

NÁKLADY SPOJENÉ S VÝSTAVBOU VETERNEJ ELEKTRÁRNE

WIND POWER TURBINE CONSTRUCTION'S COSTS

Lenka MAGULÁKOVÁ

ABSTRAKT

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 je závislý od veľkosti veterného parku. Počas životnosti veternej elektrárne je potrebné na údržbu vynaložiť približne rovnaké náklady ako na jej samostatnú výstavbu. Po ukončení prevádzky (20-25 rokov) musí prevádzkovateľ po odstránení zariadení vrátiť betónových základov odovzdať obci územie v pôvodnom stave.

Kľúčové slová: náklady, veterná elektrárňa

ABSTRACT

Wind energy provides not only ecological but especially economic effects: planning, building foundations, drive ways, cabling electric connection, road maintenance and operation of equipment, all this has to be managed by local suppliers. Number of trained staff depends on the size of the wind farm. Over the lifetime of the wind power turbine is needed to spend for the maintenance more or less the same amount of costs than for building it. After operation (20-25 years) the operator has to remove whole equipment, including concrete foundations, and the territory has to be in the same state as it was before building the wind power turbine.

Key words: costs, wind power

ÚVOD

Veterná energia patrí medzi neregulovateľný zdroj energie. Sila vetra je veľmi dôležitý aj keď veľmi nestály a premenlivý faktor, ktorý vplýva na výkonnosť veternej elektrárne. Táto premenlivosť spôsobuje nerovnomernú výrobu elektrickej energie z generátora do energetického systému a to hlavne počas dňa ale aj počas týždňa, mesiaca, roka a aj počas viacerých rokov. Táto nerovnomernosť spôsobuje destabilizáciu energetického systému a preto je potrebné využívať aj rezervy výkonu napríklad v podobe elektrární s plynovými turbínami a využívať mechanizmy vyrovnávajúce nerovnomernosť výroby. Táto nestálosť veternej energie zvyšuje cenu vyrábanú veterným agregátom. Elektrárne práve z týchto dôvodov nechcú zapájať veterné generátory do energetických sietí z čoho vyúsťila skutočnosť nevyhnutne prijať zákony, ktoré budú zaväzovať ich dodržiavanie.

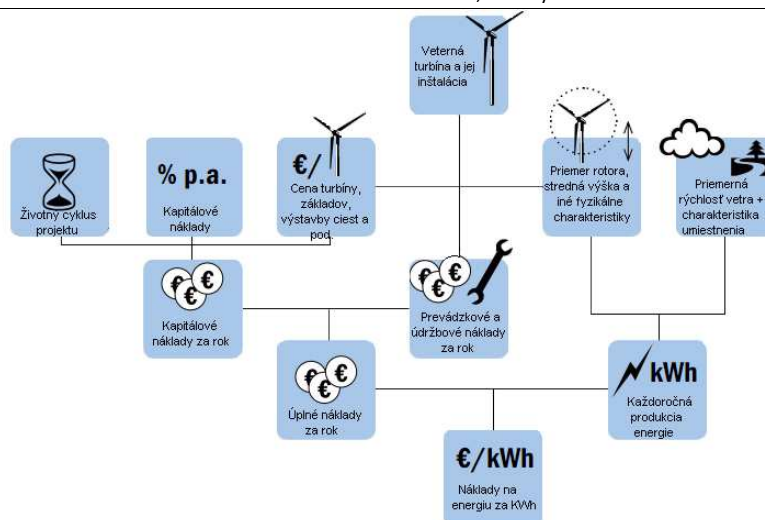
KAPITÁLOVÉ NÁKLADY

Z kapitálových nákladov na projekt veternej energie najviac dominujú náklady na samotné veterné turbíny. Na obr. 4 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. [1]

INŠTALÁCIA VETERNÝCH TURBÍN A INÉ PRVOTNÉ NÁKLADY

Medzi náklady na výstavbu veternej elektrárne patria najmä základy, výstavba ciest, podzemná kabeľáž 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, kabeľáž 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).



