



Studio D - akustika s.r.o.

U Sirkárny 467/2a, 370 04 České Budějovice
www.akustikad.com, akustikad@akustikad.com
mobil: 737 705 636

AKUSTICKÝ POSUDEK

k projektu „VTE Františky“
z hlediska hluku z větrné elektrárny

Objednatel Ing. Bohumil Sulek, CSc.

U Lázní 605/10
142 00 Praha 4

Číslo zakázky 23017054 – PRACOVNÍ VERZE

Datum vydání 2023-10-16

Vypracoval Ing. Ondřej Bartůšek, mobil: +420 731 164 024

Počet výtisků 2

Výtisk číslo 1 2 E

© Všechna práva vyhrazena

Obsah tohoto Akustického posudku je chráněn Autorským zákonem.

Bez písemného svolení zpracovatele Studio D – akustika s.r.o. se nesmí Akustický posudek reprodukovat jinak než celý.

Obsah

| | |
|----------------------------------|----|
| 1. Všeobecná část | 3 |
| 1.1. Předmět zkoušky..... | 3 |
| 1.2. Metodické předpisy | 3 |
| 1.2.1. Standardy..... | 3 |
| 1.2.2. Pomocné standardy | 3 |
| 1.3. Použité softwary | 3 |
| 1.4. Použité podklady | 3 |
| 1.5. Dokumentace | 4 |
| 2. Výsledková část..... | 7 |
| 2.1. VTE – Vestas typ V 162..... | 8 |
| 3. Interpretace..... | 14 |
| 3.1. Právní úprava | 14 |
| 3.2. Vyhodnocení..... | 15 |

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1: Fotomapa – širší okolí | 4 |
| Obrázek 2: Fotomapa – nejbližší okolí | 5 |
| Obrázek 3: Katastrální mapa | 5 |
| Obrázek 4: Katastrální mapa | 6 |
| Obrázek 5: Akustické parametry – V 162..... | 8 |
| Obrázek 6: Izofony $L_{Aeq,8h}$ (dB) ve výšce 5 m nad terénem v době denní | 9 |
| Obrázek 7: Izofony $L_{Aeq,1h}$ (dB) ve výšce 5 m nad terénem v době noční | 10 |
| Obrázek 8: Hluk $L_{Aeq,16h}$ (dB) 2 m před fasádou v době denní | 11 |
| Obrázek 9: Hluk $L_{Aeq,16h}$ (dB) 2 m před fasádou v době noční | 12 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů – Františky | 5 |
| Tabulka 2: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů – Borová u Poličky | 6 |
| Tabulka 3: Hladiny hluku u nejbližších chráněných objektů | 13 |
| Tabulka 4: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů..... | 15 |

1. Všeobecná část

1.1. Předmět zkoušky

Tato studie byla zpracována na základě objednávky s cílem posoudit stavbu „VTE Františky“ z hlediska hluku z větrné elektrárny dle požadavků nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

1.2. Metodické předpisy

1.2.1. Standardy

- **ČSN ISO 9613-1** Akustika. Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 1: Výpočet pohlcování zvuku v atmosféře
- **ČSN ISO 9613-2** Akustika. Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 2: Obecná metoda výpočtu

1.2.2. Pomocné standardy

- **Výpočetní postupy Studio D – akustika s.r.o.**
- **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.**, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

