kterých není v dostatečné výši saturován příjem z potravy.



**Při provozu VTE není dosahováno tak vysokých hladin  $L_{Aeq,T}$ , aby mohlo dojít jejich expozicím k vyvolání tohoto negativního účinku.**

### **Ischemická choroba srdeční (dále „ISCH“)**

V řadě epidemiologických studií a laboratorních pokusů byla zjištěna podobná situace jako například hypertenze. Nejnižší  $L_{Aeq, 24 \text{ hod}}$  s efektem na ISCH v epidemiologických studiích byla 70 dB. Všeobecný závěr však je, že v případě hluku z dopravy jsou účinky na kardiovaskulární systém spojeny s dlouhodobou, mnohaletou expozicí  $L_{Aeq,24 \text{ hod}} = 65$  až 70 dB a více. [3]

**Při provozu VTE není dosahováno tak vysokých hladin  $L_{Aeq, 24 \text{ hod}}$ , aby mohly být příčinou vyvolání tohoto negativního účinku.**

### **Zhoršení řečové komunikace**

Zhoršená komunikace řeči v důsledku zvýšené hladiny hluku má řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů mezi lidmi (podrážděnost, nejistota, pocity nespokojenosti). Zvýšená hladina může vést k překrývání a maskování důležitých signálů (alarm, domovní zvonek, telefon, apod.). Pro dostatečně srozumitelné vnímání složitějších zpráv a informací (cizí řeč, výuka, telefonická konverzace) by rozdíl mezi hlukovým pozadím a hlasitostí vnímané řeči měl být nejméně 15 dB v 85% doby. Při průměrné hlasitosti řeči  $L_{Aeq,T} = 50$  dB by tak nemělo hlukové pozadí v místnostech překračovat  $L_{Aeq,T} = 35$  dB. Zvláštní pozornost zasluhují domy, ve kterých bydlí malé děti a třídy předškolních a školních zařízení. Důvodem je skutečnost, že u této populace případně neúplné porozumění řeči u nich ztěžuje a narušuje proces osvojení řeči a schopnosti číst s doprovodnými negativními důsledky pro její duševní a intelektuální vývoj. [2]

**Při provozu VTE není dosahováno takových hladin  $L_{Aeq,T}$ , aby při expozici obyvatel mohlo docházet k maskování řeči.**

### **Obtěžování hlukem**

Je nejobecnější reakce exponovaných osob. Vyvolává mnoho negativních emočních stavů, např. pocit rozmrzelosti, nespokojenosti, špatnou náladu, deprese, pocit beznaděje. U každého jedince existuje určitý stupeň tolerance k rušivému účinku hluku. Jedná se o zcela individuální vnímání rušivosti. V běžné populaci je 5 až 20% vysoce senzitivních osob stejně jako osob vysoce tolerantních [2].

Mimo působení hluku se v oblasti obtěžování kromě senzitivity a fyzikálních charakteristik hluku uplatňuje i řada neakustických faktorů sociální, psychologické a ekonomické povahy. Rozmrzelost může vzniknout po víceleté latenci a s délkou konfliktní situace se prohlubuje a fixuje. Rovněž může být významně ovlivněna zdravotním stavem exponovaných osob.

Kromě negativních emocí je možné obtěžování hlukem hodnotit i podle nepřímých projevů obyvatel jako je zavírání oken, nepoužívání balkónových ploch a teras, častější stěhování či stížností a peticí.

Dle WHO je během dne jen málo lidí vážně obtěžováno při svých aktivitách expozicí  $L_{Aeq,T} < 55$  dB a mírně obtěžováno při  $L_{Aeq,T} < 50$  dB [15].

### **Účinky hluku z provozu větrných elektráren lze očekávat v oblasti obtěžování** [9,10,11].

- Při posuzování vlivu provozu VTE na veřejné zdraví je nutné mít na zřeteli základní aspekt a to, že **celkové obtěžování obyvatel vyplývá již z pouhé existence VTE v území.**
- **Více negativně vnímají hluk lidé, kteří na VTE vidí než ti, kteří je nemají v přímé viditelnosti.**
- **Hůře vnímají tyto zdroje hluku obyvatelé vesnických sídel než obyvatelé v městské zástavbě.** Tato skutečnost je dána jednak obecně nižšími hladinami hluku pozadí vesnického prostředí

a jednak tím, že obyvatelé ve vesnické zástavbě očekávají od svého životního prostředí klid a příznivější akustické klima oproti bydlení v rušných městech.

### **Nepříznivé ovlivnění (poruchy) spánku**

Účinek hluku na spánek je nejvíce očekávaným účinkem působení nadměrného hluku, zejména z dopravy, a to v oblasti usínání, délky a kvality (hloubku) spánku, zejména redukcí fáze REM. Může docházet ke zvýšení krevního tlaku, zrychlení srdečního pulsu, arytmiím, vasokonstrikci, změnám dýchání. V rušení spánku hlukem se setkávají jak fyziologické, tak psychologické aspekty působení hluku. Efekt narušeného spánku se projeví i následující den (rozmrzelost, únava, špatná nálada, snížení výkonu, bolesti hlavy).

Výsledky Monitoringu potvrzují úzkou závislost počtu osob obtěžovaných venkovním hlukem z dopravy, osob s obtížným usínáním, zhoršenou kvalitou spánku a osob užívajících sedativa, a to zejména na noční  $L_{Aeq,T}$  [3]. Ovšem tento údaj lze vztáhnout pouze k hluku z dopravy.

**V případě provozu VTE, resp. hodnocení jeho vlivu na kvalitu spánku, není dostatek odborných podkladů, aby se dal podrobněji vyhodnotit. Lze však vyslovit odborný předpoklad, že rozhodující vliv má odstup hodnoty hluku z provozu VTE od hodnoty hluku pozadí, resp. převyšuje-li hluk z provozu VTE významně hodnotu hluku pozadí, může být v noci hluk z provozu VTE vnímán obyvateli negativně a u některých osob spánek nepříznivě ovlivnit.**

### **Poruchy duševního zdraví**

Nepředpokládá se, že by hluk mohl být přímou příčinou vzniku duševních nemocí, ale pravděpodobně se může podílet na zhoršení jejich projevů, popř. urychlit rozvoj latentních forem chorob. Souvislost mezi hlukovou expozicí a účinky na duševní zdraví byly nalezeny u ukazatelů jako je spotřeba léků, výskyt některých psychiatrických symptomů, hospitalizací.

Nadměrná hlučnost je jeden z tzv. stresogenních faktorů venkovního prostředí a může vést až k neurotickým poruchám osobnosti [2,3].

### **Účinky hluku obsahujícího tónovou složku**

Účinky hluku jsou závislé na jeho spektrálním (kmitočtovém) složení:

- širokopásmový hluk má výraznější účinky na oběhové funkce a další funkce zprostředkované přes podkoží než hluk tónový,
- tónový hluk je spojován s vyšší subjektivní rušivostí a má pronikavější účinek na sluchové ztráty, přičemž zde hraje významnou roli také výška, tj. frekvence působícího tónu. Hluky s převahou frekvencí nad 2 000 Hz jsou považovány za agresivnější než hluky s frekvencemi pod 1 000 Hz. Je přitom prokázáno, že přítomnost nízkých frekvencí (20 – 100 Hz) nebo i vibrací zhoršuje účinky vysokofrekvenčního hluku [2].

#### **2.1.2. Definice infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku**

**Nízkofrekvenční hluk** je slyšitelný zvuk s výraznými frekvenčními složkami v pásmu kmitočtů nižších než 100 Hz.

**Infrazvuk** je postupně podélné vlnění v pružném prostředí, jehož kmitočet je pod pásmem slyšitelných kmitočtů, tj. pod 16 Hz.

Tyto definice vycházející z názvoslovné normy jsou však na základě studií postupně upřesňovány a v současné době se v odborné literatuře uvádí, že za nízkofrekvenční hluk je považován zvuk v rozsahu 10 – 200 Hz (1). Z toho vyplývá, že se obě definice „překrývají“, tzn., že oblast infrazvuku se částečně posunula do oblasti nízkofrekvenčního hluku [4].

Dosud se vycházelo z předpokladu, že infrazvuk je pod prahem slyšitelnosti. Z hlediska akustického signálu se však jedná o zvuk, jehož frekvence mohou být slyšitelné i v oblasti několika Hz, pokud je dostatečně vysoká hladina zvuku. V oblasti pod 16 – 18 Hz se však ztrácí tonalita. V rámci populace jsou však velké interindividuální rozdíly od průměru až 15 dB.

Z hlediska fyzikálních vlastností je nutné mít na zřeteli, že z hlediska tlumení nízkofrekvenčních signálů je velmi nízký útlum vzduchem, zemní absorpcí i pevnými překážkami. Útlum obvodovými konstrukcemi objektů vyžaduje extrémně těžké materiály, resp. stěny. Útlum absorpcí vyžaduje tloušťky absorpčních materiálů řádově v metrech. Z těchto důvodů není vzduchová neprůzvučnost  $R_w$  [dB] definována ani v ČSN ISO 73 0532. Rovněž není standardní metodika výpočtu šíření nízkofrekvenčních signálů.

Důsledky shora uvedených fyzikálních vlastností nízkofrekvenčních signálů jsou následující:

- Šíří se na velké vzdálenosti.
- Zvukoizolační schopnosti stavebních konstrukcí jsou v této oblasti spektra velmi nízké.
- Akustické signály procházejí stavebními konstrukcemi s velmi malým útlumem.
- Dochází navíc k „odfiltrování“ vysokých frekvencí spektra akustického signálu obvodovým pláštěm objektu, takže dochází k transformaci signálu směrem k nízkým frekvencím, které procházejí bez útlumu.
- Díky této filtraci může signál proniklý do vnitřního prostoru stavby získat tónový charakter.
- Délka zvukové vlny v této oblasti je řádově v metrech, takže je srovnatelná s běžnými rozměry místností. Díky tomu je možný vznik stojatého vlnění, resp. zánějí.
- Akustické pole v místnostech má výraznou prostorovou nehomogenitu.

