



# Kvantifikácia reálne využiteľného potenciálu veternej energie na Slovensku

## Metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií

2020



Operačný program  
**Efektívna  
verejná správa**



**Európska únia**  
Európsky sociálny fond

Tento metodický materiál vznikol v rámci projektu „Od energetickej závislosti k sebestačnosti: tvorba udržateľnej energetickej politiky vo vidieckych regiónoch“ (kód ITMS2014+ 314011Q453). Je určený pre centrá udržateľnej energetiky, ktoré v troch okresoch – Kežmarok, Rimavská Sobota a Rožňava – pripravujú pilotné regionálne nízkouhlíkové stratégie. Spolu s ďalšími metodickými a analytickými materiálmi tvorí komplexnú podpornú dokumentáciu pre tvorbu novej disciplíny vo verejnej politike na Slovensku: udržateľnej regionálnej energetickej politiky.

Kontaktná adresa: [energia@priateliazeme.sk](mailto:energia@priateliazeme.sk)

2020 Priatelia Zeme-CEPA

Autor: Peter Štibraný

Spolupracoval: Juraj Suja

Foto: Peter Štibraný

Grafická úprava: Richard Watzka

Projekt je podporený z Európskeho sociálneho fondu.

# Obsah

|   |    |
|---|----|
| <b>Úvod</b> .....   | 1  |
| <b>Energia vetra</b> .....  | 1  |
| <b>Potenciál veternej energie na Slovensku</b> .....  | 2  |
| <b>Veterná energetika ako obnoviteľný zdroj energie</b> .....   | 5  |
| <b>Technológie využívania vetra</b> .....   | 6  |
| <b>Technické obmedzenia výstavby veternej elektrárne</b> .....  | 7  |
| <b>Environmentálne obmedzenia</b> .....   | 7  |
| <b>Ekonomické zhodnotenie výstavby a prevádzky veternej elektrárne</b> .....  | 8  |
| <b>Ako postupovať pri plánovaní a výstavbe veternej elektrárne</b> .....  | 10 |
| <b>Záver</b> .....  | 11 |
| <b>Príloha 1:</b> Príklad výpočtu výkonu a produkcie elektriny veternej elektrárne<br>vo veternej kalkulačke po zadaní vstupných údajov ..... | 12 |
| <b>Príloha 2:</b> Vplyv veterných elektrární na zdravie človeka .....   | 14 |
| <b>Príloha 3:</b> Vplyv veterných elektrární na životné prostredie .....  | 15 |
| <b>Príloha 4:</b> Ochrana prírody a krajiny .....   | 20 |



## Úvod

Obnoviteľné zdroje energie – vrátane energie vetra – sú neoddeliteľnou súčasťou existencie civilizácie. Európskej komisii očakáva, že veterná energia bude po roku 2020 predstavovať najväčší prínos k cieľom EÚ v oblasti obnoviteľnej energie. Do konca roku 2020 by celkový inštalovaný výkon veternej energie mohol dosiahnuť 210 GW, čo zodpovedá 14 % dopytu po elektrickej energii. Do roku 2030 by mohla dosiahnuť 350 GW a dodávať až 24 % dopytu po elektrine.

Cieľom tejto metodiky je poskytnúť návod na kvantifikáciu reálne využiteľného potenciálu veternej energie v danom regióne. Metodika bude otestovaná pri príprave nízkouhlíkových stratégií v okresoch Kežmarok, Rimavská Sobota a Rožňava.

## Energia vetra

Vietor je vzdušné prúdenie, ktorým sa vyrovnávajú oblasti s rozdielnym atmosférickým tlakom. Rozdiel tlakov vzniká nerovnomerným ohrevom vzduchu slnečným žiarením a inými environmentálnymi vplyvmi.

Z definície kinetickej energie pohybujúceho sa telesa môžeme určiť vzorec pre výpočet výkonu vetra  $P_w$ , ktorý pôsobí na  $1 \text{ m}^2$  plochy:

$$P_w = 0,5 * \rho * v^3 \text{ [Wm}^{-2}\text{]}$$

kde:

- $\rho$  je hustota vzduchu [ $\text{kg.m}^{-3}$ ]
- $v$  je rýchlosť prúdenia vzduchu [ $\text{m.s}^{-1}$ ]

Z uvedeného vzorca je zrejmé, že výkon vetra je priamo úmerný hustote vzduchu  $\rho$  a tretej mocnine rýchlosti prúdenia vzduchu  $v$ .

Výkon veternej turbíny je daný vzťahom:

$$P = 0,5 * \rho * c_p * S * v^3 \text{ [W]}$$

kde:

- $\rho$  je hustota vzduchu [ $\text{kg.m}^{-3}$ ]
- $c_p$  je súčiniteľ výkonu, ktorý je daný pomerom skutočného a teoretického výkonu vetra [-]. Horná hranica súčiniteľa výkonu je tzv. Betzov limit, ktorý určuje maximálny výkon veternej turbíny v pomere 16/27. Je teda zrejmé, že maximálny možný teoretický výkon veternej turbíny je 59,3 % z teoretického výkonu vetra.
- $S$  je plocha, ktorú opisujú lopatky turbíny (plocha rotora) [ $\text{m}^2$ ]
- $v$  je rýchlosť prúdenia vzduchu [ $\text{m.s}^{-1}$ ]

Rotory veternej turbíny menia kinetickú energiu vetra na mechanickú energiu, ktorá sa pomocou vhodného generátora transformuje na elektrickú energiu a v rozvodnej sieti sa distribuuje na miesto využitia. Po zapo-

čítaní všetkých strát je možné dosiahnuť asi 30-percentnú celkovú účinnosť veternej elektrárne pri výrobe elektrickej energie.

Elektrický výkon veternej turbíny – teda jej inštalovaný výkon – vyjadruje vzťah:

$$P_e = P * \eta * 100^{-1} \text{ [W]}$$

kde:

- P je výkon turbíny z predchádzajúceho vzťahu [W]
- $\eta$  je celková účinnosť premeny kinetickej energie vetra na elektrickú energiu [%] (Príloha 1)

Produkcii elektrickej energie vo veternej turbíne možno odhadnúť podľa vzťahu:

$$E = P_e * t \text{ [Wh]}$$

kde:

- $P_e$  je elektrický (inštalovaný) výkon veternej turbíny [W]
- t je čas [h]

Ročná produkcia elektriny:  $E = P * 24 * 365 \text{ [Wh]}$

Účinnosť veternej elektrárne sa dá ovplyvniť:

- Výberom vhodného typu turbíny<sup>1</sup>
- Miestom inštalácie s vhodnou veternosťou
- Spôsobom využitia a distribúcie vyrobenej elektrickej energie (ONGRID, OFFGRID)<sup>2</sup>

## Potenciál veternej energie na Slovensku

Na Slovensku nebol v dostatočnej miere zmapovaný a aktualizovaný potenciál využiteľnej energie vetra. Technicky využiteľný potenciál výroby elektrickej energie z veternej energie bol v roku 2003 stanovený na úrovni 605 GWh za rok<sup>3</sup>. Technicky využiteľný potenciál veternej energie závisí od aktuálnej úrovne technológií, t. j. od schopnosti vyrobiť a postaviť veternú elektrárňu s požadovaným inštalovaným výkonom. Technický potenciál bol vypočítaný za predpokladu využitia veterných turbín s inštalovaným výkonom 500 až 1 000 kW. Vzhľadom

1 Turbíny s horizontálnou osou majú oproti turbínám s vertikálnou osou vyššiu účinnosť, ale sú hlučnejšie, vyžadujú si natáčanie v smere vetra a brzdenie pri veľkom vetre, majú vyššie rozbehové rýchlosti a musia byť umiestnené na stožiaroch. Turbíny s horizontálnou osou majú síce nižšiu účinnosť, ale sú tichšie, netreba ich natáčať v smere vetra, majú nižšie rozbehové rýchlosti (od 1 ms<sup>-1</sup>), nízke otáčky a môžu využívať prúdenie vzduchu na hranách stavených objekt.

