

# **PATRES Školící program**

## **využití obnovitelných zdrojů energie v budovách**

### **Větrné elektrárny**

**Ing. Jiří Klicpera CSc.**

**ENVIROS, s.r.o.**

## Obsah

- Základní rozdělení forem (druhů) OZE a technologií pro jejich využití :
  - Solární energie - termické solární systémy, fotovoltaické elektrárny
  - Energie biomasy – zařízení pro spalování, zplyňování, nebo výrobu bioplynu, s následnou výrobou tepla nebo el. energie a tepla
  - Energie prostředí - tepelná čerpadla
  - Energie vody – malé vodní elektrárny
  - **Energie větru – větrné elektrárny**
  - Energie geotermální – metoda „horké suché skály“ (HDR – hot dry rock)
- Kogenerace
  - Parní kogenerace
  - Plynová kogenerace s motorem
  - Plynová kogenerace s turbínou

## Energie větru – větrné elektrárny

### Návrhu instalace větrné elektrárny by mělo předcházet hodnocení následujících podmínek:

- - správná volba lokality (majetkoprávní vztahy, přístup k elektrárně, možnost vyvedení výkonu, ochrana přírody, názor místních obyvatel, stavební povolení ke stavbě, geologické poměry atp.),
- - proměření větrných podmínek - dostatečná průměrná rychlost větru (3 - 26 m/s),
- - pravidelnost větrného proudění,
- - správná volba dispozičního řešení,
- - správná volba typu větrné elektrárny pro dané podmínky, vybavení atestem pro provozování na území ČR
- **Studie proveditelnosti a EIA proces !!!**

## Základní typy

- Nejrozšířenějším typem jsou elektrárny pracující na vztakovém principu s rotorem s vodorovnou osou otáčení umístěným na vertikálním stožáru, téměř se neužívají elektrárny s rotorem se svislou osou otáčení pracující na odporovém principu (typ Savonius) nebo vztakovém principu (typ Darrieus). Většina větrných elektráren má převodovku a rotor s konstantními otáčkami, existují však i dvouotáčkové typy, nebo typy s mnohapólovým generátorem bez převodovky.
- Nejběžnější typ u nás je VESTAS s výškou stožáru kolem 90 m a průměrem rotoru kolem 25 m, výkon 2 – 3 MW.

## Výkon

- Jmenovitého instalovaného výkonu elektrárna dosahuje při normované rychlosti větru (obvykle 13 m/s), při okamžitých nižších rychlostech je výkon nižší v poměru třetí mocniny okamžité a normované rychlosti.
- Vzhledem ke statistickému rozložení a trvání rychlostí větru během roku je možno vyrobenou elektrickou energii ve větrné elektrárně stanovit jako součin jmenovitého instalovaného výkonu (platný pro normovanou rychlost větru) a jeho trvání cca 1000 až 2000 h/rok dle větrných podmínek lokality.