### 2.1.3. Hodnocení infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku dle platné legislativy ČR

V České republice je ochrana veřejného zdraví stanovena zákonem č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Hygienické limity pro hluk jsou stanoveny prováděcím právním předpisem k tomuto zákonu, tj. nařízením vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, (dále jen „NV“), platném od 1.6.2006. V tomto NV jsou stanoveny hygienické limity pro komunální prostředí z hlediska celoživotní expozice ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  a dále maximální hladinou akustického tlaku  $A L_{Amax}$ . Uvedené hodnocení však nezohledňuje vliv hluku s nízkými frekvencemi.

Vzhledem k tomu, že stanovení limitních hodnot nízkofrekvenčního hluku a infrazvuku v komunálním prostředí je velmi obtížné a evropské země ani USA závazný limit pro komunální prostředí nemají, není ani v našem NV hygienický limit stanoven.

Na základě objektivizace akustické situace měření je však možno provést hodnocení např. podle normy DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmmissionen in der Nachbarschaft [5], která je založena na porovnání hladin akustického tlaku v třetinooktávových pásmech s prahem slyšitelnosti  $L_{HS}$ . Další analýzu konkrétní situace pak lze provést tzv. hodnocením zdravotních rizik.

Hygienický limit pro oblast nízkofrekvenčního hluku stanoven legislativně není, ale již se dle NV posuzuje tónová složka v oblasti nízkých frekvencí, resp. uplatňuje se případná korekce na její rušivost v případě překročení hladiny prahu slyšení (viz níže):

**„Hlukem s tónovými složkami se rozumí hluk, v jehož kmítočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i ve dvou bezprostředně sousedících**

třetinooktávových pásmech, o více než 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech a v pásmu kmitočtu 10 Hz až 160 Hz je ekvivalentní hladina akustického tlaku v tomto třetinooktávovém pásmu  $L_{\text{teq}T}$  vyšší než hladina prahu slyšení stanovená pro toto kmitočtové pásmo“ .

Hladiny prahu slyšení  $L_{PS}$  v decibelech v rozsahu středních kmitočtů třetinooktávových pásem  $f_t$  10Hz až 160 Hz

$f_t$ [Hz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
$L_{PS}$ [dB]	92	87	83	74	64	56	49	43	42	40	38	36	34

#### 2.1.4. Účinky infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku na zdraví lidí

Účinky hluku o nízkých frekvencích na lidský organizmus jsou popisovány jako všeobecná rozladěnost, nevolnost, dezorientace, zvýšená unavitelnost, poruchy spánku nebo spavost a řada jiných kombinací nespecifických příznaků [2,4,6].

Působení na ústrojí rovnováhy bylo zkoumáno subjektivně i registrací nystagmu. Výsledky jsou nejednotné a svědčí o tom, že k ovlivnění rovnováhy dochází při velmi vysokých hladinách nízkofrekvenčního hluku resp. infrazvuku, přinejmenším přesahujících 130 dB, z čehož je jasné, že poruchy rovnováhy nelze v životním prostředí člověka běžně očekávat.

Účinky mohou být zprostředkovány působením nízkofrekvenčního hluku na lidské tělo přímým vyvoláním oscilace (rezonance) vnitřních orgánů (rezonanční frekvence různých tkání a orgánů lidského těla leží mezi 2 – 200 Hz).

Ve frekvenčním pásmu nad 60 Hz leží přechod k normálnímu vnímání a rozlišování výšek tónů, tj. k běžnému vnímání hladin akustického tlaku podle váhové křivky A.

Nízkofrekvenční hluky jsou zvláště zatěžující a obtěžující, jestliže obsahují tónovou složku. V bytových domech mohou nízkofrekvenční zvuky vést ke značnému zatížení exponovaných osob, zvláště v době, kdy jsou ostatní zdroje hluku utlumeny. Důvodem je skutečnost, že na nízkých kmitočtech je nižší stavební neprůzvučnost než na středních nebo vysokých kmitočtech a nízkofrekvenční zvuk prochází stavebními konstrukcemi do vnitřních prostor objektů bez výraznějšího útlumu.

Účinky infrazvuku jsou studovány již několik desetiletí, ale počet experimentálních prací je relativně nízký a studie, které by hodnotily dlouhodobé expozice v podmínkách životního (obytného) prostředí prakticky neznáme. Obecně totiž nejsou k dispozici početnější exponované populace, které by umožnily provést regulérní epidemiologické studie vztahu dávka-účinek. Většina výsledků byla získána po krátkodobém působení (obvykle minutách, maximálně hodinách), a to v pracovním prostředí člověka. Laboratorní pokusy na lidech omezují problémy spojené s generováním příslušného podnětu a přesným měřením expozic osob [4].

Obecně se má za to, že hladiny nízkofrekvenčního zvuku a infrazvuku:

- kolem 170 – 180 dB mají smrtící účinky
- kolem 160 dB vyvolávají pocit bolesti
- kolem 120 – 150 dB působí destruktivně na buněčné struktury

- při hladinách pod 120 dB mohou negativně působit na lidské tělo přímým vyvoláním rezonance vnitřních orgánů, což má za následek pocity bolesti, změnu srdeční a dechové frekvence a následné pocity nevolnosti s negativním odrazem na psychický stav exponovaného člověka
- kolem 100-130 dB byly pozorovány poruchy rovnováhy a zrakové ostrosti, změny činnosti enzymů v buňkách a změny bioelektrických vlastností tkání, tlak ve středouší
- kolem 90-100 dB způsobují obecný diskomfort, rozladěnost, bolesti hlavy, únavu, nevolnost a další subjektivně pocíťované nepříznivé stavy
- kolem 92 dB leží pro 16 Hz práh vnímání, přičemž tato hodnota platí pro krátkodobý podnět; při podnětu, který trvá desítky minut se práh slyšení snižuje postupně o 10 a více dB
- kolem 80-100 dB se obvykle považují za hladiny neschopné vyvolat závažné zdravotní poškození. Ovšem někteří lékaři soudí, že dlouhodobé působení infrazvuku může vyvolat změny funkcí i při těchto úrovních.

Ke zvláštnostem vnímání nízkofrekvenčního hluku patří:

- získaná zvýšená citlivost osob – lidé se na tyto frekvence „naladí“ a dokáží ho identifikovat i při vysokém pozadí širokopásmového hluku
- paměťový efekt („cognitive itch“) – lidé mají pocit, že hluk vnímají a pronásleduje a obtěžuje je, i když jsou mimo dosah zdroje hluku nebo když je zdroj mimo provoz
- výrazná citlivost na fluktuační

Obecně jsou nízké frekvence hůře vnímány ženami, které jsou na nízkofrekvenční zvuk více citlivé než muži [4].

### 2.1.5. Infrazvuk, nízkofrekvenční hluk a větrné elektrárny

Zdrojem nízkofrekvenčního hluku mohou být přírodní a technické zdroje.

K přírodním zdrojům lze přiřadit např. meteorologické vlivy (např. vítr), zemětřesení, sopečné erupce. K technickým zdrojům lze zařadit velké stroje s rotačním nebo pedálovým pohybem (např. vibrační síta, velké ventilátory), elektroakusticky zesilovaná hudba (např. styl techno, disko), turbulence [4].

**V literatuře nebylo nalezeno, že by moderní větrné elektrárny byly zdrojem akustického signálu, který by měl v chráněných prostorech charakter nízkofrekvenčního hluku, resp. infrazvuku. Rovněž měření hlučnosti provedená akreditovanými laboratořemi u dosud instalovaných VTE v České republice neprokázala přítomnost těchto složek spektra, resp. zvýšené hladiny infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku v chráněných prostorech. Obyvatelé v blízkosti VTE instalovaných v České republice si nestěžovali na příznaky těchto složek. Je předpoklad, že za infrazvuk je lidmi mylně označován „svist“ tj. zvuk vznikající při průchodu listů VTE kolem tubusu.**

Hlučnost vzniklá provozem větrných elektráren je v případě vhodné konfigurace terénu a přítomnosti vzrostlých stromů maskována hlučností větru (šumění stromů, poryvy větru, sekundární hlučností vyvolanou chvěním částí budov – oplechování apod.)

## 2.2. Stroboskopický efekt [12].

### Terminologie:

#### Stroboskopický efekt (jev)

- podle bývalé ČSN 36 0000: Optický klam, při němž pravidelně se pohybující předmět se pohybuje zdánlivě jinou rychlostí než skutečnou a případně se zastaví.
- podle ČSN EN 12665 „Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení“: Zdánlivá změna pohybu nebo vzhledu pohybujícího se objektu při jeho osvětlení světlem proměnné intenzity.

**Flicker** podle ČSN IEC 50 (845): Subjektivní dojem nestálosti vjemu způsobený světelným podnětem, jehož jas nebo spektrální složení kolísá.

**Kolísání světla** podle bývalé ČSN 36 0000 „Světelně technické názvosloví“: Nepravidelné nebo pomalé periodické změny světelných veličin (svítivost, jas atd.)

**Míhání světla** (flicker) podle ČSN EN 12665 „Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení“: Subjektivní dojem nestálosti zrakového vjemu způsobený světelným podnětem, jehož jas nebo spektrální složení kolísá.

Podle uvedených definic je zřejmé, že název stroboskopický jev v souvislosti s větrnými elektrárnami není správný a musí se **používat termín míhání světla nebo flicker** (tento termín je používán v zahraniční literatuře).

Zvláštní forma epilepsie je tzv. fotosenzitivní epilepsie, při níž jsou záchvaty vyvolávány blikajícím nebo kolísajícím světlem, případně určitými kombinacemi statických nebo pohybujících se kontrastních geometrických tvarů, např. pruhů, šachovnic apod. U osob postižených touto formou onemocnění patrně chybí nebo je vážně poškozen mechanismus kontroly kontrastu.