Obr. 1 - Náklady na veternú elektrárňu [1]

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 [1]

	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

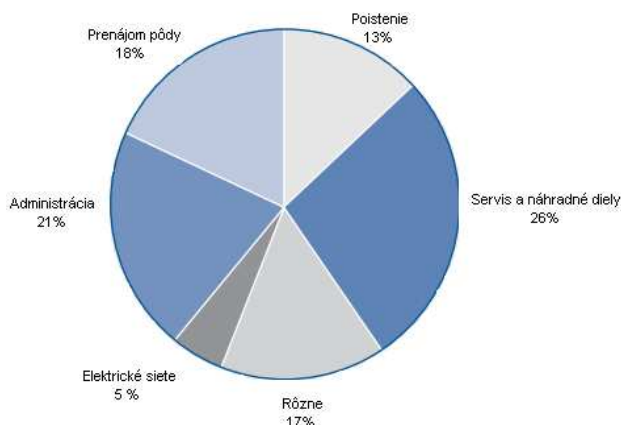
PREVÁDZKOVÉ A ÚDRŽBOVÉ NÁKLADY A OSTATNÉ VARIABILNÉ NÁKLADY

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:

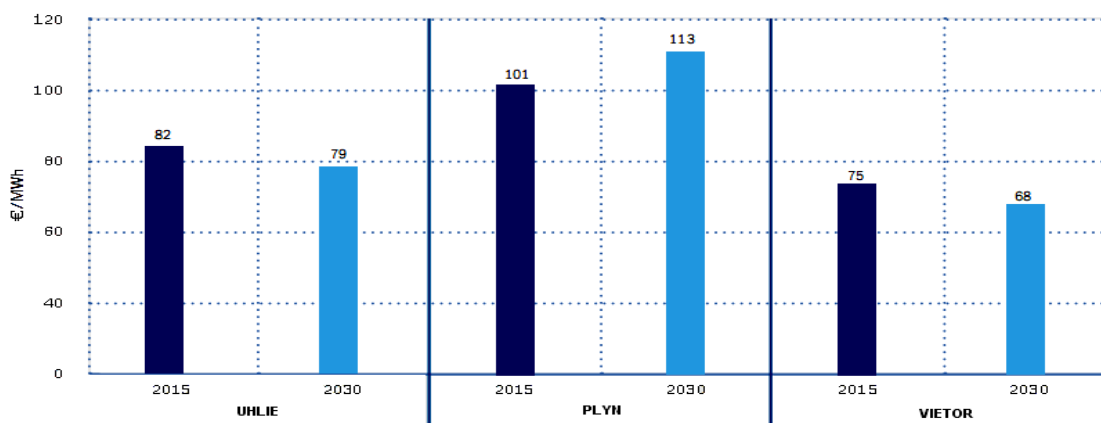
- poistenie,
- pravidelná údržba,
- oprava,
- náhradné diely,
- administratíva.

Niektoré z týchto nákladov možno pomerne ľahko odhadnúť. Je možné získať štandardné zmluvy (poisťovne 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. 1 - Rozdelenie prevádzkových a údržbových nákladov veternej turbíny [1]



Obr. 3 - Predpokladané náklady na výrobu elektrickej energie v Európskej únii na rok 2015 a 2030 [1]

ZÁVER

Veterné elektrárne vyrábajú čistú energiu bez akýchkoľvek emisií spôsobujúcich klimatické zmeny či znečistenie ovzdušia. Takto vyrobená elektrická energia predstavuje domáci zdroj, za ktorý nemusíme platiť účty zahraničným dodávateľom a stávame sa tak viac energeticky sebestačnými a nezávislými.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] 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
- [2] REMBOWSKI Łukasz: Veterná energia. Dostupné na: <http://www.windpower.sk/?a=article&id=374>
- [3] Energia v Rusku: Ekonomické aspekty veternej energetiky. Dostupné na: <http://enerusko3d.webnode.sk/projekt/vyroba-energie/alternativne-zdroje-energie/veterne-elektrarne/ekonomicke-aspekty-veternej-energetiky/>
- [4] 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

ADRESA AUTORA

Lenka MAGULÁKOVÁ, Ing., ING.PAED.IGIP, Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra environmentalistiky, Park Komenského 5, Košice, Slovenská republika, e-mail: >lenka.magulakova@tuke.sk<

RECENZENT

Milan PIATRIK, prof. Ing. PhD., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra environmentálneho manažérstva, Tajovského 40, 974 01, Banská Bystrica, Slovenská republika