

Iceland
Liechtenstein
Norway grants



**Ministerstvo financí
České republiky**

TÉMA: Větrné elektrárny

JMÉNO: Adam Smejkal

**PROJEKT: Porovnání energetického potenciálu Islandu a
České republiky**

TERMÍN: 1. 8. 2021 – 31. 8. 2022



Větrné elektrárny

Smejkal Adam

Kinetická energie

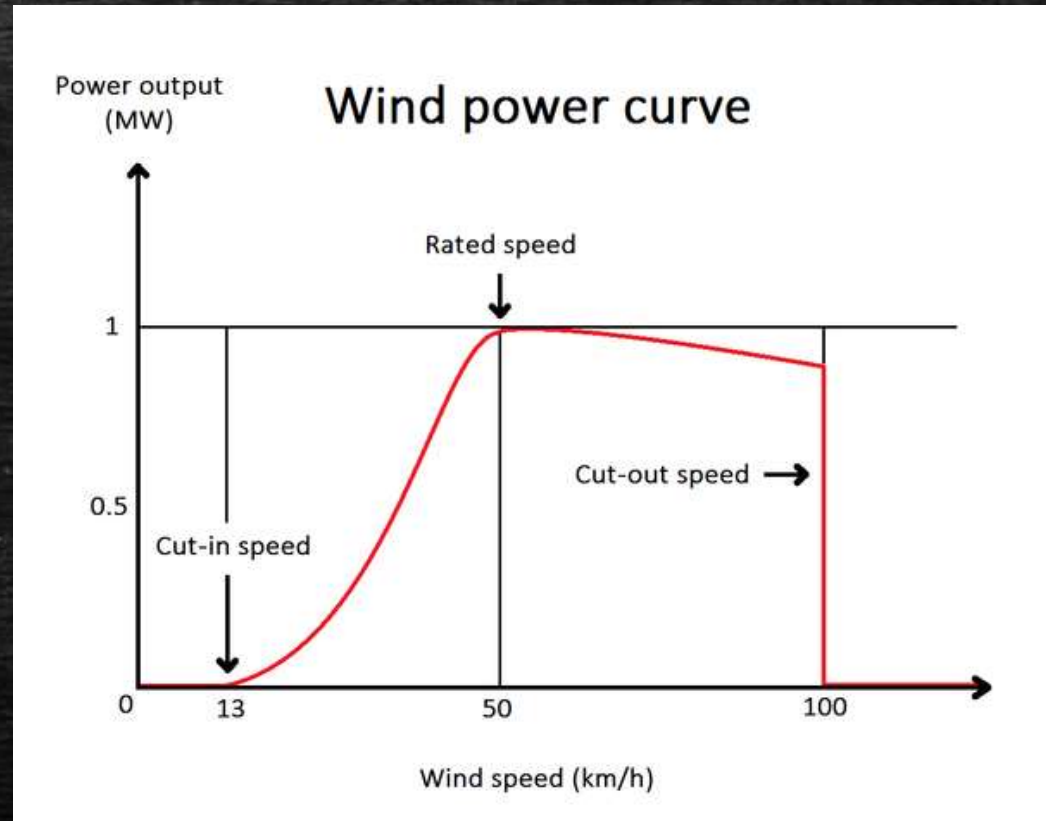
$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Kde platí že:

E_k = Kinetická energie [J]

v = rychlost [m/s]

m = hmotnost [kg]