Záchvaty při fotosenzitivní epilepsii bývají způsobeny např.:

- televizní nebo počítačovou obrazovkou (klipy s rychlými střihy, kontrastní animace, hry);
- blikajícími nebo kolísajícími zdroji světla s nízkou frekvencí;
- slunečním světlem, probleskujícím řadou stromů při jízdě automobilem;
- sledováním světla v oknech projíždějícího vlaku;
- záblesky slunce na zvlněné vodní hladině;
- „stroboskopickými“ světly na diskotékách nebo výstražnými majáčky, jsou ale popsány i případy, vyvolané např. sledováním jedoucího eskalátoru.

Základními faktory, ovlivňujícími fotosenzitivní reakce jsou:

- frekvence blikání (kolísání) zdroje – proměnný parametr - obvykle se vyskytuje v rozmezí 5 až 30 Hz (96 % pacientů reagovalo na frekvence v rozmezí 20 až 30 Hz), občas bývá i vyšší; nižší frekvence se uplatňují pouze vzácně;
- intenzita (kontrast) – ve většině případů je nutný vysoký kontrast světlo/tma nebo intenzivní kontrast barev u různých geometrických tvarů;
- světelné pozadí na němž se událost odehrává;
- vlnová délka světla.

Fotosenzitivní epilepsie je velmi vzácná forma onemocnění. Vyskytuje se pouze u 5-ti procent z postižené části populace, t.j. u 0,025 % celkové populace. Citlivost je vyšší u dětí a snižuje se s věkem, u lidí nad 25 let je ojedinělá.

**Záblesky** způsobené odrazem světla na lopatkách VTE, po zavedení nových technologií povrchových úprav, nejsou předmětné a uplatní se pouze míhání světla při průhledu vrtulí VTE nebo míhání stínů,

• které vrtule vrhají na okolní terén. Předpokládaná frekvence záblesků způsobených nejčastěji používanými typy větrných elektráren se třemi vrtulovými listy je v následující tabulce:

Typ VTE	Otáčky [ot/min]	Frekvence záblesků [Hz]
De Wind D8	11,1 ÷ 20,7	0,56 ÷ 1,04
Enercon E - 70 E4	6,0 ÷ 20,0	0,30 ÷ 1,00
RE Power MM92	7,8 ÷ 15,0	0,39 ÷ 0,75
W 2000spg	12,0 ÷ 19,0	0,60 ÷ 0,95

Z tabulky, kde jsou uvedeny běžně instalované typy VTE včetně typu podobnému uvažovaným Enercon E82 o výkonu 2,0 MW, vyplývá, že rozsah frekvence případných změn jasu v zorném poli je mimo pásmo frekvencí záblesků, které mohou způsobit fotosenzitivní epilepsii.

Kromě toho musí být intenzita záblesků dostatečná při dostatečném kontrastu jasů a to závisí na poloze slunce, vrtule VTE a pozici pozorovatele. Navíc se vzdáleností pozorovatele od VTE kontrast jasů, vlivem ohybu světla, rychle klesá.

Závěrem lze tedy shrnout:

Flicker, neboli **míhání světla způsobené VTE, z hlediska fotosenzitivní epilepsie, nebude původcem záchvatů**. Může pouze rušivě působit míhání stínů vrtule v blízkosti VTE nebo míhání světla při přímém pohledu na ni.

## 2.3. Elektromagnetické záření

Elektromagnetické (dále jen „elmag“) záření je kombinace příčného postupného vlnění magnetického a elektrického pole. Podle vlnové délky, frekvence a dalších vlastností rozeznáváme různé druhy elmag záření: kosmické, gama, rentgenové, ultrafialové, infračervené (tepelné), Hertzovo (mikrovlny a rozhlasové vlny). Elmag pole přichází většinou v úvahu u radarů, silných rozhlasových a televizních vysílačů. Typickým civilizačním faktorem v životním prostředí je vysokofrekvenční elmag záření, jehož vliv na zdraví je v poslední době intenzivně studován. Expozice tomuto záření připadají v úvahu nejčastěji v profesionálních podmínkách při obsluze radarů a různých energetických a průmyslových zařízení (bezdrátové spojení, rozhlas, televize, radiové dálkové ovládání, telemetrie, indukční ohřev, vysokofrekvenční ohřev, elmag pece, vysokofrekvenční sušárny nebo sváření plastů, apod.). Elmag pole kolem vodičů vysokého napětí mají velmi nízkou frekvenci (50Hz) a zaujímají pouze omezený prostor kolem vodiče [12].

**U větrných elektráren nejsou instalovány žádné významné zdroje elektromagnetického záření, tudíž nelze očekávat jeho vznik a šíření od zdroje do vzdáleností, kde by mohlo působit na obyvatelstvo.**

### 3. Hodnocení expozice

Lokalita Kryštofovy Hamry se nachází západně od Chomutova mezi obcemi Kryštofovy Hamry, Měděnec a Volyně. VTE budou umístěny na lukách mezi obcemi.

Nejbližší rodinné domy (dále jen „RD“) jsou u jednotlivých obcí:

- **Černý Potok** ve vzdálenosti 955 m od VTE1 (na mapě č.1. označení 29) VP Přísečnice,
- **Mezilesí** ve vzdálenosti 768 m od VTE3 VF Kryštofovy Hamry,
- **Měděnec - Kotlina** ve vzdálenosti 926 m od VTE12 VF Kryštofovy Hamry,
- **Nová Víska u Domašína** ve vzdálenosti 1022 m od VTE15 VF Kryštofovy Hamry,
- **Volyně** ve vzdálenosti 866 m od VTE5 (na mapě č.1. označení 37) VF Volyně,
- **Výsluní** ve vzdálenosti 1094 m od VTE9 (na mapě č.1. označení 41) VF Volyně.

Mezi VTE a obcemi leží malé jehličnaté lesíky, které mohou mírně zvýšit pohltivost terénu.

Podkladem pro hodnocení expozice byla hluková studie Ing. Jirásky [7]. Výpočet byl proveden výpočtovým programem Hluk+ 8.26profi. Model pracuje s výškovou geometrií terénu. Výpočtový program zohledňuje pohlcování zvuku v atmosféře, ke kterému dochází zejména při větších vzdálenostech, výpočtem dle ČSN ISO 9613-2 pro teplotu 10°C a relativní vlhkost 70% v oktávních pásmech pro spektrum dané VTE.

Povrch terénu je modelován ve stávající lokalitě VTE jako polopohltivý (z provedeného měření VF Kryštofovy Hamry stanovena reálná pohltivost terénu), ve východní části lokality jako odrazivý (zimní období).

Histogram směrů a rychlostí větru není ve výpočtu uvažován, je tedy počítán nejhorší možný stav, kdy VTE má kulovou charakteristiku vyzařování, tzn. že všechny VTE jsou současně natočeny směrem k výpočtovému bodu. **Vypočtené hodnoty  $L_{Aeq,T}$  jsou tedy horními odhady hodnot skutečných.**

Autor hlukové studie posoudil akustickou situaci v dotčených obcích v chráněném venkovním prostoru staveb ve standardní výšce 3 m.

Hluk VTE stoupá se zvyšující se rychlostí větru. Protože při vyšších rychlostech větru již hladina hluku VTE může zanikat v hluku pozadí (tzv. sekundární emise - šum stromů, bouchání nebo hvízdání částí staveb), je vhodné změřit hluk pozadí v dané lokalitě před instalací VTE a hodnotu porovnat s očekávanými hladinami akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$ .

Podmínkou pro tento postup je předpoklad, že hluk VTE neobsahuje tónovou složku, která by mohla být slyšitelná i v případě, kdy  $L_{Aeq,T}$  pozadí je vyšší než  $L_{Aeq,T}$  z provozu VTE.

VTE V90 – 2,0 MW jsou vybaveny zařízením OptiTip®, což je systém vyvinutý firmou Vestas pro optimalizaci náběhového úhlu. OptiTip® nastaví listy rotoru vždy do úhlu, který je pro konkrétní větrné podmínky optimální. To přispívá ke zvýšení výroby energie a k minimalizaci hlukových emisí. Systémy OptiSpeed™ a OptiTip® optimalizují výkon a redukuje hlukové emise i zátěže působící na převodovku a ostatní důležité součásti. Aby byly splněny hygienické limity hluku u nejbližší obytné zástavby, lze naprogramovat mezní hodnoty hlukových emisí. Snížením hlukových emisí dojde ke snížení hodinového výkonu v kWh oproti standardním hodnotám. Systém je možné naprogramovat na směr a na dobu provozu. V případě, že hygienické limity hluku u nejbližší obytné zástavby není možné ve výpočtech dodržet je variantně uvažováno s provozem VTE v modu 0 = na plný výkon (nejhluchnější nastavení), v modu 1 = na střední výkon a v modu 2 = na snížený výkon (nejtišší



nastavení). Vlastní nastavení systému je možné provést individuálně pro každou VTE podle výsledků měření hluku ve zkušebním provozu.

Informativní měření hlukového pozadí byla provedena na loukách u těchto výpočtových bodů(dále jen „VB“):

- 1 Černý potok čp. 30,
- 3 Přísečnice čp. 455,
- 5 Mezilesí čp. 18,
- 13 Měděnec-Kotlina čp. 27,
- 17 Nová Víška čp. 13,
- 21 Volyně č.e. 3, SZ,

a to pokud možno mimo vliv lesního porostu při jihozápadním větru. Měření byla prováděna dle metodiky měření hluku VTE ČSN EN 61400-11. V minutových intervalech byly současně měřeny hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  a rychlost větru. Z datových dvojic byla lineární regresí získána závislost hluku pozadí na rychlosti větru, ze které byla vypočtena ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  hluku pozadí pro referenční rychlost větru  $v = 8 \text{ ms}^{-1}$ , resp.  $10 \text{ ms}^{-1}$ .

Hodnoty hluku pozadí pro referenční rychlost větru  $v = 8$ , resp.  $10 \text{ ms}^{-1}$ :

- výpočtový bod 1:  $L_{Aeq,T} = 39,7$ , resp.  $40,9 \text{ dB}$ ,
- výpočtový bod 3:  $L_{Aeq,T} = 49,8 \text{ dB}$ , místo je u silnice v lese, není možné vyloučit šum stromů,
- výpočtový bod 5:  $L_{Aeq,T} = 42,2$ , resp.  $42,2 \text{ dB}$ ,
- výpočtový bod 13:  $L_{Aeq,T} = 39,6$ , resp.  $39,7 \text{ dB}$ ,
- výpočtový bod 17:  $L_{Aeq,T} = 38,8$ , resp.  $41,9 \text{ dB}$ ,
- výpočtový bod 21:  $L_{Aeq,T} = 40,1$ , resp.  $43,6 \text{ dB}$ .

