

AKO SI VYBRAŤ VRTUĽU

Popri rôznych pseudomotívoch na využitie malých obnoviteľných zdrojov ako fotovoltaika či veterné turbíny sa niekedy nájdu aj motívy praktické a akceptovateľné. Jedným z nich je inštalácia veternej turbíny spolu s fotovoltaikou kedy niet možnosti pripojiť sa do rozvodnej siete v mieste s trvalým pobytom osôb a hospodárskou činnosťou. Ale aj v tom prípade ide vždy tak trochu aj o hobby a potešenie z technickej hračky s pridanou hodnotou praktického úžitku. Výber vhodnej účinnej a spoľahlivej technológie je náročný proces, ktorý môže pôvodný správny zámer úplne pochovať. V tejto práci sa pokúsim do toho vniesť môj pohľad, ktorý by mal investora varovať pred úskaliaми takéhoto procesu, najmä ak naletí klamnej a zavádzajúcej reklame a podľahne ilúzii virtuálneho trhu s malými veterno energetickými technológiami od pochybných špekulantov a dilerov (ich počet už prevyšuje počet potenciálnych zákazníkov), ktorí v honbe za ziskom nerešpektujú zákony fyziky, ekonomiky ani právne normy.

KRITÉRIA PRE VÝBER

V prípade ak má byť veterná turbína inštalovaná v mieste so slabými veternými podmienkami treba vybrať stroj špeciálne optimalizovaný pre takéto podmienky. Pritom o Čechách a o Slovensku možno obecné povedať, že veterné podmienky pre energetické využitie sú v prízemnej vrstve vždy len slabé alebo ešte slabšie.

Ide o skoro všetky miesta s priemernou celoročnou rýchlosťou vetra nižšou ako 4 m/s, hlavne v prípadoch že je turbína umiestnená vo výške menej ako 10 metrov navyše v zastavanom či zalesnenom teréne. Aj pre takýto “slabý” príkon musíme ísť do výšky 10 a viac metrov nad (pomerne) voľný terén.

Energetické výnosy sú v prípade malých veterných turbín pre jednotlivé celoročné rýchlosti vetra nasledovné:

Va 3 m/s	-100 kWh/m ²
Va 3,5 m/s	-150 kWh /m ²
Va 4m/s	-230 kWh /m ²

Toto sú hodnoty energie, ktorú môžeme získať a len takúto máme k dispozícii. Nevieme ju nijako zvýšiť, skúšame ju len čo najefektívnejšie využiť. Tá efektivita sa dá dosiahnuť len veľmi pozornou a presnou optimalizáciou veterného pohonu (vrtule) k hnanému stroju (alternátor). Pre určenie technickej kvality veternej turbíny sú teda rozhodujúce faktory ako je veľkosť zametanej plochy ktorá je daná priemerom vrtule a menovitý výkon alternátora plus čo najvyššia účinnosť a spoľahlivosť.

Menovitý výkon generátora sám osebe je dezorientačným údajom. Ak nie je správne dimenzovaný k priemeru vrtule a je vzťahnutý k vysokej okamžitej rýchlosti vetra (často 12-15 m/s), tak ho turbíny dosiahnu iba vo vetre ktorý sa za rok vyskytne len pár hodín a vzhľadom k nárazovitosti ktorá takéto rýchlosti pri víchrici sprevádza už pre nás ten výkon prestáva byť zaujímavý, pretože nastupuje obava o prežitie samotného stroja.

Pre nízkopotenciálne lokality, teda prakticky pre celé územie bývalej ČSR je rozhodujúci špecifický menovitý výkon veternej turbíny, ktorý by mal byť 120-150 W/m² zametanej plochy. Tento špecifický výkon znamená, že v oblasti okamžitých rýchlostí vetra 4 až 10 m/s kedy turbína vyprodukuje väčšinu energie bude výkon generátora optimálny a jeho účinnosť najvyššia. Prepočítané na drobné ukazuje nasledujúci príklad - veterná turbína optimalizovaná do slabých podmienok s menovitým výkonom 1 kW pri okamžitej rýchlosti vetra 10 m/s by mala mať zametanú plochu asi 7 m², teda priemer rotora minimálne 3 m (!) a nie cca 2 metre, ako je to u drvivej väčšiny stojov v dnešnej internetovej ponuke. Špecifické zaťaženie 300 W/m² strojov ktoré ponúkajú dileri je vhodný pre lokality s priemernou celoročnou rýchlosťou vetra okolo 5 m/s. V našich podmienkach je takáto rýchlosť vo výške cca 30 metrov nad terénom, v menších výškach nad terénom len na vetrom exponovaných hrebeňoch hôr.

