



Uplatní se větrná energetika i v České republice?

Větrná energetika v Evropě i ve světě dosáhla za uplynulých 20 let mimořádné intenzity rozvoje. Zájem o využívání větrné energie pro výrobu elektřiny se zřetelně zvýšil v sedmdesátých letech minulého století. V té době dostávaly vyhraněnou podobu poznatky o možné globální klimatické změně v souvislosti s rostoucí koncentrací skleníkových plynů, a to především CO_2 . Výrazným podílem na vzniku oxidu uhelnatého přispívalo a přispívá spalování fosilních paliv v uhelných elektrárnách.



Větrná elektrárna Enercon 2 MW s průměrem rotoru 80 m v Krušných horách

Začaly se objevovat analýzy o vyčerpání neobnovitelných zdrojů energie a studie o překročení kapacity přírodních systémů pojmout objemné tuhé, kapalně a plynné odpady. Např. v ČR při dodržení územně ekologických limitů stanovených vládním usnesením (1991) klesne těžba hnědého uhlí v období mezi lety 2040 – 2050 na zanedbatelnou úroveň z hlediska potřeb uhelných elektráren. Životnost vytěžitelných zásob černého uhlí byla k 1. 1. 2005 v rozmezí tří až 36 let, v průměru 17 let. Nezodpovědné by bylo úplně vyčerpat uhelné zásoby a neponechat tuto surovinu pro, v ČR rozvinutý, chemický průmysl.

Dynamika rozvoje větrné energetiky v Evropě

Přímým impulzem pro rozvoj větrné energetiky pak byla energetická krize v r. 1973, vyvolaná embargem zemí OPEC na vývoz ropy do hospodářsky vyspělých států. Pod tlakem prudkého zvýšení světových cen ropy tehdy státy s omezenými vlastními energetickými zdroji klasického typu začaly hledat možnosti využití obnovitelných zdrojů

energie, včetně energie větru, v širším měřítku.

Průkopníkem větrné energetiky v Evropě bylo Dánsko, kde se začaly stavět první větrné elektrárny koncem osmdesátých let minulého století. Do konce roku 1991 Dánové postavili 3200 větrných elektráren o celkovém výkonu 410 MW, což představovalo 2,4 % celkové spotřeby energie. Evropský primát ve výši instalovaného výkonu větrných elektráren postupně převzalo Německo, kde bylo k 30. 6. 2007 19 024 větrných elektráren s celkovým nominálním výkonem 21 283 MW. Elektřina vyrobená z větru pokrývala v r. 2006, vzato v průměru pro celé území Německa, 6,1 % z celkové spotřeby elektrické energie. Na území spolkové země Sachsen sousedící se severními Čechami to bylo 5,5 %. Na území sousední spolkové země ležící v obdobných klimatických podmínkách jako severní Čechy bylo k 30. 6. 2007 744 větrných elektráren s instalovaným celkovým nominálním výkonem 789 MW. Na území spolkové země Bayern bylo ke stejnému termínu 318 větrných elektráren s instalovaným výkonem 343 MW. Na území spolkové země Niederösterreich sousedící s jižní Moravou bylo ke konci r. 2006 až 333 větrných elektráren s instalovaným celkovým nominálním výkonem 512 MW.

Dynamika rozvoje větrné energetiky v ČR

V České republice probíhal rozvoj větrné energetiky ve dvou etapách. První etapa se váže na roky 1990 až 1995. V tomto období bylo vybudováno 24 větrných elektráren s celkovým instalovaným nominálním výkonem 8,22 MW. Tento, na svoji dobu významný, růst větrné energetiky byl motivován následujícími důvody.

- Po otevření hranic zapůsobila na řadu českých turistů masivní výstavba větrných elektráren v Dánsku a Německu.
- Větrné elektrárny vyráběné na území Česka byly nabízeny za cenu zhruba o 30 % nižší než v zahraničí.
- Obecně panoval předpoklad, že výkupní ceny elektřiny z větru budou obdobné jako ve zmíněných státech.

Ve skutečnosti však v období 1996 až 2002 trend rozvoje větrné energetiky dostal záporné znamení, řada neprosperujících větrných elektráren byla demontována. Jaké jsou příčiny tohoto stavu?

- Výkupní cena elektřiny z větrných elektráren se pohybovala v rozmezí 0,9 až 1,13 Kč/kWh a to až do r. 2001, což neumožňovalo rentabilní provoz větrných elektráren.
- Větrné elektrárny od domácích výrobců, byť byly oproti výrobcům zahraničním výrazně levnější, neprošly fází provozních zkoušek a vykazovaly značnou poruchovost.
- Rozvíjející se obor neměl potřebné teoretické, odborné a legislativní zázemí, např. řada větrných elektráren byla postavena v lokalitách s nepříznivými větrnými podmínkami.

