



NÁKLADY SPOJENÉ S VÝSTAVBOU VETERNEJ ELEKTRÁRNE

CONSTRUCTION'S COST OF WIND POWER PLANT

Lenka MAGULÁKOVÁ – Miriam PEKARČÍKOVÁ

Abstract

Wind power plants built by leading international manufacturers resist weather, local climate, wind speed and are certified for about 20 years, respectively longer, especially in areas with low turbulence climate. Wind conditions on land are more turbulent than at sea, so wind turbines are installed offshore and are certified for up to 25-30 years. The disadvantage of wind turbines installed at sea are higher investment costs, but offset by their longer life.

Key words

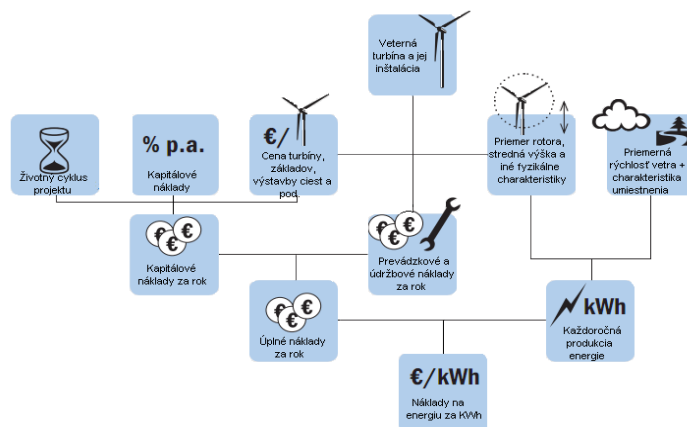
Wind Energy, Wind Turbine, Cost.

Úvod

Veterná energia prináša nielen ekologické, ale najmä hospodárske efekty: plánovanie, výstavba základov, príjazdových ciest, kabeľáž elektrických napojení, údržba ciest a obsluha zariadení, to všetko treba zabezpečiť z miestnych zdrojov. Počet zaškolených pracovníkov závisí od veľkosti veterného parku. Počas životnosti zariadení treba vynaložiť na údržbu rovnaké náklady ako na výstavbu. Po ukončení prevádzky (20-25 rokov) musí prevádzkovateľ po odstránení zariadení vrátiť betónových základov odovzdať obci územie v pôvodnom stave. [1]

Kapitálové náklady

Z kapitálových nákladov na projekt veternej energie najviac dominujú náklady na samotné veterné turbíny. Na obr.1 je znázornená typická štruktúra nákladov na 2 MW turbínu postavenú v Európe. Priemerná turbína inštalovaná v Európe má celkové investičné náklady vo výške približne 1.23 mil. € / MW. Celkový podiel nákladov na veternú turbínu je približne okolo 76%, zatiaľ čo náklady na pripojenie k sieti sú asi 9% a základ predstavuje asi 7%. Iba malú časť z celkových nákladov predstavujú ostatné zložky, ako sú napr. riadiace systémy a pôda. [2]



Obr. 1 Náklady na veternú elektrárňu [2]



Inštalácia veterných turbín a iné prvotné náklady

Medzi náklady na výstavbu veternej elektrárne patria najmä (tab.1):

- základy,
- výstavba ciest,
- podzemná kabeláž v rámci veterného parku,
- nízke a stredné transformátory napätia,
- rozvodne stredného a vysokého napätie,
- doprava,
- montáž a skúšky,
- administratívne a právne náklady.

Tieto prvky nákladov bežne predstavujú približne len 16% - 32% z celkových investičných nákladov veterného projektu. V určovaní nákladov na výstavbu ciest hrá kľúčovú úlohu geografia. Ide o dostupnosť miesta, geotechnické podmienky, kabeláž a pod. v mieste kde bude postavená veterná farma. Všeobecne povedané, existujú úspory v rozsahu pri výstavbe veterných elektrární, a to tak z hľadiska celkovej veľkosti veterných elektrární (viacero turbín spoločne zdieľa rozvodňu, konštrukčné náklady a aj náklady na vývoj). Väčšie turbíny majú všeobecne pomerne nižšie náklady na inštaláciu rotora. Náklady na počet komponentov veterných elektrární, ako sú napr. elektronické riadiace jednotky, základňa a pod. sa líšia menej - úmerne s veľkosťou veternej turbíny.

Tab. 1 Štruktúra nákladov pre typickú 2 MW veternú turbínu inštalovanú v Európe u [2]

	Investície (1,000 € / MW)	Podiel z úplných nákladov (%)
Turbína	928	75,6
Sieťové spojenie	109	8,9
Základy	80	6,5
Prenájom pôdy	48	3,9
Elektrická inštalácia	18	1,5
Konzultácie	15	1,2
Finančné náklady	15	1,2
Výstavba ciest	11	0,9
Kontrolný systém	4	0,3
Spolu	1,227	100

