

## Noční vliv větrných turbín na životní prostředí a možnosti jeho omezení

RNDr. Jan Hollan, Hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně

Větrné turbíny s výkony nad jeden megawatt, dosahující svými křídly vysoko nad sto metrů jsou novým fenoménem. Při pohledu zblízka svými rozměry krajinně dominují, zdáli pak se liší od bližších, menších artefaktů tím, že se jejich rotory ve větru zvolna otáčejí. Vzhled krajiny se tím mění – zda k lepšímu či horšímu, je otázka preferencí pozorovatele. Podobně jako jiné stavby, turbíny jsou překážkami pro létající živočichy; nebezpečnější než sloupy jsou zřejmě listy rotorů, pohybující se na konci značnou rychlostí. Na druhé straně, turbíny mají malý průřez a pravděpodobnost kolize s nimi je proto mnohem menší než s jinými artefakty takových rozměrů.

Jednotlivé turbíny a celé větrné farmy omezují i letecký provoz, zejména vrtulníky. Aby je letci ve dne nepřehlédli, stačí, jsou-li bílé. Pokud jsou vlivem jiného nátěru méně nápadné, doplňují se kvůli pilotům ve dne bílými zábleskovými světly. Ta mají naplno svítit jen do úzkého prstence šířky tří stupňů nad vodorovnou rovinou. Již deset stupňů šikmo dolů nesmí jejich intenzita převyšovat tři procenta maximální svítivosti, ideálně odtud nemají být vidět vůbec. Toto omezení je v leteckých standardech uvedeno již dávno proto, aby si lidé na světelné značení pokud možno nestěžovali. Bohužel, pro červené zábleskové světlo užívané v noci takový požadavek nesvítit dolů v pokynech pro leteckou signalizaci stanoven není, asi vlivem primitivní technologie dosud užívané (žárovky opatřené jednoduchou optikou). Přesto se uvádí, že lidé stojící na zemi by žádná světla neměli vidět. To, že je vidí, je jen důsledkem nevědomosti či nedbalosti těch, kteří takovou signalizaci instalují.

*Opakovaně se rozsvěčující červená světla* (v případě větrných farem celé řady synchronizovaných světél) jsou nápadnou změnou krajiny, mnohem větší, než je ta, kterou působí stálá slabší světla na nepohyblivých vysokých stavbách. Jsou-li záblesková světla vidět podobným směrem jako červená světla automobilů či silniční značení, jde navíc i o změnu nebezpečnou (to je případ hlavní silnice Brno-Vídeň na rakouském území). Se situací ve dne, tedy nápadností či případnou rušivostí samotných turbín to nesnese srovnání. Pokud se o turbínách někdy mluví jako o problému z hlediska vzhledu krajiny, pak je v první řadě potřeba věnovat se krajinně noční. To pravděpodobně platí i pro nebezpečnost turbín pro létající živočichy: světla je zpravidla přitahují, a svou přerušovanou povahou navíc matou. Pravděpodobnost fatálních srážek živočichů s těmito pohyblivými strukturami vinou primitivní světelné signalizace roste (v případě hmyzu to má i technické důsledky, totiž snížení hladkosti rotoru a účinnosti turbíny, viz Patterson 2005, str. 15).

Prioritou ochrany prostředí, pokud jde o využití větru pro výrobu elektřiny, by proto mělo být rádově *potlačit zbytečné světelné projevy turbín v noční době*.

Existuje naděje, že o jeden řád se to podaří i tak prostým způsobem, jako je zeslabení signálních světél. Doposud je u nás předepsána svítivost dva tisíce kandel, v Německu se ale již začínají *používat světla s intenzitou „jen“ sto padesát kandel* (Pěnkava, 2007). Je naléhavé, aby taková možnost byla nejen přípustná, ale i povinná i u nás.<sup>1</sup> Skutečná svítivost světelné soustavy nad gondolou turbíny je přitom dvojnásobná, až na krátké momenty, kdy je jedno z dvojice světél při pohledu zepředu překryto rotorem (světla se montují nad boky zadní části gondoly).

Již dávno použitelnou metodou je ale lepší směřování světla. Předepsaná svítivost se týká maxima intenzity a jejího dodržení v rozmezí plus mínus jeden a půl stupně od daného směru nad vodorovnou rovinou. Svícení dolů nikdo nepožaduje. Zabránit takovému svícení lze i u starých typů světél doplněním clony. V podstatě jde o přidání zrcadla, vodorovného nebo formy mělké mísy, pod samotné červené signální světlo. Nové typy signálních světél jsou realizovány jako soustavy svíti-

<sup>1</sup> Poznamenejme, že svítivost 150 cd znamená, že z dálky jednoho kilometru je takové světlo v noci druhým nejjasnějším hned po Měsíci (je totiž jasnější než Venuše). Při svítivosti 2000 cd se takovým stane už z dálky čtyř kilometrů. I když je desítky kilometrů daleko, nemusí nápadností zaostávat za běžnými jasnými stálicemi (těmi, dle nichž se při nočním letu orientují tažní ptáci). Větrná farma vybavená tuctem takto silných dvojic světél (tedy s úhrnnou svítivostí přes 40 kcd) nezanedbatelně přispívá i k intenzitě umělého osvětlení krajiny v dálce přes deset kilometrů.

cích diod vybavených patřičnou optikou, která neúčinnými směry pustí jen velmi málo světla; i ty ale je vhodné doplnit vnější přídatnou clonou. Samozřejmě, LED svítidla velkých svítivostí jsou dražší než žárovková, a k rozšíření signalizace pomocí LED by pomohlo, kdyby požadavky na maximální svítivost klesly na oněch 150 cd. Taková slabší červená světla mohou mít velmi malé rozměry (i když i svícení dvěma kilokandelami se zvládá pomocí diod mnohem menšími svítidly než při užití žárovek) a umožňují levné a trvanlivé dodatečné clonění.

Na rozdíl od intenzity svícení směrem vzhůru (kde je nutné, aby hodnota 150 cd byla nejprve prohlášena za dostatečnou z hlediska letectví) je stanovení povinnosti clonit červenou signalizaci vůči všem pozorovatelům hledícím odspodu možné již nyní, v rámci povolování takových staveb. V povolání lze snad specifikovat i povinnost snížit maximální svítivost nad horizont na 150 cd, jakmile to umožní změna leteckých předpisů.

## Odkazy

Patterson, J.W.: *Development of Obstruction Lighting Standards for Wind Turbine Farms* DOT/FAA/AR-TN05-50, November 2005. URL

<http://www.airtech.tc.faa.gov/safety/downloads/TN05-50.pdf>

*Obstruction Marking and Lighting*. US Dept. of Transport, Fed. Aviation Administration, Advisory Circular AK 70/7460-1K, 1.2.2007. Lze získat na <http://www.orga.nl/regulations.php?team=2>

*Visual Aids for Denoting Obstacles*. Kapitola 6 a speciálně tabulka 6.3 dokumentu: Convention on International Civil Aviation, Annex 14 Volume I "Aerodrome Design and Operations". Lze získat na <http://www.orga.nl/regulations.php?team=2>

*Obstacle Marking of Wind Turbines*. Summary of IEA R&D Wind 46<sup>th</sup> Topical Expert Meeting, Stockholm 2005. URL: [http://www.ieawind.org/Task\\_11/TopicalExpert/Summary\\_46\\_Obstacle.pdf](http://www.ieawind.org/Task_11/TopicalExpert/Summary_46_Obstacle.pdf)

Pěnkava, P.: soukr. sdělení, 2007