Výsledkem pak byl totální propad nemomé nově se rozvíjejícího energetického oboru, na což poukazovala řada kritiků větrné energetiky v různých médiích. Dokonce jedna odborná studie o možnostech větrné energetiky v ČR vycházela z těchto zkrslujících dat.

Druhá etapa rozvoje větrné energetiky byla nastartována cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu, kterým byla pro rok 2002, postupně i pro rok 2003, stanovena minimální výkupní cena elektřiny vyrobené z větru ve výši 3000 Kč/MWh. Tato cena se postupně snižovala až



na 2460 Kč/MWh v roce 2006 a dosud trvá, nicméně umožňuje realizovat rentabilní projekty výstavby větrných elektráren.

Výsledkem pak je následující faktografie. Bylo-li na konci roku 2006 na území ČR celkem 66 větrných elektráren s úhrnným instalovaným nominálním výkonem 65,5 MW, pak ke konci roku 2007 lze očekávat 96 větrných elektráren s celkovým výkonem 127 MW.

V porovnání s instalovaným výkonem na území Rakouska náš současný stav odpovídá zhruba roku 2002 a na území Saska zhruba roku 2001. Porovnávané údaje na území států sousedících s Českou republikou, jsou-li přepočteny na parametr instalovaný výkon na km², ukazují na více než pětileté zaostávání využití větrné energetiky v Česku. Logicky lze z uvedeného porovnání se státy sousedícími s územím ČR a ležícími tudíž v obdobných klimatických podmínkách usoudit, že větrný potenciál na našem území je vhodný pro stavbu větrných elektráren. To lze specifikovat následujícím způsobem. Poslední studie pro území ČR, vycházející z plošného rozložení hustoty výkonu větru ve výšce 100 m nad terénem, určeného matematickými modely, uvádí při podmínce průměrné roční rychlosti větru v ose turbíny nejméně 6 m/s a při zachování technických podmínek platných pro stavbu VTE, možnost výstavby zhruba 1200 větrných elektráren s instalovaným výkonem 2600 MW a očekávanou roční výrobou 6 TWh.

Co ovlivňuje rozvoj větrné energetiky?

Častým argumentem v médiích a kvazi odborníků na českou energetiku (často, ke škodě věci, na významných pozicích) je tvrzení, že na území ČR není dostatečný větrný potenciál, který by umožňoval masivnější rozvoj větrné energetiky. Výše uvedená fakta ukazují na nepravdivost podobných tvrzení.

V České republice, obdobně jako v ostatních státech EU, platí legislativní omezení a technické podmínky platné pro stavbu větrných elektráren.

V souladu se zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny se zakazují stavby větrných elektráren na území

národních parků, chráněných krajinných oblastí, národních přírodních rezervací. Stavba větrné elektrárny se sice nevylučuje, ale podléhá individuálnímu hodnocení orgány ochrany přírody, v případě evropsky významných lokalit, ptačích oblastí (Natura 2000), přírodních parků a územních systémů ekologické aktivity. Území CHKO, jako např. Krkonoše, Orlické hory, Hrubý Jeseník, Žďárské vrchy, Šumava, typická vysokým potenciálem větrné energie jsou pro větrnou energetiku jednoznačně nepřístupná. Dále jsou z využití pro větrnou energetiku vyloučena území vojenských újezdů, přičemž řada z nich je větrně vydatných (např. Doupovské vrchy, Brdy, Libava).

Na základě zákona č. 100/2001 Sb. – posouzení vlivu staveb na životní prostředí, posuzovatel s oprávněním zpracuje před stavbou větrné elektrárny zprávu EIA, v níž se hodnotí vliv stavby na flóru (např. možné kácení zeleně, dopad na chráněné druhy rostlin), vliv na faunu (na hnízdící a tažné ptactvo, chráněné druhy živočichů apod.), provede se hluková studie s cílem zhodnotit, zda stavba vyhovuje limitům nařízení vlády č. 502/2000 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (u staveb určených k bydlení nesmí ekvivalentní hladina akustického tlaku překročit ve dne 50 dB a v noci 40 dB). Ve zjednodušené verzi se bere ochranné pásmo pro dodržení podmínky úrovně hlukové emise v délce 500 m od obytného stavení. Zhodnotí se, zda účinek stroboskopického efektu (periodické zastiňování slunečního kotouče listy vrtule) nepřesahuje povolenou mez. Dále se zhod-

notí vliv stavby na krajinný ráz. Praxe posledních let ukázala, že toto hodnocení vychází ze subjektivních kritérií, obsahuje řadu zavádějících a účelových přístupů a bývá relativně často příčinou nepovolování staveb větrných elektráren.