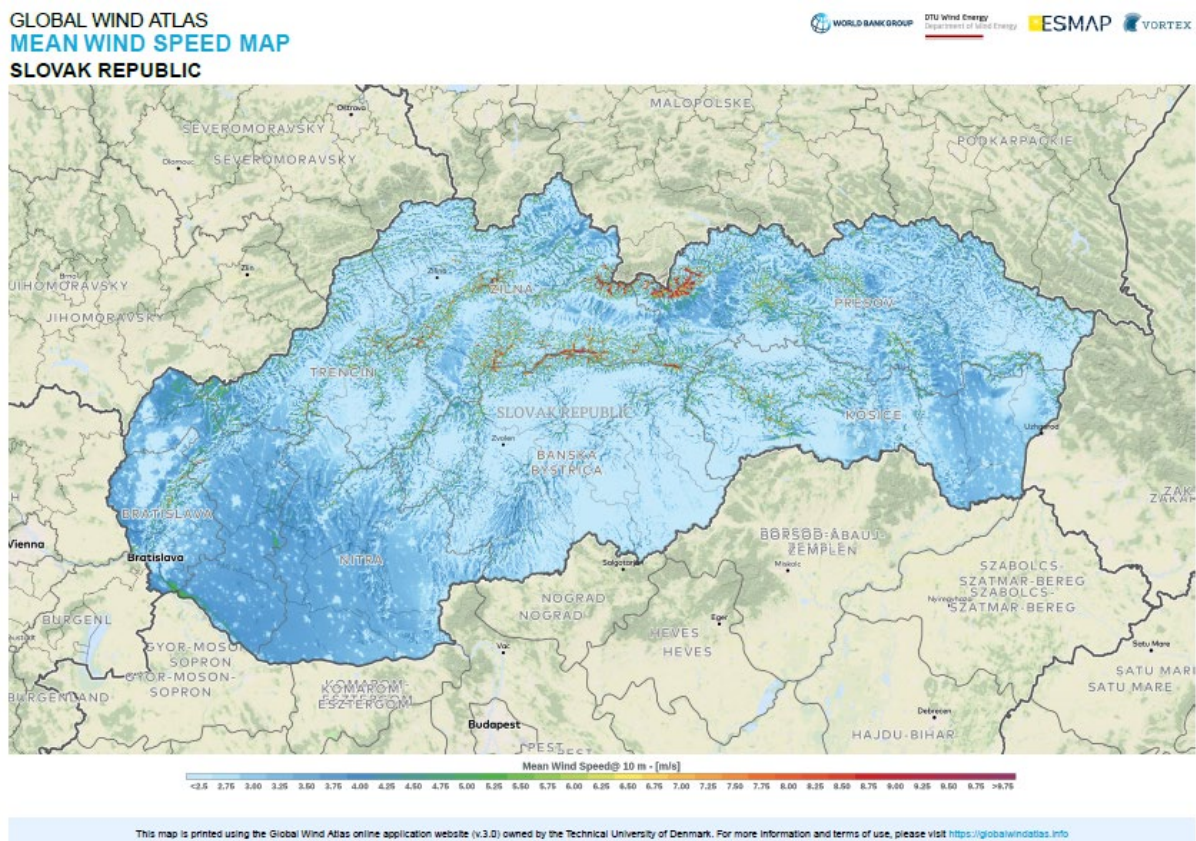
2 ONGRID – pripojenie veternej elektrárne k elektrickej distribučnej sieti (dodávka elektrickej energie do distribučnej siete a napájanie spotrebičov v mieste výroby elektrickej energie)  
OFFGRID – prevádzka veternej elektrárne v ostrovnom režime (elektrárňu nie je pripojená k distribučnej sieti, celé množstvo vyrobenej elektrickej energie sa spotrebuje v mieste výroby)

3 Konceptia využívania obnoviteľných zdrojov energie schválená uznesením Vlády SR č. 282 z 23. apríla 2003 (<https://www.economy.gov.sk/uploads/files/59a0GhtE.pdf>)

na technický pokrok a zvyšovanie inštalovaného výkonu turbín od tých čias je možné predpokladať, že tento potenciál je značne vyšší, dokonca viac ako dvojnásobný<sup>4</sup>.

Na stanovenie veternosti v danej lokalite je potrebné dostatočne dlhé meranie rýchlosti vetra lokalite (aspoň 1 rok). Výsledkom merania rýchlosti vetra je štúdia veternosti a odporúčania týkajúce sa využitia energie vetra v lokalite<sup>5</sup>. Iným vhodným spôsobom je využitie internetových mapových portálov, ktoré v počítačovej fáze výberu lokality dokážu investora zorientovať a poskytnúť základnú odpoveď na otázku, či je v danej lokalite účelné dať merať veternosť<sup>6</sup>.

**Obr. 1: Mapa veternosti Slovenska vo výške 10 m nad terénom**



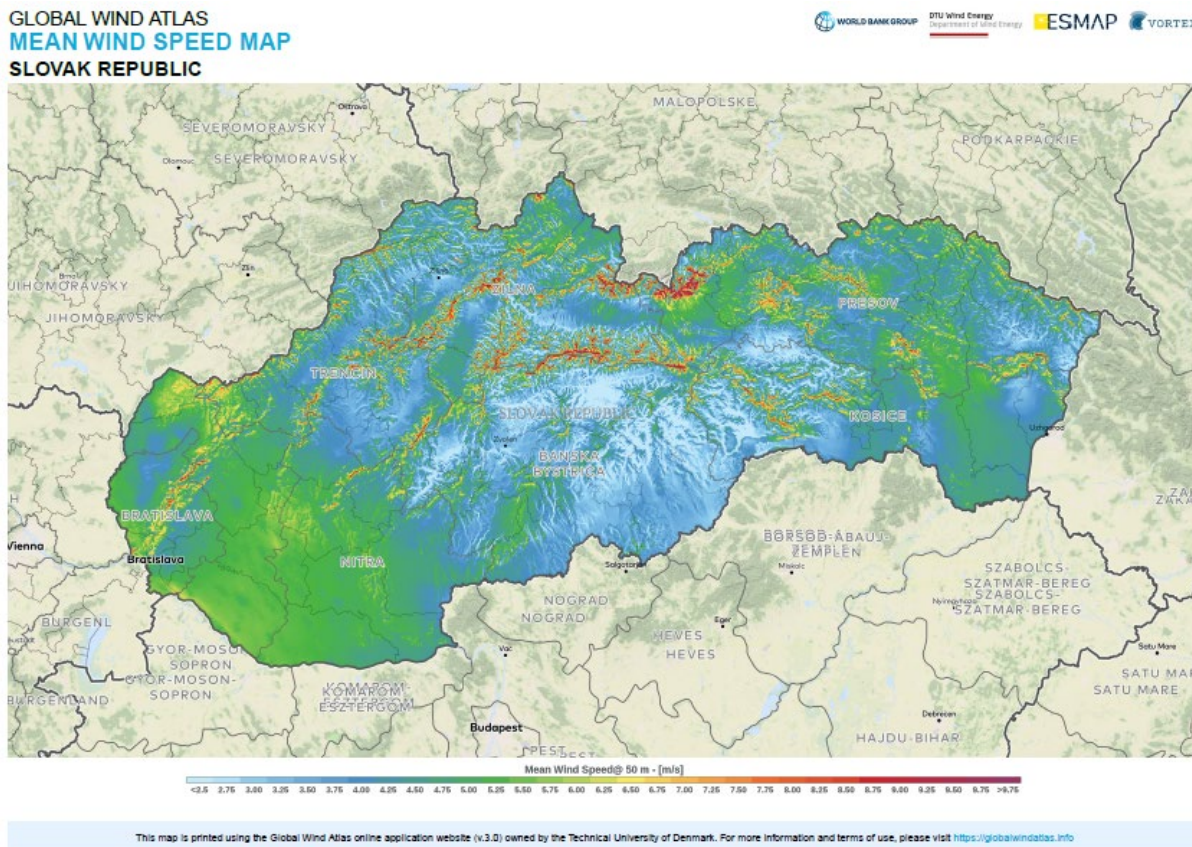
Zdroj: <https://globalwindatlas.info/area/Slovak%20Republic>

4 Stratégia vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov energie v SR z roku 2007 (<https://www.mhsr.sk/uploads/files/MuZlb3Ut.pdf>)

5 Cena za vypracovanie štúdie veternosti vo vybranej lokalite sa pohybuje rádovo v stovkách až tisícoch eur podľa rozsahu.

6 Jedným z takýchto mapových portálov je mapový portál dánskej univerzity (<https://globalwindatlas.info/area/Slovak%20Republic>).

**Obr. 2: Mapa veternosti Slovenska vo výške 50 m nad terénom**



Zdroj: <https://globalwindatlas.info/area/Slovak%20Republic>

Z vyššie uvedených modelových máp je zrejmé, že umiestnenie osi vrtule veternej elektrárne čo možno najvyššie nad terén prináša lepšie prevádzkové výsledky veternej elektrárne. Vo vyšších výškach „fúka viac“. Výber lokality patrí medzi najdôležitejšie faktory pri investícii do veternej elektrárne.

Z máp na Obr. 1 a 2 vidno, že vo výške 10 m je potenciál Slovenska vo využívaní energie vetra na hranici technického minima (s výnimkou hrebeňov pohorí – tie sú však väčšinou v pásmach ochrany prírody, kde platia prísne obmedzenia pre stavbu akýchkoľvek stavieb). Treba upozorniť, že meranie rýchlosti vetra vo výške  $h_{ref}$  rovnej 10 m nad terénom je referenčné.