## Praktický náhled – Bratislava a Kámen

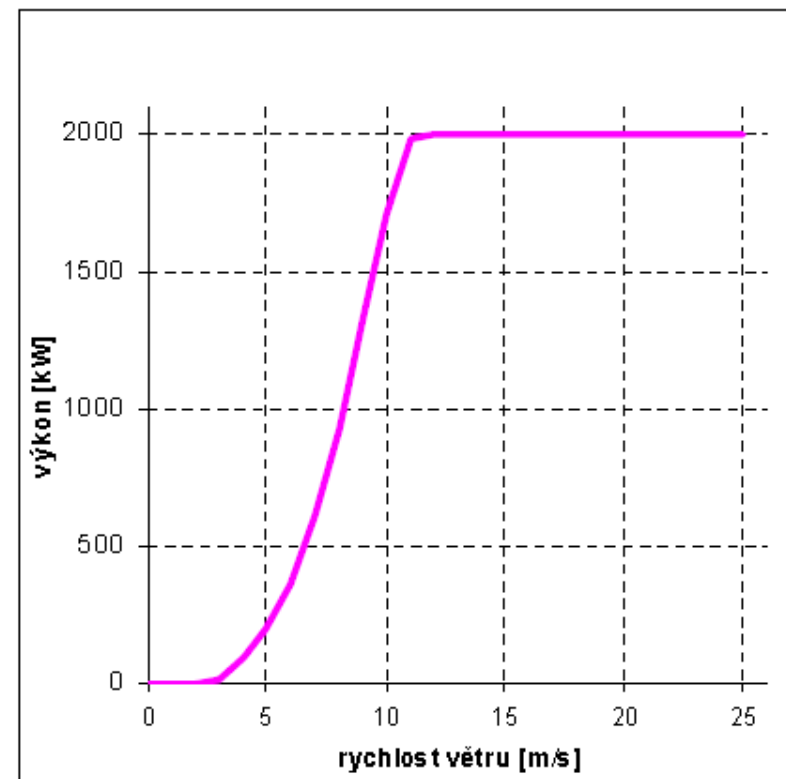




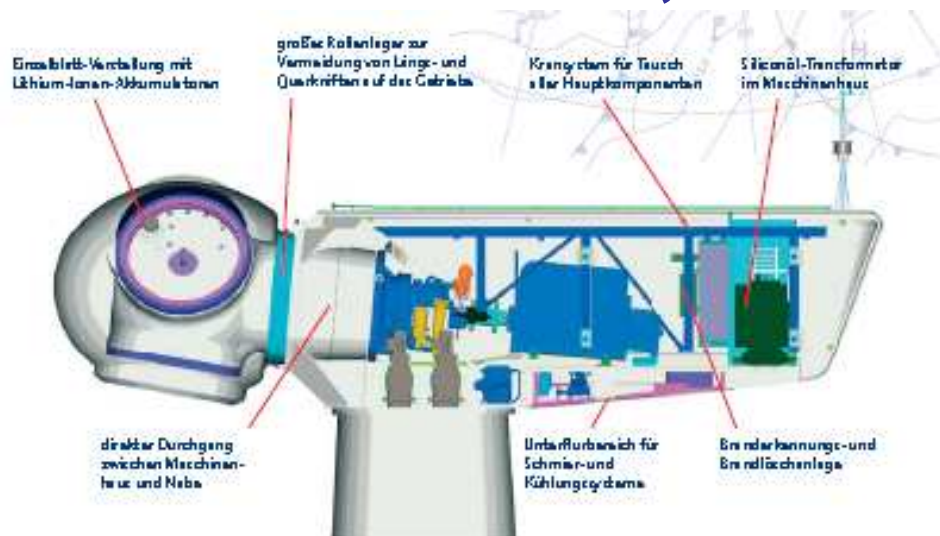
# Tasovice 2 MW



Výkonová křivka VE MM92

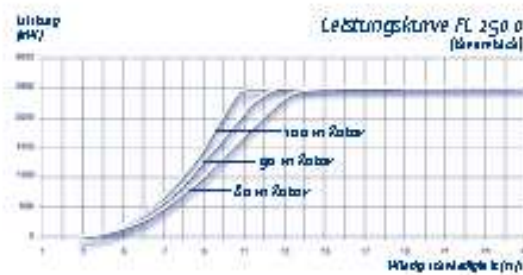


# Fuhlaeneder 2,5 MW



mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)	0 m/s	5 m/s	10 m/s	15 m/s
10	10.772.000	11.318.000		
9,5	10.072.000	11.207.000		
9,0	9.372.000	11.096.000		
8,5	8.672.000	10.985.000	11.980.000	
8,0	7.972.000	10.874.000	11.869.000	
7,5	7.272.000	10.763.000	11.758.000	
7,0	6.572.000	10.652.000	11.647.000	
6,5	5.872.000	10.541.000	11.536.000	
6,0	5.172.000	10.430.000	11.425.000	
5,5	4.472.000	10.319.000	11.314.000	
5,0	3.772.000	10.208.000	11.203.000	

