

Skladování elektrické energie: Možnosti

VIDEO! Co s vyrobenou energií ze solárních nebo větrných elektráren, kterou ihned nespotřebujeme? Řešením je skladování. Zatím se ale vymlouváme na to, že nám chybí akumulátor. Jak je to ve skutečnosti? Jaké jsou možnosti skladování energie?



22. 06. 2011 | Petr Tomek

Ve zkratce:

Kromě všech známých způsobů skladování energie se začínají rýsovat další a další zajímavé alternativy. A protože nejčistší energie je ta neztracená, vyplatí se v současné době i stavba samotné akumulční stanice. Budoucí rozvoj technologií rozhodně patří metodám skladování energie.

Pokud byste někdy přemýšleli nad tím, že si na svou chatičku v Brdech umístíte [solární panely](#), pravděpodobně by vás ani nenapadlo si je kupovat bez pořádných **akumulátorů**. Může nás proto dost překvapovat, když stejná logika neplatí pro solární, větrné ale ani [jaderné elektrárny](#).

„To, že energii skladovat nelze, je spíše jen výmluva.“

Problém je ve skutečnosti mnohem větší, než si chceme připouštět. **Větrné a solární elektrárny** nejsou jediné, které vyrábějí [elektřinu](#), když to jde a ne když je zrovna potřeba. Například jaderné elektrárny prostě běží od spuštění [reaktoru](#) do další výměny paliva. Pravda, nastupující generaci jaderných reaktorů už trochu regulovat lze, stále to ale není nic snadného.

SOUVISEJÍCÍ: Energetika a technologie <2>



- [Konec levné energie](#)
- [Proč plýtváme energií?](#)
- [3 nové solární technologie](#)
- [Levné skladování energie](#)
- [Nanotechnologie a grafen](#)

Výroba [elektriny](#) mimo plán

Kupodivu občas dodávají elektřinu „mimo plán“ do sítě i [vodní elektrárny](#). To když se čekají velké deště a je potřeba vodu upouštět. Pokud se vše dělá jen po troškách, je možné pouštět vodu přes turbíny a vyrábět určité množství energie navíc. Když se ale čeká velký příval vody, vypustí **vodní elektrárna** část vody narychlo a bez užitku. V tuto chvíli sice nejde o [elektrinu](#), ale jen o kinetickou energii, přesto v ní elektřinu vlastně ztrácíme.



Větrné elektrárny vyrábí elektřinu v době, kdy fouká vítr. Zdroj: Thinkstockphoto.com

Kdyby se dala část **elektrické energie** uchovávat na dobu, kdy bude potřeba, jednalo by se o větší vynález, než by byl objev **nového energetického zdroje**. Zatímco pláčíme nad nepovedenými projekty a stále hůře ziskatelnými [fosilními palivy](#), mrháme energií, aniž to (jak se zdá) vůbec někomu vadí. Proč to v případě **velkých elektráren** neděláme stejně jako u malých domácích elektrických zdrojů?

Přečerpávací nádrže

Asi nejstarší a nejznámější způsob [akumulace elektrické energie](#) ve velkém představují přečerpávací nádrže. Většina z nás je zná nebo si je umí alespoň představit – jde prostě o vodní nádrž s elektrárnou, která vyrábí nejen elektřinu, ale v případě **přebytku energie v síti** může naopak svoji nádrž naplňovat, a tak si v této podobě skladovat energii na dobu, kdy ji bude potřeba.



Přečerpávací nádrže mohou být řešením, jak uchovat energii. Zdroj: Thinkstockphoto.com

Problémy přečerpávacích nádrží jsou také dobře známé – jsou pro ně potřeba vhodné **krajinné podmínky** a znamenají obětování poměrně velké rozlohy země jen tomuto jedinému účelu. V rovinách nebo hustě osídlených oblastech se prostě postavit nedají. Univerzálním řešením tedy rozhodně nejsou.

Akumulátory ze sodíku a síry

Teprve na druhém místě se ve **skladování energie** umísťují **akumulátory na chemickém principu**. Nejsou ale vůbec podobné těm, které běžně používáme do různých přenosných přístrojů. Většina takových akumulátorů totiž pracuje za mnohem vyšších teplot. Jde hlavně o sodíko-sírové baterie a různé druhy baterií na bázi **tavných solí**.

Texaský akumulátor

V minulém roce dokončilo **město Presidio v Texasu akumulční stanici** založenou právě na sodíko-sírových bateriích. Zařízení by mělo odebírat ze sítě přebytek proudu v nočních hodinách (tedy v době, kdy je nejlevnější) a vracet energii do sítě v době energetických špiček (elektrická energie je nejdražší). V případě výpadku elektřiny může dodávat 4 MW energie po dobu osmi hodin.

První z nich, nazývané podle svého složení zkratkou **NaS**, je třeba zahřát na 300 až 350°C. Mají proto mnoho dobrých předpokladů – **vysokou účinnost nabíjení a vybíjení** (až přes 90 %), vysokou specifickou energii (150 Wh/kg) i životnost. Vysoké ovšem teploty značně komplikovaly jejich používání. Navíc jsou obě elektrody akumulátorů tvořené agresivními a nebezpečnými hořlavinami (pokus, při němž sodík reaguje s vodou, si snad většina z nás pamatuje ze základní školy).

Akumulace energie: Pomůže ZEBRA?