Křivka závislosti vyrobené elektrické energie na rychlosti vzduchu

Efektivita

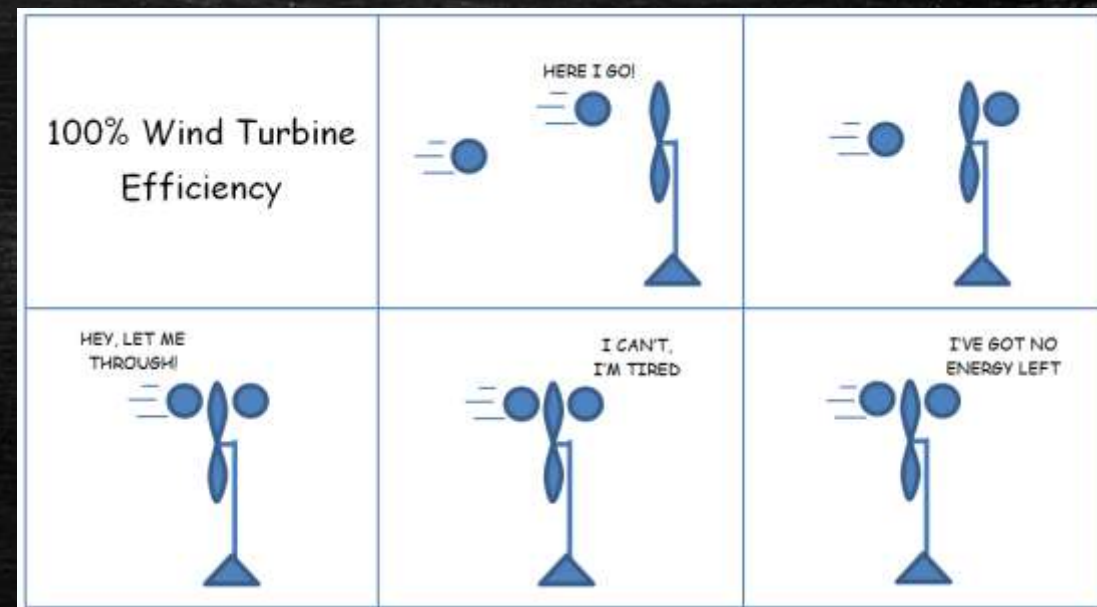
Betzovo pravidlo:

Podle Betzova pravidla nemůže žádná turbína zachytit více než $16/27$ kinetické energie ve větru.

$$\eta_{max} = \frac{16}{27} = 0.593$$

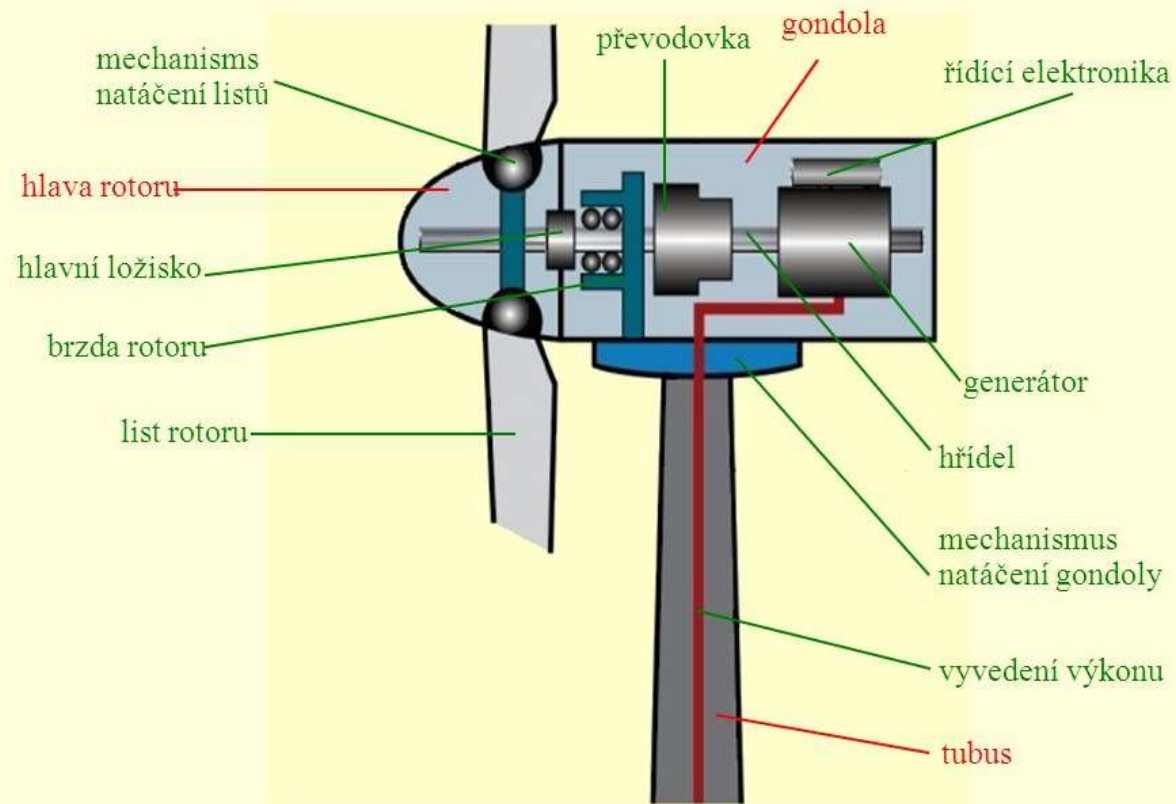
Skutečnost:

Za ideálních podmínek se efektivita pohybuje okolo 40%

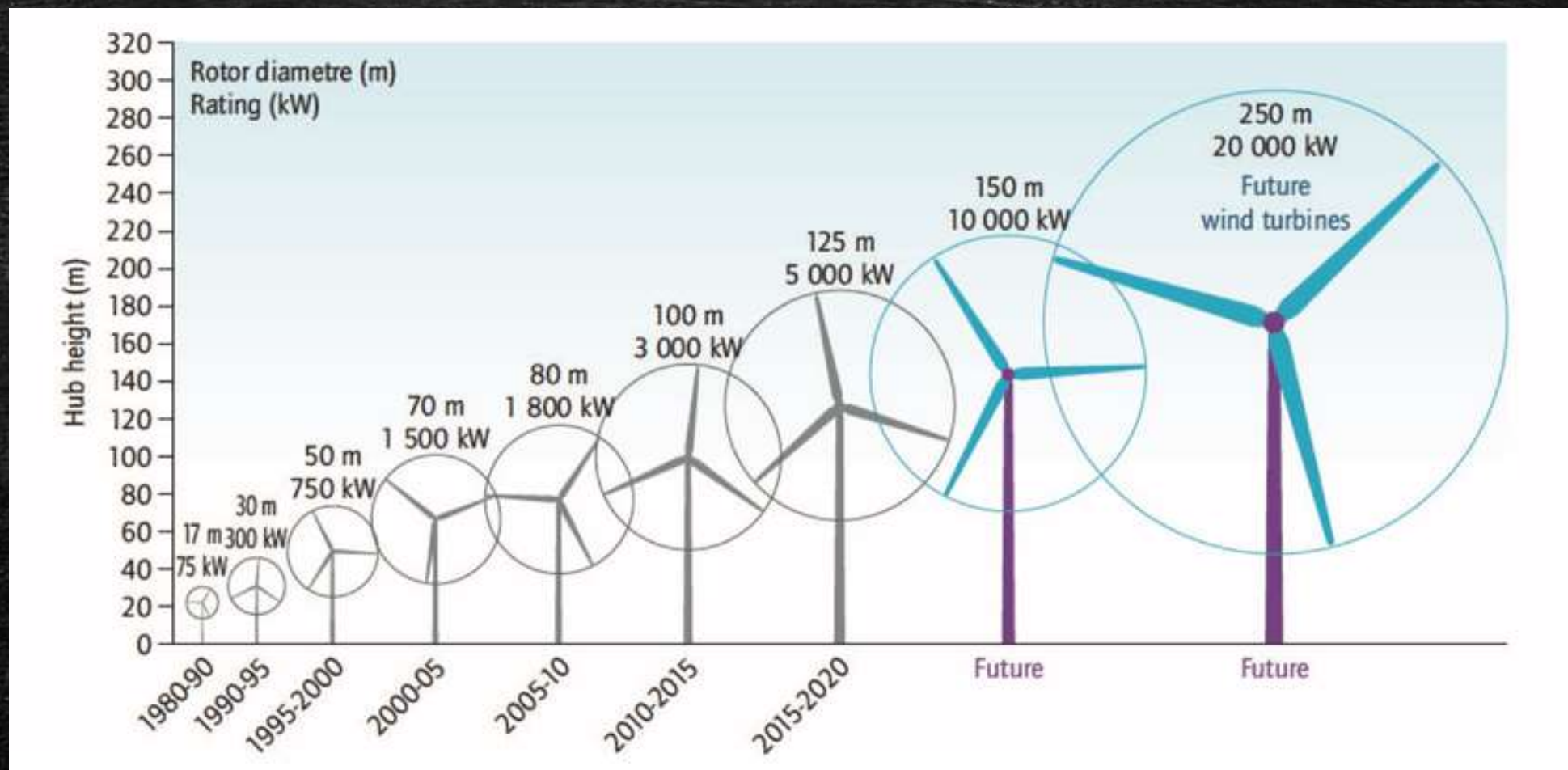


