

Vývoj a současný stav větrné energetiky ve světě a v Česku

Využívání větru jako energetického zdroje sahá hluboko do historie, vítr poháněl lodě odpradávná, první větrné mlýny vznikly asi tisíc let př. n. l. Nejstarší známý mlýn v Čechách pochází ze 13. století. S objevováním a využíváním elektřiny v 19. století přišly i počáteční myšlenky získávání elektřiny přeměnou kinetické energie proudícího vzduchu, první větrná elektrárna byla postavena roku 1888. V první polovině 20. století nemohl náročný způsob výroby elektřiny z větru konkurovat klasickým palivovým zdrojům a čekal tak na svoji příležitost v budoucnu.

Zejména v Dánsku byly impulsem k rozvoji větrných elektráren války a s tím spojený nedostatek fosilních paliv, na jejichž dovozu byli Dánové závislí. Okolo roku 1950 byla zkonstruována první moderní třilístá elektrárna, kterou lze považovat za základní kámen vývoje dnešních strojů. Skutečný rozvoj však nastal později. V první polovině 70. let minulého století zasáhla svět ropná krize, arabské země omezily těžbu ropy a její ceny nezadržitelně rostly. Bylo třeba hledat další energetické zdroje a výsledkem byl mimo jiné začátek systematictějšího rozvoje větrné energetiky. Pokroky ve vývoji technologie a zvyšování výkonů sériově vyráběných elektráren provázejí tento obor dodnes. V 80. letech zasáhl boom větrných elektráren Kalifornii, v 90. letech byl vývoj soustředěn především do Dánska a Německa. Od druhé poloviny 90. let jsme svědky neobyčejně rychlého rozmachu větrné energetiky v celosvětovém měřítku (graf 1). Hlavní příčinou byly rostoucí ceny fosilních paliv a jejich patrný dopad na přírodu a stále dokonalejší technologie větrných elektráren.

Větrné elektrárny ve světě

Zatímco v 90. letech 20. století a na začátku 21. století byl rozvoj větrných elektráren koncentrován do několika málo států (Dánsko, Německo, později Indie, částečně USA), v posledních pár letech se jedná o celosvětově rozšířený fenomén. Vedle geografického rozšíření provází rozmach i angažovanost dalších společností, původně stojících mimo obor. Do větrných elektráren začali masivně investovat velké energetické společnosti (např. španělská Iberdrola), vý-

znamně jsou zapojeny bankovní instituce a další. Vstup těchto velkých hráčů na „větrný“ trh přinesl nezbytné prostředky a značně přispěl k růstu odvětví. V mnoha zemích se na rozvoji výrazně podílejí různé druhy státních podpor obnovitelných zdrojů. Zároveň se stále zdokonaluje technika, moderní větrné elektrárny jsou účinnější, větší, výkonnější a nepotýkají se s počátečními problémy, což znamená minimální poruchovost, bezpečnost a jistotu provozu. Větrná energetika se stala seriózním rozvíjejícím se byznysem, který nabízí mnoho investičních příležitostí s relativně bezpečnou návratností.

V roce 2007 vzrostl ve světě instalovaný výkon větrných elektráren o více než 20 000 MW na celkových 94 123 MW. V době psaní tohoto článku byla již zcela určitě překročena hranice 100 000 MW. O rapidní nárůst v minulém roce se zasloužily především Spojené státy, Čína a Španělsko.

V USA byly loni nově postaveny větrné elektrárny s celkovým výkonem 5 244 MW a v roce 2008 budou spolu se staršími stroji pokrývat více než 1 % americké spotřeby elektřiny. Předpokládá se, že větrné elektrárny v USA v roce 2008 vyrobí 48 TWh (pro srovnání – za rok 2006 spotřebovaly domácnosti a firmy v Česku celkem 59,4 TWh).

Čína v minulém roce více než zdvojnásobila výkon větrných elektráren na více než 6 000 MW. Předpokládá se, že toto je jen začátek – v Číně očekávají v roce 2015 celkový výkon 50 000 MW (!). Původně zcela převažovaly dovezené stroje, tento stav se ale již začal měnit a čínští výrobci (např.