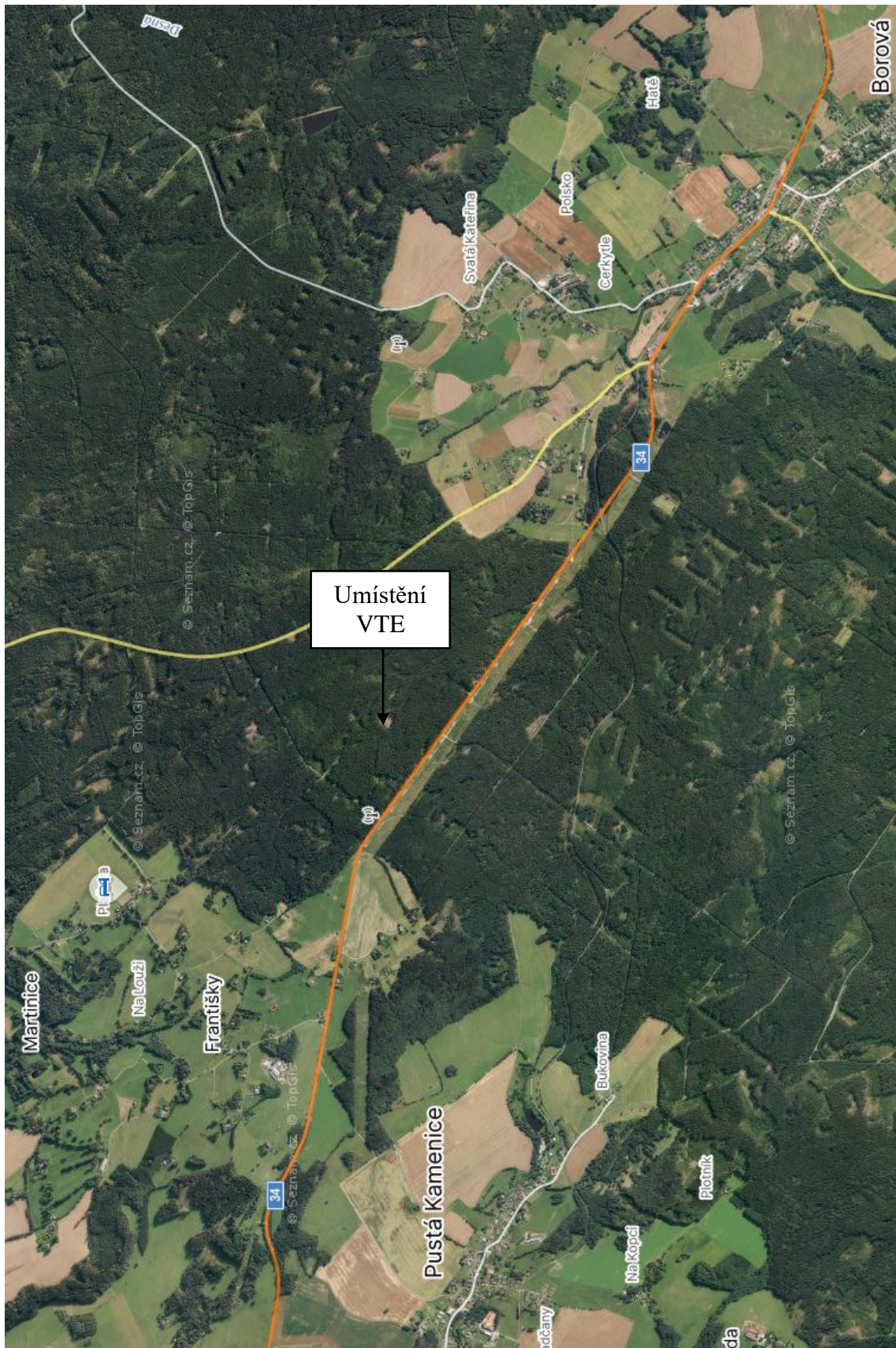
1.3. Použité softwary

- MS Excel
- Výpočty hluku byly provedeny v programu IMMI 2023 firmy Wölfel

1.4. Použité podklady

- letecké mapy a panoramatické fotografie dostupné na <https://mapy.cz>
- katastrální mapy dostupné na <http://nahlizenidokn.cuzk.cz> a <http://ikatastr.cz>
- technický list větrných elektráren

1.5. Dokumentace

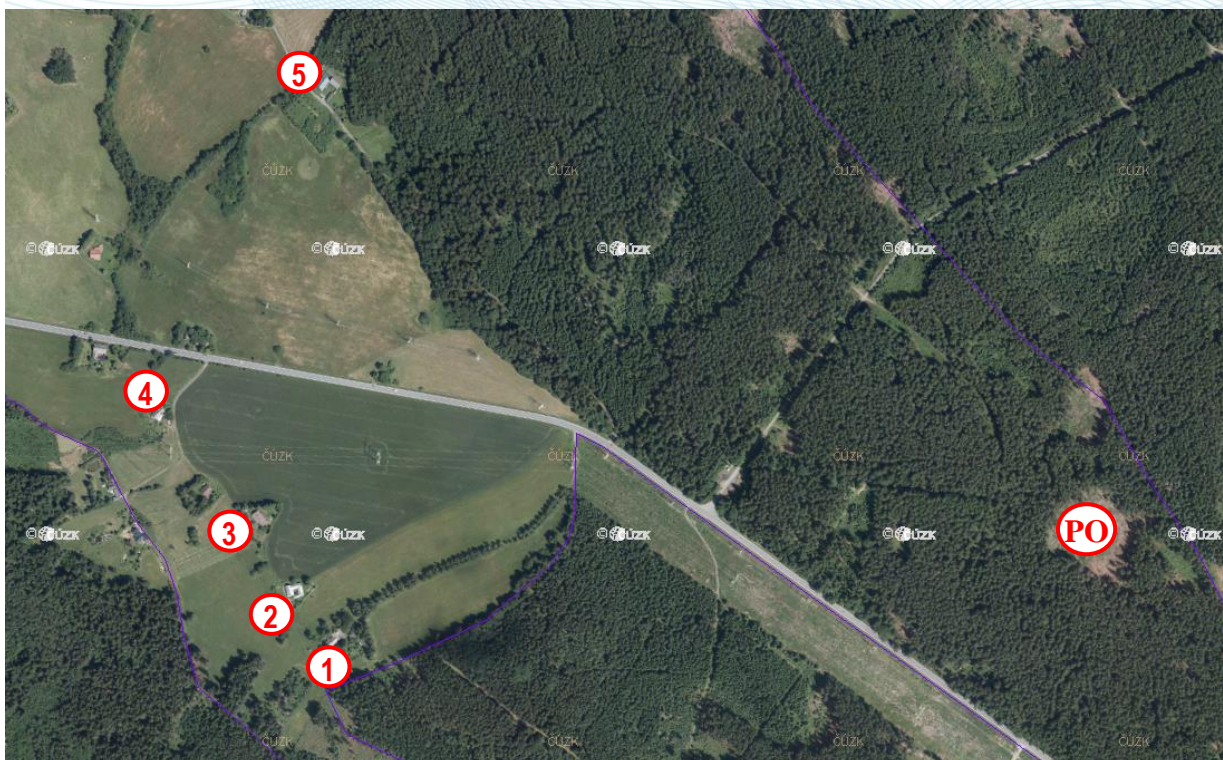


Obrázek 1: Fotomapa – širší okolí


Obrázek 2: Fotomapa – nejbližší okolí

Aktuální výpisy z KN nejbližších objektů k.ú.: Františky [634701]
(platné v době zpracování akustického posudku):

