

Ekonomická rovnice efektivity je stěžejní při navrhování baterií

V našem seriálu o bateriových úložištích jsme se tentokrát ptali Jiřího Jandy ze společnosti LTW Battery, jaké má názory na vývoj v oblasti bateriových úložišť.

Martin Havel

ABSTRACT:

"A key success factor in battery storage design is the right setting of the Economic Efficiency Equation," says Jiří Janda of LTW-Battery.

V minulém čísle jsme si povídali o Vašem vztahu k bateriím a obnovitelným zdrojům. Zkusme se dnes více ponořit do baterií. Na co je dobré klást důraz při navrhování baterií?

Na projektu instalovaném společností HMR, který jsme v minulém čísle prezentovali, se jasně ukázalo, jak důležité je projekty stavět na technologii se středně dlouhou životností se silným důrazem na rozšiřitelnost energetického úložiště bez vlivu na řešení problematiky „sestavení“ úložiště. Je-li projekt dodatečně rozšiřován, je to vždýcky výzva jak pro konfigurátora projektu, tak pro bateriové články především. De facto zde platí pravidlo, že čím efektivnější využívání baterií je nasnadě, tím technologická jednota je 100% základem dobrého fungování úložiště a to je především základním kamenem dobré efektivity systému jako takového.

Dnes jsou hodně v trendu Li-Ion baterie. Velká úložiště jsou prakticky většinou založená na této technologii? Proč tomu tak je? Jaké jsou jejich hlavní přednosti? Mají i nějaké nečnosti, o kterých je potřeba vědět?

Začnu těmi nečnostmi, které jsou hned dvě: Za prvé je to lidský faktor a tím mám na mysli to, že na trhu je celá řada „noname“ článků, které slibují díky nižší ceně 2x rychlejší návratnost, ale v porovnání s téměř nejdokonalějšími články firmy Panasonic v režimu 18650 nebo 23650, nebo firmy Samsung SDI nebo Winston Thundersky, které jsou všechny prismaticky svařené z nejvíce kvalitních komponentů, nemají shodná technická data. Zde je nasnadě se ptát, zda jsem opravdu tak bohatý, abych mohl kupovat levné věci.

Za druhé to je opět ve spojení s lidským faktorem, a tím je individuální nabíjení baterií samotných, které vždy jsou řízené BMS (BMS = Battery Management System), ale když ta nemůže komunikovat, nebo je-li jí to zakázané, tak bohužel může docházet k nevratným škodám. Špatně nastavený diagram vybíjení a nabíjení způsobuje značné nedostatky v servisní údržbě baterií.

Tyto nečnosti se dají celkem dobře ošetřit. Provoz baterií je však vždy ovlivňován teplotou technologie, kde s rostoucí hodnotou roste ztráta a klesá výkon, avšak málo uživatelů tuší, že pod +15°C se z lithia stává silně vodivý materiál a pod -20°C se blíží k supravodivosti. Je to obdobné jako u rtuti, která je takto supravodivá při -55°C. Tento krajně dynamický efekt má na svědomí, proč je tak důležité baterie v zimě ohřívat, aby nedocházelo tzv. k prostřelování separatorů vně článků = destrukci článku, potažmo celé baterie.

Takže pokud eliminujeme nežádoucí chyby, tak všeobecně Li-Ion baterie se nám odmění až neskutečnými výkony, kde BMS zajistí, že ty výkony budou dlouhodobého charakteru. To znamená, že obrovskými výkony Li-Ion baterie jsou:

- výkon - dlouhodobý 4x vyšší než u olova a krátkodobý až 10x větší,
- stabilita - od +10 °C do 80 °C - nezměněný výkon a využití, zkrátka nezmar,
- durabilita - při správné péči téměř nezničitelná baterie a
- frekvence využívání - to je velice často opomíjená, ale neskutečně důležitá přednost, protože dle typu použití, konfigurace a nastavení BMS, ty výkony můžete opakovat a „kolikrát“ to je ta frekvence využití baterie a to tvoří pak celý energetický zdroj.

Právě ta frekvence je základem našeho ERE (ERE = Ekonomická Rovnice Efektivity).

$$ERE = \frac{Wh}{t \cdot C \cdot \text{°C}}$$

Zní to asi šíleně, ale každá baterie stojí a padá s tímto vzorečkem, který je zcela zásadním faktorem úspěchu projektu Tesla, kde, už se opakuji, 1 článek Panasonic – se prodá 4x, a to právě a díky kvalitě a zpodvědné konfiguraci systému.