Prepočet rýchlosti vetra  $v_p$  na požadovanú výšku  $h_p$  nad terénom orientačne zistíme podľa vzťahu:

$$v_p = v_{ref} * (h_p * h_{ref}^{-1})^\alpha \text{ [m.s}^{-1}\text{]}$$

kde:

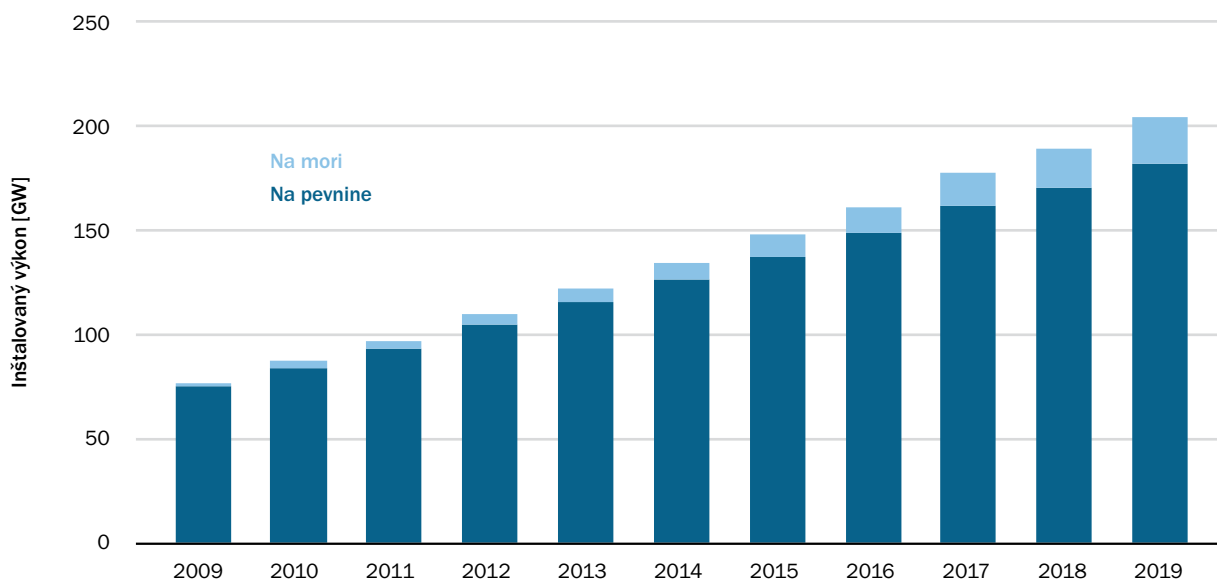
- $v_{ref}$  je rýchlosť vetra vo výške 10 m nad terénom [m.s<sup>-1</sup>]
- $h_p$  je výška bodu, v ktorom sa meria rýchlosť vetra, nad terénom [m]
- $h_{ref}$  je výška bodu nad terénom [10 m]
- $\alpha$  je bezrozmerný koeficient vyjadrujúci drsnosť terénu (od 0,1 pre rovinný terén bez porastu po 0,45 pre veľkomestá)



# Veterná energetika ako obnoviteľný zdroj energie

Veterná energetika je rýchlo rozvíjajúcim sa odborom výroby elektrickej energie. Veterná energia ako zdroj elektrickej energie predstavuje najväčší inštalovaný výkon v rámci obnoviteľných zdrojov v členských štátoch Európskej Únie<sup>7</sup>.

**Obr. 3: Vývoj inštalovaného výkonu veterných elektrární v Európe**



Zdroj: Wind energy in Europe in 2019, Trends and statistics, 2020

Väčšina investícií do výstavby, výskumu, vývoja veternej energetiky pochádza zo súkromného sektora, ktorý je súbežne s technológiou pre uloženie energie najviac podporovanou technológiou v oblasti obnoviteľných zdrojov energie<sup>8</sup>. Investície do veternej energetiky predstavovali v roku 2018 v Európe viac ako 60 % všetkých investícií do výstavby energetických zdrojov (65 miliárd EUR)<sup>9</sup>.

Hlavným predmetom technologického vývoja v posledných rokoch v oblasti komerčných veterných turbín je zvyšovanie inštalovaného výkonu veternej turbíny. Turbíny sa vyvinuli z asi 20 kW inštalovaného výkonu v osemdesiatych rokoch na 8 MW v súčasnosti, čo ovplyvňuje aj výšku veže turbíny (z 20 metrov na začiatku 90. rokov minulého storočia na takmer 150 metrov dnes)<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics&oldid=447221#Wind\\_power\\_is\\_the\\_most\\_important\\_renewable\\_source\\_of\\_electricity](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics&oldid=447221#Wind_power_is_the_most_important_renewable_source_of_electricity)

<sup>8</sup> <https://setis.ec.europa.eu/system/files/Capacities-map-2015.pdf>

<sup>9</sup> <https://www.windpowermonthly.com/article/1582464/wind-represents-61-european-investments-2018>

<sup>10</sup> <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/wind-energy>

## Technológie využívania vetra

Veterné zariadenia transformujúce energiu vetra na mechanickú energiu nazývame veternými turbínami.

Najčastejšie ich rozdeľujeme podľa:

- Osi otáčania:
  - vertikálne,
  - horizontálne.
- Inštalovaného výkonu:
  - malé (inštalovaný výkon do 20 kW),
  - stredné (inštalovaný výkon 20 – 50 kW),
  - stredne veľké (inštalovaný výkon 50 – 250 kW),
  - veľké (inštalovaný výkon nad 250 kW).
- Súčiniteľa rýchlobežnosti  $\lambda$  (vyjadruje pomer medzi obvodovou rýchlosťou na špici lopatky a rýchlosti vetra):
  - pomalobežné ( $\lambda < 1,5$  a počet lopatiek 4 – 40),
  - stredne rýchlobežné ( $\lambda 1,5 - 3,5$  a počet lopatiek 4 – 6),
  - rýchlobežné ( $\lambda > 3,5$  a počet lopatiek 1 – 3).
- Spôsobu regulácie výkonu na turbínu s reguláciou:
  - aktívnu, kde sa natáčajú listy vrtule podľa aktuálnej rýchlosti vetra,
  - pasívnu, kde sú listy vrtule pevne spojené s rotorom.
- Spôsobu využívania aerodynamického princípu:
  - vztlačové veterné motory, ktoré využívajú aerodynamickú vztlačovú silu (podobne ako lietadlá),
  - odporové veterné motory, ktoré využívajú aerodynamický odpor tvorený plochou postavenou proti vetru.

Ministerstvo životného prostredia SR (MŽP SR) rozdeľuje veterné elektrárne podľa inštalovaného výkonu takto:

- Mikro veterná elektráreň je veterná elektráreň s maximálnym inštalovaným výkonom 5 kW alebo maximálnym priemerom vrtule 3,5 m alebo výškou stožiaru maximálne 8 m (vrátane),
- Malá veterná elektráreň je veterná elektráreň s maximálnym inštalovaným výkonom od 5 kW do 50 kW alebo maximálnym priemerom lopatiek turbíny 10 m alebo výškou stožiaru maximálne 35 m (vrátane),
- Veľká veterná elektráreň je veterná elektráreň s maximálnym inštalovaným výkonom od 50 kW alebo výškou stožiaru viac ako 35 m<sup>11</sup>.

11 Článok 2 Smernice č. 3/2010 – 4.1. z 21. apríla 2010, ktorou sa ustanovujú štandardy a limity pre umiestňovanie veterných elektrární a veterných parkov na území SR. V článku 1 tejto smernice je definovaný aj pojem veterný park ako súbor alebo kompaktná skupina veterných elektrární. Ustanovenia tejto smernice sa však nevzťahujú na mikro veterné elektrárne podľa čl. 2 ods. 1 písm. g) smernice. Znamená to, že je predbežne možné umiestniť mikro veternú elektráreň na ľubovoľnej lokalite na Slovensku. Ale aj mikro veterná elektráreň podlieha hodnoteniu vplyvov na životné prostredie.

## Technické obmedzenia výstavby veternej elektrárne

- Z hľadiska ekonomiky prevádzky veternej elektrárne musí byť rýchlosť vetra vo výške 10 m nad povrchom najmenej 5 m/s. Zároveň sa veterné elektrárne neprevádzkujú pri rýchlosti vetra vyššej ako 30 m/s (pri vyššej rýchlosti ako 30 m/s je žiadúce elektrárne odstaviť, aby sa nepoškodila).
- Aby sa optimálne využila energia vetra, veterné turbíny sa vo veterných parkoch umiestňujú od seba vo vzdialenosti najmenej päťnásobného priemeru vrtule.
- Veterné elektrárne sú náročné na pevnosť použitých materiálov.
- Veterné elektrárne sú náročné na základovú konštrukciu.
- V blízkosti veternej elektrárne sa nesmú nachádzať prekážky v prúde vetra. Z tohto dôvodu sa odporúča vzdialenosť min. 100 m od trvalých porastov, vysokých stavieb a iných konštrukcií, ktoré znižujú rýchlosť prúdenia vzduchu a tým znižujú využiteľnú energiu vetra.
- Stavba veternej elektrárne musí byť v súlade so zákonom o civilnom letectve. Nesmie sa nachádzať v ochrannom pásme letísk.
- V blízkosti veternej elektrárne musí byť dostupné elektrické vedenie. Bez elektrického vedenia nie je možné dopraviť energiu do miesta spotreby či už je elektrárne prevádzkovaná v ostrovnom režime alebo je pripojená k distribučnej sieti.

## Environmentálne obmedzenia

Medzi najčastejšie posudzované environmentálne obmedzenia v procese posudzovania a schvaľovania veterných elektrární bez rozdielu výšky inštalovaného výkonu patria:

- Vplyvy na zdravie človeka (Príloha 2).
- Vplyvy na životné prostredie (Príloha 3).
- Vplyvy na prírodu a krajinu (Príloha 4).

Tieto vplyvy sú predmetom najčastejších otázok verejnosti v procese povoľovania stavby veternej elektrárne. O tom, aký bude rozsah hodnotenia, rozhoduje príslušný okresný úrad po predložení zámeru stavby. V prípade mikro veternej elektrárne do výšky 8 m vrátane lopatiek vrtule je to ohlásenie drobnej stavby na vecne príslušnom stavebnom úrade.

