

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Projekt CZ.1.07/1.1.00/08.0094 Vzdělávání pro udržitelný
rozvoj v environmentálních a ekonomických souvislostech**

Asociace pedagogů základního školství České republiky

www.vcele.eu

13 Inovace rezervoárů elektrické energie

Učební list

Ročník: 9

Doporučený počet hodin: 2

Autor: Mgr. Petr Kolátor

Editace a grafická úprava textu: Mgr. Bc. Anna Doubková

© 2013 Asociace pedagogů základního školství České republiky

Ilustrační obrázky jsou použity v souladu s licencemi. Pokud není uvedeno jinak, je použita fotodokumentace projektu VUREES a databáze software Inspiration.

Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky



13 Inovace rezervoárů elektrické energie: učební list

Vývoj baterií

Jsou všude, od telefonů po elektromobily, a rychle se zlepšují. Největší změny však elektrické baterie zřejmě brzy způsobí v energetice.

Baterie jsou vyráběny na principu galvanických článků, které dostaly svůj název podle italského lékaře a přírodovědce Luigiho Galvaniho. Ten při pitvání žabích stehýnek zpozoroval jejich záškuby po dotyku kovového předmětu, podobné záškubům vyvolaných elektrickým nábojem. Tento jev správně vysvětlil italský fyzik Alessandro Volta, a to vznikem elektrického napětí mezi dvěma kovy (nástrojem a kovovým podkladem) vodivě propojenými elektrolytem (obsaženým v buňkách). Na základě těchto úvah sestavil v roce 1800 článek, skládající se z měděné a zinkové elektrody ponořené do roztoku kyseliny sírové. Voltův článek dával napětí přibližně 1 V a stal se prvním zdrojem stálého elektrického proudu. Do té doby se elektřina vytvářela třením nebo indukční elektrikou. Objev Voltova článku umožnil obrovský rozvoj zkoumání elektrických jevů.

Druhy galvanických článků

Máme 5 druhů galvanických článků – Voltův článek (zdroj elektrického proudu), Suchý článek (Obyčejná baterie), Alkalický článek (Kvalitnější baterie), Zinko-stříbrný článek (Velmi kvalitní baterie), Lithiový článek (Dlouhá životnost)

Průmysl výroby baterií se však začíná rozmáchat teprve v 50. a 60. letech dvacátého století. Americký výzkumník dr. Oliver Winn, kterému je dnes přes 90 let, byl jedním z těch, kdo stáli u zrodu divize výroby baterií průmyslového gigantu General Electric. Postavili továrnu a začali vyrábět nikl-kadmiové baterie. Největším zákazníkem byly hračkářské firmy, které baterie montovaly do autíček na dálkové ovládání. Používaly se také v prvních přenosných počítačích a telefonech, stejně jako v prvních francouzských sériově vyráběných elektrických autech Peugeot, Citroen a Renault.

Dnes je to minulost. Zdaleka nejrozšířenějším typem přenosných dobíjecích baterií jsou lithium-iontové. Dodávají energii naprosté většině notebooků, MP3 přehrávačů, mobilů s dotykovým displejem, tabletů a dalších moderních vymožeností. Především ale umožnily nástup elektrokol a elektromobilů. Pojmou totiž výrazně více energie než kterékoli jiné dostupné baterie.

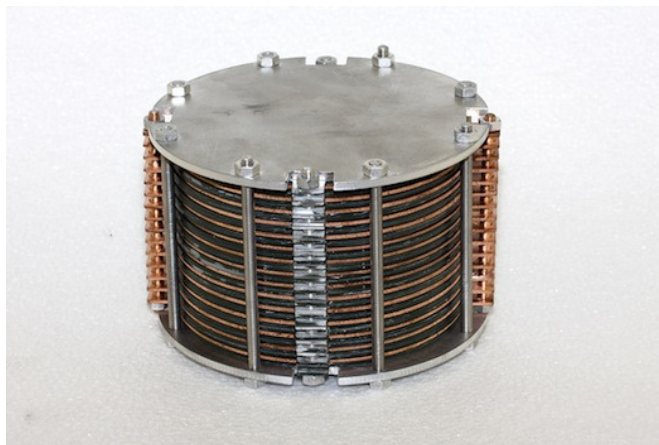
Stále to však nestačí. Vědecké týmy na celém světě postupně vylepšují každou komponentu, především elektrody – katodu a anodu, i elektrolyt. Snaží se s pomocí nanotechnologie baterie dobít mnohem rychleji. Zatímco dnes trvá dobíjení hodiny, v budoucnosti musí stačit minuty či sekundy. Kromě doby nabíjení je potřeba vyřešit i

otázku přenosu většího množství energie (řádově desítky kilowatthodin) a její **skladování (rezervoáry energie)**.