Tedy Li-Ion baterie, je-li od prvovýroby dobře postavená a posléze dobře řízená BMS, tak její čtyřnásobný výkon při čtyřnásobně menším prostoru než stávající trakční baterie nám dává až 12násobnou životnost při 24násobně vyšším využití systému.

Co nás čeká v dohledné době?

Na trh přijdou aktivní kombinace vysokorychlostních a zátěžových kapacitorů a bude zapotřebí, aby byly ve správném poměru s Li-Ion baterií. To je již zcela běžné v závodním automobilovém světě F1 nebo třídě Le Mans, kde se již nasazuje tato technologie s možnostmi IN / OUT energie v rádech 1,6 MJ, (ano megajoulu, nikoliv MW).

Musíme se také připravovat na to, že v blízké budoucnosti mohou být v přenosové soustavě značné výkyvy a že na to bude třeba dimenzovat vyrovnávací jednotky v podobě baterií s kondenzátory. K tomu již pomalu dochází v kamionové dopravě, kde právě schopnost „inhalace“ 2 až 6 MJ do baterie je největší technologickou výzvou, protože vozidlo jezdí 300 až 880 km, ale musí být schopné za dobu životnosti najet 2 – 5 mil. km a to z toho činí opravdickou technologickou výzvu.

Jak se na to dá připravit?

Jak jsem již zmínil, bude ještě chvíli trvat, než se vycizeluje kombinace baterie a kapacitorů, ale prvním stupněm bude navýšení kapacity baterií do čtverce, tzn., že místo 1 MWh bude třeba 4 MWh. To už je dnes běžná praxe, ale tím šokem bude třeba navýšení z 10 na 40 MWh a ze 100 na 400 MWh. Je to z toho důvodu, že dnes už umělá inteligence bude vyhodnocovat a přerozdělovat kapacitu v jednotlivých sekcích úložiště tak, aby se dosáhlo maximální efektivity jak finanční, tak především technologické. Proto třeba divize LG energy solutions se vůbec nezabývá bateriemi pod 20 MWh, prostě jim to nedává smysl.



Rekupační hybridní jednotka pro 1,6 / 4 MJ

Když se podíváte na projekty v Austrálii a Texasu, kde má Tesla dominantní postavení, tak ta snad už ani pod 20 MWh nestaví úložný bod. To, že právě tam recyklují baterie z aut, je jen třešínkou na dortu, zkrátka má dobrý tým specialistů, kteří našli odvahu jít a ukázat světu, jak se dá ukládat a pracovat s energií. Proto budou velké MWh parky rozděleny do několika částí a každá ta část bude mít jinou funkci a samozřejmě, vždy bude rozšiřitelná o „kostku“ s vysokonapěťovými kondenzátory, které budou schopné vysokého kmitu.

Co když si dneska klient pořídí Li-lon baterii a za pět let zjistí, že jsou na trhu lepší baterie. Co pak s tím? Může být technologický pokrok tak významný, že by mohlo mít význam takovou baterii upgradovat či vyměnit?

Tento bod je zcela zásadní a to natolik, že bych tomuto bodu věnoval celý jeden článek, protože tuto problematiku nelze shrnout do pár vět.

Co třeba jiné technologie, např. průtočné baterie, nebo ukládání energie do vodíku? Jak tady vidíte jejich možnosti, přednosti a nedostatky?

Začnu průtočnými bateriemi, které jsou často označovány jako YX – Flow. Zatím jejich využívání moc nedává ekonomický smysl. Na stejný výkon/stejnou kapacitu jsou neporovnatelně větší a jsou i podstatně dražší. A malé výkony jsou dnes už pasé.

Co se týče vodíku, tak ten má být ale v EU zelený, tj. vyráběný z vody, jenže voda je už nyní velmi drahá a bude brzy zcela nejdražším médiem. Dovolíme si vodu štěpit? Je to takový energetický nesmysl, že?

V USA využívají vodík jako odpad z chemické výroby a je tam zcela běžné vlastnit vodíkovou UPSku. Tady v Evropě jsou vymyšlené barvy vodíku, které nedávají smysl. Některé barvy vodíku mají velmi nízkou

efektivitu a enormně vysokou energetickou náročnost při jeho produkci.

Hodně se mluví o second-life využívání baterii z elektromobilů. Jaké se využívají baterie v elektromobilech a proč? Co si myslíte o tomto způsobu využívání?