Z uvedeného postupu je zřejmé, že vliv stavby větrné elektrárny na okolí musí odpovídat kritériím obdobným jako v sousedních státech. Častá kritika, že větrné elektrárny jsou hlučné, vychází z neznalosti normy pro kolaudaci větrných elektráren, a to je 40 dB v nočních hodinách, což je srovnatelné s hlukovou emisí ledničky. Samozřejmě, že vliv na ptactvo je hodnocen ornitologem. Na tomto místě bych však chtěl porovnat vliv větrných elektráren na ptactvo s působením husté sítě vysokonapěťových stožárů, s působením stále mohutnější automobilové (převážně nákladové) dopravy, s vlivem módních skleněných velkostaveb apod. Pro média je však v současnosti nejzajímavější vliv větrných elektráren.

Pro stavbu větrné elektrárny musí být vyloučeny lokality, byť by měly dostatečný větrný potenciál, nepříznivě ovlivňující letecký provoz a činnost radarů. Při projektování staveb větrných elektráren musí být respektována ochranná pásma kolem hlavních komunikací (silniční a železniční sítě) a elektrických vedení. Jde například o ochranu před eventuální odlétávající námrazou.

Možnost stavby větrné elektrárny zásadním způsobem závisí na připojení do rozvodné sítě VN, případně VVN. Na jedné straně sice platí ustanovení zákona č. 180/2005 Sb. (zákon o podpoře využívání obnovitelných



Skupina větrných elektráren v Krušných horách (Kryštofovy Hamry)



zdrojů), o povinnosti výkupu elektrické energie vyrobené z větru, ale na druhé straně musí být technicky respektována kapacita distribuční soustavy. Zjednodušeně lze říci, že do sítě 22 kV lze připojit výkon 6–10 MW (3 až 5 větrných elektráren), do sítě 110 kV výkon zhruba do 80 MW (do 40 větrných elektráren) do sítí VVN pak výkony nad 80 MW. V energetice je technickou podmínkou, že přenosové sítě se koncipují podle polohy jednotlivých zdrojů. Konkrétně například při přípravě stavby jaderné elektrárny Temelín bylo nezbytné vyprojektovat soustavu přenosových sítí umožňující distribuci vyrobené energie. Připomeňme, že šlo o sítě VVN, jejichž výstavba je výrazně nákladnější než výstavba sítí VN, které vyžaduje větrná energetika. Oproti tomu rozvíjející se větrná energetika, která je vázána na regiony s největší zásobou větrné energie dislokované převážně v horských oblastech, je ve využití omezoována historickými distribučními sítěmi, které v mnoha případech byly vybudovány v první třetině 20. století v řídko osídlených a neprůmyslových oblastech (např. Krušné hory, Nizký Jeseník atd.).

Zvláštní kapitolou nepříznivě ovlivňující dynamiku rozvoje větrné energetiky je složitá a zdoluhavá procedura schvalovacího řízení. Jde např. o zdoluhavost procesu EIA, způsobenou zbytečně dlouhými zákonnými lhůtami, nevhodnou kategorizací větrných elektráren při jejich zařazování do působnosti zákona č. 100/2001 Sb., kdy stavba větrné elektrárny (životnost 20 let) je rovnocenná stavbě úpravy uhlí s kapacitou 1 až 3 miliony tun uhlí za rok a další okolnosti. Povolovací řízení na stavbu jedné či několika málo větrných elektráren v průměru trvá 2 až 2,5 roku.

Časté otázky kolem větrné energie

V médiích je neziřdka uváděným argumentem proti elektřině z větru vysoká cena této energie vůči elektřině vyrobené z uhlí nebo z jádra. V současnosti je výkupní cena elektřiny z větru 2,46 Kč/kWh a cena silové elektřiny je 1,6 Kč/kWh. Kritici větrné energetiky však nikdy nedoplňují, že např. v ceně uhelné elektřiny nejsou započítány externality, tj. náklady na

znečištění životního prostředí, poškození zdraví a rekultivaci krajiny. U jaderné energetiky nejsou uváděny náklady na vybudování úložišť, na ochranu proti teroristickým akcím apod. Podle zahraničních zdrojů náklady na externality zvýší cenu elektřiny 0,5 až třikrát, podle domácích zdrojů minimálně dvakrát. Dodejme, že náklady na výrobu jedné kWh z větru se díky rozvoji technologie za posledních 20 let snížily zhruba na pětinu. Tento trend pokračuje. V současnosti jsou běžné větrné elektrárny s výkonem 2 až 5 MW na stožárech kolem 100 m a s průměrem rotoru 90 m.