Alebo naopak - vrtulke s priemerom 2,1 metra by najlepšie vyhovoval generátor s menovitým výkonom 500 Watt pri okamžitej rýchlosti vetra 9-10 m/s.

Dnešní výrobcovia a dealeri turbíniek však ponúkajú len nejaký fiktívny „menovitý výkon“ a ľudia im to „žerú“, ved' predsa vyšší výkon znamená aj vyššia produkcia.

Kto si ale zakúpi zle optimalizovanú turbínu a umiestni ju na osem metrovom stožiaru v mieste, ktoré sa pokladá za veterne „veľmi slabé“, teda priemerná rýchlosť vetra je tam 3-3,5 m/s (pod 3 m/s je to už fakt len hobby bez energetického úžitku) horko zaplače. Proklamovaného maximálneho výkonu sa nikdy ani nedočká a hodnoty výnosov budú len desatiny z tých, ktoré som uviedol na začiatku.

Uvediem príklad Ista Breeze 2 kW, o ktorej je reč v diskusii na Mypower.cz. Výkon 2 kW dosiahne pri okamžitej rýchlosti vetra 15 m/s, teda vtedy, keď je už turbína od príkonu poriadne preťažovaná a bolo by ju treba brzdiť či ináč obmedzovať príkon - v prípade tejto turbíny na to ale niet prostriedkov.

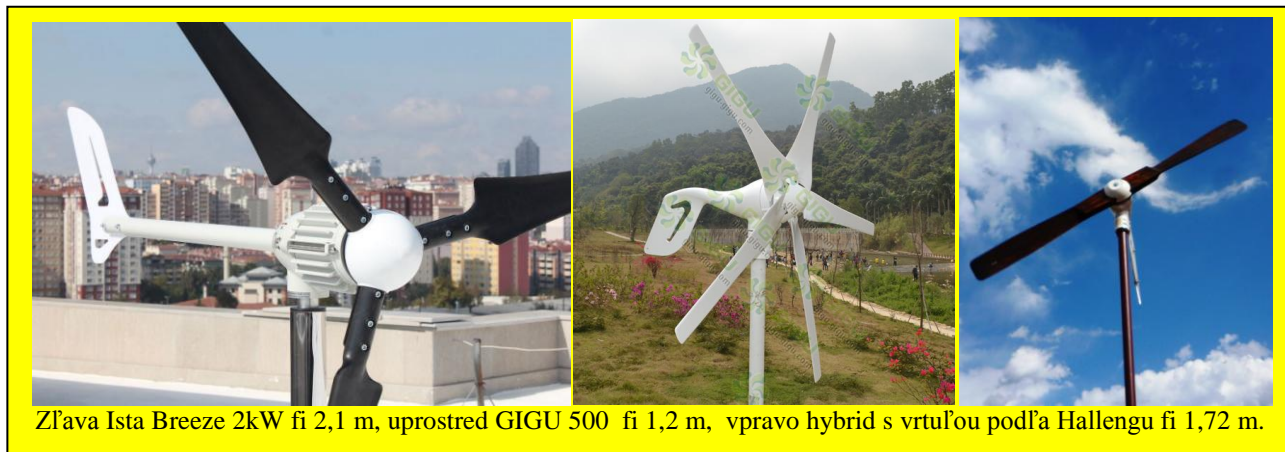
Pri rýchlosti 10 m/s by aj tá najlepšia turbínka s priemerom vrtule 2,1 m dosiahla okamžitý výkon cca 600 Watt. Je predpoklad, že takáto turbínka bude pracovať (s nízkou účinnosťou) len pri vyšších rýchlostiach vetra, nabíjať začne niekde pri 5 m/s a nominálny výkon 2 kW nikdy ani nedosiahne...

Ročná produkcia od Ista Breeze 2 kW by v tom najlepšom prípade mohla byť podľa miesta inštalácie 350-800 kWh, z toho asi 75% v zimnom období. Pripomínam ale, že Ista Breeze 2 kW nepatrí k tým najlepším, podľa bizarných tvarov listov to bude skôr naopak a tak ten najlepší prípad je viac zbožné pranie ako možná realita.

