

# Akumulace elektrické energie

Říká se, že kdyby se dnes sešli Bell a Edison, Bell by byl ztracen a Edison by se smál. Tolik se liší dnešní telekomunikační sítě, a tak moc zůstaly ty elektrické věrně svým předchůdkyním. Inteligentní sítě (Smart Grids) pak mají být pro energetiku tím, čím se staly ty digitální pro telekomunikace – prvkem integrujícím mnoho jednotek (výrobních a spotřebních) v jeden systém.

Schopnost ukládat elektřinu bude pro jejich budoucnost klíčová. S rozvojem obnovitelných zdrojů se očekává výrazná decentralizace až fragmentace energetických systémů a regulovat je pouze sdílením informací mezi výrobou a spotřebou bude obtížné. Akumulace energie tak bude fungovat jako jistá rezerva či nárazová zóna, vyhlazující krátkodobé výkyvy výroby a spotřeby. Důkazem důležitosti akumulace pro budoucnost energetiky jsou miliony dolarů, které do vývoje nových akumulačních technologií (baterií, setrvačniců a super-kondenzátorů) investuje jak Obama administrativní ve Spojených státech, tak Japonsko, Čína či třeba Austrálie

Dosavadní zkušenosti s akumulací jsou však omezeny na velké přečerpávací elektrárny (popřípadě zdroje využívající stlačený vzduch). Většina z těchto zdrojů byla postavena v 70. a 80. letech k zajištění odběru z těžko regulovatelných jaderných elektráren. Zatímco u přečerpávacích elektráren šlo především o akumulaci energie vyrobené mimo špičku a využití v období vysoké spotřeby, využití nových akumulačních

technologií je o poznání širší. V následující části jsou podrobněji představeny ty oblasti, kde jsou již dnes tyto technologie využívány, a ve kterých mají v následujících letech největší potenciál.

## Integrace intermitentních obnovitelných zdrojů

Nejzřejmějším využitím akumulačních technologií je napodobení funkce přečerpávací elektrárny. Tedy akumulace přebytečné energie v době výrobní špičky a její dodání do sítě v době největší spotřeby. Při současných cenách akumulace se však jedná o velmi drahé řešení, které se z rozdílu cen elektřiny ve špičce a mimo ni nezaplátí. Než se tedy náklady sníží natolik, aby se nové technologie vyplatily k dlouhodobější akumulaci elektrické energie, budou se muset výrobci ze solárních či větrných elektráren spolehnout na likvidní komoditní trhy a kvalitní předpověď počasí.

Větším problémem jsou krátkodobé odchylky, způsobené oblačností či nestálostí větru. Tyto odchylky lze řešit pouze v reálném čase, a to buď vyhlazováním dodávek do sítě, aktivací podpůrných

služeb, popřípadě posílením distribučních kapacit. Ve všech třech směrech mají nové akumulační technologie velký potenciál.

## Přidružení ke zdroji

V Japonsku se rozhodli řešit nestálost obnovitelných zdrojů přímo u zdroje. Provozovatelé větrných či solárních elektráren mají povinnost zajistit, aby se výkon jejich elektráren nezměnil o více než 10 procent během 20 minut, což nelze zajistit jinak než instalací akumulačního zařízení. Akumulační jednotky o jmenovitém výkonu rovnajícímu se 25 až 30 procent výkonu přidružených zdrojů spolehlivě vyhlazují dodávky proudu do sítě. V Japonsku je dnes instalováno více než 200 MW baterií o kapacitě přes 1 000 MWh.

Podobnou cestou se vydávají i v Kalifornii, i když o trochu opatrněji. Při schvalování zákona o podpoře obnovitelných zdrojů v loňském roce vepsali do legislativy povinnost instalovat spolu se zdrojem také akumulační zařízení. Protože však nikdo nebyl schopen říci, jak velké (v poměru k výkonu zdroje) by takové zařízení mělo být, delegovali tento bod speciální komisi, která může poměr výkonu akumulace/výroba měnit od 0 až po 100 procent.