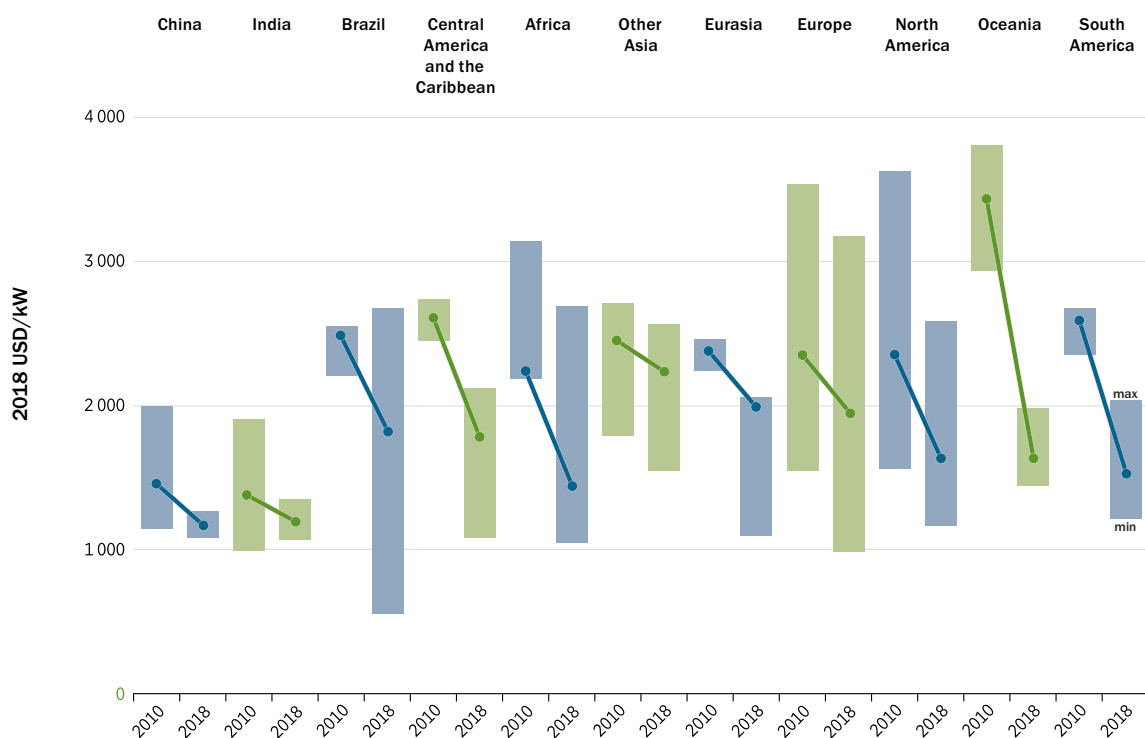
## Ekonomické zhodnotenie výstavby a prevádzky veternej elektrárne

Vzhľadom na to, že sa v posledných piatich rokoch na Slovensku nepostavila žiadna veľká veterná elektrárň, je ťažké kvantifikovať náklady na výstavbu a prevádzku zodpovedajúce reáliám na Slovensku. Dôvodov, prečo sa u nás veterne elektrárne nestavajú, je niekoľko:

- Prístup štátu k využívaniu veternej energie (komplikovaný proces povoľovania a schvaľovania výstavby veternej elektrárne).
- Prístup odbornej energetickej verejnosti (veterná energia je na Slovensku považovaná za nestabilný zdroj energie).
- Subjektívny prístup hodnotenia vplyvu veterných elektrární na charakter krajiny odbornou verejnosťou.
- Neaktuálne údaje o veternosti Slovenska.

Pre orientáciu je však vhodné poznať náklady na výstavbu veternej elektrárne inde vo svete.

**Obr. 4: Celkové náklady na inštaláciu veternej elektrárne postavenej na pevnine**



Zdroj: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA\\_Renewable-Power-Generations-Costs-in-2018.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA_Renewable-Power-Generations-Costs-in-2018.pdf).

V závislosti od trhu, ceny veterných turbín od svojho vrcholu v rokoch 2007 až 2010 klesli o 44 – 64 %. Napríklad ceny veterných turbín v Číne postupne klesli o 78 % od roku 1998, ale od roku 2015 sú takmer rovnaké. Najnovšie údaje ukazujú priemerné ceny turbín okolo 455 € / kW v Číne a 777 € / kW inde vo svete<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA\\_Renewable-Power-Generations-Costs-in-2018.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA_Renewable-Power-Generations-Costs-in-2018.pdf)

Globálne vážené priemerné náklady na inštaláciu veternej elektrárne na pevnine sa za 35 rokov znížili o 71 %, z približne 4545 €/kW v roku 1983 na 1364 €/kW v roku 2018. Bolo to spôsobené najmä poklesom cien veterných turbín<sup>12</sup>.

Zníženie celkových inštalovaných nákladov sa líši v závislosti od krajiny a začiatku rozvoja využívania veternej energie. V Číne, Indii a Spojených štátoch došlo k najväčšiemu poklesu celkových inštalovaných nákladov. V roku 2018 boli priemerné celkové inštalované náklady v krajine okolo 1 091 €/kW v Číne a Indii a medzi 1 509 a 2 045 €/kW inde na svete<sup>12</sup>.

Vzhľadom na neustály pokles cien veterných elektrární a fakt, že ide o takmer bezemisnú technológiu, je možné predpokladať ďalší rast počtu ich inštalácií.

V prípade malých veterných elektrární môžu byť ceny aj niekoľkonásobne vyššie (4 600 až 9 560 €/kW)<sup>13</sup>. Uvedené ceny sú prepočítané pri kurze 1,1 USD/1 € a zaokrúhlené na celé číslo.

Posúdenie investície do veternej elektrárne je možné za predpokladu zváženia všetkých nákladov na výstavbu a prevádzku veternej elektrárne počas jej životnosti (životnosť veľkej veternej elektrárne je obvyčajne 20 – 25 rokov). Štandardným ukazovateľom je index LCOE, ktorý berie do úvahy všetky náklady počas životného cyklu. Pre lokality menej vhodné, podobné Slovensku, je možné uvažovať s indexom LCOE na úrovni 0,0823 €/kWh za predpokladu nákladov na inštaláciu veternej elektrárne na úrovni 1 500 €/kW a 3 200 hodín prevádzky pri nominálnom výkone<sup>14</sup>. Veterná elektrárňa s vyššie spomenutými nákladmi na inštaláciu a časom prevádzky za rok vyprodukuje 3 200 kWh elektrickej energie za cenu 263,4 €. Počas životnosti elektrárne tak „vyrobí“ elektrinu v hodnote 5 268 až 6 585 €. Aby bola investícia do veternej elektrárne ekonomicky opodstatnená, musí byť návratná skôr ako uplynie životnosť veternej elektrárne. Investícia, ktorá je návratnosť je dlhšia ako 4 – 6 rokov, sa považuje za nerentabilnú. Aby sa vyššie uvedená elektrárňa „splátila“ do 6 rokov, musela by byť výkupná cena elektrickej energie na Slovensku na úrovni 0,1604 €/kWh. V prípade využitia vyrobenej elektrickej energie v mieste inštalácie musí byť cena elektriny od dodávateľa elektrickej energie vyššia ako index LCOE tiež o tú istú čiastku, ktorá zabezpečí návratnosť investície v rovnakom čase ako pri výkupe vyrobenej elektrickej energie.

Vyššie uvedená analýza návratnosti odporuje stanovenej maximálnej cene elektriny 0,08498 €/kWh, ktorú plánuje Ministerstvo hospodárstva SR (ďalej MH SR) pre novoinštalované veterné elektrárne v aukcii akceptovať. Je zrejmé, že návratnosť investície v prípade plánovanej výkupnej ceny elektrickej energie je za hranicou životnosti veternej elektrárne. Pri mikro veterných elektrárnach je ekonomická návratnosť vzhľadom na náklady na inštaláciu tiež za hranicou životnosti veternej elektrárne. Rozvoju veternej energetiky nepomáha ani fakt, že cena elektrickej energie pre podnikateľský sektor je na úrovni jej výrobných nákladov.

Jedinou efektívnou možnosťou využitia veternej energie na Slovensku v dnešnej dobe je tak spotreba vyrobenej energie v mieste výroby a vtedy, ak náklady na výrobu elektrickej energie nie sú hlavným ukazovateľom rentability (napríklad, ak je dôležitá bezemisná výroba elektrickej energie).

13 <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2015/08/f25/LCOE.pdf>

14 [https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/EN2018\\_Fraunhofer-ISE\\_LCOE\\_Renewable\\_Energy\\_Technologies.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/EN2018_Fraunhofer-ISE_LCOE_Renewable_Energy_Technologies.pdf)

## Ako postupovať pri plánovaní a výstavbe veternej elektrárne

Výstavba veternej elektrárne je na Slovensku hlavne z dôvodu prístupu štátu a odbornej energetickej verejnosti v poslednom desaťročí nesmierne komplikovaná až takmer nemožná.