Ochrana proti preťaženiu tu úplne absentuje. Predajca vám asi nikdy nepredloží ani osvedčenie o zhode podľa platnej legislatívy, pretože žiadne nemá. Osvedčenie o zhode musí mať (aspoň podľa slovenských zákonov) každý výrobok v momente uvedenia na vnútorný trh a to aj v prípade že je určený pre vlastnú potrebu.

Podobný prípad som zažil pred nedávnom. Uvádzam priamo vyjadrenie majiteľa jednej podobnej „nádejnej turbíny“:

„Poobzeral som sa trochu po internete a nakúpil som 5 -listovú klasickú turbínu s alternátorom (asi 12 pólov) s trojfázovým výstupom a napätím 12/24V. Pre predstavu vkladám link <http://www.gigu-gigu.com/550w-max-wind-turbine-generator-kit-1224v-option-5-blades-new-p-2.html> kde sú parametre. Z grafu som usúdil, že je to celkom fajn stroj, kúpil som, namontoval a moje sklamanie bolo a je teda hodne veľké... Mal som k tomu aj originálny regulátor, ale skúsil som aj klasický 3 fázový mostík bez elektroniky - rozdiel bol len v tom kedy začala turbína dodávať nejaký prúd, regulátor ju pustil do vyšších otáčok než zabral, ale v princípe bol výsledok rovnaký, rovnako neuspokojivý, aj pri nárazoch vetra okolo 15m/s som z 550W wattovej turbíny dostal tak najviac 20W. Ak máte niekto s takýmito turbínami skúsenosti a natrafili ste na podobný problém, poraďte prosím čo s tým.“



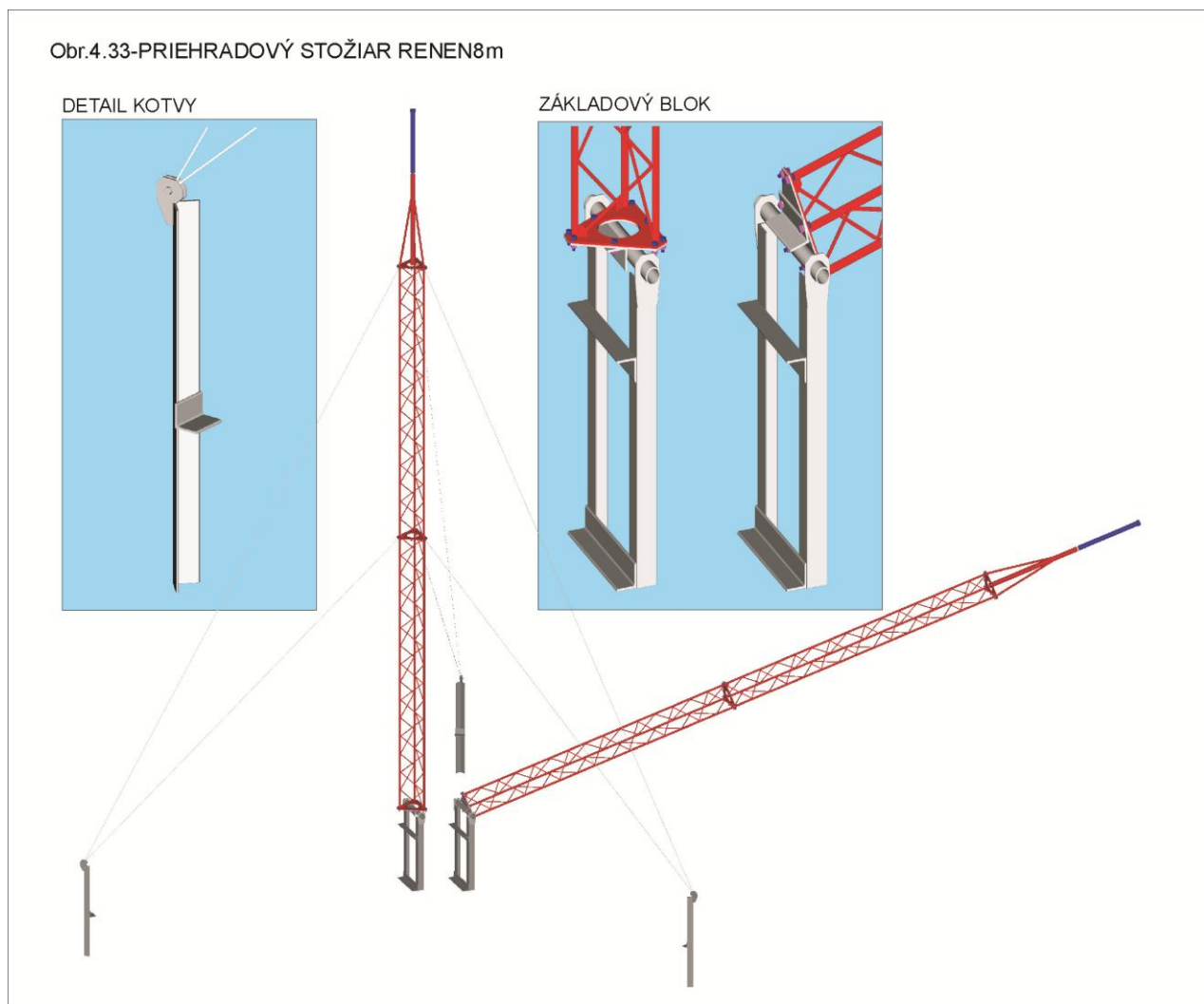
Tu nebolo rady, lebo urobiť z absolútneho šmejdu niečo funkčné sa nedá. Našťastie autor mal k dispozícii dvojlistovú drevenú vrtulú, ktorú si kedysi vyrobil podľa návodu od UWE HALLENGU. Po