Elon Musk a jeho tým lidí je v tom průkopníkem a je to jeho hlavní zdroj příjmu. Podezírám ho, že jeden článek prodá 4x, což je neskutečná nejen technologická, nýbrž i ekonomická efektivita. Ta ale takto zcela zásadně funguje jen u něho a i on sám se přesvědčuje, že to má své limity, které vidíte v různých zárukách na vozech Tesla. Tím chci zdůraznit, že zcela zásadní vliv má fyzické provedení „složení“ jednotlivého článku, protože tady je zakopaný detail. Použijete-li „pytlíkové“ provedení, byť speciálně a několikrát utěsněné, tak je to a vždy bude pytlíkové provedení, tzn., že plíce špatně uložené budou vždy na 1/3 výkonu. Na druhou stranu, budete-li využívat pouze tu třetinu, tak je to taky „durabilní“ řešení.

Ano, je to ideální řešení dát články po životě v autě do energetických úložišť. Má to ovšem své úskalí a tím je vždy řízení IN / OUT a celý proces života před tím. Dalo by se to přirovnat ke špatné transplantaci srdce, tzn., že když nemocnému člověku dáte srdce sportovce, tak mu nejen prodloužíte život, ale úplně ho pozitivně nakopnete, ale dáte-li sportovci srdce důchodce, tak s tím fakt veliký zázrak neudělá, bude jen tak přežívat. Proto právě bude třeba těch vysokonapěťových kondenzátorových úložišť, která budou těm „slabším“ vykrývat kvantitativní nárazy, ale vždy a každé řešení bude odvislé od řízení a rozložení energetického úložiště jako celku, a tam jsou firmy Tesla a LG na míle daleko.

S jakými technologiemi pracujete ve vaší firmě a proč?

Aktuálně se snažíme rozšířit technické zázemí nejen pro své úložiště LTW, ale i pro projekty značky LG, ale je to dlouhodobá

strategie, která stojí a padá s rozvojem stávajících drobných úložišť o velikosti od 10 do 500 kWh, které jsou nyní zdrojem a zároveň i analýzou příprav na energetický šok, který jako první začnou řešit právě firmy / podniky s drobnou spotřebou v řádech do 150 MWh ročně. Právě tyto provozy se jako první připraví nebo předpřipraví na energetické šoky, které budou následovat. A i zde je zcela zásadní HW konfigurace před SW představou, opět a jasně se musí deklarovat, kolik a jak dlouho s jakou frekvencí použití budu tvořit „své“ energetické plíce. Je také zcela zásadní, že když se spletu, podcením nebo naopak se nadchnu a budu chtít jen z dobrého pocitu rozšiřovat, stavět na technologii shodného typu, výkonu a především shodné kvality, jako to dělá Musk se svými bateriovými parky a jak to řeší LTW s technologiemi stavěnými na Victron & Winston článcích řízených LTW BMS. To umožňuje plynulé rozšiřování, průběžné upravování tak, aby právě ten šok nebyl šokem, nýbrž novým obchodním případem, novou obchodní výzvou, protože to vše můžeme brát jako přicházející katastrofu a nebo jako změnu, která je novým větrem do našeho podnikání, ale je to vždy o nastavení a přístupu k filozofii života.

A úplným závěrem se chci omluvit realizační firmě HMR a jejímu týmu, že v prvním článku jsem dostatečně neuvedl jejich důležitost a společně s majitelem projektu firmy Steelform, ještě jednou oběma děkuji za možnost a prosím za prominutí, že jsem je dostatečně neuvedl, ale je těžké napsat článek se svolením majitele a realizátora tak, aby se neztratila přenosová myšlenka autora na čtenáře.



O DOTAZOVANÉM

JIRÍ JANDA má ekonomické vzdělání se zaměřením na malé a střední podniky. V letech 1994–2006 pracoval ve firmě JJJ SAT & Besie, kde se věnoval tvorbě trhu v oboru profesionálních satelitních přenosových systémů. V letech 2007 až 2008 pracoval jako ředitel menší firmy v automotive průmyslu. Od roku 2008 se plně věnuje obnovitelným zdrojům energie se specializací na malá a střední bateriová úložiště. Působí jako obchodní ředitel ve firmě LTW Battery, která je importérem technologií Victron, BMZ & Winston baterií, ze kterých vytváří energetická řešení tak, aby je klienti zaintegrovali do svého energetického mixu ve smyslu Ekonomické rovnice efektivity.

Kontakt: george@ltw-battery.com