Prevádzkové a údržbové náklady a ostatné variabilné náklady

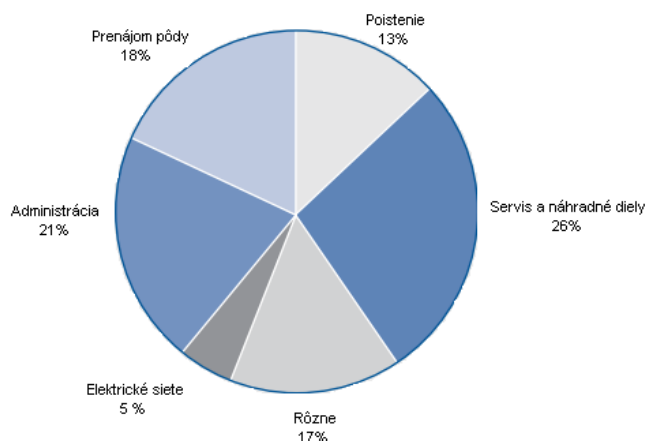
Veterné turbíny ako každé iné priemyselné zariadenie vyžadujú servis a údržbu, ktoré predstavujú značný podiel na celkových ročných nákladoch turbíny. Avšak, v porovnaní s väčšinou ostatných energetických nákladov sú veľmi nízke. Prevádzkové a údržbové náklady sú spojené s obmedzeným počtom nákladov na komponenty, ktoré zahŕňajú (obr.2):

- poistenie,
- pravidelná údržba,
- oprava,



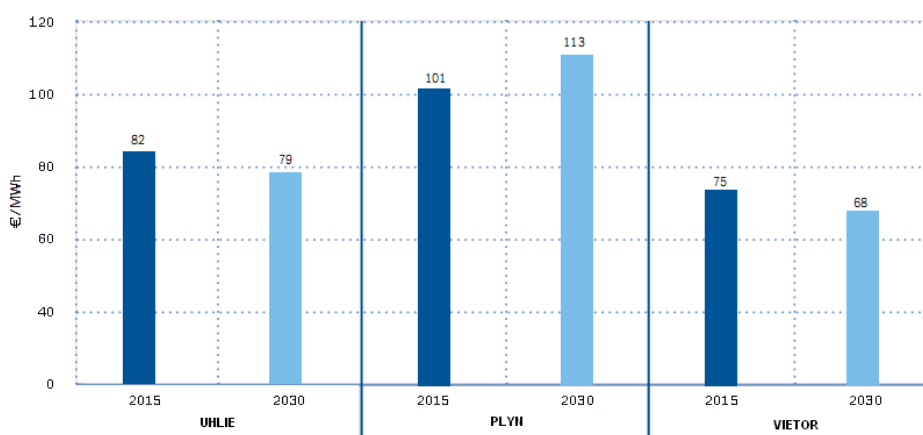
- náhradné diely,
- administratíva.

Niektoré z týchto nákladov možno pomerne ľahko odhadnúť. Je možné získať štandardné zmluvy (poistovne a pravidelná údržba), ktoré pokrývajú veľkú časť nákladov počas celej životnosti veternej turbíny. Naopak, náklady na opravu a s nimi súvisiace náhradné diely sú veľmi ťažko predvídateľné. Všetky zložky nákladov sa zvyšujú úmerne k zvyšovaniu veku turbíny a náklady na opravu a náhradné diely sú veľmi ovplyvnené vekom turbíny.



Obr. 2 Rozdelenie prevádzkových a údržbových nákladov veternej turbíny [2]

Predpokladané náklady na výrobu elektrickej energie v Európskej Únii na rok 2015 a 2030 sú uvedené na obr.2.



Obr. 3 Predpokladané náklady na výrobu elektrickej energie v Európskej Únii na rok 2015 a 2030 [2]

Súhrn

Veterný priemysel dneška je jedným z najrýchlejšie rastúcich energetických sektorov na svete a ponúka príležitosť prejsť na globálnu ekonomiku založenú na OZE.

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu VEGA č. 1/0102/11 Metódy a techniky experimentálneho modelovania vnútropodnikových výrobných a nevýrobných procesov.



Kľúčové slová

Veterná energia, veterná turbína, náklady.

Použitá literatúra

- [1] REMBOWSKI Łukasz: *Veterná energia*. [cit. 2011-05-05] Dostupné na: <http://www.windpower.sk/?a=article&id=374>,
- [2] KROHN, Soren – MORTHORST, Poul-Erik – AWERBUCH, Shimon: *The Economics of Wind Energy, A report by the European Wind Energy Association*. 2009, Dostupné na internete: www.ewea.org,
- [3] KUDELAS, Dušan – RYBÁR, Radim – CEHLÁR, Michal: *Energia vetra prírodné, technické a ekonomické podmienky jej využitia*. Košice: Edičné stredisko Fakulty BERG, TU v Košiciach, 2009. 215s. ISBN 978-80-553-0169-3,
- [4] KUDELAS, Dušan – RYBÁR, Radim: *Aspekty uplatnenia veternej energetiky na Slovensku*. 2006. [cit. 2011-05-05]. Dostupné na: http://www.elis.sk/download_file.php?product_id=1254&session_id=8vqs58fpagd8udrf1kila7p3h6.

Kontaktná adresa

Ing. Lenka Maguláková
Technická univerzita v Košiciach,
Strojnícka fakulta
Katedra environmentalistiky
Park Komenského 5, 040 01 Košice
e-mail: lenka.magulakova@tuke.sk,

Ing. Miriam Pekarčíková, PhD.
Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta
Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu
Němcovej 32, 040 01 Košice
e-mail: miriam.pekarcikova@tuke.sk.