zmenšení priemeru na 1,7 metra turbínka teraz dáva maximálne asi 120 Watt, teda špecifické výkonové zaťaženie je cca 50 W/m², ideálne pre extrémne nízky veterný potenciál. A pracuje nehučne a bez vibrácií, v originále vraj hučala ako tur a celý barák vibroval...

ČO PORADIŤ

Zohnať skutočne kvalitnú veternú turbínu s menovitým výkonom 1 až 2 kW a s výstupom 48 Volt vhodnú pre slabé veterné lokality bude veľmi ťažké, ak nie nemožné. Možno by sa niečo našlo s výstupom 14-28 Volt, ale určite to nebude medzi „lacnými“ čínskymi šmejdami typu **XXX Breeze** apod.

STOŽIAR 8m



Na obrázku hore je 8 metrový stožiar ktorý používam pre svoju vrtuľku RENEN160 s dvoj alebo trojlistovou vrtuľou (viď foto na ďalšej strane). Stožiar má trojuholníkový prierez o ramene 250 mm, stojiny sú z tenkostennej rúrky $\varnothing 22 \times 1,8$ mm z nízko legovanej ocele 12 020, výstuhy z kruhovej ocele priemeru 10 mm, základ a kotvy z L -profilu 60x60x5 mm (jedna tyč dĺžky 6 metrov), nástavec na vrchole je z rúry priemeru 48 x 5 mm. Stožiar je vystužený oceľovými lanami priemeru 3 mm v úrovni 3 a 7 metrov. Je určený pre turbíny s priemerom vrtule do 2 metrov. Jednotlivé priehradové sekcie sú dlhé 3 metre, hmotnosť každej je 14 kg. Možno ho prepraviť na záhradke a v kufri osobného automobilu. Stožiar možno nastaviť na 11 metrov ďalšou troj metrovou sekciou, potom budú výstuhy v úrovni 4,5 a 9 metrov. Tuhosť stožiara je vyššia ako tuhosť rúry priemeru 159x4 mm, táto je však trikrát ťažšia ako priehradový stožiar (15 kg/meter dĺžky) a vyžadovala by si kotvenie v troch - štyroch úrovniach.

Pre väčšie turbíny s priemerom vrtule cca 3 m je možné skonštruovať podobný stožiar s rovnakým prierezom so stranou 250 mm a nosníkmi z rúry \varnothing 32x2 mm alebo s pôvodnými rúrami 22x2 mm a stranou 300 mm, kotvený lankami \varnothing 5 mm.



V Trnave 10.6.2015

Ernest Ježík

Nezávislý konzultant pre veternú energetiku

<http://www.male-veterne-turbinky.sk/>

e-mail: renen.cons@stonline.sk

Odborne spôsobilá osoba pre posudzovanie EIA pri MŽP SR, pozri:

<http://eia.enviroportal.sk/sposobile-osoby?m=0&p=J&c=0>

© ERNEST JEŽÍK 2015