Jedným zo spôsobov ako veternú elektráreň realizovať je:

- Na výber lokality využiť plochu bez národného limitu na národnej úrovni (Príloha 2, ).
- V prípade zariadenia pripojeného k distribučnej sieti treba požiadať distribučnú spoločnosť o rezerváciu výkonu. Zamietnutím žiadosti je možné veternú elektráreň postaviť iba s prevádzkou v ostrovnom režime. Z hľadiska nízkouhlíkových stratégií má aj energia vyrobená v ostrovnom režime význam v podobe zníženia produkovaných emisií náhradou za fosílné palivo. Môže to byť napríklad ohrev teplej vody, podpora vykurovania s akumuláciou vyrobenej energie v podobe tepla v akumuláčnej nádrži. Žiadosť o rezerváciu výkonu treba podať ešte pred ohlásením drobnej stavby resp. podania zámeru na príslušný stavebný úrad. Zo schválenej žiadosti vyplynú technické obmedzenia, ktoré sú dôležité v ďalšom posudzovaní a projektovaní stavby. Sú to najmä:
  - Hodnota rezervovaného výkonu. Inštalovaný výkon veternej elektrárne nesmie prekročiť hodnotu schváleného rezervovaného výkonu.
  - Podmienky pripojenia k distribučnej sústave. Podmienky pripojenia k distribučnej sústave zapracuje do príslušnej časti projektu výstavby veternej elektrárne projektant elektrických zariadení.
- V prípade pripojenia do distribučnej sústavy využiť ustanovenia zákona 309/2009 Z. z., pretože na Slovensku v súčasnosti neexistuje iná legálna možnosť ako veternú elektráreň k distribučnej sieti pripojiť okrem aukcií MH SR (§ 2 ods. 3 písm. k a n):
  - k) malým zdrojom zariadenie na výrobu elektriny z obnoviteľného zdroja energie s celkovým inštalovaným výkonom do 10 kW,
  - n) lokálnym zdrojom zariadenie na výrobu elektriny z obnoviteľného zdroja energie, ktoré vyrába elektrinu na pokrytie spotreby odberného miesta identického s odovzdávacím miestom tohto zariadenia na výrobu elektriny a ktorého celkový inštalovaný výkon je do 500 kW vrátane, najviac však vo výške maximálnej rezervovanej kapacity takéhoto odberného miesta.
- Inštalácia odborne spôsobilou osobou – certifikovaným inštalatérom veternej elektrárne, keďže na Slovensku takýto inštalatér nemá oporu v legislatíve (stav k 1. 4. 2020) je žiadúce výstavbu realizovať v režime ostrovnej prevádzky alebo osloviť certifikovaného inštalatéra v zahraničí<sup>15</sup>.
- Vzhľadom na environmentálne limity je predpoklad, že najmenej problémov pri vybavovaní formálnych procesov je výstavba veternej elektrárne podľa článku 1. Smernice MŽP č. 3/2010 – 4.1. Teda veterná elektráreň s maximálnym inštalovaným výkonom 5 kW alebo maximálnym priemerom vrtule 3,5 m alebo výškou stožiaru maximálne 8 m (vrátane).

<sup>15</sup> Podľa §13a, ods. 9 zákona 309/2009 Z. z. „Osvedčenie pre inštalatérov vydané v inom členskom štáte sa uznáva aj v Slovenskej republike“.

Ak sa napriek bariéram uvedeným vyššie v tejto práci rozhodne investor pre výstavbu veternej elektrárne, musí:

- Nájsť vhodnú lokalitu (odhadovaná dobrá veternosť, vhodné majetkové vzťahy atď.),
- Oboznámiť sa s legislatívnym procesom (EIA, povolenia, zmluvy),
- Poradiť sa s odborníkmi (príprava projektov, merania, poradenstvo pri vybavovaní),
- Čo najpresnejšie merať veternosť minimálne 12 mesiacov,
- Vypracovať detailnú ekonomickú analýzu a realizačný projekt,
- Vybrať dodávateľov,
- Realizovať stavbu,
- Uviesť veternú elektráreň do prevádzky<sup>16</sup>.

## Záver

Rozvoju veternej energetiky na Slovensku stoja v ceste najmä legislatívne faktory a politika štátu, ktorá svojimi cenami veternú energetiku nepreferuje. Záujem zo strany investorov je zrejmý. Posledný poddaný zámer evidovaný na Informačnom portáli Ministerstva životného prostredia bol v roku 2010. Celkový počet podaných zámerov dosiahol 66.

Dá sa predpokladať, že po vytvorení priaznivého prostredia sa záujem investorov o výstavbu veterných elektrární obnoví. Okrem zrealizovania cenovej politiky a zjednodušenia komplikovaného posudzovania výstavby by rozvoju veternej energetiky malo pomôcť aj presadenie orientácie ekonomiky Slovenska na bezuhlíkovú.

V opačnom prípade ostane veterná energia na Slovensku predmetom záujmu iba nadšencov.

[https://www.itenec.sk/domov/?page\\_id=11](https://www.itenec.sk/domov/?page_id=11)

---

<sup>16</sup> [https://www.itenec.sk/domov/?page\\_id=11](https://www.itenec.sk/domov/?page_id=11)

# Príloha 1: Príklad výpočtu výkonu a produkcie elektriny veternej elektrárne vo veternej kalkulačke po zadaní vstupných údajov

## Orientačná kalkulačka výkonu a energie vetra

Vyplňte žlté bunky Vašimi údajmi (prípadne vyplňte oranžové bunky, ak poznáte presnejšie hodnoty vybranej veternej elektrárne)

### VSTUPNÉ HODNOTY:

|                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Hustota vzduchu                     | 1,182 kg/m <sup>3</sup> |
| Priemerná rýchlosť vetra v lokalite | 5 m/s                   |
| Menovitá rýchlosť vetra turbíny     | 10,5 m/s                |

Priemer rotora 5,6 m

Účinnosť premeny energie vetra na elektrinu:

|                |      |
|----------------|------|
| Betzov limit   | 59%  |
| Lopatky vrtule | 67%  |
| Prevodovka     | 90%  |
| Generátor      | 90%  |
| Transformátor  | 95%  |
| Usmerňovač     | 100% |
| Akumulátory    | 100% |
| Vedenie        | 97%  |

Faktor výroby elektrickej energie 35%

### POZNÁMKA:

Hustota vzduchu závisí od nadmorskej výšky

Vo výške osi turbíny (min. nad 2,5 m/s)

Rýchlosť vetra, pri akej veterná turbína začína dosahovať menovitý výkon (obvykle medzi 11 a 13 m/s - tzv. "rated windspeed")

Rozpätie listov vrtule

Fyzikálna konštanta

medzi 20 a 85 %

medzi 70 a 98 %

medzi 80 a 98 %

medzi 85 a 98 %

medzi 90 a 98 % (100 %, ak bez batérií)

medzi 70 a 100 % (100 %, ak bez batérií)

medzi 90 a 99 %

Faktor výroby elektrickej energie zahŕňa všetky vplyvy, najmä pomer veternosti lokality k menovitej rýchlosti turbíny

### VYPOČÍTANÉ HODNOTY:

Plocha rotora 24,63 m<sup>2</sup>

Účinnosť turbíny a ústrojov 50%

Celková účinnosť premeny 30%

Výkon nesený masou vzduchu 16,9 kW

Pomer výroby elektrickej energie 3 024 kWh/kWh/rok

Plocha kruhu opisovaného listami vrtule

Od lopatiek vrtule až po vedenie

Zahrňa Betzov limit a všetky ostatné technické účinnosti veternej elektrárne

Výkon vetra pri menovitej rýchlosti

Výroba v kWh na 1 kWh inštalovaného výkonu za rok

**Predpokladaný výkon VE 5,0 kW**

Výkon pri menovitej rýchlosti vetra (tzv. "rated power")

**Odhad ročnej produkcie elektriny 15 103 kWh**

Ročná výroba elektrickej energie

Zdroj: Slovenská asociácia pre veternú energiu, 2000.

