

Rôzne podoby veternej technológie

Celosvetovo enormne stúpajúca spotreba elektrickej energie a znižujúca sa zásoba fosílnych palív nútia ľudstvo, aby sa veľmi vážne zamýšľalo na hľadanie alternatívnych zdrojov. Akútnosť tejto otázky navyše podporila aj nedávna plynová kríza, ktorá mohla mať pri dlhšom trvaní pre časť Európy doslova fatálne dôsledky. Veľký potenciál sa pripisuje obnoviteľným zdrojom energie, kde hrá významnú úlohu vietor. Technológie výroby elektrickej energie z vetra v ostatnom čase zaznamenali významný rozvoj. Nemusia pritom vôbec vyzeráť ako kolónie bezdýchých leteckých vrtúľ zavesených na vysokých stožiaroch. Dnes sa objavujú v rôznych podobách, často dosť bizarných, niekedy až futuristických. Rôzne formy veterných technológií opisujú nasledujúce riadky.

Veterné turbíny na žrdi

Američan Doug Selsam vytvoril sériu malých veterných turbín osadených na dlhej špicatej žrdi. Jeho systém je škálovateľný s niekoľkými rotormi umiestnenými pozdĺž žrde alebo stĺpa, vyrábajúci elektrickú energiu svojím točivým pohybom. Rotory spoločne zosilňujú efekt celého systému.



Obr.: Malé veterné turbíny Douga Selsama

Aerocam

Typickou črtou tejto technológie je horizontálna konfigurácia. Početné listy sa točia horizontálne a vyžadujú oveľa menšiu výšku ako iné veterné turbíny. Systém Aerocam je navrhnutý na inštaláciu na strechách pre obytné domy i administratívne budovy, a to jednotlivo alebo aj vo vyššom počte.



Obr.: Systém Aerocam

Veterné mikroturbíny

Tieto rozmerovo malé prvky sa ponášajú na plastové prevodové kolesá zoradené v radoch zachytávajúcích vietor a doslova transformujú túto energiu na elektrinu. Určené sú na využitie na budovách. Namontované môžu byť v radoch na strechách alebo dokonca na bočných stranách budov. Tieto malé prevodové kolesá sú škálovateľné a použiteľné pre obytné domy, ako aj administratívne budovy. Veterné mikroturbíny sú dostupné aj pre obyvateľov mestských aglomerácií, čo konvenčné veterné turbíny nie sú pre svoje rozmery. Vyvinuli ich výskumníci na Hong Kong University spolu s Lucienom Gambarotom zo spoločnosti Motorwave. Na rozdiel od veľkorozmerných turbín sú



Obr.: Plastové mikroturbíny

ľahké, kompaktné (priemer rotora 25 cm) a schopné vyrábať energiu pri rýchlosti vetra od 2 m/s.

Inštalované môžu byť prakticky všade, pričom rad ôsmich turbín stojí okolo 150 amerických dolárov. Časť z obratu získaného predajom

turbín sa použije na opätovný výskum na univerzite v Hong Kongu. Z testov vyplýva, že sústava turbín s plochou jeden meter štvorcový je schopná pri rýchlosti vetra 5 m/s generovať ročne 131 kWh elektrickej energie.

Helix

S výzorom sochy a nie veternej turbíny si Helix zachováva myšlienku rotujúcej vrtule, mení však tvar listov, aby bol efektívnejší a tichší. Postaviť ho možno na dvore alebo aj v mestskej aglomerácii. Hoci sa môže používať v susedstve, pre svoju prevádzku potrebuje nezanedbateľnú výšku. Helix je dostupný vo dvoch verziách. Menšia má rozmery 3,2 x 1,2 m a väčšia 6,4 x 1,2 m. Turbína dokáže odolať nárazom vetra do 200 km/h.



Obr.: Helix



Obr.: Shape Shifting

Shape Shifting

Ďalší z dizajnov skôr pripomínajúci modernú sochu je veterná turbína Shape Shifting od Bena Storena. Jeho veterné turbíny vyzerajú ako tri trojdimenzionálne srdcové kartové listy. Listy vedú obmieňať svoj tvar, aby zachytili viac vzdušnej masy a zvládali aj prudké búrky. Na rozdiel od iných turbín je Shape Shifter určený na prevádzku v nízkych výškach a je inštalovaný blízko zeme (alebo na streche).