Stavba

Schéma větrné elektrárny



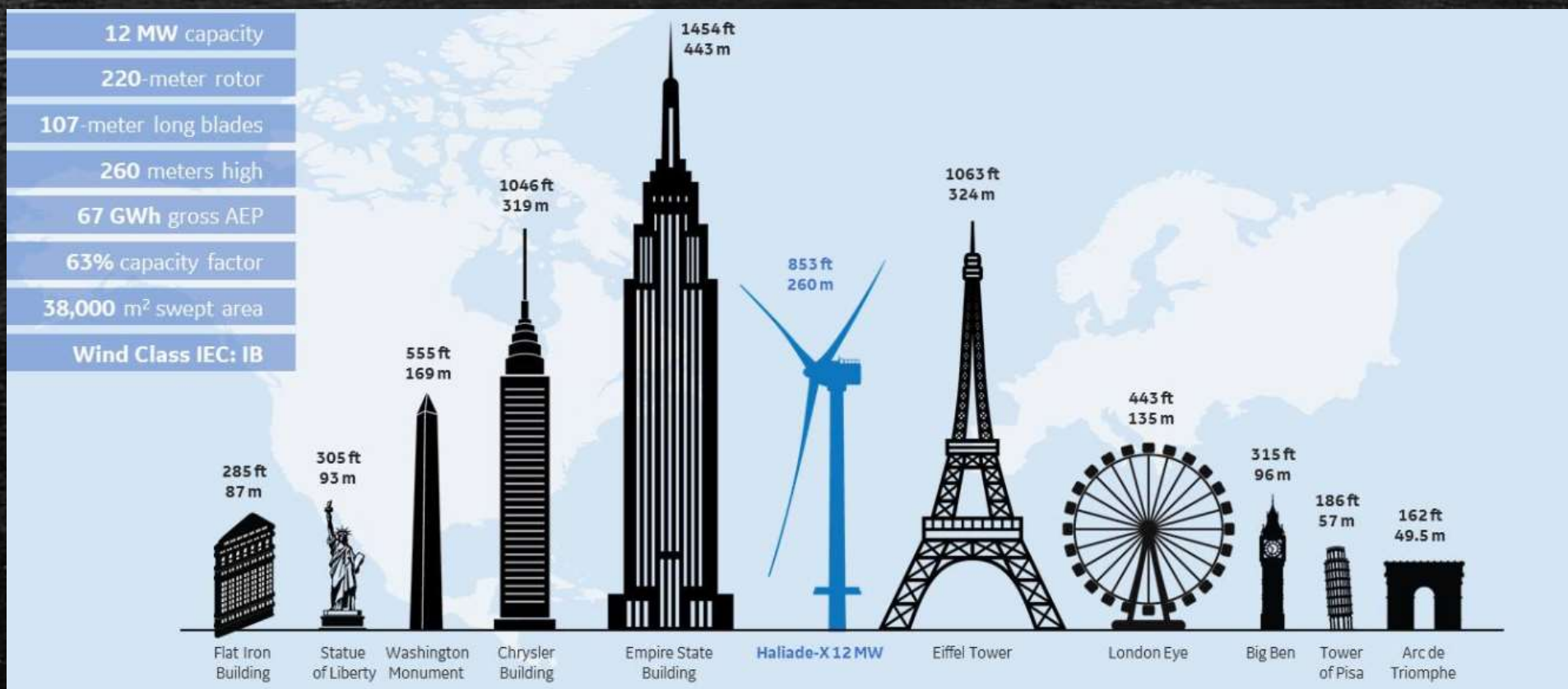
Jak získat více energie?