Při vyšší rychlosti větru může dojít ke zvýšení hluku pozadí vlivem šumu jehličnatých stromů u některých objektů v obcích

*Upozornění:* Uvedené hodnoty je třeba interpretovat s jistou opatrností, neboť hluk pozadí se může u jednotlivých chráněných objektů lišit.

Ve výpočtu byly zohledněny nejbližší stavby dle výkresu a obhlídky lokality. Seznam výpočtových bodů (dále jen „VB“) a objektů je uveden v následující tabulce č.1 kde :

J - jih, Z – západ, S-sever, JV - jihovýchod, JZ - jihozápad, SV - severovýchod, SZ - severozápad,

Tabulka č. 1 – Soupis výpočtových bodů

Výpočtový bod	Obec	Číslo popisné / číslo evidenční	Objekt	Exponovaná fasáda
1	Černý Potok	30	objekt k bydlení	JV
2	Černý Potok	455	objekt lesního hospodářství	JV
3	Černý Potok	455	objekt lesního hospodářství	JZ
4	Mezilesí	17	stavba pro rodinnou rekreaci	SV
5	Mezilesí	18	stavba pro rodinnou rekreaci	JV
6	Mezilesí	7	objekt k bydlení	JV
7	Měděnec	212	jiná stavba	SZ
8	Měděnec	200	objekt k bydlení	SZ
9	Měděnec	187	objekt k bydlení	SV
10	Měděnec	175	stavba pro rodinnou rekreaci	SV
11	Kotlina	54	stavba pro rodinnou rekreaci	SZ
12	Kotlina	27	objekt k bydlení	SZ
13	Kotlina	27	objekt k bydlení	SV
14	Domašín	19	stavba pro rodinnou rekreaci	S
15	Louchov	3	objekt k bydlení	S
16	Nová Víska	7	stavba pro rodinnou rekreaci	SZ
17	Nová Víska	13	stavba pro rodinnou rekreaci	S
18	Volyně	6	stavba pro rodinnou rekreaci	JZ
19	Volyně	6	stavba pro rodinnou rekreaci	SZ
20	Volyně	3	stavba pro rodinnou rekreaci	JZ
21	Volyně	3	stavba pro rodinnou rekreaci	SZ
22	Volyně	5	stavba pro rodinnou rekreaci	SZ
23	Volyně	-	neznámá stavba	SZ
24	Volyně	35	objekt k bydlení	SZ
25	Třebíška	1	objekt k bydlení	SZ
26	Třebíška	14	stavba pro rodinnou rekreaci	Z
27	Výsluní	49	stavba pro rodinnou rekreaci	J

Pozn.:

Objekt označený jako VB 23 není veden v katastru nemovitostí a není tedy hodnocen.

Výpočtový bod je uveden pro případ změny způsobu využití objektu nebo legislativy v budoucích letech.

#### Nejistota výpočtu:

Očekávaná hodnota nejistoty měření hladiny akustického výkonu VTE  $U = 0,9$  dB. Očekávaná hodnota nejistoty výpočtu hladin akustického tlaku  $\epsilon = 2,0$  dB. Při výpočtu je uvažován ve stávající lokalitě VTE polopohltivý terén (z měření VF Kryštofovy Hamry stanovená reálná pohltivost terénu), ve východní části lokality odrazivý terén a kulová charakteristika vyzařování VTE. Vypočtené hodnoty jsou tedy horními odhady hodnot skutečných.

**Výpočty v hlukové studii jsou provedeny pro 17 následujících stavů:**

- stav 0* - stávající stav, 21 VTE Enercon E82 + 3 VTE Nordex N80 (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu ( $L_{wA} = 103,9$  dB, resp. 103,4 dB)
- stav 1* - 21 + 3 VTE bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) bez omezení výkonu
- stav 2* - 21 + 3 VTE bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB)
- stav 3* - 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu
- stav 4* - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu
- stav 5* - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB) + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu
- stav 6* - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) s omezením výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB) + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu
- stav 7* - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Enercon E82 (VTE Volyně) bez omezení výkonu + 4 (reálně 3) VTE Enercon E82 (VTE Domašín) bez omezení výkonu + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) bez omezení výkonu
- stav 8* - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) s omezením výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB) + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Enercon E82 (VTE Volyně) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB) + 4 (reálně 3) VTE Enercon E82 (VTE Domašín) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB) + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB)
- stav 9* - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Volyně) bez omezení výkonu + 4 (reálně 3) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Domašín) bez omezení výkonu + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) bez omezení výkonu
- stav 10* - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) s omezením výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB) + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Volyně) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 100,2$  dB) + 4 (reálně 3) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Domašín) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 100,2$  dB) + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB)
- stav 11* - 2 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu
- stav 12* - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) bez omezení výkonu + 2 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu
- stav 13* - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{wA} = 99,5$  dB) + 2 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu

- stav 14 - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) bez omezení výkonu + 2 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Enercon E82 (VTE Volyně) bez omezení výkonu + 4 (reálně 3) VTE Enercon E82 (VTE Domašín) bez omezení výkonu + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) bez omezení výkonu
- stav 15 - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB) + 2 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Enercon E82 (VTE Volyně) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB) + 4 (reálně 3) VTE Enercon E82 (VTE Domašín) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB) + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB)
- stav 16 - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) bez omezení výkonu + 2 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Volyně) bez omezení výkonu + 4 (reálně 3) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Domašín) bez omezení výkonu + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) bez omezení výkonu
- stav 17 - 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB) + 2 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Volyně) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 100,2$  dB) + 4 (reálně 3) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Domašín) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 100,2$  dB) + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB)

Protože posouzení a vzájemné porovnání všech 17 zpracovaných variant v hlukové studii bylo obsáhlé a nepřehledné, vybral zpracovatel této expertízy pro posouzení a zhodnocení zdravotních rizik pro každý uvažovaný typ VTE vždy stav 0 = stávající stav, 21 VTE Enercon E82 + 3 VTE Nordex N80 (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu ( $L_{WA} = 103,9$  dB, resp. 103,4 dB), a tento z hlediska akustického stávající stav porovnal vždy s akusticky nejhorším očekávaným stavem při provozu všech ostatních plánovaných VTE v denní a noční době.

Tento výběr posuzovaných variant považuje zpracovatel za dostatečný pro popis očekávané situace po případné realizaci všech uvažovaných záměrů VTE v zájmových lokalitách, přičemž ostatní stavy (varianty provozu) zpracované v hlukové studii budou z hlediska obtěžování exponovaných obyvatel vždy příznivější.

Pro 4 VTE Enercon E82 VF Kryštofovy Hamry 2 byly tedy na základě výsledků hlukové studie vybrány pro posouzení vlivu na veřejné zdraví (obtěžování obyvatel) následující stavy, podle toho, který typ VTE bude v lokalitě VF Volyně a Domašín použit:

- **VTE Enercon a denní dobu stav 7** = 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Enercon E82 (VTE Volyně) bez omezení výkonu + 4 (reálně 3) VTE Enercon E82 (VTE Domašín) bez omezení výkonu + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) bez omezení výkonu

**noční dobu stav 8** = 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) s omezením výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB) + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Enercon E82 (VTE Volyně) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB) + 4 (reálně 3) VTE Enercon E82 (VTE Domašín) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB) + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB)

- **VTE VESTAS a denní dobu stav 9** = 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) bez omezení výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Volyně) bez omezení výkonu + 4 (reálně 3) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Domašín) bez omezení výkonu + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) bez omezení výkonu

**noční dobu stav 10** = 21 + 3 VTE (VF Kryštofovy Hamry) s omezením výkonu + 4 VTE Enercon E82 (VTE Přísečnice) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB) + 4 VTE Enercon E82 (VF Kryštofovy Hamry 2) bez omezení výkonu + 13 (reálně 9) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Volyně) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 100,2$  dB) + 4 (reálně 3) VTE Vestas V90 - 2,0 MW (VTE Domašín) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 100,2$  dB) + 10 VTE REpower MM92 (VTE Rusová) s omezením výkonu ( $L_{WA} = 99,5$  dB)

V následující tabulce č. 2 jsou uvedeny vypočtené hodnoty  $L_{Aeq,T}$  tak, jak byly převzaty z hlukové studie [7]. V tabulkách jsou uvedeny hodnoty pro hluk z provozu VTE v jednotlivých variantách (posuzovaných stavech), přičemž hodnoty jsou vždy uvedeny pro denní (žluté podbarvení) a noční dobu (modré podbarvení). Výpočtová výška byla 3m.

Červeně vyznačené hodnoty jsou kritická místa v obcích; kritické místo = nejexponovanější, resp. místo s nejvyšší vypočtenou hodnotou  $L_{Aeq,T}$ .