## Centrální regulace frekvence

V současné chvíli komerčně nejzajímavější aplikací pro akumulaci je regulace frekvence v síti, v Evropě odpovídající primární a sekundární regulaci sítě. Ve Spojených státech je dnes v provozu přes 20 MW akumulačních zařízení určených pouze k tomuto účelu a dalších 60 MW je v přípravě. Necelá polovina existujících zařízení jsou setrvačnicí, druhá polovina Li-ion baterie. Díky okamžitému náběhu na plný výkon jsou tyto zdroje efektivnější než běžné zdroje regulující frekvenci v síti, a podle studie Pacific Northwest National Laboratory tak umožňují snížit celkový objem podpůrných služeb a tudíž i nákladů.

Atraktivita těchto technologií spočívá v již dnes konkurenceschopných nákladech na instalovaný výkon, který je na trhu podpůrných služeb rozhodující. Zásadní nevýhodou je jejich kapacita. Zdroje regulující frekvenci dokáží dodávat či odebírat proud ze sítě pouze 15 až 30 minut. Jejich plnohodnotné zapojení do systému podpůrných služeb se proto neobejde bez změn ve způsobu, jakým jsou tyto služby využívány.

## Instalace v distribuční síti

Třetí cestou se vydala EDF v Anglii. Ta od loňského roku provozuje v distribuční síti poblíž větrného parku akumulační zařízení propojené s výkonovou elektronikou regulující jalový výkon. Kombinuje tak vyhlazování dodávek proudu s poskytováním podpůrných služeb. Toto řešení je zajímavé tím, že využívá akumulace jako součásti



Instalace setrvačniců pro poskytování podpůrných služeb: setrvačnicí o výkonu 100 kW/ks (zapuštěné do země), řídicí elektronika (jeden kontejner na 10 setrvačniců) a trafostanice. (Zdroj: www.beaconpower.com)

distribuční infrastruktury pro zkvalitnění dodávek proudu. Vyhýbá se tak trhu s podpůrnými službami a nabízí řešení, které je potenciálně levnější než instalování akumulace u každého intermitentního zdroje.

Aplikací, stejně jako pilotních projektů využívajících akumulaci je ale mnohem více. Výrobci baterií i energetické firmy testují nové akumulační technologie na rozvodnách přetížených sítí, v pilotních ostrovních mikro-sítích, v kombinaci se solárními panely jako „zelené“ dobíjecí stanice pro elektromobily, a dalších. Tyto aplikace však vyžadují až několikahodinovou kapacitu při relativně malých výkonech a technologie, které jsou zde třeba, jsou zatím příliš drahé.

## Důležitá součást budoucích sítí

Současná energetika využívá stabilní zdroje

pro výrobu elektřiny i pro regulaci sítě. Výkyvy ve výrobě i spotřebě jsou v čase relativně malé, předvídatelné, a tudíž snadno regulovatelné velkými a pomalými zdroji. Ve světě mnoha distribuovaných zdrojů s nestálou dodávkou proudu však bude třeba technologií, které tyto krátkodobé výkyvy rychle a efektivně absorbují. Nové akumulační technologie (spolu s výkonovou elektronikou) touto schopností disponují. Mělo by být proto v zájmu všech hráčů v energetickém průmyslu tuto oblast sledovat, či se na jejím vývoji aktivně podílet.

Jan Baláč,  
manažer projektů, LEEF Technologies

## ZDROJE INFORMACÍ:

■ Makarov, Y.V., et al. "Assessing the value of

Regulation Resources Based on Their Time Response Characteristics." Pacific Northwest National Laboratory, PNNL – 17632, 2008.  
■ www.beaconpower.com

Jan Baláč pracuje ve společnosti LEEF Technologies, kde se věnuje poradenství a řízení projektů v oblasti nových technologií v energetice. Před svým působením v LEEF pracoval dva roky v ČEZ a.s. jako obchodník s emisními kredity z projektů JI a CDM. Jan Baláč studoval na London School of Economics a Cambridge University.



Schéma setrvačnicí firmy Beacon Power (Zdroj: www.beaconpower.com)