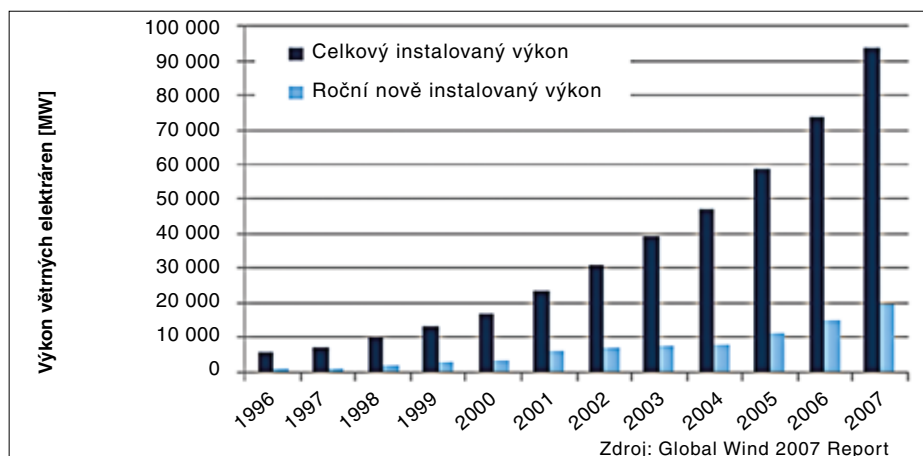
Goldwind) se čím dál více (56 % v roce 2007) prosazují zejména na domácím trhu a snaží se uspokojit rostoucí poptávku.

Energii větru nejvíce na světě využívá Německo (graf 2). V Evropě přibylo v minulém roce 8 662 MW a celkem tak bylo koncem roku 2007 v evropských větrných elektrárnách instalováno 57 136 MW výkonu, které ročně vyprodukují okolo 119 TWh elektrické energie. Poslední vývoj v Evropě je však do značné míry prostorově nerovnoměrný. Přirozeně jde jednak o rozdílné přírodní poměry, ale také o různé legislativní podmínky a rychlost (pomalost) administrativních procesů v jednotlivých státech. Nejvíce se minulý rok stavělo ve Španělsku, kde vyrostly větrné elektrárny o celkovém výkonu 3 522 MW, což řadí Španělsko celosvětově na druhé místo (za USA) v nově instalovaném výkonu v roce 2007.

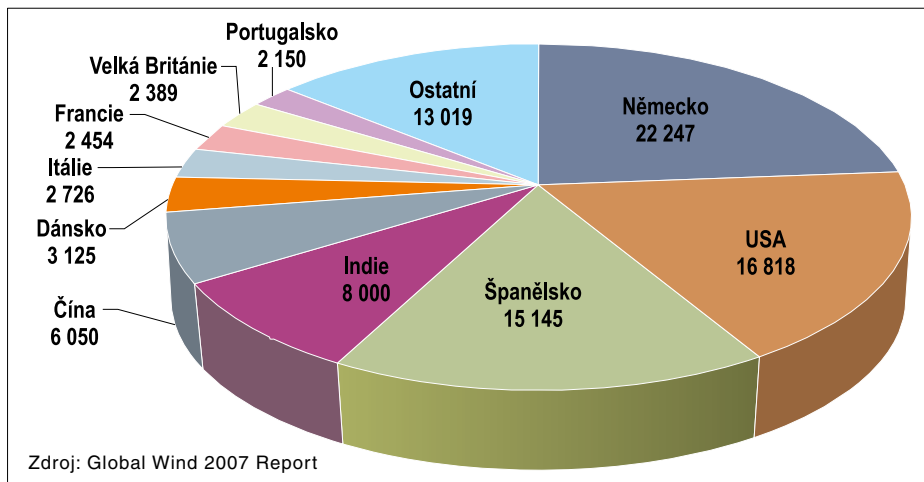
V Evropě byly zejména Dánsko a Německo průkopníky v masivnějším využívání energie větru a nejrychlejší růst mají již za sebou. V Německu vrcholil meziroční růst nově postavených elektráren v roce 2002, i když růst v absolutních hodnotách byl i zde loni velice výrazný – 1 667 MW (5. největší na světě). Žádná země nemá nekonečný „větrný potenciál“ a řada vhodných lokalit byla již využita. To platí především pro Dánsko, kde elektřina z větru pokrývá více než pětinu (!) celkové spotřeby elektrické energie a nové elektrárny se zde již téměř výhradně budují na šelfu v moři. Nebýt masivního nárůstu ve Španělsku, trh s větrnými elektrárnami by loni v Evropě meziročně mírně poklesl. Když si však uvědomíme, že evropským tahounem bylo a je Německo, kde se růst v posledních letech zpomaluje a ovlivňuje tak dominantně růst v absolutních hodnotách, jsme svědky obrovsky dynamického rozvoje, který je stále v řadě zemí ještě na svém počátku.