Ergebnis der Berechnung



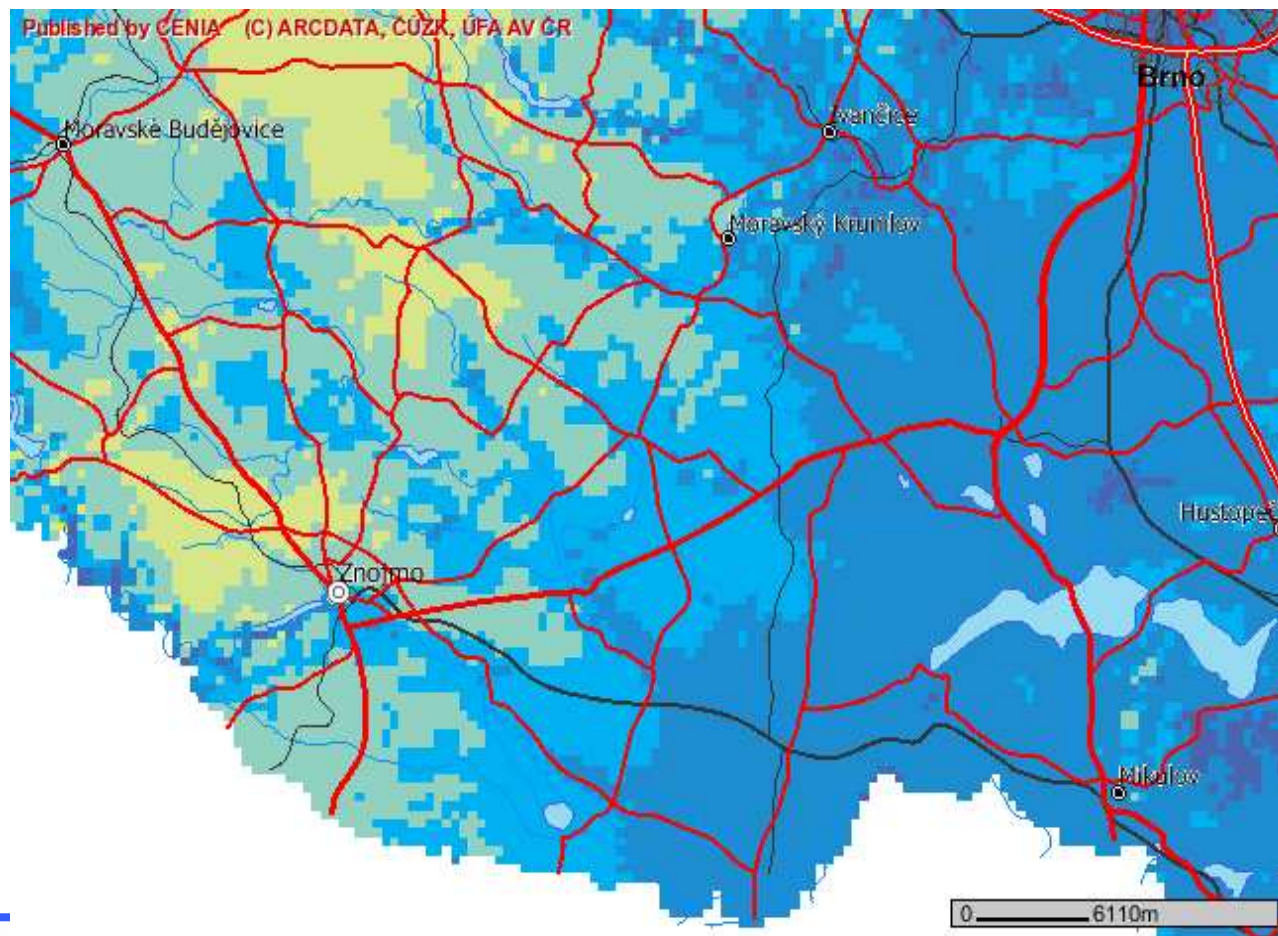


## Vizualizace

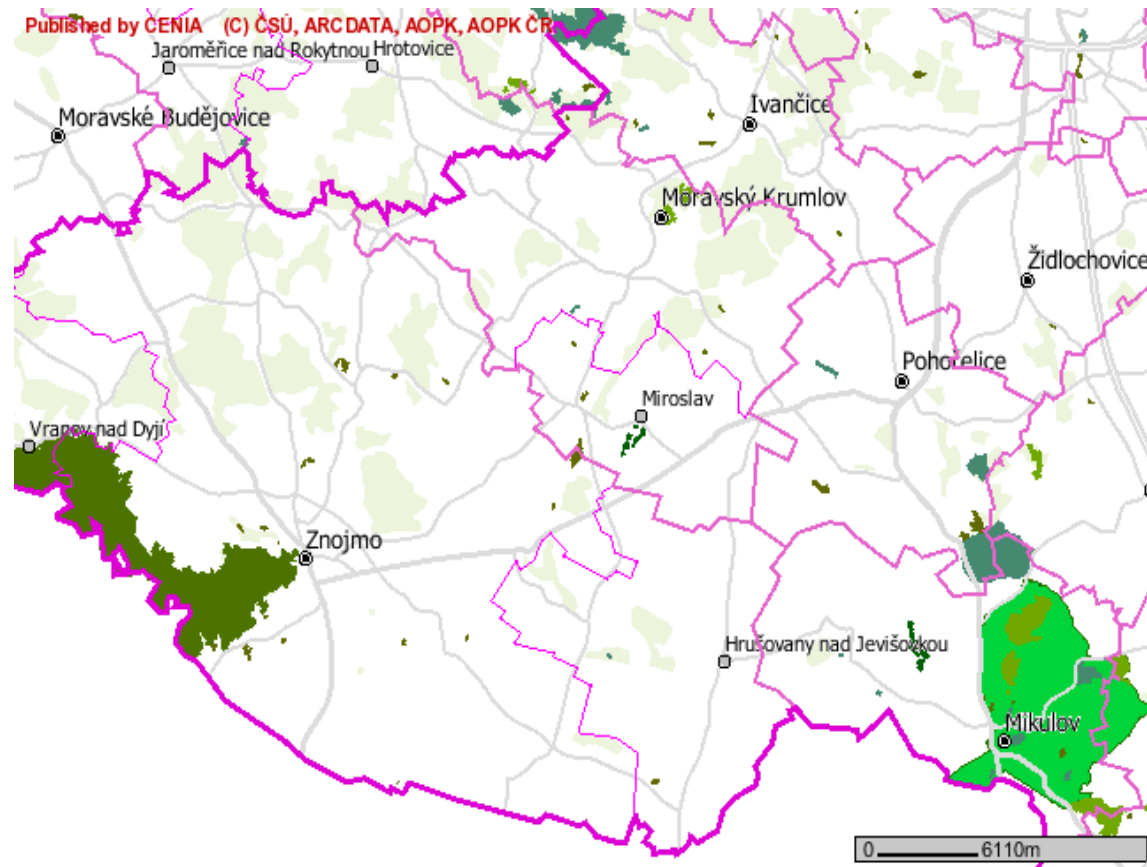


**Obr. 2b: Pohled od křižovatky komunikací I.tř./53 Znojmo-Brno a III.tř. Bantice-Hodonice  
Vlevo: větrná elektrárna Vestas V90-2MW, výška stožáru 105 m  
Vpravo: větrná elektrárna Fuhrländer 2500**

