

Malé větrné elektrárny a hybridní varianty

Autor : Miroslav Gežo - Aerplast s.r.o.

Problematika využívání obnovitelných zdrojů energie včetně energie větru je v současné době velmi aktuální. Malé větrné elektrárny mají široké použití především všude tam, kde není rozvodná síť, jako jsou malá společenství, odloučené farmy apod. Pro zajištění větší stability dodávek je vhodné rozšířit systém např. o fotovoltaické panely; tím vzniká tzv. hybridní zdroj energie, který má další výhody.

Problematika využívání obnovitelných zdrojů energie včetně energie větru je v současné době velmi aktuální. Energie větru byla využívána lidstvem již před staletími. První písemné záznamy využívání energie větru jsou z Persie asi 2 200 let staré.

Jedna z možností využívání větrné energie je přeměna energie větru na energii elektrickou malými větrnými elektrárnami. Malé větrné elektrárny jsou elektrárny s plochou rotoru do 200m², to představuje výkon okolo 60kW při jmenovité rychlosti větru 12 m/s. Malé větrné elektrárny mají široké použití především všude tam, kde není rozvodná síť, jako jsou malá společenství, odloučené farmy, nebo jako zdroj energie pro napájení osvětlených návěstí v dopravě, v telekomunikaci, pro čerpání vody apod. Mohou také sloužit jako mobilní zdroj energie ve vzdálených oblastech nebo na poušti pro výzkumné a vojenské účely.

Dnešní moderní technologie umožňují přeměnu energie s maximální účinností. Výroba malých větrných elektráren je převážně bez použití převodů, což umožňuje maximální účinnost, ekologičnost (nejsou používány olejové náplně), snížení hladiny hluku, vyšší spolehlivost a nenáročnost údržby. Proto v tomto smyslu často hovoříme o bezúdržbových větrných elektrárnách.

Nejčastěji používané malé větrné elektrárny jsou s vodorovnou osou rotace a rotorem se třemi listy, které pracují na vztakovém principu. Třílistá vrtule je nejvýhodnější vzhledem k rychloběžnosti a menšímu namáhání celého rotoru od dynamických sil a gyroskopického momentu. Účinnost takového rotoru u malých větrných elektráren se pohybuje okolo 40 % z výkonu větru protékajícího rotorem oproti větrným elektrárnám používajícím rotory s náporovým principem (VE Ufo-Taawin, větrné pumpy atd.), kde se účinnost pohybuje v mezích 5 - 10 % z výkonu větru protékajícího rotorem.

Celková účinnost využití větrné energie závisí do značné míry na aerodynamických vlastnostech profilu rotorových listů. Problematika volby profilu rotorových listů není jednoduchá. Aerodynamický profil, který je vhodný pro jeden typ větrné elektrárny, nemusí být vhodný pro jiný typ a rovněž na výběr profilu bude mít vliv i prostředí ve kterém je větrná elektrárna instalována. Například použitím laminárních profilů vrtulových listů, které dosahují výborných součinitelů výkonu, v místě kde je znečištěno ovzduší, může mít za následek nepříznivý účinek. Je všeobecně známo, že tyto kvalitní laminární profily jsou značně náchylné na znečištění a nastavení úhlu náběhu.

Malé větrné elektrárny mají tu výhodu, že lze provést výpočet a návrh vlastního stroje přímo na požadované podmínky. Nutným předpokladem, vedle znalosti potřebného příkonu, návrhu kapacity akumulátorů a případně výkonu měniče napětí, je mít zmapovány základní údaje o místě instalace.

K výběru vhodného místa pro instalaci větrné elektrárny je nejvhodnější stanovení distribuční charakteristiky rychlosti větru na podkladě měření přímo na místě předpokládané stavby a ve výšce osy rotoru větrné elektrárny.

Zjištění těchto údajů není složité v evropských podmínkách, kde bývá značná hustota meteostanic a letišť, kde tyto údaje existují. Hůře se zjišťují tyto údaje v odlehlých destinacích, jako jsou například i rozvojové země. Zde se nejčastěji dá využít sledování poměrů rychlostí větru pomocí Beaufortovy stupnice, která rozlišuje 17 stupňů pro odhad rychlosti větru ve výšce 10m nad zemí. Výhodou stupnice je její praktičnost, představitelnost a použitelnost bez jakýchkoliv přístrojů. Slovní označení síly větru Beaufortovy stupnice se používá také v meteorologii. Na základě takto získaných údajů je možno lépe provést návrh a posouzení výběru malé větrné elektrárny.

Protože vítr si nemůžeme objednat ani naplánovat, musíme v místech kde je nutno udržet trvalé napájení přístrojů posílit větrnou elektrárnu o další záložní zdroj energie. Tímto zdrojem nejčastěji bývá solární fotovoltaický panel. Kombinací dvou a více zdrojů energie vzniká tzv. hybridní zdroj energie, který má své výhody. V první řadě snižuje náklady na drahé a těžké akumulátory, kde kapacita akumulátorovny může být nižší, protože v absenci větru ve většině případů svítí slunce a naopak, v druhé řadě využívá současně dva přírodní zdroje energie (slunce a vítr) a ukládá je formě elektrické energie do jedné akubanky, odkud lze opětovně čerpat energii 24 hodin denně.

Další výhodou systému je, kromě využití zapojení v ostrovním provozu, možnost dodávky a prodeje přebytků energie v místě kde je distribuční síť. Toto řešení může zrychlit ekonomickou návratnost celého zařízení.

Celý systém se tak skládá z větrné elektrárny, slunečního kolektoru, regulátoru a akumulátorů, která tvoří jakousi akubanku o jisté kapacitě (Ah). Výstupní napětí je potom možno využívat v přímém napětí akubanky (12,24,48V), nebo je možnost doplnit celý systém měničem napětí požadovaného výkonu a používat napětí 230V/50Hz, případně 110V/60Hz .

Malá větrná elektrárna je vybavena synchronním třífázovým generátorem buzeným permanentními magnety typu NdFeB pro teploty nad 120° C. Indukované AC napětí z generátoru je připojeno na usměrňovač a regulátor, odkud následné DC napětí jde přímo na akumulátory. Na regulátoru je nutno nastavit max. nabíjecí napětí dle použitých akumulátorů.

Fotovoltaický modul je připojen na svorky regulátoru, který je tímto vstupem vybaven. Regulátor současně zabezpečuje nepřekročení maximálního napětí akumulátorů z výstupu větrné elektrárny i fotovoltaického modulu. Překročením maximálních hodnot by došlo ke zničení akumulátorů.

Životnost fotovoltaických článků se obecně garantuje na období 10-20 roků a životnost větrných elektráren v rozpětí 15-20 let. Hybridní systémy mohou tedy pracovat dlouhé časové období s vysokou spolehlivostí a zanedbatelnou údržbou.

Obnovitelné zdroje energie neprodukují žádné skleníkové plyny. Mohou tak být nejen odpovědí na rostoucí ceny ropy a plynu, ale především na snižování skleníkového efektu na této planetě.