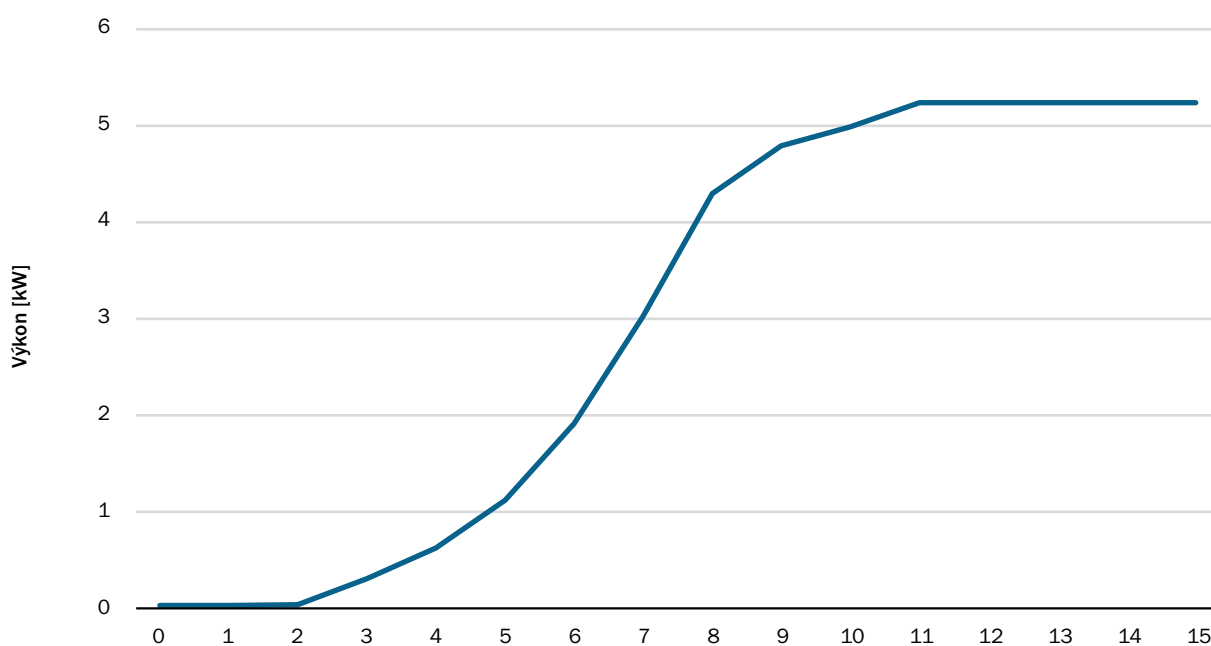


**Ukážkové parametre malých veterných turbín (5 kW, 10 kW)**

|                                       | Typ SW5              | Typ SW10             |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Menovitý výkon                        | 4,8 kW               | 9,8 kW               |
| Menovitá rýchlosť vetra               | 11 m/s               | 11 m/s               |
| Štartovacia rýchlosť vetra            | 2,5 m/s              | 3,0 m/s              |
| Pracovná rýchlosť vetra               | 2,5 až 25 m/s        | 3,0 až 25 m/s        |
| Maximálna rýchlosť vetra (deštrukčná) | 50 m/s               | 50 m/s               |
| Menovité otáčky                       | 240 ot/min           | 200 ot/min           |
| Priemer vrtule                        | 5,6 m                | 7,8 m                |
| Pracovné napätie                      | AC 230 V             | AC 400 V             |
| Materiál rotora (turbíny)             | Sklolaminát          | Sklolaminát          |
| Ročná produkcia energie               | min. 5 000 kWh       | min. 10 000 kWh      |
|                                       | max. 10 000 kWh      | max. 20 000 kWh      |
| Max. výkon na hriadeľi                | 5 kW                 | 10 kW                |
| Odporúčané stožiare                   | 8/12/15 m            | 10/12/15 m           |
| Spôsob ukončenia výroby               | manuálny/automatický | manuálny/automatický |
| Hmotnosť elektrárne s generátorom     | 340 kg               | 500 kg               |
| Hmotnosť stožiara                     | 350 kg               | 500 kg               |
| Celková hmotnosť spolu                | 650 kg               | 900 kg               |
| Hlučnosť vo vzdialenosti 40 m         | cca. 35 db (A)       | cca. 37 db (A)       |

**Typická výkonová krivka malej veternej elektrárne určenej pre menej veterné lokality (Typ SW5, vhodná pre SR podmienky)**

| Rýchlosť vetra [m/s] | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Výkon [kW]           | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,28 | 0,60 | 1,10 | 1,90 | 3,02 | 4,30 | 4,80 | 5,00 | 5,25 | 5,25 | 5,25 | 5,25 | 5,25 |



POZN: Táto vzorová VE dosahuje nominálny výkon už pri 10 – 11 m/s  
 VE, ktoré dosahujú nominálny výkon až pri vysokých rýchlostiach vetra, nie sú vhodné pre poveternostné podmienky SR (nad 13 m/s)

## Príloha 2:

# Vplyv veterných elektrární na zdravie človeka

Dôležitými posudzovanými vplyvmi veterných elektrární na zdravie človeka sú:

- hluk, infrazvuk a vibrácie
- elektromagnetické žiarenie
- optické žiarenie

Hluk, infrazvuk, vibrácie, elektromagnetické a optické žiarenie môžu nepriaznivo vplývať na ľudské zdravie. Tieto vplyvy sa môžu prejavíť rôznymi záchvatmi, bolesťami hlavy, nevoľnosťou, dezorientáciou, stratou rovnováhy, poruchami spánku, poškodeniami zmyslových orgánov.

### Hluk, infrazvuk a vibrácie

Hlučnosť prevádzky veternej elektrárne musí zodpovedať hygienickým normám. V zmysle vyhlášky 549/2007 Z.z. sú prípustné hodnoty pre „priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území“ na úrovni 50 dB cez deň a večer. Pre noc platí hodnota 45 dB. Zo skúseností zo zahraničia sa odporúča vzdialenosť veľkých veterných elektrární od obydľí minimálne 300 m. Od trvalej zástavby minimálne 1000 – 1200 m.

### Optické žiarenie

Limitné hodnoty rušivého svetla z vonkajších svetelných zariadení určuje vyhláška 539/2007 Z. z.. Veterná elektráreň vytvára optické emisie statického a alebo dynamického charakteru nazývané emisiami tieňa. V prvom prípade je to tieň spôsobený stavbou veternej elektrárne, v druhom prípade stroboskopickým efektom točiacej sa vrtule spôsobeným dopadajúcim tieňom na okolité budovy. Pri malých veterných elektrárňach dochádza k tvorbe stroboskopického efektu odrazom slnečných lúčov od pohybujúcich sa lopatiek vrtule. Táto optická emisia sa nazýva emisia tieňa.

### Elektromagnetické žiarenie

Vyhláška 534/2007 Z. z. stanovuje „minimálne požiadavky na zdroje elektromagnetického žiarenia s cieľom zabezpečiť ochranu zdravia obyvateľov v životnom prostredí v súvislosti s expozíciou elektromagnetickému poľu“ a „na predchádzanie rizikám pre zdravie, ktoré môžu vznikáť v súvislosti s expozíciou elektromagnetickému poľu“. Veterná elektráreň počas prevádzky vytvára elektromagnetické žiarenie do 200 MHz. Okrem vplyvu na zdravie človeka tak môže najmä pri starších veterných elektrárňach ovplyvňovať aj zariadenia pracujúce v tzv. rádiový frekvenčnom rozsahu.

## Príloha 3:

# Vplyv veterných elektrární na životné prostredie

Pri rozhodovaní o umiestnení veternej elektrárne je nutné zanalyzovať aj environmentálne limity lokality, ktoré by v prípade ich prekročenia mohli plán výstavby zmariť alebo stavbu predražiť. Ak je to možné, je dobré vyhnúť sa štátom chráneným záujmom (upraveným legislatívne), ktoré je možné pomerne ľahko identifikovať.

Sú to chránené územia, vodárenské zdroje, regióny cestovného ruchu a liečebných kúpeľov, archeologické lokality, chránené ložiskové a dobývacie územia, geoparky, lokality určené na plnenie úloh rezortu Ministerstva obrany SR, ochranné pásma letísk, vodných tokov, kultúrnych pamiatok, líniových objektov, jadrových zariadení, prípadne iné chránené záujmy, ktorých ochrana bráni alebo obmedzuje výstavbu.

Každá veterná elektrárň s akýmkoľvek výkonom, akýmkoľvek priemerom vrtule a akoukoľvek výškou stožiaru je v zmysle § 43 stavebného zákona stavbou. Na základe kategorizácie stavieb v § 43a ide o inžiniersku stavbu. Stavby sa môžu uskutočňovať iba na základe stavebného povolenia alebo ohlásenia stavebnému úradu (§ 54). Aj keby podľa definície stavby v stavebnom zákone išlo o drobnú stavbu, na ktorú zvyčajne postačuje ohlásenie stavebnému úradu (§ 55 ods. 2 b), stavebný úrad by mal určiť, že ohlásenú drobnú stavbu veternej elektrárne možno uskutočniť len na základe stavebného povolenia (§ 57 ods. 1). Dôvodom je povinne posúdiť, či veterná elektrárň môže podstatne ovplyvniť životné prostredie (§ 55 ods. 2 b).

Povinnosť posudzovania vyplýva zo zákona o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, konkrétne § 18 ods. 1 a) a prílohy č. 8 k zákonu, v ktorej je uvedené, že veterné elektrárne podliehajú povinnému hodnoteniu bez limitných prahových hodnôt. Všetky typy veterných elektrární bez ohľadu na výkon, priemer vrtule alebo výšku sa musia posúdiť.

Zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie je tzv. procesný zákon. Určuje, akým spôsobom sa má posúdenie vykonať, čo má byť jeho obsahom, ako dlho majú jednotlivé kroky trvať. Týmto zákonom sa nič nepovoľuje. Výsledok posúdenia vplyvov na životné prostredie, ktorým je záverečné stanovisko, je záväzný pre ďalšie povoľovacie konanie, v prípade výstavby veternej elektrárne pre stavebné povolenie. Právoplatnosťou záverečného stanoviska vzniká oprávnenie pre navrhovateľa (investora) navrhovanej činnosti (výstavby veternej elektrárne), ktorá musí byť predmetom posudzovania vplyvov, podať návrh na začatie povoľovacieho konania (stavebné povolenie) k navrhovanej činnosti vo variante odsúhlasenom príslušným orgánom (MŽP SR) v záverečnom stanovisku (§ 37 ods. 1). Platnosť záverečného stanoviska je 7 rokov, pričom nestráca platnosť, ak sa počas jeho platnosti začne konanie o umiestnení alebo povolení činnosti (§ 37 ods. 8).

Proces povinného posudzovania pozostáva z týchto základných krokov:

- zámer a jeho pripomienkovanie,
- určenie rozsahu hodnotenia a harmonogramu,
- správa o hodnotení a jej pripomienkovanie,
- verejné prerokovanie správy o hodnotení,
- odborný posudok,
- záverečné stanovisko.