Akumulátory s tavnou solí potřebovaly původně teploty 400 až 700 °C, tedy ještě vyšší, než sodíko-sírové. Měly být určeny pro velké solární elektrárny a v rozumnějších zemích se v nich také postupně prosazují. Dlouho je ale držela mimo častější využití právě vysoká provozní teplota.

V polovině 80. let ale došlo v této oblasti k výraznému posunu díky jihoafrické vývojové společnosti Zeolite Battery Research Africa Project. **Baterie na bázi chloridu hlinitého** označované jako ZEBRA potřebují k činnosti „jen“ teplotu 270 až 350°C, což výrazně snižuje hrozbu požáru.

Specifická energie akumulátoru ZEBRA je 90 až 150 Wh/kg čímž je srovnatelná s lithium-železo-polymerovými akumulátory, ovšem při výrazně nižší ceně.

Elektromechanické baterie

Z jiné strany na to šli stavitelé a výrobci **elektromechanických baterií**. Takové elektromechanické baterie jsou v podstatě soustavy setrvačníků. Roztáčí je elektromotor, který se v případě potřeby mění v alternátor až na 16 000 rpm.

Na rozdíl od dřívějších pokusů nemají dnešní **elektromechanické baterie** žádná pevná ložiska. Jejich osy jsou zavěšené na magnetickém polštáři a celý gyroskop, jehož hlavní část je z kompozitu, rotuje ve vakuu uvnitř tlakové nádoby.

VIDEO: Texaský akumulátor

Problém se stlačeným vzduchem

Jeden z mála principů, kterými se zabýval i náš energetický gigant ČEZ, je **ukládání energie ve formě stlačeného vzduchu**. Tato technologie je sice technicky poměrně nenáročná, ale pouze v té nejjednodušší a nejméně výhodné podobě.

Z fyziky víme, že pokud [plyn](#) stlačíme, zahřeje se. Pokud ho ale necháme stlačený, **teplu z něj vyprchá**. A teplo je bohužel také energie. Když budeme chtít stlačený vzduch znovu použít jako zdroj energie, bude nám chybět.

Nakonec máme několik možností, co s teplem udělat. Buď ho necháme vyprchat a studený plyn ohřejeme jinak – třeba hořáky se [zemním plynem](#), nebo obalíme celou nádrž [izolací](#), aby teplo nemohlo unikat, jenže tím si hodně omezíme množství uskladněné energie. Třetí možností je oddělené skladování tepla a [plynu](#).

Bohužel ze všech tří možností je skutečně prozkoumaná a použitelná jen ta první. Kromě toho nevynikají takové **tlakové akumulátorovny** právě bezpečností. Rozměrné tlakové nádoby nebo utěsněné jeskyně a doly představují obrovské množství energie, která má tendenci se uvolnit naráz i při nejmenším poškození. Budoucí řešení proto počítají se skladováním vzduchu v kesonech na dnech jezer nebo moří.

Elektrárna na setrvačník

Gyroskopy se dlouhou dobu používaly především jako energetické zdroje urychlovačů částic, ale v roce 2009 začala stavět společnost Beacon Power **první velkou akumulátorovnu na elektromechanickém principu** nedaleko New Yorku. Měla by být schopná vyrovnat potřebu až 20 MW. Zpráva bohužel neuvádí, jak dlouho je “setrvačnicková elektrárna” schopná takový výkon podávat.

Dusík a jeho role ve skladování energie

Dusíkový pohon byl původně navržen pro **alternativní automobily**, to ale nebrání jeho budoucímu využití pro průmyslové skladování energie.

Funguje tak, že je pomocí Stirlingova motoru pracujícího v režimu [tepelného čerpadla](#) zkapalněna hlavní látka obsažená v běžném vzduchu. Tento kapalný dusík je uskladněn. Při využití se ohřívá od okolního prostředí a expanduje.

I tady se samozřejmě **velká část energie ztrácí**, a proto bude dusík pro [uskladnění energie](#) ve velkém vhodný teprve tehdy, až bude vyřešeno oddělené skladování uvolněného tepla.



Nepotřebujeme nové elektrárny, ale jen akumulátory? Zdroj: Thinkstockphoto.com

Skladování energie a nové vyhlídky

Kromě všech představených způsobů [skladování energie](#) se začínají rýsovat další a další zajímavé **alternativy**. A protože nejčistší energie je ta neztracená, vyplatí se v současné době i stavba samotné akumulační stanice. Budoucí rozvoj technologií rozhodně patří metodám skladování energie.

Jsou zkoumány možnosti **spinových akumulátorů ukládajících energii pomocí magnetismu** a v blízké době představují použitelnou možnost **akumulátory SSFC** (semi-solid flow cell). Tyto lithium-iontové baterie jsou jakýmsi hybridem mezi klasickými akumulátory a palivovým článkem.

Mají dvě nádrže s elektrolytem ve formě suspenze. V článku samotném se oba elektrolyty setkávají na membráně. **Specifická energie takového akumulátoru může být až 309 Wh/kg** a ke zvýšení kapacity akumulátoru stačí prostě jen zvýšit objem nádrží.

Až vám proto bude někdo tvrdit, že je třeba vybudovat X nových elektráren, protože energii prostě skladovat nelze, odkažte ho do patřičných mezí. Vždyť nám ani tolik **nechybí další elektrárny, ale akumulátory**.

Zdroj:

<http://www.nazeleno.cz/energie/energetika/skladovani-elektricke-energie-moznosti.aspx>