Quiet Revolution

Podobne ako Helix je táto technológia montovaná s vrtulami konfigurovanými viacerými spôsobmi. Tri listy disponujú unikátnou konfiguráciou vertikálnej osi, ktorá je tichšia a menej náročná na údržbu. Quite Revolution je určená na domáce použitie do malých výšok. Momentálne je dostupná iba vo Veľkej Británii.



Obr.: Quiet Revolution

Windspire

Má vertikálnu konfiguráciu podobne ako Quite Revolution. Niekoľko listov je namontovaných rovno nahor a nadol a otáčané sú do vertikálneho kruhu. Windspire je tichá, nízko údržbová a málo nebezpečná pre vtáky. Systém možno namontovať aj na tyč, prispôbený je najmä na domáce použitie. Konštruovaný je pre prevádzku do rýchlosti vetra 160 km/h. Jednotka s 1,2 kW je schopná pri priemernej rýchlosti vetra 19,2 km/h



Obr.: Windspire

vyrobiť za rok 2 000 kWh elektrickej energie.

Loopwing

Osobná veterná turbína Loopwing pochádza z Japonska. Určená je na domové využitie. Celá konfigurácia tejto veternej turbíny je nanajvýš výstredná. Vyzerá ako vták s rozprestretými krídlami. Priemer turbíny dosahuje 1,5 metra. Svoju funkciu začína naplňať od rýchlosti vetra 2 m/s. Pri priemernej rýchlosti 4 m/s vie ročne vyprodukovať 261 kWh, pri 6 m/s 794 kWh a pri 8 m/s 1 316 kWh ročne.



Obr.: Loopwing

MARS

MARS je skratka pre Magenn Air Rotor System. Ide o veternú turbínu ponášajúcu sa skôr na teplovzdušný balón. Turbína je konštruovaná na použitie do veľkých výšok (do 300 m), kde zachytáva vietor horizontálne ako Aerocam. Na rozdiel od Aerocamu však MARS lieta ako héliový balón. Disponuje vonkajšou konfiguráciou rotorov. Vietor otáča MARS, čím sa vyrába elektrická energia. Tá je distribuovaná na zem prostredníctvom lana. MARS je prevádzkyschopný v širokom rozsahu rýchlosti od 6,5 do vyše 100 km/h. Dostupné sú jednotky s výkonom od 10 do 25 kW. Jeden kW vyrobenej elektrickej energie stojí menej ako 15 amerických centov. Momentálne sa celá technológia nachádza v testovacej fáze.



Obr.: MARS



Obr.: Modulárne miniturbíny

Modulárne miniturbíny

Faktory ovplyvňujúce rozširovanie veternej energie v mestských aglomeráciách sa začínajú pri nákladnej inštalácii a končia pri prísnej legislatíve miest. Spoločnosť AeroVironment prišla s elegantnou sériou malých, tichých turbín, ktoré eliminujú potrebu stožiarov. Systém prezývaný „architektonický vietor“ sa bez výraznejšieho zásahu dá integrovať do hrany budovy. Ťaží zo zákonov aerodynamiky a zachytáva akcelerujúci vzduch stúpajúci smerom nahor popri stene budovy. Tento inovatívny prístup zvyšuje výrobu elektrickej energie takmer o 50 % v porovnaní so systémami situovanými mimo akceleračných zón. Adaptabilná a modulárna montáž mimoriadne urýchľuje celú inštaláciu. Jednotky pracujú s nižšou úrovňou hluku a vibrácií v porovnaní s veternými turbínami s konvenčným dizajnom. Samotná inštalácia má minimálny alebo žiaden vplyv na konštrukciu budovy a je jednoducho škálovateľná začínajúc od výkonu 6 kW. Každý modul je schopný vyrobiť výkon 400 W, váži približne 90 kg, je 120 cm vysoký a široký a môže obsahovať ochrannú sieťku pre vtáky.