**Tabulka č. 2** - Očekávané ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  [dB] z provozu 4 VTE Enercon E82 VF Kryštofovy Hamry 2, přičemž je uvažováno s modelem VTE Enercon E82 2,0 MW i Vestas V90-2,0 MW pro lokality Volyně a Domašín

Hodnocený typ VTE			3 VTE Enercon E82 2,0 MW			3 VTE Vestas V90-2,0 MW			pozadí $L_{Aeq,T}$ [dB]
Výpočtový bod			stav provozu [dB]			stav provozu [dB]			
č.	obec	čp.	stav 0	stav 7	stav 8	stav 0	stav 9	stav 10	
1	Černý Potok	30, JV	29,4	33,7	31,0	29,4	33,7	31,0	39,7
2	Černý Potok	455, JV	31,7	36,8	34,2	31,7	36,8	34,2	
3	Černý Potok	455, JZ	31,7	36,8	34,1	31,7	36,8	34,1	49,8
4	Mezilesí	17, SV	39,6	40,2	39,4	39,6	40,2	39,4	
5	Mezilesí	18, JV	39,8	40,4	39,6	39,8	40,4	39,6	42,2
6	Mezilesí	7, JV	39,8	40,4	39,7	39,8	40,4	39,7	
7	Měděnec	212, SZ	35,5	35,7	35,1	35,5	35,7	35,1	
8	Měděnec	200, SZ	34,9	35,1	34,5	34,9	35,1	34,5	
9	Měděnec	187, SV	34,3	34,5	33,9	34,3	34,5	33,9	
10	Měděnec	175, SV	36,0	36,2	35,7	36,0	36,2	35,7	
11	Kotlina	54, SZ	38,1	39,7	38,6	38,1	39,7	38,6	
12	Kotlina	27, SZ	38,3	39,8	38,7	38,3	39,8	38,7	39,6
13	Kotlina	27, SV	39,3	41,1	40,0	39,3	41,1	40,0	
14	Domašín	19, S	25,6	25,5	25,2	25,6	25,5	25,2	
15	Louchov	3, S	26,6	26,7	26,4	26,6	26,7	26,4	
16	Nová Víska	7, SZ	35,3	38,2	37,2	35,3	37,6	37,2	
17	Nová Víska	13, S	37,7	40,9	39,8	37,7	40,2	39,7	38,8
18	Volyně	6, JZ	27,9	39,1	37,2	27,9	37,9	36,9	
19	Volyně	6, SZ	28,4	40,9	38,3	28,4	39,5	38,2	
20	Volyně	3, JZ	28,1	40,5	38,1	28,1	39,3	37,8	
21	Volyně	3, SZ	27,5	41,0	38,4	27,5	39,7	38,3	40,1
22	Volyně	5, SZ	26,4	40,8	38,1	26,4	39,4	38,0	
23	Volyně	-, SZ	26,5	41,2	38,6	26,5	39,8	38,4	
24	Volyně	35, SZ	26,8	40,3	37,5	26,8	39,3	38,0	
25	Třebíška	1, SZ	19,2	27,7	23,6	19,2	26,5	24,6	
26	Třebíška	14, Z	19,1	27,4	23,3	19,1	26,1	24,2	
27	Výsluní	49, J	30,2	40,4	39,4	30,2	39,1	38,6	
MAX			39,8	41,1	40,0	39,8	41,1	40,0	

Pozn:

Objekt označený jako výpočtový bod 23 není veden v katastru nemovitostí a není tedy hodnocen. Výpočtový bod je vypočten pro případ změny způsobu využití objektu nebo legislativy v budoucích letech; v tabulce jsou hodnoty vyznačeny kurzívou.

### **Očekávané hodnoty $L_{Aeq,T}$ z provozu 21 + 3 VTE VF Kryštofovy Hamry (stav 0)**

Očekávané ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  pro denní i noční dobu se pohybují v **rozpětí 19,1 až 39,8 dB**. Kritické jsou výpočtové body 5 a 6 (Mezilesí čp. 18 a 7) s ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A L_{Aeq,T} = 39,8$  dB.

### **Očekávané hodnoty z provozu 21 + 3 VTE VF Kryštofovy Hamry + 4 VTE Přísečnice + 4 VTE VF Kryštofovy Hamry 2 + 9 VTE Enercon E82 VF Volyně + 3 VTE Enercon E82 Domašín + 10 VTE Rusová (stav 7- denní doba a 8 - noční doba)**

Očekávané ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,8h}$  pro denní dobu se pohybují v **rozpětí 25,5 až 41,1 dB**. Kritický je výpočtový bod 13 (Kotlina čp. 27, SV) s ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A L_{Aeq,T} = 41,1$  dB.

Pro prokazatelné dodržení hygienického limitu při měření hluku VTE v noční době je nutné omezit výkon:

- všech 4 VTE Přísečnice,
- 2 VTE Kryštofovy Hamry, a to VTE 3 a 12,
- 3 VTE Enercon E82 – 2,0 MW VF Volyně, a to VTE 4 (na obr. označení 36), 5 (37) a 7 (39),
- 3 VTE Enercon E82 – 2,0 MW Domašín, a to VTE 1 (46), 2 (47) a 3 (48),
- 2 VTE REpower MM92 Rusová, a to VTE 1 (50) a 3 (52).

Očekávané ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,1h}$  pro noční dobu se pohybují v **rozpětí 23,3 až 40,0 dB**. Kritický je výpočtový bod 13 (Kotlina čp. 27, SV) s ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A L_{Aeq,T} = 40,0$  dB.

### **Očekávané hodnoty z provozu 21 + 3 VTE VF Kryštofovy Hamry + 4 VTE Přísečnice + 4 VTE VF Kryštofovy Hamry 2 + 9 VTE Vestas V90 VF Volyně + 3 VTE Vestas V90 Domašín + 10 VTE Rusová (stav 9 – denní doba a 10 – noční doba)**

Očekávané ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,8h}$  pro denní dobu se pohybují v **rozpětí 25,5 až 41,1 dB**. Kritický je výpočtový bod 13 (Kotlina čp. 27, SV) s ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A L_{Aeq,T} = 41,1$  dB.

Pro prokazatelné dodržení hygienického limitu při měření hluku VTE v noční době je nutné omezit výkon:

- všech 4 VTE Přísečnice,
- 2 VTE Kryštofovy Hamry, a to VTE 3 a 12,
- 3 VTE Vestas V90 – 2,0 MW VF Volyně, a to VTE 4 (na obr. označení 36), 5 (37) na mod 2 a VTE 7 (39) na mod 1,
- 3 VTE Vestas V90 – 2,0 MW Domašín, a to VTE 1 (46), 2 (47) a 3 (48) na mod 2,
- 2 VTE REpower MM92 Rusová, a to VTE 1 (50) a 3 (52).

Očekávané ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,1h}$  pro noční dobu se pohybují v **rozpětí 24,2 až 40,0 dB**. Kritický je výpočtový bod 13 (Kotlina čp. 27, SV) s ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A L_{Aeq,T} = 40,0$  dB.

Hygienické limity hluku jsou dány nařízením vlády č.148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Pro chráněný venkovní prostor staveb a jednotlivé zdroje hluku jsou stanoveny následovně:

Pro hluk ze stacionárních zdrojů (VTE) :

$$L_{Aeq,8h} = 50 \text{ dB pro denní dobu (6.00 - 22.00 hod.)}$$

$$L_{Aeq,1h} = 40 \text{ dB pro noční dobu (22.00 - 6.00 hod.)}$$

Stanovení hygienického limitu hluku je v kompetenci místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví.

## Demografická data

V následující tabulce č. 3 jsou uvedena demografická data tak, jak byla získána z databáze MV ČR -počty adres v obcích a počty hlášených obyvatel, stav k 26.3.2010 ([www.mvcr.cz](http://www.mvcr.cz)).

Počty adres v obcích znamenají vždy počty čísel popisných (čp) a počty čísel evidenčních (če) všech objektů v posuzovaných obcích, přičemž není rozlišeno, zda se jedná o objekty chráněné ve smyslu § 30 zákona 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Také není zpracovateli známo kolik z těchto objektů je skutečně trvale obydlených. Je proto nutné k uvedeným datům přistupovat při interpretaci s určitou opatrností a s uvědoměním, že se jedná o pravděpodobně nadhodnocený údaj.

Počet obyvatel v jednotlivých číslech popisných není zpracovateli znám (databáze MV ČR uvádí počet obyvatel pouze jako sumu za celou obec), a proto byl stanoven (vypočítán) z údajů o počtu obyvatel v obcích a průměrného počtu obyvatel na objekt, přičemž průměrný počet obyvatel na objekt s číslem popisným i evidenčním byl stanoven z počtu adres a počtu obyvatel hlášených k trvalému nebo jakémukoliv platnému pobytu cizince či azylanta z databáze MV ČR.

Obec Výsluní má šest částí – Volyně, Kýšovice, Třebíška, Úbočí, Sobětice a Výsluní, ve kterých je hlášeno celkem 279 obyvatel na 244 adresách. Ve Volyni je 29 adres, Třebíšce 24 adres a Výsluní 144 adres.

Obec Měděnec má šest částí – Dolní Halže, Horní Halže, Kamenné, Mýtinka, Kotlina a Měděnec, ve kterých je celkem 294 adres a 141 hlášených obyvatel; část Kotlina má celkem 52 adres, Měděnec má celkem 169 adres.

Obec Domašín má čtyři části – Louchov, Nová Víška, Petlery a Domašín, ve kterých je celkem 95 adres a 160 hlášených obyvatel; část Louchov má celkem 26 adres, Nová Víška má celkem 14 adres a Domašín 18.

Obec Kryštofovy Hamry má čtyři části – Černý Potok, Rusová, Mezilesí a Kryštofovy Hamry, ve kterých je celkem 162 adres a 109 hlášených obyvatel; část Černý Potok má celkem 68 adres a Mezilesí 6.



Tabulka č. 3 – Demografické údaje

Obec	Části obce	Celkem adres v obci čp / eč	Počet obyvatel k 26.3.2010	Průměrný počet obyvatel na objekt v obci
Výsluní	Volyně	6 / 23	279	1,1
	Třebíška	6 / 18		
	Výsluní	107 / 37		
Měděnec	Kotlina	6 / 46	141	0,5
	Měděnec	169		
Domašín	Louchov	24 / 2	160	1,7
	Nová Víska	0 / 14		
	Domašín	16 / 2		
Kryštofovy Hamry	Černý Potok	47 / 21	109	0,7
	Mezilesí	6 / 0		
Celkem		387 / 163	689	

Z místního šetření v zájmových lokalitách a i tabulky č. 3 vyplývá, že téměř 1/3 objektů jsou rekreační objekty. Tomu odpovídá i počet trvale hlášených obyvatel v obcích. Průměrný počet obyvatel na objekt byl vypočítán ze všech objektů, tj. jak s číslem popisným (čp) tak číslem evidenčním (eč).