# Hustota výkonu větru – jižní Morava



# Chráněná území Znojemsko





ENVIR

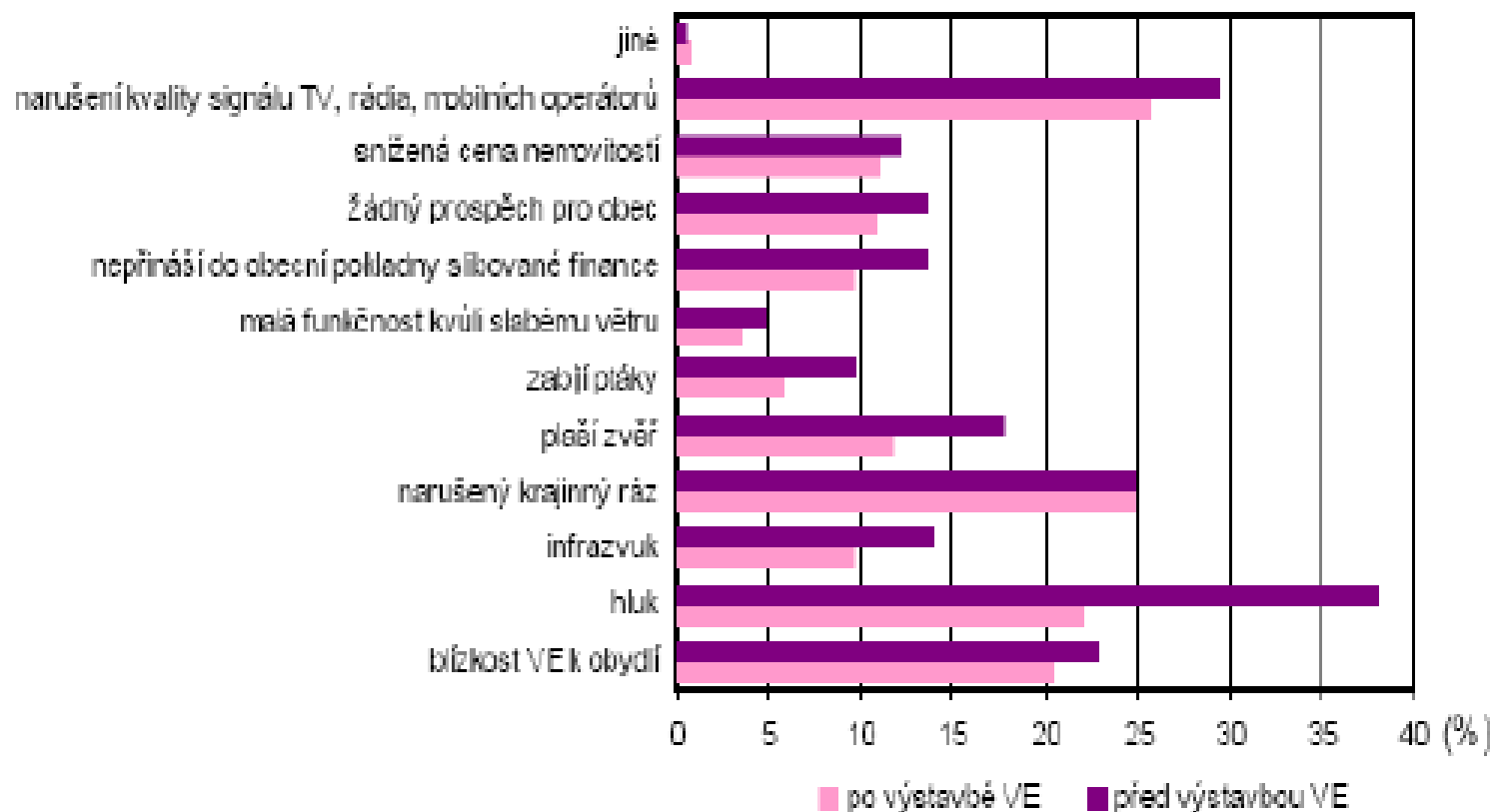
ROW'S WORLD



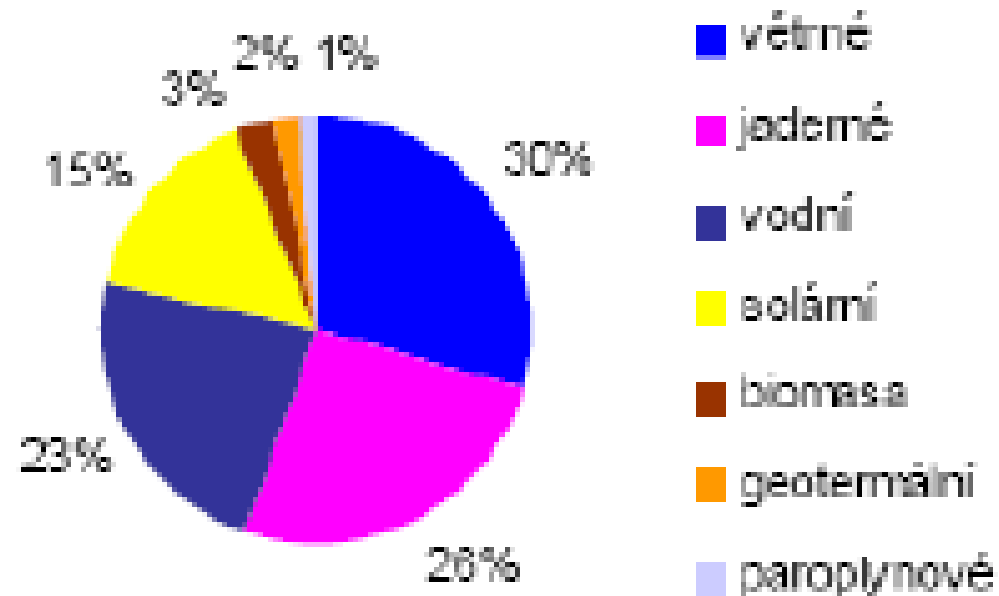