Další částou hrozbou větrné energetiky ze strany médií je výstraha, že způsobí vzrůst ceny elektřiny. Toto tvrzení je sice pravdivé, ale neúplné. Za předpokladu, že v roce 2010 bude roční výroba elektřiny z větru na úrovni zhruba 1 TWh, pak lze očekávat příplatek konečných zákazníků 10 h/kWh pro pokrytí vícenákladů. V současnosti je tento podíl zanedbatelný.

V tržním mechanismu, z kterého kritika větrné energetiky vychází, nejsou uváděna penězi neměřitelná kritéria jako:

- závislost na dovozech energetických surovin a to převážně z regionů charakteristických svojí nestabilitou,
- rostoucí cena ropy a zemního plynu. Například v současnosti je cena za barel ropy téměř 100 dolarů, zatímco v roce 1990 byla 23 dolarů,
- vyčerpatelnost klasických zdrojů energie na území ČR, a tím i zvyšování závislosti na dovozech,
- ochrana životního prostředí především snižováním produkce skleníkových plynů. Zcela se opomíjí fakt, že při vyrobené 1 kWh z větru proti stejnému objemu vyrobenému z hnědého uhlí se sníží emise oxidu uhličitého o 125 g, oxidů dusíku až o 6 g, prachu a popílku o 70 g, nezneškodňuje se voda odpadem. Větrná turbína o výkonu 1,5 MW za 20 let provozu nahradí 90 000 tun hnědého uhlí a ušetří 100 000 tun oxidu uhličitého.

Zanedbatelné není, že energetická návratnost je u větrných elektráren podstatně rychlejší než u jaderných či uhelných. Doba, za kterou větrná elektrárna vyrobí tolik

energie, kolik bylo spotřebováno na její výrobu, se pohybuje kolem šesti měsíců.

Kritikou tohoto nového energetického oboru je velmi často uváděna nízká kvalita vyrobené energie způsobená variabilitou větrných poměrů. Jde o tvrzení pravdivé, ale úplný obraz tohoto stavu doplní následující skutečnost. Ve státech s rozvinutou větrnou energetikou je k dispozici průběžná předpověď výroby elektřiny z instalovaných větrných elektráren na 24 až 48 hod. Tyto předpovědi vycházejí z numerických modelových předpovědí složek větru v mezní vrstvě atmosféry. Úspěšnost těchto předpovědí se pohybuje kolem 85 %. Předpovědní informace umožňují obchodovat s elektřinou z větru a případně aktivizovat záložní zdroje. Pokud jde o záložní výkon, který se musí udržovat v pohotovosti pro udržení stability sítě, platí požadavek, že musí být v úrovni elektrárny s největším výkonem na území státu, což je Temelín. Záložní výkon se tedy udržuje nejen pro větrné elektrárny.

Je nezvratitelný fakt, že větrná energetika je v posledních dvou desetiletích nejrychleji se rozvíjejícím odvětvím energetiky v Evropě i na světě. Příčinami tohoto rozvoje jsou:

- snižování závislosti na zahraničních surovinách,
- jde o obnovitelný zdroj energie, který je zadarmo a nepodléhá inflaci,
- maximální vlivnost vůči životnímu prostředí a nulová produkce skleníkových plynů.

Uvedené skutečnosti se nedají zahrnout do vzorce nabídka kontra poptávka, což způsobuje v České republice možnost zkreslujícím způsobem hodnotit budoucnost tohoto oboru.

Je sice historická pravda, že každý nový obor naráží na řadu překážek. V případě větrné energetiky v ČR se ale nejedná principiálně o překážky technické, a to vzhledem k rozvoji oboru v sousedních zemích. Spíše jde o překážky vycházející z politické filozofie, překážky ze strany regionálních politiků, ze strany pseudoekologů a ze stran některých obcí, které se nechovají relevantně ve věci závazku energetické politiky státu vůči EU. ■

RNDr. Josef Štekl, CSc.,
Ústav fyziky atmosféry AV ČR v.v.i.