Větrné elektrárny v Česku

Dánské a německé pokroky začátkem 90. let našly odezvu i u nás. Ve spíše nadšenecském úvodním období první poloviny 90. let bylo postaveno 25 elektráren, převážně prototypů české výroby. Většina z nich se však záhy začala potýkat s vážnými problémy. Často bylo přání otcem myšlenky a elektrárny byly postaveny na mnoha místech s nízkými rychlostmi větru. Dále se ukázalo, že nové české stroje postihují časté výpadky



Graf 1.: Vývoj větrných elektráren ve světě



Graf 2.: Deset států s největším instalovaným výkonem (MW) větrných elektráren ke konci roku 2007

a poruchy. Zároveň se očekávala podpora států jak pro provozovatele elektráren, tak pro vývoj technologie. V letech 1996–2001 řada elektráren zkrachovala, skončila i výroba českých strojů. Zlom nastal koncem roku 2001, kdy byl vyhlášen povinný zvýhodněný výkup elektřiny z větru. Protože přípravy projektů trvají zpravidla minimálně dva roky, větší nárůst počtu instalovaných elektráren nastal až roku 2004. Další významnou událostí, která nastartovala vývoj v současnosti, bylo přijetí zákona o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů v roce 2005, který garantuje výkupní cenu elektřiny z nových elektráren na 15 let dopředu. Poučení z nezdaru prvních větrníků způsobilo, že investoři již stavějí pouze moderní kvalitní elektrárny, přičemž stále roste jejich průměrný výkon i účinnost. V roce 2007 se celkový instalovaný výkon více než zdvojnásobil a na konci roku činil 116 MW. Koncem loňského roku byla uvedena do provozu největší tuzemská větrná farma u Kryštofových Hamrů v Krušných horách s 21 elektrárnami Enercon o celkovém výkonu 42 MW. Vývoj větrné energetiky u nás je patrný z grafu 3.

Větrné elektrárny v Česku vyrobily v roce 2007 více než 125 GWh elektrické energie a letos se očekává opět výrazný nárůst. Do výroby se projeví jednak celoroč-

ní provoz farmy v Kryštofových Hamrech, jednak také další elektrárny vybudované v letech 2007 a 2008. Letos byly mimo jiné spuštěny dvě dosud nejvýkonnější 3MW elektrárny v Pcherech u Kladna. Jen za první čtvrtletí 2008 dodaly větrníky do sítě 77 GWh. Koncem roku 2007 připadalo v Česku na 1000 obyvatel 11,3 kW výkonu větrných elektráren. To nás řadí až na 21. místo v EU, jejíž průměr je desetkrát větší.

Výhled do budoucna

Ve světě dochází ke globalizaci větrné energetiky. V nejbližších letech se očekává