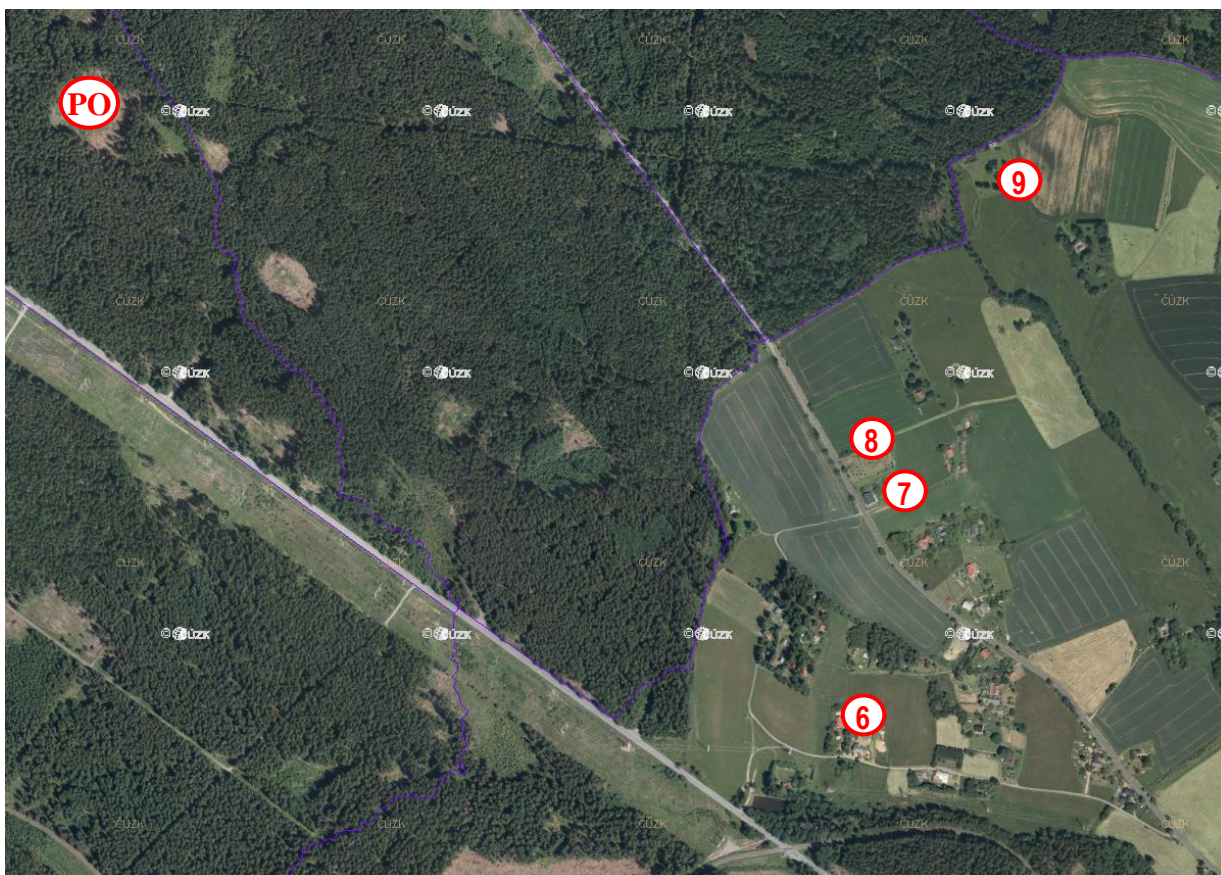
| Označení v hlukových mapách | Parcela číslo | č.p./č.ev. | Způsob využití, druh pozemku | Poznámka |
|-----------------------------|---------------|------------|------------------------------|--|
| PO | 1/5 | - | lesní pozemek | Větrná elektrárna zdroj hluku |
| 1 | 50 | 43 | rodinný dům | Nejbližší chráněný venkovní prostor staveb |
| 2 | 52 | 52 | rodinný dům | |
| 3 | 54 | 41 | rodinný dům | |
| 4 | 57 | 39 | rodinný dům | |
| 5 | 43 | 7 | rodinný dům | |

Tabulka 1: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů – Františky

Obrázek 3: Katastrální mapa

Aktuální výpisy z KN nejbližších objektů k.ú.: Borová u Poličky [607720]
(platné v době zpracování akustického posudku):

| Označení v hlukových mapách | Parcela číslo | č.p./č.ev. | Způsob využití, druh pozemku | Poznámka |
|-----------------------------|---------------|------------|------------------------------|--|
| PO | 1/5 | - | lesní pozemek | Větrná elektrárna zdroj hluku |
| 6 | 331 | 263 | rodinný dům | Nejbližší chráněný venkovní prostor staveb |
| 7 | 326 | 252 | rodinný dům | |
| 8 | 686 | 347 | rodinný dům | |
| 9 | 746 | 356 | rodinný dům | |

Tabulka 2: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů – Borová u Poličky



Obrázek 4: Katastrální mapa

2. Výsledková část

Na základě dodaných akustických parametrů jednotlivých větrných elektráren byly vytvořeny hlukové mapy a vyhodnoceny nejbližší chráněné objekty.