Odborne didažycké

Zelená úsporám

## Obavy obyvatelstva před a po výstavbě

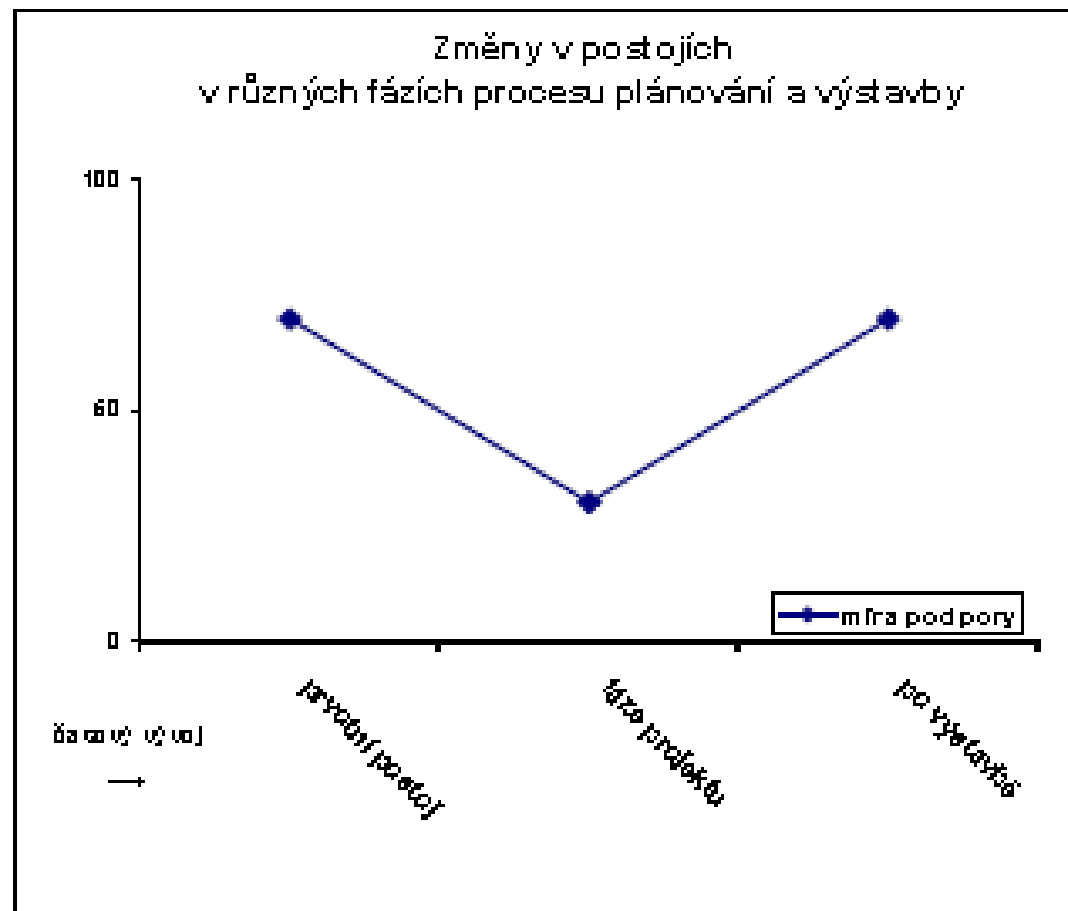