## 4. Charakterizace rizika

Na tomto místě je nutné zdůraznit základní rozdíl mezi podkladem, jímž je hluková studie a expertíza, kterou je posouzení vlivu na veřejné zdraví nebo hodnocení zdravotních rizik.

**Hluková studie** na základě výpočtu „předpovídá“ očekávanou hlukovou zátěž posuzovaného území. Pracuje s hlukovými deskriptory definovanými v legislativě České republiky, tj. nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (dále jen „NV“). V závěru hlukové studie by mělo být vždy porovnání vypočtených (očekávaných) hladin akustického tlaku A s hygienickými limity navrhovanými v souladu s tímto nařízením vlády. Hygienické limity jsou stanoveny v souladu s WHO (Světovou zdravotnickou organizací) tak, aby bylo při celoživotní expozici hluku chráněno zdraví běžné populace (obyvatel).

Je nutné mít na paměti, že obecně každá zátěž představuje určitou míru rizika. Rizika odpovídající dodržení hygienických limitů, tj. rizika vyvolaná podlimitní expozicí, nejsou v rozporu s právním stavem České republiky, resp. zdravotní politikou WHO a EU, a představují vždy celospolečensky únosné riziko.

**Posouzení vlivu na veřejné zdraví, resp. hodnocení zdravotních rizik** jde nad rámec posouzení podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a prováděcího právního předpisu k tomuto zákonu - NV. V těchto expertízách se nehodnotí, zda byl hygienický limit dodržen či nikoliv, ale zvažují se dopady na obyvatele, kteří bydlí v posuzovaném území, a to z hlediska, které operativní legislativa neřeší, tj.

např. subjektivní obtěžování obyvatel (např. pro hluk z VTE) a rušení spánku (např. pro hluk z dopravních zdrojů). Pro tento účel jsou také používány jiné hlukové deskriptory (ukazatele) než pro porovnání s hygienickými limity (viz kapitola 2. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti). V těchto expertízách se posuzují tedy kromě změn hlučnosti i případné změny v počtech exponovaných obyvatel.

Může tedy docházet (a běžně dochází) k situacím, že zatímco v hlukové studii je konstatováno, že „hlučnost se prakticky nezmění“ nebo „změna je z hlediska akustického zcela nevýznamná“, resp. změna je tak malá, že není vzhledem k citlivosti lidského ucha rozeznatelná a ani měřicí technika ji při uvažování nejistot měření nemusí prokázat, může přitom dojít k navýšení nebo naopak snížení počtu exponovaných obyvatel resp. k jejich přesunu mezi jednotlivými kategoriemi míry obtěžování nebo rušení spánku. Jednodušeji řečeno - zatímco z hlediska zpracovatele hlukové studie se tedy může jednat o „změny hlučnosti nevýznamné“, může dojít u zpracovatele posouzení vlivu na zdraví při vyhodnocování té samé situace avšak z hlediska počtu osob vystavených tomuto hluku „ke změně významné“.

Proto se pro posouzení v rámci procesu EIA musí zpracovávat tzv. posouzení vlivu na veřejné zdraví, protože může lépe zohlednit, popsat a vyhodnotit případné možné změny z hlediska vlivů na zdraví lidí nad rámec platné operativní legislativy na úseku ochrany veřejného zdraví, která posuzuje stav pouze porovnáním s hygienickými limity.

### Účinky hluku z provozu větrných elektráren lze očekávat v oblasti obtěžování [9,10, 11].

- Při posuzování vlivu provozu VTE na veřejné zdraví je nutné mít na zřeteli základní aspekt a to, že celkové obtěžování obyvatel může vyplývat již z **pouhé existence VTE v území**.
- Více negativně vnímají hluk lidé, kteří na VTE vidí než ti, kteří je nemají v přímé viditelnosti. Protože se jedná o území se členitým terénem, bude prakticky ze všech posuzovaných míst, a to minimálně z krajů obcí přivrácených k VTE, vidět alespoň na některou z realizovaných či navrhovaných VTE.
- Dále je nutné očekávat, že hůře vnímají tyto zdroje hluku obyvatelé vesnických sídel než obyvatelé městské zástavby. Tato skutečnost je dána jednak obecně nižšími hladinami hluku pozadí vesnického prostředí a jednak tím, že obyvatelé ve vesnické zástavbě očekávají od svého životního prostředí klid a příznivější akustické klima oproti bydlení v rušných městech. Je však předpoklad, že u většiny objektů v posuzovaných lokalitách bude hluk z provozu VTE navrhovaných větrných parků v noční i denní době maskován hlukem pozadí, tj. hluk z VTE bude v hluku působeném větrem zanikat. Podporou tohoto tvrzení jsou hodnoty hluku pozadí odhadované na základě měření pro referenční rychlost větru  $8\text{ms}^{-1}$   $L_{Aeq,T} = 39,7$  dB u čp. 30 a  $L_{Aeq,T} = 49,8$  dB u čp. 455 v Černém Potoce,  $L_{Aeq,T} = 42,2$  dB u čp. 18 v Mezilesí,  $L_{Aeq,T} = 39,6$  dB u čp. 27 v Kotlině,  $L_{Aeq,T} = 38,8$  dB u čp. 13 v Nové Vísce a  $L_{Aeq,T} = 40,1$  dB u čp. 3 ve Volyni.
- Rovněž více negativně vnímají přítomnost VTE ve svém okolí obyvatelé, kteří nemají z jejich přítomnosti VTE žádný benefit (přínos).
- Odhad procent a absolutní počet potenciálně obtěžovaných obyvatel v jednotlivých zájmových lokalitách, tj. orientační kvantitativní vyhodnocení obtěžujících účinků hluku, stanovil zpracovatel této expertízy dle práce švédské odbornice na posuzování vlivu hluku z VTE na zdraví paní Eja Pedersen z roku 2007 [10], která odhaduje procenta obtěžovaných obyvatel dle hodnot  $L_{Aeq,T}$  zjištěných ve venkovním prostoru. Procenta obtěžovaných obyvatel nebyla stanovena dle poslední odborné práce „Genlyd“ [14], protože ta odvozuje procento obtěžovaných obyvatel

z deskriptoru  $L_{dvn}$ . Zpracovatel této expertízy považuje studii švédské odbornice za více ověřenou několika jejími předchozími studii.

- V následujících tabulkách č. 4 a 5 jsou uvedeny výsledky, které byly stanoveny následovně:
  - Podle základních principů HRA, tj. konzervativního přístupu a zásady předběžné opatrnosti, byl následně zpracován a hodnocen nejhorší možný uvažovaný stav, tj. ze všech 17 zpracovaných variant v hlukové studii vybral zpracovatel této expertízy pro posouzení a zhodnocení zdravotních rizik pro každý uvažovaný typ VTE vždy stav 0 = stávající stav, 21 VTE Enercon E82 + 3 VTE Nordex N80 (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu ( $L_{WA} = 103,9$  dB, resp.  $103,4$  dB), a tento z hlediska akustického stávající stav porovnal vždy s akusticky nejhorším očekávaným stavem při provozu ostatních plánovaných VTE v denní (stav 7 a 9) a noční době (stav 8 a 10).
  - Na základě akustické studie (rozložení hlukové zátěže – izofon a výpočtu očekávaných hladin u jednotlivých výpočtových bodů) a podrobné mapy s jednotlivými objekty (zdroj: [www.cenia.cz](http://www.cenia.cz)) byla přiřazena k jednotlivým objektům vypočtená hodnota  $L_{Aeq,T}$  pro denní a noční dobu.
  - Poté byly sečteny objekty dle jednotlivých  $L_{Aeq,T}$  (např. v noční době při stavu 8 bude pravděpodobně exponováno ve Volyni  $L_{Aeq,1h} = 38$  dB celkem 7 objektů).
  - Stav 0 představuje počet objektů přiřazených na základě mapových podkladů a hlukové studie k jednotlivým hladinám  $L_{Aeq,T}$ , a to vždy součet objektů pro obce uvedené v záhlaví tabulky (= v případě tabulky č. 4 se jedná o objekty v částech Volyně, Třebíška, Výsluní, Kotlina a Měděnec).

*Pozn. Hodnoty  $L_{Aeq,T}$  vstupující do výpočtu i výsledné celkové počty obyvatel byly zaokrouhleny podle matematických pravidel na celá čísla  
Žluté podbarvení v tabulce = údaje pro denní dobu, modré podbarvení = údaje pro noční dobu*

**Tabulka č. 4** – Odhad počtu pravděpodobně exponovaných objektů z provozu VTE – stav 0, stav 7 (denní doba) a 8 (noční doba) pro typ VTE Enercon u VF Volyně a Domašín

Počet objektů	Stav 0 $L_{Aeq,T}$	Volyně		Třebíška		Výsluní		Kotlina		Měděnec	
		denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba
< 25	297	-	-	-	24	-	-	-	-	99	142
25	45	-	-	-	-	-	104	-	-	40	-
26	2	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-
27	3	-	-	12	-	-	-	28	-	-	-
28	2	-	14	12	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
30	53	14	-	-	-	104	-	-	-	13	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-
33	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-
34	6	-	-	-	-	-	20	-	-	-	6
35	6	8	-	-	-	20	-	-	-	12	7
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	1	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
39	3	-	-	-	-	-	20	-	2	-	-
40	-	3	-	-	-	20	-	2	2	2	-
41	-	4	-	-	-	-	-	2	-	1	-
<b>Celkem objektů</b>	418	29	29	24	24	144	144	52	52	169	169

Pokračování tabulky č. 4

Počet objektů	Stav 0 $L_{Aeq,T}$	Louchov		Nová Víska		Domašín		Černý Potok		Mezilesí	
		denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba
< 25	94	16	16	-	-	12	12	33	36	-	-
25	5	5	5	-	-	-	6	33	30	-	-
26	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
27	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
32	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
35	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	7	-	-	1	-	-	-
38	7	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
40	6	-	-	-	7	-	-	-	-	6	4
41	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
<b>Celkem objektů</b>	132	26	26	14	14	18	18	68	68	6	6