Větší = lepší

Nejvýkonnější větrná turbína na světě

Haliade-X 12 MW



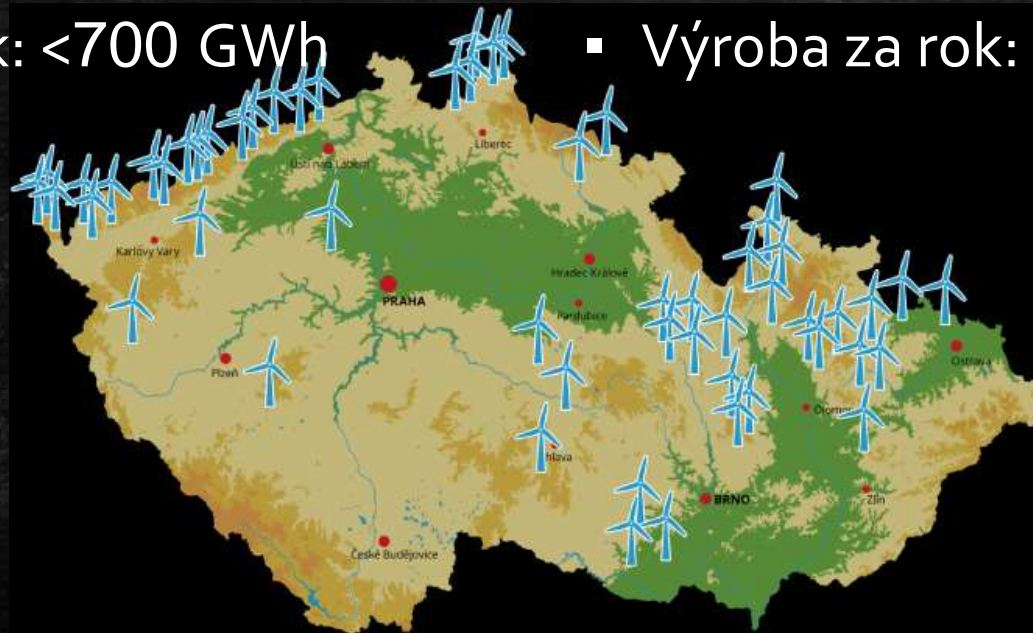
Porovnání České republiky a Islandu



- Celkový počet: 202
- Celkový výkon: 339 MW
- Výroba za rok: <700 GWh



- Celkový počet: 4
- Celkový výkon: 3MW
- Výroba za rok: 6,6 GWh



Výhody a nevýhody

➤ Výhody

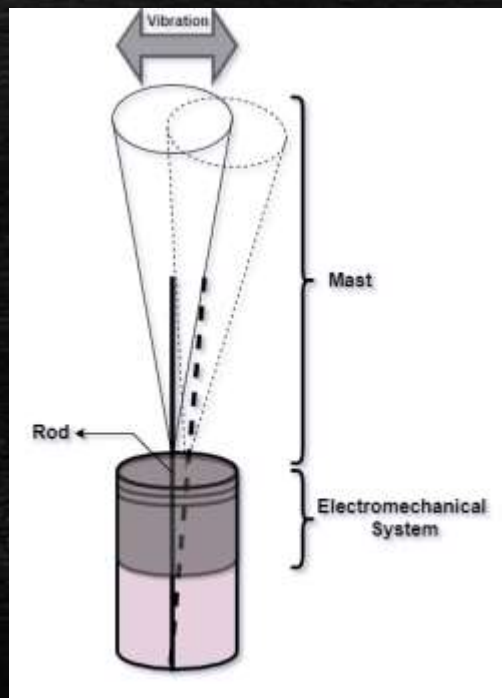
- Při provozu **nevznikají emise**
- **Obnovitelný zdroj** elektrické energie
- Lze je budovat lokálně na území států
- **Recyklovatelnost** jednotlivých dílů
- **Nízká poruchovatelność**

➤ Nevýhody

- Výkon závisí na síle a směru větru
- Narušení přirozeného rázu krajiny
- **Vysoké pořizovací náklady**
- **Nízká životnost** (cca 25 let)
- **Hluk**