VTE pracuje nejčastěji při rychlosti větru 8 m/s, při vyšších rychlostech větru zaniká hluk z větrné elektrárny v hluku způsobeném větrem v okolním prostředí.

Nebyly uvažovány žádné korekce, ve výpočtu nebylo uvažováno s útlumem vegetace (výpočet proveden na stranu bezpečnou).

Výpočet byl proveden pouze pro jedno roční období – jeden nejhorší stav.

Celková nejistota měření hladiny hluku ve venkovním prostoru byla stanovena kvalifikovaným odhadem: $\varepsilon = 2,0$ dB. (celková nejistota měření $\varepsilon = 2,0$ dB je parametr, který rozšiřuje naměřenou hodnotu na oblast, v níž se nachází s 95 % pravděpodobností správná hodnota).

Nejistota měření byla použita jako součást matematického modelu hlukové zátěže posuzované lokality.

2.1. VTE – Vestas typ V 162

V162-7.2 MW™ IEC S

Facts & figures

POWER REGULATION Pitch regulated with variable speed

OPERATING DATA

Standard rated power 7,200kW
 Cut-in wind speed 3m/s
 Cut-out wind speed* 25m/s
 Wind class IEC S
 Standard operating temperature range from -20°C to +45°C
 *High Wind Operation available as standard

SOUND POWER

Maximum 105.5dB(A)*
 *Sound Optimised Modes available dependent on site and country

ROTOR

Rotor diameter 162m
 Swept area 20,612m²
 Aerodynamic brake full blade feathering with 3 pitch cylinders

ELECTRICAL

Frequency 50/60Hz
 Converter full scale

GEARBOX

Type two planetary stages

TOWER

Hub height 119m (IEC S/DIBt S)
 169m (IEC S)
 169m ((DIBt S))

*Includes 3m raised foundation

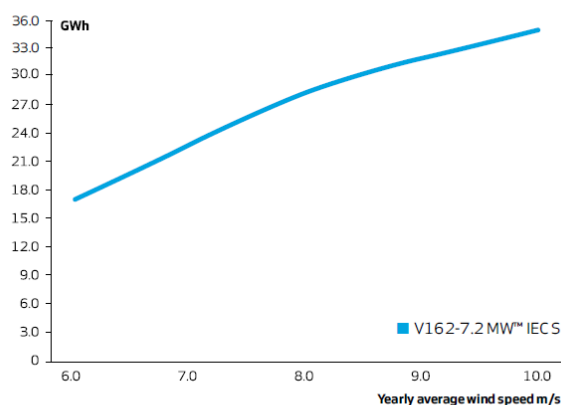
TURBINE OPTIONS

- 6.5 MW Operational Mode
- 6.8 MW Operational Mode
- Oil Debris Monitoring System
- High Temperature CoolerTop
- Service Personnel Lift
- Low Temperature Operation to -30°C
- Vestas Ice Detection™
- Vestas Anti-Icing System™
- Vestas Shadow Flicker Control System
- Aviation Lights
- Aviation Markings
- Fire Suppression System
- Vestas Bat Protection System
- Lightning Detection System

SUSTAINABILITY

Carbon Footprint 5.8g CO₂e/kWh
 Return on energy break-even 6 months
 Lifetime return on energy 41 times
 Recyclability rate 86-87%
 Configuration: HH=166m, Vavg=8.5m/s, k=2.48. Depending on site-specific conditions. Metrics are based on a preliminary stream-lined analysis. An externally-verified Lifecycle Assessment will be made publicly available on vestas.com once finalised.