**Tabulka č. 5–** Odhad počtu pravděpodobně exponovaných objektů z provozu VTE – stav 0, stav 9 (denní doba) a 10 (noční doba) pro typ VTE Vestas u VF Volyně a Domašín

Počet objektů	Stav 0 $L_{Aeq,T}$	Volyně		Třebíška		Výsluní		Kotlina		Měděnec	
		denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba
< 25	297	-	-	-	12	-	-	-	-	122	122
25	45	-	-	-	12	-	-	-	-	20	20
26	2	-	-	12	-	-	-	-	28	-	-
27	3	-	-	12	-	-	-	28	-	-	-
28	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	11	-	-	104	104	-	-	-	-
30	53	11	-	-	-	-	-	-	-	13	13
31	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	6	-	11	-	-	20	20	-	-	-	6
35	6	11	-	-	-	-	-	-	-	12	7
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	1	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	6	-	-	-	20	20	-	2	-	-
40	3	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<b>Celkem objektů</b>	418	29	29	24	24	144	144	52	52	169	169

Pokračování tabulky č. 5

Počet objektů	Stav 0 $L_{Aeq,T}$	Loučov		Nová Víska		Domašín		Černý Potok		Mezilesí	
		denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba	denní doba	noční doba
< 25	94	16	21	-	-	12	12	66	66	-	-
25	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	6	-	5	-	-	6	6	-	-	-	-
27	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
32	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
35	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	7	-	-	1	-	-	-
38	7	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
40	6	-	-	7	7	-	-	-	-	6	3
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Celkem objektů</b>	132	26	26	14	14	18	18	68	68	6	6

Každé hladině  $L_{Aeq,T}$  pro noční a denní dobu pak bylo z odborné práce paní Eja Pedersen [10] přiřazeno odpovídající procento pravděpodobně obtěžovaných obyvatel, přičemž na jeden objekt bylo uvažováno v obci, popř. její části Volyně, Třebíška, Výsluní 1,1 obyvatele; Kotlina, Měděnec 0,5 obyvatele; Louchov, Nová Víska a Domašín 1,7 obyvatele; Černý Potok a Mezilesí 0,7 obyvatele. Mezivýpočty jsou uloženy u zpracovatele. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce č. 6.

**Tabulka č. 6** – Odhad počtu pravděpodobně obtěžovaných obyvatel ze všech obyvatel hlášených v dotčených obcích

Obec	Odhad počtu obtěžovaných obyvatel v denní době		Odhad počtu obtěžovaných obyvatel v noční době	
	VTE Enercon E82 2,0 MW	VTE Vestas V90-2,0 MW	VTE Enercon E82 2,0 MW	VTE Vestas V90-2,0 MW
Volyně	5,20	5,18	4,31	4,72
Třebíška	2,24	2,05	0,0	0,92
Výsluní	21,82	19,80	16,38	19,80
Kotlina	2,89	2,89	2,73	2,73
Měděnec	3,70	2,61	1,78	2,85
Louchov	1,28	1,27	1,28	0,63
Nová Víska	5,83	5,59	5,35	5,35
Domašín	0,76	0,76	0,71	0,76
Černý Potok	1,89	0,28	1,65	0,18
Mezilesí	1,05	1,05	1,37	1,00
<b>Celkem</b>	<b>46,66 = 47</b>	<b>41,48 = 41</b>	<b>35,56 = 36</b>	<b>38,94 = 39</b>

**Ve stávající situaci**, tj. při provozu 21 VTE Enercon E82 + 3 VTE Nordex N80 (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu ( $L_{wA} = 103,9$  dB, resp. 103,4 dB),  **lze předpokládat obtěžování u cca 20 obyvatel**, a to celkově za všechny posuzované lokality = části obcí (uvažováno 1,18 obyvatele na objekt).

Je nutné mít na paměti, že shora uvedené hodnoty  $L_{Aeq,T}$ , resp. počty pravděpodobně obtěžovaných procent obyvatel a z něj provedený odhad pravděpodobného počtu obtěžovaných obyvatel, vychází z horního odhadu zatížení lokalit hlukem a také z horního odhadu počtu exponovaných osob, tj. jedná se tedy i o horní odhad % obtěžovaných osob, resp. maximální odhad počtu pravděpodobně obtěžovaných osob.



## 5. Analýza nejistot

Každé posouzení vlivů na veřejné zdraví je nevyhnutelně zatíženo řadou nejistot, které jsou dány použitými vstupními údaji, expozičními faktory, chováním exponovaných osob. I když bylo toto posouzení provedeno standardními postupy na základě současných znalostí a odborných doporučení uznávaných institucí je nutné upozornit na skutečnost, že se jedná o zjednodušený model velmi složitého, komplexního děje ovlivněného mnoha proměnnými.

Při hodnocení účinků hluku na lidské zdraví je nutné vzít v úvahu velké nejistoty, kterými je tento proces zatížen. V závislosti na fyzikálních parametrech hluku nelze jednoduše a jednoznačně popsat fyziologický vliv a jeho závažnost. Dále je nutné si uvědomit, že účinek hluku je velmi variabilní a je ovlivněn velkým množstvím faktorů nefyzikálních (sociálními faktory, emocionalitou, psychikou, aktuálním zdravotním stavem exponovaných osob, apod.). V praxi se proto nezdá setkáváme se situací, kdy lidé exponovaní určitou hladinou hluku v konkrétních podmínkách nepotvrzují platnost stanovených limitů, protože z dané populace se vydělují skupiny osob velmi citlivých a na druhé straně osob velmi odolných, které stojí vně kvantitativní závislosti. V běžné populaci je až 20% vysoce senzitivních osob stejně jako osob vysoce tolerantních [2].

- Nejistota vstupních dat a hodnocení expozice je dána skutečností, že akustické výpočty, které jsou v těchto případech základním podkladem pro posouzení vlivu na veřejné zdraví, jsou vždy zatíženy poměrně velkými nejistotami danými:
  - o nejistotou geografických podkladů polohopisu a výškopisu;
  - o nejistotou parametrů objektů a prvků modelu (vlastnost fasád objektů a povrchu clon, odrazivost terénu, výška objektů a akustických clon);
  - o nejistotou vstupních podkladů o emisi hluku modelovaných zdrojů hluku z dopravy;
  - o nejistotou vyplývající z vlastností výpočtového standardu;
  - o nejistotou vyplývající z použitých meteorologických dat;
  - o nejistotou způsobenou zpracovatelem modelu procesem uživatel / nástroj;
  - o nejistotou způsobenou použitým predikčním softwarem;
  - o nejistotou vyplývající ze zjednodušení modelů hlukové situace pro urychlení výpočtu.

V tomto konkrétním případě byl použit výpočtový program Hluk+ 8.26profi. Model pracuje s výškovou geometrií terénu. Výpočtový program zohledňuje pohlcování zvuku v atmosféře, ke kterému dochází zejména při větších vzdálenostech, výpočtem dle ČSN ISO 9613-2 pro teplotu 10°C a relativní vlhkost 70% v oktávových pásmech pro spektrum dané VTE. Histogram směrů a rychlostí větru není ve výpočtu uvažován, je tedy počítán nejhorší možný stav, kdy VTE má kulovou charakteristiku vyzařování, tzn. že všechny VTE jsou současně natočeny směrem k výpočtovému bodu.

**Vypočtené hodnoty  $L_{Aeq,T}$  jsou tedy horními odhady hodnot skutečných.**

- Nejistota použitých výstupů a vztahů epidemiologických studií. Je nutné mít na paměti, že v každé populaci jsou lidé s rozdílnou citlivostí vůči působení hluku. V posuzované lokalitě nebylo provedeno dotazníkové šetření, které by vypovědělo bližší informace o posuzovaných exponovaných skupinách obyvatel (zpracovatel nezná počty obyvatel v jednotlivých exponovaných objektech ani dobu, po kterou lidé v zasažených objektech bydlí, jejich životní styl, zaměstnání, včetně možné hlukové expozice v pracovním prostředí, využití volného času, rodinnou anamnézu atd.). Zpracovatel zvolil konzervativní přístup hodnocení, tj. posuzoval nejhorší možnou situaci, resp. použil horní odhady akustické zátěže posuzovaných lokalit (obcí).

- Nejistota demografických údajů, resp. nejistota počtu exponovaných obyvatel. V tomto konkrétním případě neměl zpracovatel k dispozici údaje týkající se objektů skutečně využívaných k bydlení ani počtu obyvatel v jednotlivých objektech (číslech popisných), ale pracoval s celkovým počtem exponovaných obyvatel dle informací databáze MV ČR. **Pro účely posouzení tohoto záměru jsou však tyto celkové údaje postačující.** Do demografických údajů byli zahrnuti všichni obyvatelé trvale hlášení na posuzovaném území a při práci s nimi byli rovnoměrně rozděleni do všech objektů bez ohledu, na to, zda se jedná skutečně pouze o objekty určené k bydlení. Vzhledem k tomu, že se v tomto konkrétním případě jedná o porovnání variant, je tímto postupem vnesena do výpočtů chyba stejná pro všechny posuzované varianty, tudíž je výsledek zkrácen u všech variant stejně a varianty se dají mezi sebou porovnat.
- Celkově zvolil zpracovatel konzervativní přístup, tj. zpracoval a vyhodnotil nejhorší možné uvažované varianty, tj. se stávajícím stavem, 21 VTE Enercon E82 + 3 VTE Nordex N80 (VF Kryštofovy Hamry) bez omezení výkonu ( $L_{wA} = 103,9$  dB, resp. 103,4 dB), a porovnal vždy akusticky nejhorší stav očekávaný při provozu ostatních plánovaných VTE v denní a noční době. Všechny ostatní varianty provozu uvažované v akustické studii budou tedy z hlediska posouzení zdravotních rizik příznivější.