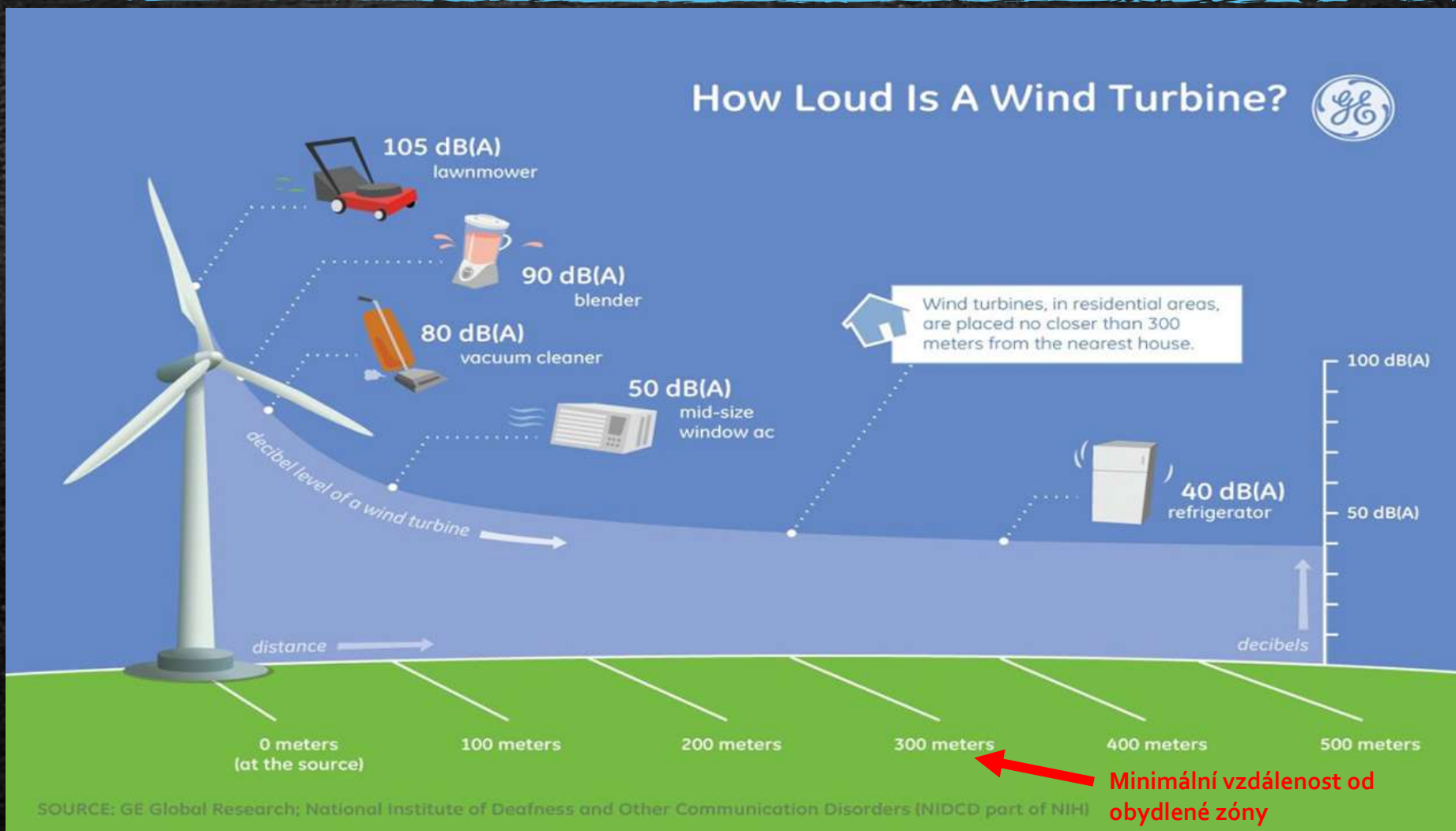
Budoucnost větrných elektráren

- -Žádné lopatky
- -Nižší hlučnost
- -Elektrina vyrobená za pomoci vibrací vzduchu
- -Vyšší životnost a méně náročná údržba
- -Neškodnost pro volně žijící zvířata