ANNUAL ENERGY PRODUCTION

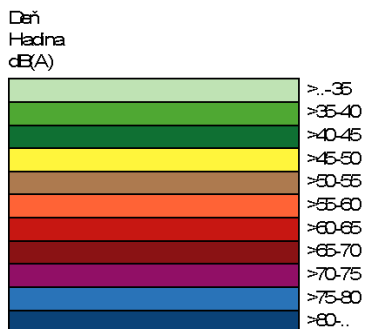
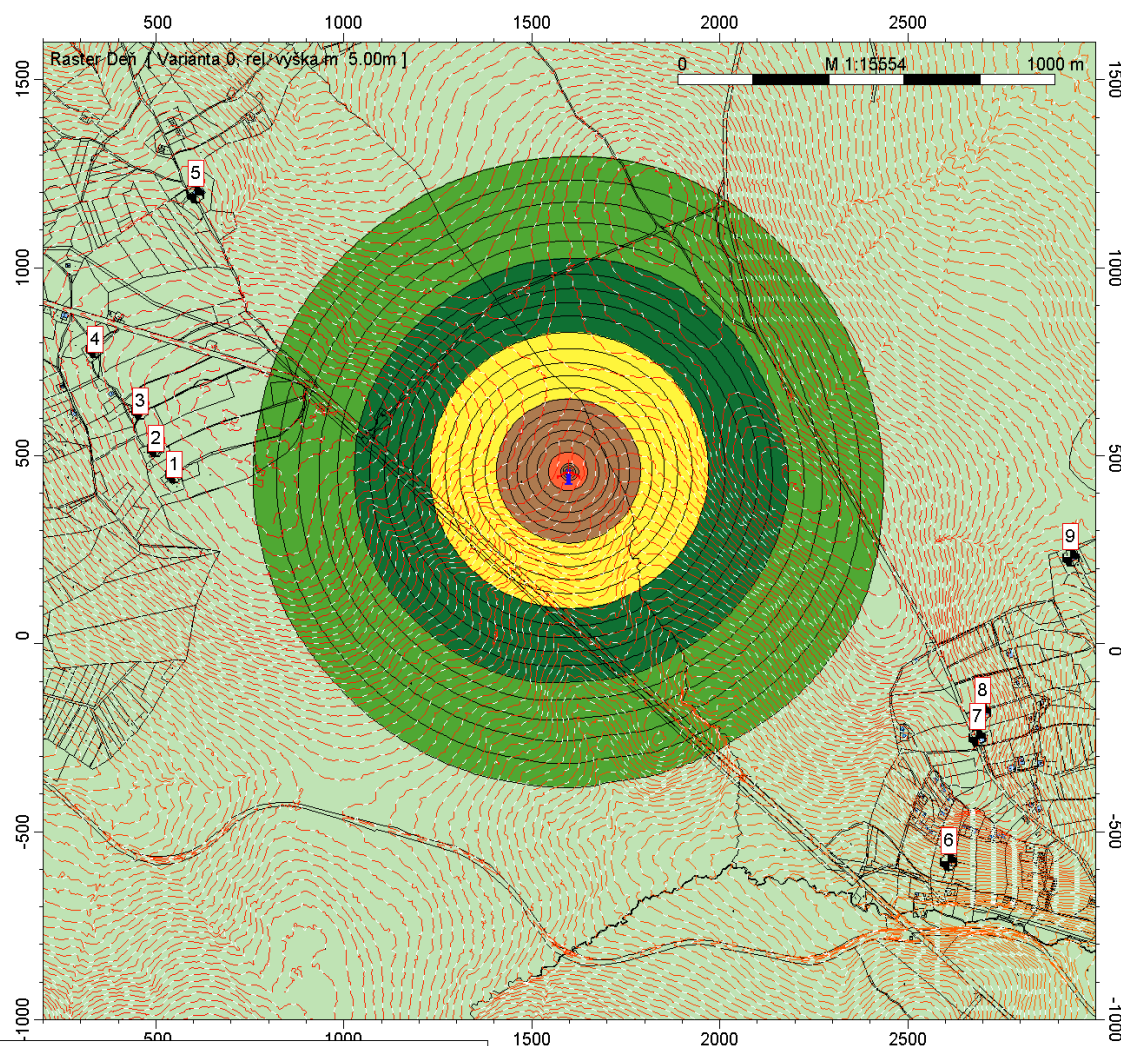


Assumptions
 One WTG, 100% availability, 0% losses, k factor = 2,
 Standard density = 1.225

Obrázek 5: Akustické parametry – V 162

Ve výpočtu je uvažováno s výškou rotoru VTE 119 m.

Hluk z VTE – Vestas typ V 162 (doba denní)