## 6. Závěr

Na základě vyhodnocení podkladů – literárních rešerší, zkušeností z měření hlučnosti a podkladů k akustické i topografické situaci v zájmových lokalitách dotčených provozem větrného parku Kryštofovy Hamry 2 lze při současném provozu VF Kryštofovy Hamry 2 s ostatními VF a záměry konstatovat následující závěry:

- U větrných elektráren nejsou instalovány žádné významné zdroje elektromagnetického záření, tudíž nelze očekávat jeho vznik a šíření do prostor, kde by mohlo způsobit ohrožení zdraví obyvatel.
- Nepředpokládá se vliv stroboskopického efektu ve smyslu jevu definovaného dle ČSN 36 0000 a ČSN EN 12665.
- V zájmových lokalitách se s největší pravděpodobností neprojeví efekt flickeru v takové míře, aby vyvolal záchvaty u citlivých jedinců.
- Z hlediska odborného lze vyslovit předpoklad, že hluk z provozu VTE nebude v chráněném venkovním prostoru, resp. chráněném venkovním a vnitřním prostoru staveb v posuzovaných obcích zdrojem infrazvuku, resp. nízkofrekvenčního hluku.
- Rozhodující VTE jsou na okraji větrných parků - VF Kryštofovy Hamry, VTE Domašín a Volyně. VTE Kryštofovy Hamry 2, doplňující stávající farmu, jsou vzdálené od kritických míst a ovlivňují je minimálně. V případě instalace 4 VTE je vhodné omezit výkon VTE 3 a 12 VF Kryštofovy Hamry.
- Očekávané ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,8h}$  pro denní dobu se pro akusticky nejneprůzračnější variantu provozu pohybují v exponovaných obcích, resp. jejich částech v rozpětí 26 až 41 dB, přičemž hlukově nejexponovanější bude část Kotlina. Vliv na akustickou situaci budou mít plánované VTE pouze v lokalitách Nová Víska, Volyně a Výsluní.
- Očekávané ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,1h}$  pro noční dobu se pro akusticky nejneprůzračnější variantu provozu pohybují v exponovaných obcích, resp. jejich částech v rozpětí 23 až 40 dB, přičemž hlukově nejexponovanější bude část Kotlina. Vliv na akustickou situaci budou mít plánované VTE pouze v lokalitách Nová Víska, Volyně a Výsluní.
- Je však reálný předpoklad, že u většiny objektů bude hluk vyvolaný provozem všech VTE zanikat v hluku pozadí, a to jak v denní, tak noční době.
- U obyvatel, kteří mají k těmto zdrojům negativní postoj např. z důvodu subjektivně vnímaného rušení krajinného rázu, může být odmítavý postoj prezentován jako obtěžování a rušení bez ohledu na akustické vlastnosti VTE.
- Při posuzování vlivu provozu VTE na veřejné zdraví je nutné mít na zřeteli základní aspekt a to, že celkové projevy obtěžování obyvatel vyplývají již z pouhé existence VTE v území.

- **Více negativně vnímají hluk lidé, kteří na VTE vidí než ti, kteří je nemají v přímé viditelnosti. Vzhledem ke konfiguraci terénu bude na stožáry některých VTE vidět minimálně z krajů obcí, resp. jejich částí přivrácených k VTE.**
- **Kromě obtěžování se nepředpokládají žádné negativní účinky expozice hluku z provozu VTE.**
- **Z absolutního počtu 689 potenciálně obtěžovaných obyvatel v posuzovaných obcích (= počet všech hlášených obyvatel k trvalému pobytu v posuzovaných obcích včetně záměrem neovlivněné obce Kryštofovy Hamry) je odhad počtu pravděpodobně obtěžovaných obyvatel hlukem z provozu VTE ve stávající situaci v denní i noční době 20 obyvatel.**
- **Při realizaci záměru v posuzovaném stavu 9 (hlukově nejhorší varianta pro denní dobu s použitím VTE typu Vestas) pak může být pravděpodobně obtěžováno 41 obyvatel, tj. o 21 více než nyní.**
- **Při realizaci záměru v posuzovaném stavu 7 (hlukově nejhorší varianta pro denní dobu s použitím VTE typu Enercon) pak může být pravděpodobně obtěžováno 47 obyvatel, tj. o 27 více než nyní.**
- **Při realizaci záměru v posuzovaném stavu 10 (hlukově nejhorší varianta pro noční dobu s použitím VTE typu Vestas) pak může být pravděpodobně obtěžováno 39 obyvatel, tj. o 19 více než nyní.**
- **Při realizaci záměru v posuzovaném stavu 8 (hlukově nejhorší varianta pro noční dobu s použitím VTE typu Enercon) pak může být pravděpodobně obtěžováno 36 obyvatel, tj. o 16 více než nyní.**
- **Provoz všech posuzovaných VTE nevyvolá z hlediska posouzení vlivů na zdraví významné navýšení stávající akustické zátěže posuzovaných lokalit. Případné omezení výkonu VTE v noční době, by mělo vycházet z výsledků měření.**
- **Z hlediska odborného lze vyslovit předpoklad, že realizace záměru VF Kryštofovy Hamry 2, ať v kombinaci s variantou VTE ve VF Volyně a Domašín s typem VTE VESTAS V90-2,0MW nebo VTE Enercon E82 2,0 MW, nevyvolá neakceptovatelné zdravotní riziko pro exponované obyvatele v posuzovaných obcích.**  
**S přihlédnutím k nejistotám posouzení pojednaných v kapitole č. 5 Analýza nejistot, nejsou z hlediska počtu pravděpodobně obtěžovaných osob mezi oběma uvažovanými typy VTE významné rozdíly.**


Výše uvedené odborné závěry platí pouze pro podklady, tj. vstupní data tak, jak byla k tomuto zpracování poskytnuta.

**Doporučení:** ve zkušebním provozu provést měření (resp. výpočet) hlučnosti instalovaných VTE akreditovanou nebo autorizovanou laboratoří dle doporučené metodiky k přesnému zjištění ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  a také se zaměřením na detekci infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku. Měření doporučuji realizovat v obci Měděnec - Kotlina u čp. 27, resp. vypočítat z měření v referenčním místě u VTE, příp. v dalších místech měření směrem k zástavbě.

## 7. Literatura citovaná a použitá

1. WHO: Night Noise Guidelines for Europe, 2007
2. Havránek J. a kol.: Hluk a zdraví, Avicenum Praha, 1990
3. Autorizační návod AN 15/04 k hodnocení zdravotního rizika hluku v mimopracovním prostředí, SZÚ, 05/2004, verze 2
4. A Review of Published Research on Low Frequency Noise and its Effects, Report for Defra by Dr Geoff Leventhall, May 2003
5. DIN 45 680:1997-03: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmmissionen in der Nachbarschaft - Měření a vyhodnocení nízkofrekvenčních imisí hluku v okolí jejich zdroje, 1997
6. Havránek J. – Odborné stanovisko pro NRL pro měření a hodnocení hluku v komunálním prostředí – Nízkofrekvenční hluk a infrazvuk Provodínské písky, 2001
7. Hluková studie, Ing. Aleš Jirásk, prosinec 2009
8. Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
9. E.Pedersen: Human response to wind turbine noise-annoyance and moderating factors, First International Meeting on Wind Turbine noise, Berlin, říjen 2005
10. E.Pedersen: Human response to wind turbine noise; Perception, annoyance and moderating factors, Occupational and Environmental Medicine Department of Public Health and Community Medicine The Sahlgrenska Academy, Göteborg 2007
11. E. Pedersen: Wind farm aural and visual impact in the Netherlands, Euronoise, Acoustic 06-07. 2008
12. Expertíza – stroboskopický efekt a větrné elektrárny č. 4205 / S- 10 / JS / 08, Ing. Jiří Slezák, duben 2008
13. Výstup projektu Program péče o ŽP MŽP ČR „Odborná podpora výkonu státní zprávy na úseku posuzování vlivů na ŽP ve smyslu zákona č. 244/1992 Sb. a vlastního vyhodnocování vlivů na ŽP“, RNDr. Bajer, MUDr. Kotulán, 1997
14. Report „The „Genlyd“ Noise Annoyance Model“, Dose – Response Relationships Modelled by Logistic Functions, Delta AV 1102/07, 20.March 2007
15. WHO: Guidelines for Community Noise, 1999


## 8. Příloha

  
MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

V Praze dne: 9. 4. 2009  
Č. j.: 18236-OVZ-32.1-26.2.09

Pořadové číslo osvědčení: 3/2009

**ROZHODNUTÍ**  
**Ministerstva zdravotnictví**

  
MZDRP00J0X4M

Ministerstvo zdravotnictví v y d á v á podle § 19 odst. 1 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění zákona č. 93/2004 Sb.

žadatelé

**Ing. Dana Potužníková**

datum narození: 27. 3. 1963  
adresa bydliště: Chodská 1126, 562 06 Ústí nad Orlicí

**osvědčení odborné způsobilosti**  
**pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví**

Osvědčení se vydává na dobu do: 14. 9. 2014

Odůvodnění:

Ministerstvo zdravotnictví posoudilo žádost paní Ing. Dany Potužníkové, bytem Chodská 1126, 562 06 Ústí nad Orlicí, o prodloužení platnosti osvědčení o odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví č. 2/ 2004 ze dne 14.9.2004. Podle ustanovení § 4 odst. 5 vyhlášky č. 353/2004 Sb., kterou se stanoví bližší podmínky osvědčení o odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví, postup při jejich ověřování a postup při udělování a odnímání osvědčení, se osvědčení uděluje na dobu 5 let ode dne


ČR - Ministerstvo zdravotnictví  
Palackého náměstí 4, 128 01 Praha 2  
tel./fax: +420 224 972 434/224 915 996, e-mail: hem@mzcr.cz, www.mzcr.cz

udělení. Žádost o prodloužení platnosti osvědčení musí osoba, které bylo vydáno osvědčení, podat ministerstvu zdravotnictví nejméně 6 měsíců před skončením platnosti osvědčení.

Žadatelka paní Ing. Dana Potužníková vyhověla požadavkům vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 353/2004 Sb.

**Poučení:**

Proti tomuto rozhodnutí lze podat u Ministerstva zdravotnictví ve lhůtě 15 dnů ode dne oznámení rozhodnutí rozklad.

  
MUDr. Michael Vít, Ph.D.  
hlavní hygienik ČR