Výrobci aut mají dnes s elektromobily obrovský problém a tím je bezpečnost. Lithium – iontové baterie současného typu mohou v některých případech začít hořet.

Inovace lithium-iontové baterie

Česká společnost HE3DA známého vědce Jana Procházky vyvinula nový typ lithium-iontové baterie, tzv. 3D. Zatímco konstrukce běžných lithium-iontových baterií využívá velmi dlouhý pás a nesmírně tenký plát fólie s naneseným aktivním materiálem, který se při výrobě postupně skládá, nová 3D baterie vzniká jednoduše a levně lisováním z relativně silných plátků (o tloušťce několik milimetrů), které lze jednoduše skládat do sebe.



Obrázek 1: HORČÍK, Jan. Čeští vědci pracují na revoluční technologii 3D baterií. *HYBRID.CZ* [online]. 2011 [cit. 2012-06-18]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/clanky/cesti-vedci-pracuji-na-revolucni-technologie-3d-baterii>.

Je tak levná a bezpečná, na rozdíl od současných li-ion baterií, a nemůže nikdy vzplanout. Českému vědci se podařilo navrhnout dokonalou formou nové prostorové konstrukce (3D). K výrobě používá kombinaci běžných materiálů – lithium, hliník, měď, uhlík, keramické oxidy. Podle dosažených výsledků vykazují prototypy vysokou odolnost proti přehřívání. Provoz baterií až při teplotě 150 °C je předmětem zkoušení.

Výhody 3D baterie:

- Nezahřívá se, nemůže hořet
- Má vnitřní strukturu, která se zbavuje plynů, neublá
- Je možná regenerace elektrolytu, průběžné čištění od mechanických částec – zvyšuje se tím životnost
- Má vyšší kapacitu
- Výrobní cena až 10 x nižší

Nevýhodou 3D baterií je jejich pomalé nabíjení, kde dobítí na jejich maximální kapacitu trvá až 24 hodin.

Středně velké 3D baterie by mohly najít využití v automobilovém průmyslu, v elektromobilech a hybridních autech nebo v ukládání například solární energie v domácnostech. Velké 3D baterie pak směřují do oblasti energetiky ve formě **rezervoárů elektrické energie**.

Rezervoáry energie

Kvalitní baterie potřebuje také energetika. Rostoucí počet slunečních a větrných elektráren posílá do rozvodných sítí kolísající, nestálé množství elektřiny a tím je zatěžuje. Kdyby se podařilo vymyslet, jak přebytečnou energii skladovat, než se pro ni najde využití, vyřešil by se jeden z hlavních problémů spojených s **rozvojem obnovitelných zdrojů**.

Přečerpávací vodní elektrárny schopné uložit velké množství energie jsou drahé a není snadné pro ně najít vždy vhodnou lokalitu. Uvažuje se proto o sodíkových, setrvačnickových nebo grafenových bateriích. Setrvačníky představují jednu z velmi zajímavých cest. Energie je v nich uložena například pomocí velmi rychle rotujícího dutého válce, umístěného ve vakuu, v silném magnetickém poli. Prozatím nejsnáze dostupné jsou lithiové baterie využívané jako vyrovnávací stanice. Ve světě se už začínají u větrných elektráren stavět energetická úložiště schopná pojmout až 36 MWh energie, se schopností udržovat rozvodnou distribuční síť stabilní, bez výkyvů a výpadků.



Velkou příležitostí v oblasti **budoucích rezervoárů elektrické energie** spatřuje česká firma se svými 3D bateriemi během 3 – 5 let. Tento typ baterií by mohl být nejpoužívanějším zásobníkem energie hlavně pro mobily, notebooky a jinou spotřební elektroniku. Větší jejich typy by se používaly například v elektromobilech. Největší příležitost firma spatřuje ve stavbě rezervoárů elektrické energie založených na této technologii akumulátorů s vysokou kapacitou, což by způsobilo **revoluci na poli energetiky**.