Větrná turbína společnosti Vortex Bladeless

Hlučnost větrných elektráren



Dopad na krajinu

Z 10 let trvající studie z amerického Ontária vyplývá že:
Každá větrná turbína zabije ročně kolem 5 ptáků a 12 netopýrů což je oproti jiným nepřírozeným škůdcům poměrně malé množství



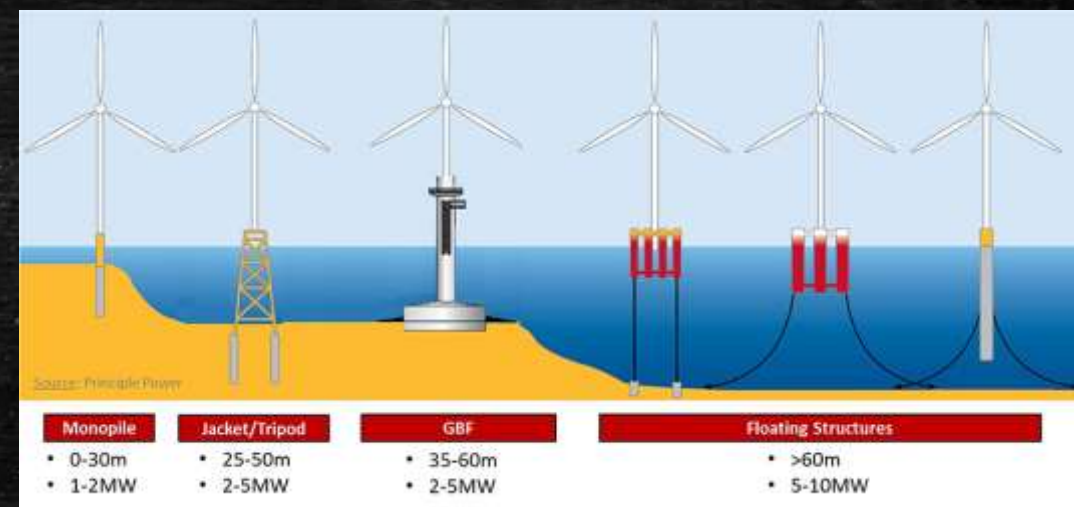
Větrné elektrárny na moři

HORNSEA 2 - Největší větrná farma na moři

- 165 turbín
- 90 km od pobřeží Anglie
- Kapacita 1,3 GW
- Zásobuje až 1,4 mil. domácností



Větrná farma v severním moři



Způsob ukotvení větrných turbín na moři

Děkuji za pozornost

Odkazy:

<https://www.cnbc.com/2022/09/01/huge-offshore-wind-farm-hornsea-2-is-fully-operational-orsted-says.html>

<https://www.elektrina.cz/jak-funguji-vetrne-elektrarny>

https://www.researchgate.net/figure/Evolution-of-wind-turbine-size-and-future-prospects-Picture-from-IEA-2013_fig3_332180389

https://energyeducation.ca/encyclopedia/Wind_power

[Frontiers | Wind Energy in the Mediterranean Spanish ARC: The Application of Gravity Based Solutions \(frontiersin.org\)](#)
[Betz's law – Wikipedia](#)

https://en.wikipedia.org/wiki/Kinetic_energy

[Wind energy: turbines are getting taller, bigger, and more powerful – Vox](#)

[Bladeless Wind Turbines | Vortex Bladeless | Earth and Human](#)

[Bladeless Wind Turbines May Offer More Form Than Function | MIT Technology Review](#)

[Are wind farms a threat to wildlife? | Let's Talk Science \(letstalkscience.ca\)](#)

<https://www.energie.cz/vetrne-elektrarny-aneb-kouzelne-vetrniky/>

<https://www.epet.cz/vetrna-energie-vyhody-nevyhody-a-princip-fungovani/>

<https://abcbirds.org/blog21/wind-turbine-mortality/>

https://www.researchgate.net/figure/Bladeless-wind-turbine_fig1_355835466

<https://vortexbladeless.com/technology-design>