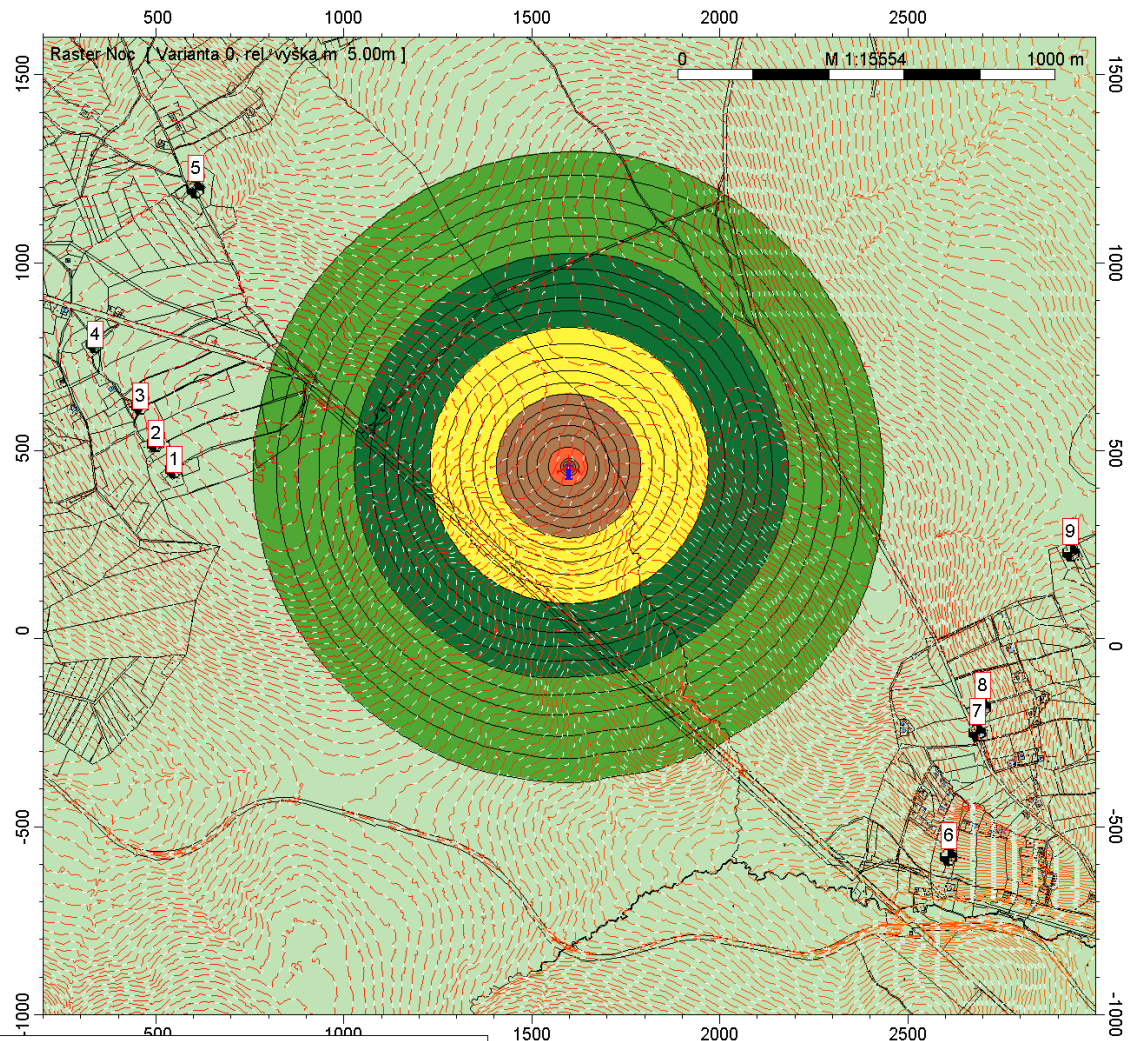


Hluková mapa 6 – 22 hodin
 $L_{Aeq,8h}$ (dB)
 Izofony ve výšce 5 m nad terénem.

IMMI 2023

Obrázek 6: Izofony $L_{Aeq,8h}$ (dB) ve výšce 5 m nad terénem v době denní

Hluk z VTE – Vestas typ V 162 (doba noční)



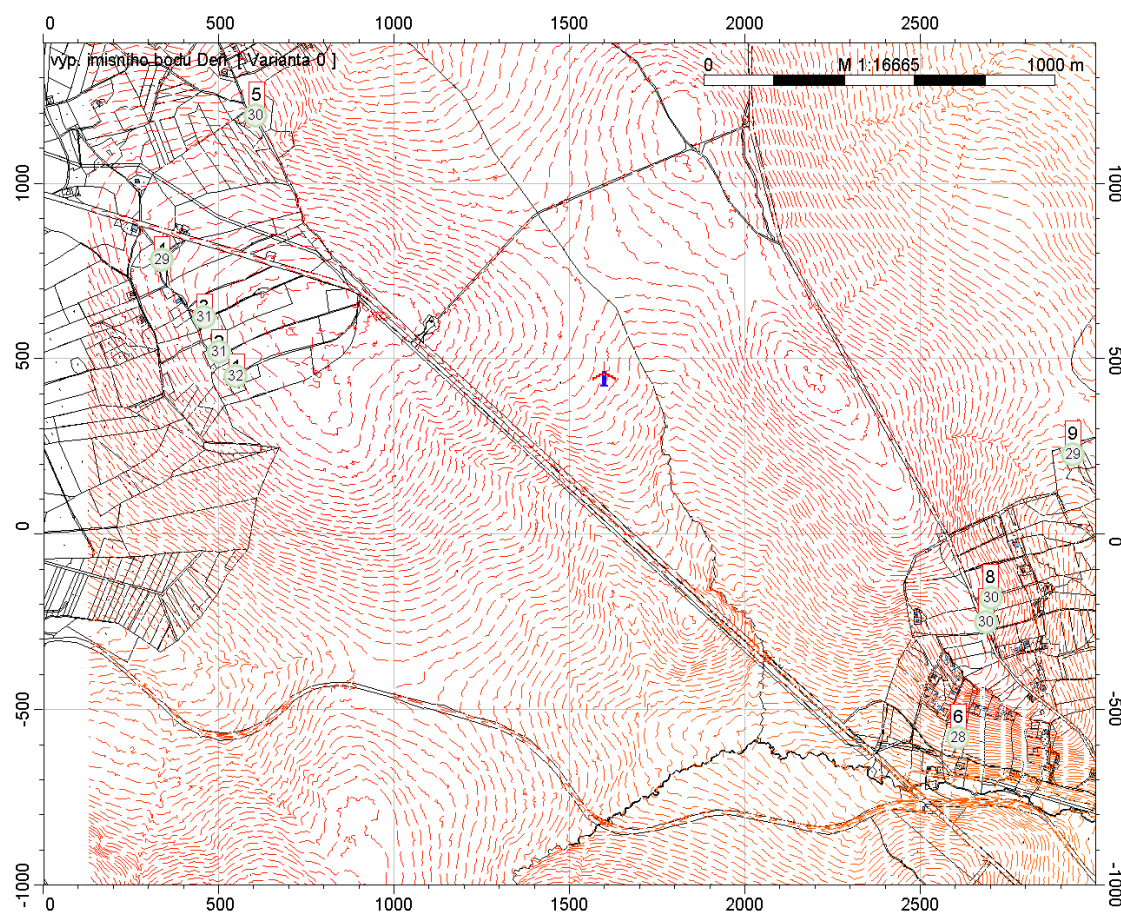
| Nbc Hladna dB(A) | |
|------------------------|----------------|
| <35 | Lightest green |
| >=35-40 | Light green |
| >=40-45 | Green |
| >=45-50 | Yellow-green |
| >=50-55 | Yellow |
| >=55-60 | Light orange |
| >=60-65 | Orange |
| >=65-70 | Red-orange |
| >=70-75 | Red |
| >=75-80 | Dark red |
| >=80.. | Dark blue |

Hluková mapa 22 – 6 hodin
 $L_{Aeq,1h}$ (dB)
 Izofony ve výšce 5 m nad terénem.