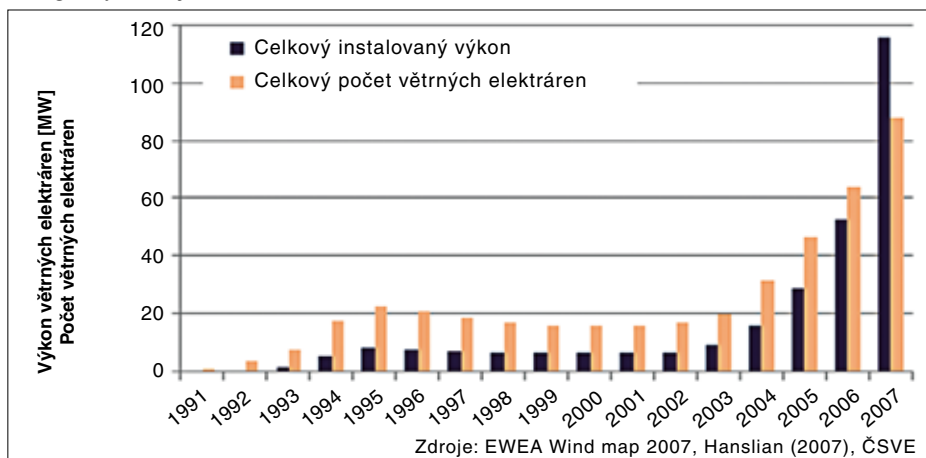
další výrazný růst tohoto odvětví v celosvětovém měřítku, zejména v Asii, severní Americe a Evropě. Organizace GWEC odhaduje, že koncem roku 2012 bude ve světě celkový instalovaný výkon větrných elektráren 240 GW.

V Česku se předpokládá zvýšení počtu větrných elektráren, řada projektů čeká na schválení. Limitujícím faktorem jsou však zejména přírodní podmínky (dostatečně „fouká“ jen na některých místech), husté osídlení a také jistá rozpolcenost podpory větrné energetiky. Na jednu stranu si přeje šetřit přírodu výrobou elektřiny z obnovitelných zdrojů, na druhou stranu jsou před investory kladeny administrativní překážky (někdy i nepřekonatelné) zpomalující další rozvoj tohoto odvětví.

Karel Voják, student PGS
PřF UK v Praze
vojak@natur.cuni.cz

Užitečné odkazy:

www.gwec.net
www.ewea.org
www.wwindean.org
www.csve.cz
www.windpower.org
www.dewi.de
www.bwea.com



Graf 3.: Vývoj větrných elektráren v Česku

LITERATURA A DALŠÍ INFORMAČNÍ ZDROJE:

KOČ, B. (2005): Z historie větrných elektráren. *Elektro*, č. 12. Dostupné z <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=26559> [cit. 5. 10. 2008]
ŠTEKL, J. (2006): Větrná energetika na území ČR a u sousedů. *Alternativní energie*. č. 6. Dostupné z <<http://elektro.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=3975&h=301&pl=42>> [cit. 5. 10. 2008]
Seminar Větrná energie větru, 9.–10. 10. 2007 Lesná u Vranova nad Dyjí, Česká společnost pro větrnou energii a katedra fyzické geografie a geoekologie PřF UK v Praze – Současný stav větrné energetiky v ČR a ve světě./referát – Hanslian, D./
Global Wind 2007 Report. 2nd ed. Brussels: Global Wind Energy Council, 2008. 69 s. Dostupné z <http://www.gwec.net/fileadmin/documents/test2/gwec-08-update_FINAL.pdf> [cit. 15. 10. 2008]
Wind map 2007. Brussels: European Wind Energy Association, 2008. [News release EWEA 4.2.2008] Dostupné z <http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/mailling/windmap-08g.pdf> [cit. 20. 10. 2008]

Windenergie in Deutschland Aufstellungszahlen für das Jahr 2007. Wilhelmshaven: Deutsches Windenergie Institut, 2008. [DEWI, BWE und VDMA Pressekonferenz am 22. 1. 2008] Dostupné z <http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.07/pressehang_2007%20.pdf> [cit. 20. 10. 2008]
Tiskové zprávy a informace České společnosti pro větrnou energii na <<http://www.csve.cz>> [cit. 21. 10. 2008]

APLIKACE DO VÝUKY:

1. Kolik elektřiny přibližně vyrobí za rok větrná elektrárna o výkonu 2 MW?
2. Jaké množství uhlí je třeba spálit k výrobě 10 GWh elektrické energie?
3. Ve kterých státech se nachází nejvíce tzv. „offshore“ větrných elektráren?
4. Srovnajte vývoj větrné energetiky v Česku, Rakousku a Slovensku od roku 1995.