Návratnosť investícií

Náklady na jeden watt výkonu sa pohybujú medzi piatimi a siedmimi americkými dolármi vrátane turbín a kompletného elektrického príslušenstva. AeroVironment predáva minimálnu konfiguráciu Xpäťnástich turbín za 34 500 dolárov. Za predpokladu vyhovujúcich veterných podmienok je takýto systém schopný vyrábať elektrickú energiu v hodnote 1 000 dolárov ročne. Ak sa nepočíta s daňovými úľavami a abnormálne vysokými cenami elektrickej energie, návrat investície sa môže na základe jednoduchšej matematiky očakávať o 34,5 roka, čo je predsa len trochu veľa. Rozumná doba návratnosti je okolo desať rokov, pretože technológie tejto oblasti sa v súčasnosti vyvíjajú vysokým tempom. Z toho potom vyplýva znižovanie cien samotných technológií.

Kritika na adresu miniturbín na budovách

Technológia miniturbín inštalovateľná na budovách má však aj svojich odporcov. Tí tvrdia, že montovať akýkoľvek typ veternej turbíny na budovu je veľmi zlý nápad. Jednou zo základných negatívnych vlastností veterných miniturbín je prenos vibrácií na konštrukciu, kde sú upevnené. Všetky strechy budov vytvárajú turbulencie, ktoré zasahujú do prevádzky turbín. Napriek tomu, že inžinieri do spoločnosti Southwest Windpower boli schopní navrhnuť sofistikovaný tlmiaci systém izolujúci veternú turbínu od konštrukcie budovy, nedokázali eliminovať škodlivé turbulencie vytvárané strechou.

Čo je však horšie, turbíny montované na strechách môže pripraviť nemilé prekvapenie, ako jednému majiteľovi nehnuteľnosti v New Yorku. Počas jednej búrkovej noci zničila jeho veterná turbína sama seba a následne prerazila strechu. To bol zároveň koniec jeho experimentov s inštaláciou veterných turbín na streche.

Predísť strešným turbulenciám možno tak, že sa veterná turbína umiestni dostatočne vysoko nad úroveň strechy. To zároveň anuluje potenciálne úspory dosiahnuté tým, že nebolo nutné stavať stožiar. Takisto sa zvyšuje komplexnosť montáže veternej turbíny a jej bezpečnej inštalácie.

Treba si uvedomiť aj to, či budova vôbec unesie záťaž tvorenú veternou turbínou spolu so stožiarom. V USA napríklad väčšina drevených striech znesie akurát tak nejakú mikroturbínu. Výstužené betónové strechy na komerčných alebo priemyselných budovách sú schopné uniesť väčšie turbíny. Sú však potom strechy schopné vyrovnáť sa s dynamickým zaťažením (vibráciami), ktoré stožiare prenášajú na konštrukciu budovy? Pokiaľ je budovou neobsadený sklad, prípadné vibrácie nikoho netrápia, v administratívnej budove však môžu pôsobiť veľmi rušivo.

Turbíny by sa mali dôkladne testovať. Ak sa na nich práve nevykonávajú žiadne testy, v prevádzke by mali zostať iba pod dohľadom obsluhy. Ak to nemožno zaručiť, radšej by sa turbíny mali sňať zo stožiara na strechu. Príliš silné turbulencie nad veľkými budovami znemožňujú poriadne testovanie malých turbín. V každom prípade testovanie na streche je dobrým cvičením pri výskume a výpočtoch efektov turbulencií na malé veterné turbíny.

Najväčšie riziko pri montáži na streche predstavujú turbíny, ktoré neboli dôkladne otestované na otvorenom priestranstve renomovaných laboratórií alebo skúsených odborníkov. Sprvoti totiž ani oni nevedia, ako sa turbíny správajú v extrémne turbulentných podmienkach.

Zdroje

[1] <http://tech.blorge.com/Structure:%20/2008/08/31/several-wind-technologies-point-toward-a-more-affordable-wind-powered-future/>

[2] www.avinc.com

[3] www.jetsongreen.com

[4] <http://www.wind-works.org/articles/RoofTopMounting.html>