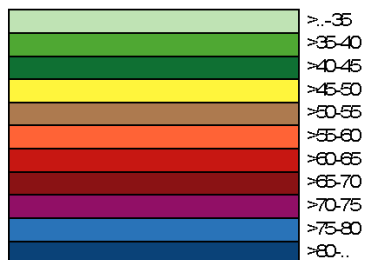
IMMI 2023

Obrázek 7: Izofony $L_{Aeq,1h}$ (dB) ve výšce 5 m nad terénem v době noční

Hluk z VTE – Vestas typ V 162 (doba denní)



Den
Hladina
dB



Hladina hluku 6 – 22 hodin

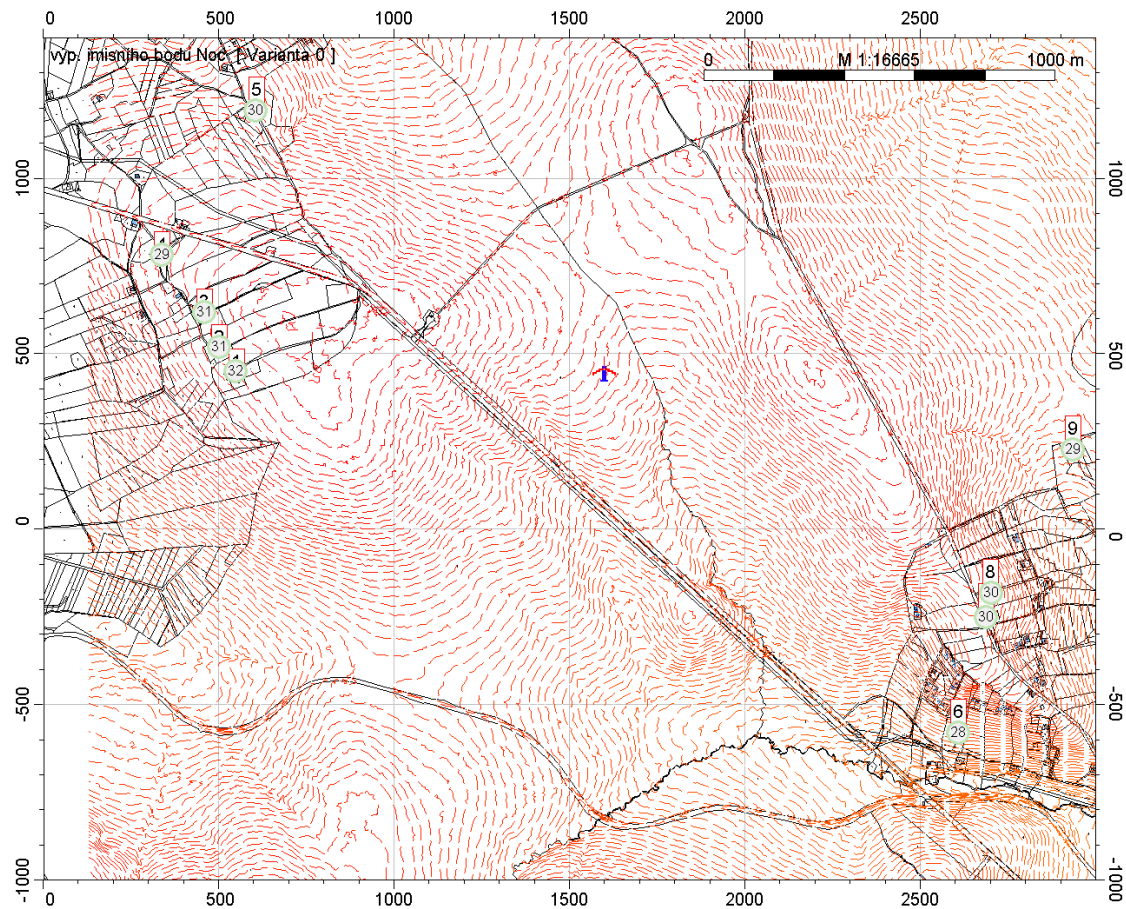
$L_{Aeq,8h}$ (dB)

Hladina akustického tlaku 2 m před fasádou ve výšce 5 m nad terénem.

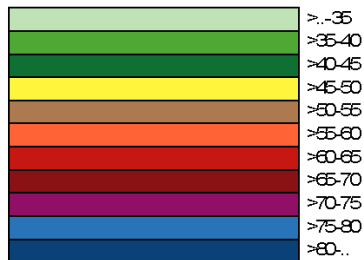
IMMI 2023

Obrázek 8: Hluk $L_{Aeq,16h}$ (dB) 2 m před fasádou v době denní

Hluk z VTE – Vestas typ V 162 (doba noční)



Nbc
Hladina
dB



Hladina hluku 22 – 6 hodin

$L_{Aeq,1h}$ (dB)

Hladina akustického tlaku 2 m před fasádou ve výšce 5 m nad terénem.