## Co by obyvatelstvo v okolí VVE podpořilo?

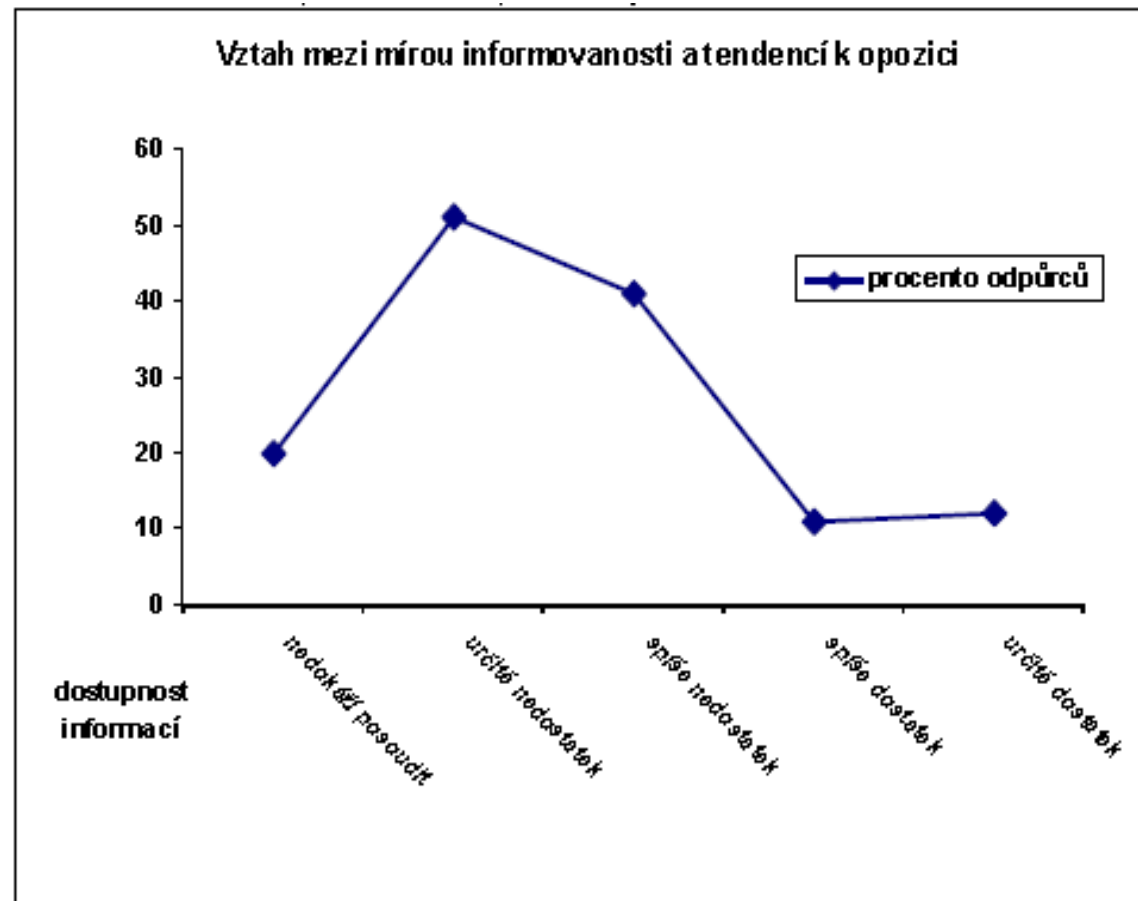




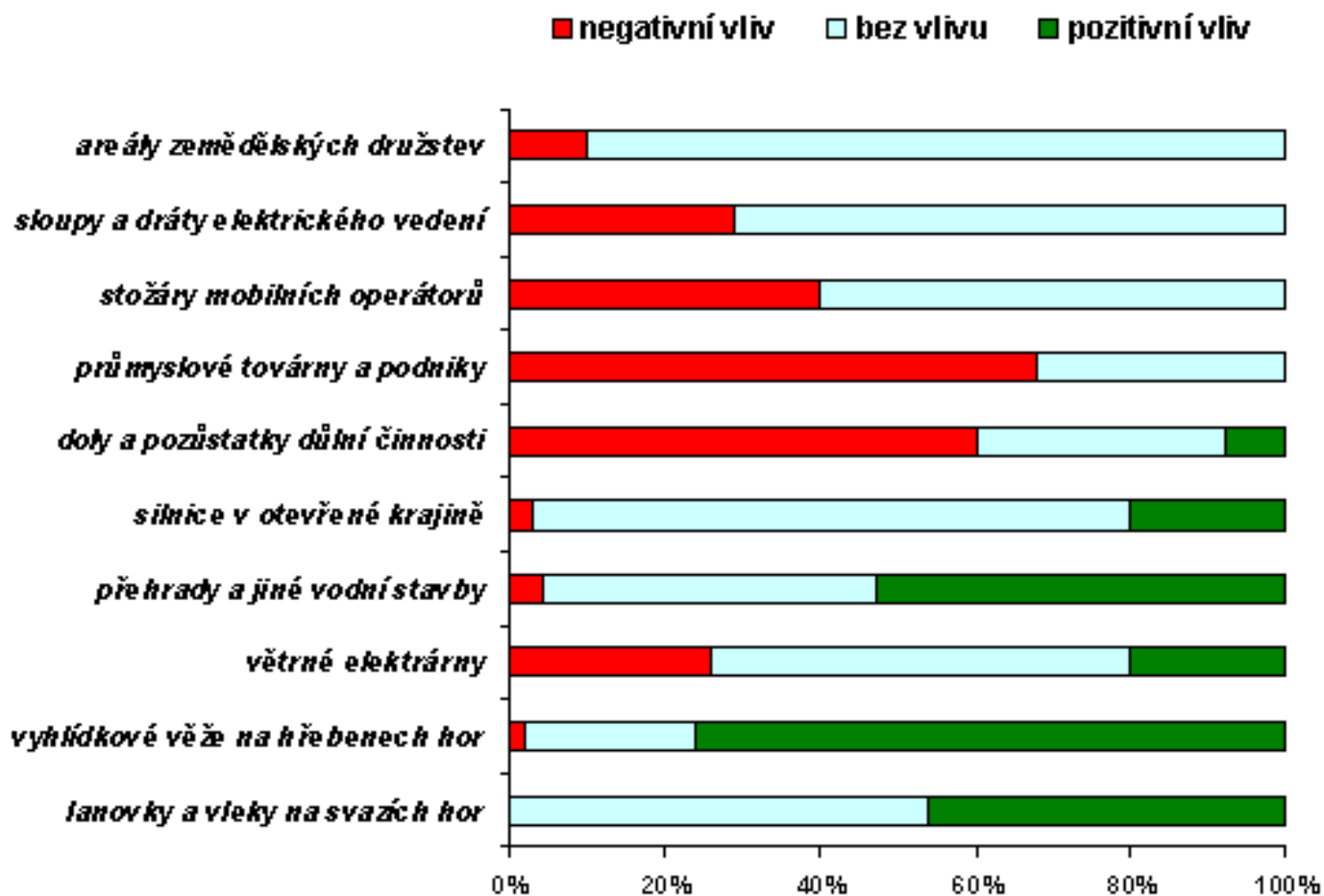
# Změna postojů obyvatelstva během výstavby