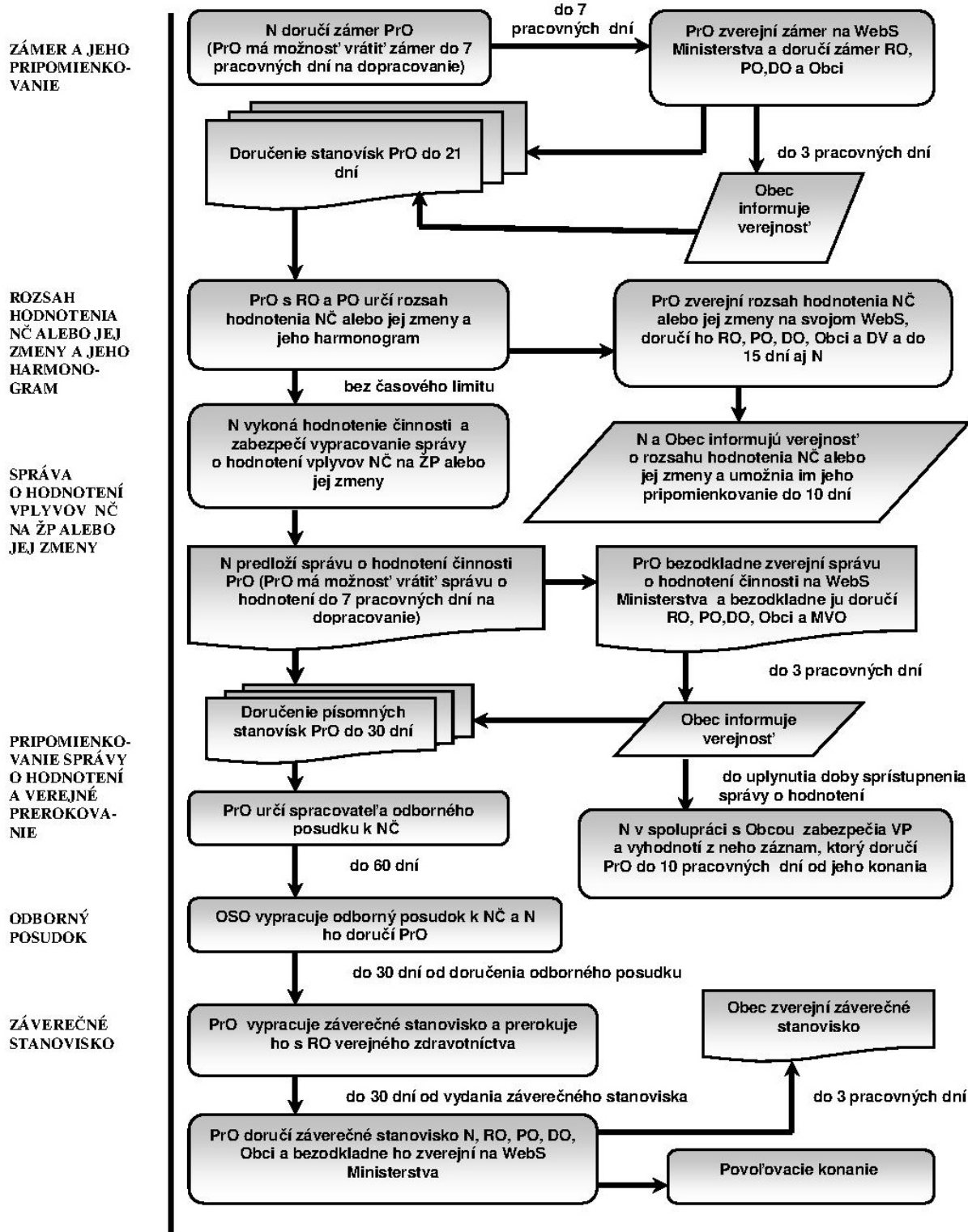
Kým zámer a správu o hodnotení môže vyhotoviť ktokoľvek, odborný posudok pripravujú odborne spôsobilé osoby. Všetky dokumenty, vrátane odborného posudku, ktorého súčasťou je aj návrh záverečného stanoviska ako aj verejné pripomienkovania správy o hodnotení, hradí investor.

K posudzovaniu vplyvov veterných elektrární vydalo MŽP SR smernicu, ktorou ustanovilo štandardy a limity pre umiestňovanie veterných elektrární a Metodiku hodnotenia vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu.

MŽP SR vo svojej príručke Posudzovanie vplyvov na životné prostredie v SR z roku 2017 (odvtedy sa do konca roka 2019 zákon 5-krát novelizoval) uvádza, že povinné posudzovania trvajú najmenej 190 dní a súčasne táto lehota nezohľadňuje:

- čas potrebný na prípravné práce vrátane spracovania zámeru, resp. správy o hodnotení činnosti,
- lehoty vyvolané vrátením dokumentácie na dopracovanie,
- čas potrebný na objasnenie pripomienok a požiadaviek za účelom vydania rozhodnutia,
- lehoty plynúce zo správneho poriadku.

**Obr. 5. Schematické znázornenie postupnosti krokov procesu posudzovania vplyvov navrhovanej stavby veternej elektrárne (povinné hodnotenie)**

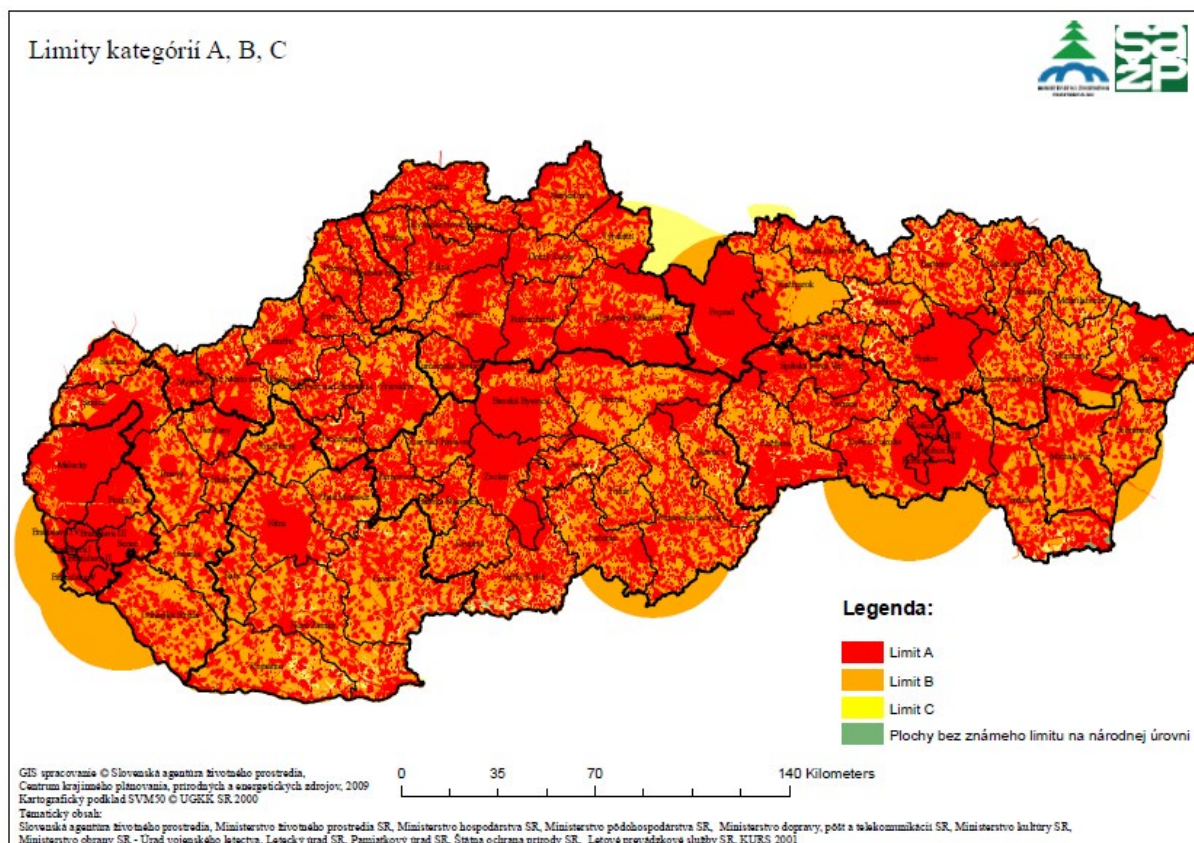


**PrO** – príslušný orgán, **N** – navrhovateľ, **DO** – dotknutý orgán, **RO** – rezortný orgán, **PO** – povoľujúci orgán, **Obec** – dotknutá obec, **OSO** – odborne spôsobilá osoba, **WebS** – webové sídlo, **Ministerstvo** – MŽP SR, **VP** – verejné prerokovanie, **DV** – dotknutá verejnosť, **NČ** – navrhovaná činnosť, **MVO** – mimovládna organizácia

Zdroj: <https://www.enviroportal.sk/eia-sea-posudzovanie-vplyvov-na-zp/kroky-eia>

Z uvedených nezohľadnených lehôt hlavne čas potrebný na vypracovanie správy o hodnotení činnosti uvedenú lehotu výrazne navýši. Napríklad podľa smernice je s najväčšou pravdepodobnosťou povinný prieskum druhov vtákov a netopierov v trvaní minimálne jeden rok. Smernica požaduje v zámere aj dokladovať minimálne ročným meraním reálny technický potenciál veternej energie danej lokality. Spolu sa tak proces posudzovania predlžuje na približne 2 roky pri veterných elektrárnach, pre ktoré je smernica záväzná. Vzhľadom na nízky počet povolených veterných elektrární na Slovensku, ako aj na to, že posledné posudzovania boli ukončené ešte v roku 2013, je ťažké odhadnúť čas potrebný na povinné posúdenie veternej elektrárne.