IMMI 2023

Obrázek 9: Hluk $L_{Aeq,16h}$ (dB) 2 m před fasádou v době noční

| Hluk v imisních bodech (h = 5 m) | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| Označení bodu | Vzdálenost od zdroje hluku (m) | 6 - 22 hodin | 22 - 6 hodin |
| | | $L_{Aeq,8h}$ (dB) | $L_{Aeq,1h}$ (dB) |
| 1 | cca 1050 | 32,1 | 32,1 |
| 2 | cca 1100 | 31,5 | 31,5 |
| 3 | cca 1150 | 30,9 | 30,9 |
| 4 | cca 1300 | 29,3 | 29,3 |
| 5 | cca 1200 | 30,1 | 30,1 |
| 6 | cca 1450 | 28,1 | 28,1 |
| 7 | cca 1300 | 29,6 | 29,6 |
| 8 | cca 1270 | 29,7 | 29,7 |
| 9 | cca 1350 | 28,8 | 28,8 |

Tabulka 3: Hladina hluku u nejbližších chráněných objektů

Limity hluku z hlediska hluku z VTE – Vestas typ V 162 dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů nejsou překročeny u žádného akusticky chráněného objektu „1“ až „9“. (limit hluku pro hluk z provozovny je $L_{Aeq,8h} = 50$ dB v době denní a $L_{Aeq,1h} = 40$ dB v době noční, limit hluku pro hluk z provozovny s tónovou složkou je $L_{Aeq,8h} = 45$ dB v době denní a $L_{Aeq,1h} = 35$ dB v době noční).

Pozn.: Případná existence tónové složky bude prokázána skutečným měřením na místě před uvedením VTE do provozu. Hladina hluku 25 dB a nižší v době noční se nebude díky hluku pozadí projevovat (není možné ji zaznamenat měřením).

Výpočet byl proveden ve výšce 5 m nad terénem, výpočtové body byly umístěny 2 m před fasádou nejbližších chráněných objektů, vždy v nejkritičtějších místě směrem k VTE.

3. Interpretace

3.1. Právní úprava

Zákon č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů - § 30 odst. 3

Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků^{32b} a venkovních pracovišť. **Chráněným venkovním prostorem staveb** se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. **Chráněným vnitřním prostorem staveb** se rozumí pobytové místnosti⁷⁷ ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti⁷⁷ ve všech stavbách. **Rekreace** pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájmem bytu v nich. Co se považuje za **prostor významný z hlediska pronikání hluku**, stanoví prováděcí právní předpis

^{32b)} Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů.

⁷⁷⁾ Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů, Vyhláška č. 26/1999 Sb. hl. m. Prahy, o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů - § 2 základní pojmy

b) hlukem s tónovými složkami se rozumí hluk, v jehož kmitočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i dvou bezprostředně sousedících třetinooktávových pásmech, o více než 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech a je vyšší než hladina prahu slyšení; hlukem s tónovými složkami je vždy hudba nebo zpěv;

d) vysoce impulsním hlukem se rozumí hluk tvořený zvukovými impulsy ve venkovním prostoru, vznikajícími při střelbě z lehkých zbraní, explozí výbušnin s hmotností pod 25 g ekvivalentní hmotnosti trinitrotoluenu a při vzájemném nárazu pevných těles, a které v místě posouzení splňují kritéria stanovená v příloze č. 4 k tomuto nařízení;

p) stacionárními zdroji hluku se rozumí zejména stavby, objekty, provozovny a areály sloužící průmyslové a zemědělské výrobě, obchodní a administrativní činnosti a službám, včetně dopravy v těchto areálech, nepohybující se stroje a zařízení pevně fixované na své místo nebo ty, jejichž akční rádius je při pracovním nasazení omezen, dále přenosné a převozní stroje a zařízení, které se při svém použití jako celek nepohybují; za stacionární zdroje hluku se pro účely tohoto nařízení nepovažují zdroje související s činnostmi spojenými s běžným užíváním bytu, bytového domu, rodinného domu, stavby pro rodinnou rekreaci a pozemků k nim náležejících, s výjimkou zařízení pro větrání a vytápění;

s) prostorem významným z hlediska pronikání hluku se rozumí prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.

Aby byly splněny požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, bude nutné dodržet následující:

- nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ pro **hluk z provozu stacionárních zdrojů (provozovny apod.)** je v následující tabulce:

| Druh chráněného prostoru | $L_{Aeq,8h}$ (dB) v době 6 – 22 hod | $L_{Aeq,1h}$ (dB) v době 22 – 6 hod |
|---|--|--|
| Chráněný venkovní prostor staveb (RD, BD) | 50* | 40* |

*V případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB.

Tabulka 4: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů

3.2. Vyhodnocení

Na základě výše uvedeného lze konstatovat, že projektovaná stavba dle projektu „VTE Františky“ bude u nejbližších akusticky chráněných objektů vyhovovat požadavkům nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, v akusticky chráněných prostorech stanovených dle zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.