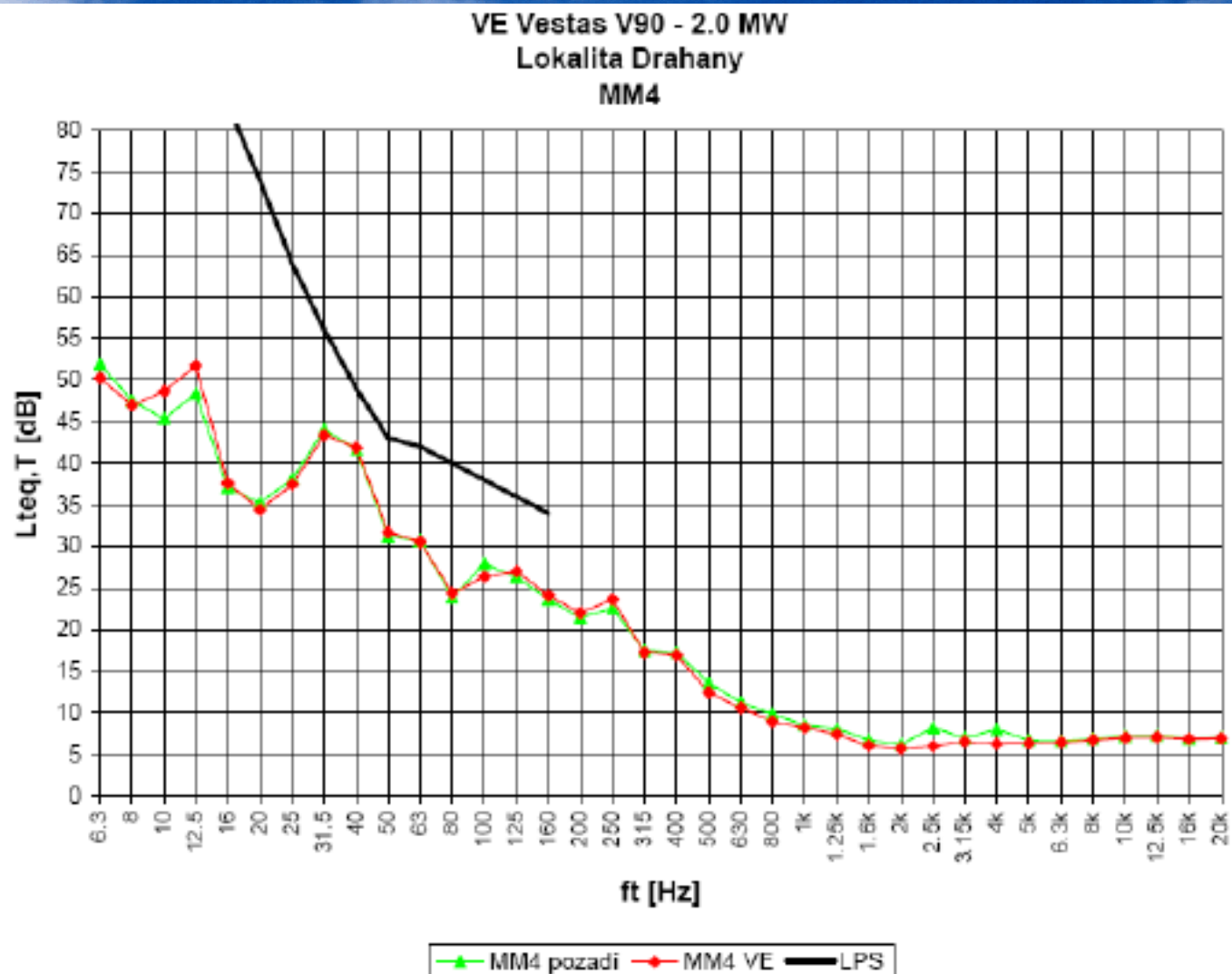


# Vztah mezi mírou informovanosti a opozicí obyvatel



**Vliv různých staveb v krajině na prožitek z dovolené z pohledu návštěvníků / turistů**






Graf č. 7: Příklad měření třetinooktávového spektra větrné elektrárny v obci Dražany. Z hladin třetinooktávových spekter v tomto grafu vyplývá, že zvýšené hladiny akustického tlaku  $L_{teq,T}$  v nízkofrekvenční (nf) oblasti nepřekračují prahy slyšení  $L_{PS}$  a jsou shodné v hluku VtE i pozadí. Zdrojem tohoto hluku tedy není VtE, ale zdroj uvnitř RD.





OBLAST VIDITELNOSTI ELEKTRÁREN  
V LOKALITĚ JEDLOVÁ  
M 1:60 000

 oblast viditelnosti

 místa fotografování

ZKOUMANÁ OBLAST - 200 km<sup>2</sup>

VIDITELNÁ OBLAST - 42 km<sup>2</sup>, tj. 21%

POPULACE V OBLASTI - 15.333 OBYVATEL

HUSTOTA ZALIDNĚNÍ - PODPRŮMĚRNÁ  
(77 OBYVATEL/km<sup>2</sup>)

POPULACE VE VIDITELNÉ OBLASTI - 3.819  
OBYVATEL, tj. 25%

ROZLOHA PŘÍRODNÍCH PARKŮ A CHKO  
VE ZKOUMANÉ OBLASTI - 99,5 km<sup>2</sup>

VIDITELNÁ OBLAST V PŘÍRODNÍCH PARCÍCH -  
8 km<sup>2</sup>, tj. 8%



# Děkujeme Vám za pozornost!

**Ing. Jiří Klicpera CSc.**

**ENVIROS, s.r.o.**

**Na Rovnosti 1**

**130 00 Prague 3**

**tel.: +420 284 007 491**

**fax: +420 284 861 245**

**e-mail: [jklicpera@enviros.cz](mailto:jklicpera@enviros.cz)**

**Webové stránky projektu: <http://www.patres.net>**

*Výhradní odpovědnost za obsah této prezentací nesou jeho autoři. Jeho znění nemusí odrážet stanovisko Evropské unie. Evropská komise nenesse zodpovědnost za rozhodnutí učiněná na základě obsažených informací.*