**Obr. 6: Mapa limitov pre umiestňovanie veterných elektrární**



Zdroj: <https://www.enviportal.sk/standardy-a-limity-pre-umiestnovanie-veternych-elektrarni-a-veternych-parkov-v-sr>

Smernica sa vzťahuje na veterné elektrárne, ktoré majú inštalovaný výkon minimálne 5 kW alebo priemer vrstule väčší ako 3,5 m alebo výšku stožiaru viac ako 8 m. V smernici sú lokality na základe chránených záujmov rozdelené do skupín na:

- vhodné,
- podmienčne vhodné,
- nevhodné.

Už pred výberom lokality na výstavbu je vhodné vybranú lokalitu orientačne posúdiť a nevhodnú lokalitu vylúčiť. Posúdenie lokality sa má podľa smernice vykonať ešte pred spracovaním zámeru v spolupráci s miestnou samosprávou, regionálnymi orgánmi ochrany životného prostredia a Štátnou ochranou prírody SR.

Ak by sa výstavba elektrárne plánovala v chránených územiach národného alebo európskeho významu, podľa štandardov v smernici bude uložené vykonávať monitoring bioty – zooložky, fytozložky, lesných a nelesných

biotopov, najmenej jeden rok pred realizáciou veternej elektrárne a minimálne jeden rok po spustení prevádzky veternej elektrárne zo strany investora. Ďalším štandardom týkajúcim sa ochrany vtáctva je povinnosť investora na ploche veterného parku pokúsiť sa právne vhodným spôsobom obmedziť v spolupráci s miestnymi pestovateľmi výsadbu atraktívnych druhov rastlín pre vtáky. Môžu to byť napríklad slnečnica, repka olejná, oziminy a ďalšie plodiny.

V rozsahu hodnotenia bude podľa smernice uvedená aj povinnosť odborne vyhodnotiť predpokladané vplyvy veternej elektrárne na charakteristický vzhľad krajiny. Hodnotenie sa vykonáva podľa vyššie citovanej metodiky a mal by ho vykonať krajinár.

Podľa smernice bude vlastníkom alebo užívateľom veterného parku po uplynutí času jeho životnosti uložené úplne odstránenie stavby. Okrem nákladov na odstránenie veternej elektrárne to predstavuje aj náklady na nakladanie s odpadmi.

Uvedené príklady požiadaviek ako aj ďalšie požiadavky, ktoré vzniknú v procese posudzovania vplyvov s cieľom minimalizovať negatívne vplyvy veternej elektrárne na životné prostredie, budú uvedené v záverečnom stanovisku a následne prevzaté aj do stavebného povolenia, lebo sú pre stavebný úrad záväzné (§ 37 ods. 1 zákona o posudzovaní vplyvov na životné prostredie).

V rámci povinného posudzovania je dôležité zvládnuť komunikáciu s dotknutými osobami a presvedčiť ich o správnosti záverov posudzovania. Účastníkmi posudzovania je široký okruh právnických a aj fyzických osôb. Okrem právnických osôb, ktoré hája záujmy štátu a samospráv (rôzne orgány a odborné organizácie), sú to aj osoby, ktoré hája svoje záujmy a právo na kvalitné životné prostredie. Napríklad pri výstavbe veterných elektrární sa za dotknuté obce považujú nielen tie obce, na území ktorých sa veterné elektrárne navrhujú umiestniť, ale aj obce, z ktorých budú veterné elektrárne viditeľné. Keďže sa proces týka životného prostredia, účastníkom je každý, kto predpokladá, že jeho právo na zdravé životné prostredie by mohlo byť dotknuté a zároveň doručí odôvodnené pripomienky k niektorému z krokov posudzovania. Zapojiť sa môžu jednotlivci, združenia, iniciatívy, mimovládne organizácie. Z časového hľadiska sa zapojiť môžu v ktoromkoľvek kroku posudzovania. Podaním odvolania proti záverečnému stanovisku sa môžu zapojiť aj po ukončení posudzovania vplyvov. Osoby, ktoré sa zapoja, majú postavenie účastníka v posudzovaní a následne postavenie účastníka v povoľovacom konaní. Pri stavebnom povolení veternej elektrárne sú tak rovnocennými účastníkmi konania s investorom (§ 24 zákona o posudzovaní vplyvov na životné prostredie). Investor teda musí presvedčiť účastníkov posudzovania a povoľovania, že k zhoršeniu kvality životného prostredia nedôjde.

## Príloha 4:

# Ochrana prírody a krajiny

Zákon o ochrane prírody a krajiny je náročný na analýzu záujmov ochrany prírody v konkrétnej lokalite. Je to dané tým, že na jednom mieste môže byť vyhlásených viac typov chránených území, ktoré majú spoločné aj vlastné regulatívy, napr. národný park, národná prírodná rezervácia, územie európskeho významu a chránené vtáčie územie. Zároveň môže ísť o územie, kde sa vyskytujú chránené druhy živočíchov alebo rastlín.

Najjednoduchšie je informovať sa na miestne príslušnom okresnom úrade v sídle kraja alebo na Štátnej ochrane prírody o tom, aké záujmy v danej lokalite evidujú resp. chránia, prípadne aké by bolo ich stanovisko k výstavbe veternej elektrárne. Veľmi dobrú prvú informáciu je možné získať aj z mapových výsledkov biomonitoringu na stránkach <http://webgis.biomonitoring.sk/>. Zapínaním jednotlivých vrstiev je možné zobrazíť rôzne typy chránených území, výskyt chránených druhov.

Pri plánovaní výstavby veternej elektrárne je dôležité vyhnúť sa všetkým chráneným územiám od druhého stupňa ochrany, pretože pri druhom stupni ochrany spravidla ide o chránenú krajinnú oblasť, kde je zvyčajne predmetom ochrany krajina a vizuálne zmeny. Vybudovanie dominanty, akou veterná elektrárneň môže byť, je vnímané zvyčajne negatívne.

Okrem území so štvrtým a piatym stupňom ochrany, sú najcitlivejšie vnímané chránené vtáčie územia. Ochrana vtákov a netopierov zdôrazňuje aj vyššie v texte opísaná smernica, ktorá požaduje ročný prieskum vtákov a netopierov v procese posudzovania.

V prípade, ak by sa veterná elektrárneň plánovala v území sústavy Nature 2000, čiže v chránenom vtáčom území alebo v území európskeho významu, bude pravdepodobne súčasťou správy o hodnotení primerané posúdenie, čiže hodnotenie významnosti vplyvov projektu na územie sústavy Natura 2000. Pre správne vypracovanie hodnotenia bola vypracovaná Metodika hodnotenia významnosti vplyvov plánov a projektov na územia sústavy Natura 2000 v Slovenskej republike. Predmetom hodnotenia sú predmety ochrany (druhy rastlín, živočíchov, biotopy alebo druhy vtákov), ktoré sú v jednotlivých územiach presne špecifikované. V rámci hodnotenia by sa mali identifikovať zmiernujúce opatrenia, ktorými by sa zmiernil až eliminoval vplyv veternej elektrárne tak, aby vplyv na žiaden predmet ochrany nebol vyhodnotený ako významný negatívny vplyv. Ak by napriek navrhnutým zmiernujúcim opatreniam takýto vplyv nebol eliminovaný, môže sa projekt realizovať len v prípade kompenzačných opatrení (realizovať by sa mali a účinne kompenzovať straty pred začatím výstavby) a súčasne musí byť realizácia projektu naliehavým dôvodom vyššieho verejného záujmu.

V prípade chránených území je nevyhnutné rešpektovať regulatívy ustanovené v jednotlivých stupňoch ochrany (§ 13 – 16) a požiadať o súhlasy a povolenie výnimiek na všetky činnosti, ktoré je potrebné povoliť v súvislosti s výstavbou veternej elektrárne. Môže ísť napríklad o výnimku na jazdu a státie s motorovým vozidlom od druhého stupňa ochrany, súhlas k oploteniu pozemku, na činnosti vykonávané banským spôsobom, umiestnenie informačného zariadenia alebo umiestnenie prenosného zariadenia, ako je prístrešok. Príslušným orgánom je okresný úrad v sídle kraja (§ 67).

Ak sa v mieste výstavby vyskytujú chránené druhy (môžu sa vyskytovať aj mimo chránených území v tzv. voľnej krajine, v území s 1. stupňom ochrany) je nutné získať výnimku zo zákazov uvedených v zákone (§ 34 a 35), ktoré by boli výstavbou porušené. V prípade rastlín by sa mohlo ísť o ich vykopávanie alebo ničenie. Orgánom príslušným na povolenie výnimky je MŽP SR (§ 65).

Ak sa na mieste výstavby veternej elektrárne vyskytujú dreviny v zmysle zákona o ochrane prírody a krajiny, t. j. stromy alebo kry rastúce jednotlivo alebo v skupinách mimo lesného pozemku (§2 ods. 2 m), je na ich výrub potrebný súhlas orgánu ochrany prírody (§ 47 ods. 3), ktorým je v tomto prípade okresný úrad (§ 68).



Rozhodujúce je, či drevina rastie za hranicami zastavaného územia. Okresný úrad uloží žiadateľovi (investor) v súhlase na výrub dreveniny povinnosť, aby uskutočnil primeranú náhradnú výsadbu drevín na vopred určenom mieste, a to na náklady žiadateľa. Ak nemožno uložiť náhradnú výsadbu, okresný úrad uloží finančnú náhradu do výšky spoločenskej hodnoty dreveniny (§ 48, § 95).

Orgán ochrany prírody môže v konaní upozorniť na potrebu súhlasu podľa § 6, ktorý upravuje ochranu prírodných biotopov. Vtedy treba postupovať v intenciách upozornenia.