**(4) Skokové inovace v energetice**

*Dr. –Ing. Luděk Pitra, Happy Battery s.r.o.*

Pojem skokové neboli disruptivní inovace definuje US prof. Clayton M. Christensen jako radikální změnu technologie, která překonává a vytlačuje technologii stávající. Pro oblast energetiky a dopravy použil tento pojem Tony Seba v knize “Clean Disruption of Energy and Transportation“. V následujícím se pokusíme vysvětlit, proč je možné doufat, že se nedožijeme katastrofy planety, kdy při dosavadním chování lidstva v energetice a dopravě by znamenalo oteplení planety do roku 2100 o 4 – 5°C. Základem každé skokové inovace je soustavné snižování ceny technologie resp. zvyšování výkonu a kvality při konstantní ceně. Se snižováním ceny technologie se rozšiřuje její uplatnění na trhu. S větším uplatněním na trhu se dále snižuje cena technologie. Doba trvání takovéto skokové inovace tj. od uplatňování na trhu až po cca. 80% nasycení se pohybuje mezi 10 až 15-ti lety. Tony Seba demonstruje na fotkách z New Yorku, 5th Avenue z roku 1900, kde je na ulici jediné auto mezi mnoha koňskými povozy a z roku 1913, kde je ulice už jen plná aut. Jen během 13-ti let proběhla výměna koňských povozů za automobily včetně výstavby patřičné infrastruktury. Dnes jezdí po ulicích zatím jen jednotlivé elektromobily. Dojde ke stejnému převratu jako na začátku 20. století? Je to dost možné. Většinou se rychlost skokové inovace podcení. Zvláště se jedná o firmy, které lpějí na staré technologii a jsou sami překvapeny svým bankrotem. Známé příklady jsou např. přechod z centrálních na personální počítače (firma IBM), přechod z film-fotografie na digitální fotografii (Kodak), z mobilního telefonu na smart telefon (Nokia). Pro skokovou inovaci lze použít výrok Mahatma Gandhia: „ Nejdříve tě ignorují, pak se ti vysmívají, pak proti tobě bojují, nakonec zvítězíš“. Skokové technologie v energetice a dopravě jsou hlavně fotovoltaiky, Li-Ionové baterie a elektromobily.

Ceny fotovoltaických(FV) panelů stále klesají. V České republice se tento rychlý proces klesajících cen projevil zvláště v letech 2009 – 2010. Ceny FV-panelů klesají soustavně. V USA se cena z roku 1970 ze 100 USD/W snížila do roku 2013 na 0,65 USD/W. Snižování cen se však nezastavilo a probíhá i nadále. Podle Seba se při každém zdvojnásobení instalovaných fotovoltaiek sníží cena o 22%. Již v tomto desetiletí se budou 40 až 50 milionů domácností v USA rozhodovat zda chtějí výhodnou solární elektřinu z fotovoltaiek a nebo dražší ze sítě. Jestliže se ekonomická kritéria spojí s klimatickými, pak mohou vzniknout lokální iniciativy, kde např. každá nová budova musí mít vlastní fotovoltaiku. Seba předpovídá, že když náklady na fotovoltaiky klesnou pod tzw. „point of no return“ mohou být instalovány miliony fotovoltaiek a konvenční elektrárny dostanou v Investiční branži pak přívlastek „Stranded Assets“ – investiční ruina. Odpůrci pokroku tomu mohou zabránit pouze na úrovni právní, politické či regulatorní. Tím se však celosvětový rozvoj nezastaví, ale zabrzdí technický pokrok jen v regulatorních ekonomikách, které pak těžko budou dohánět ujíždějící vlak. Do roku 2016 bylo celosvětově instalováno cca 307 GWp fotovoltaiek, v posledním roce k tomu přibylo dalších více než 100 GWp. Jen samotná Čína investovala 53 GWp. Ceny za dodávky elektřiny z fotovoltaiek , které budou instalovány v Chile a Dubaji se dostaly již pod 30 USD/MWh.

Jelikož fotovoltaiky dodávají elektřinu jen při slunečním záření je logické doplnění těchto zdrojů akumulací do baterií, které po nabití umožní dodávky elektřiny i mimo dobu slunečního záření. Jedná se o další skokovou inovaci, která se v kombinaci s fotovoltaikou může navzájem podporovat. Akumulace energie zvyšuje nezávislost, která nadále zrychlí celosvětové prosazení fotovoltaiek jako standardní čistý zdroj energie oproti konvenčním elektrárnám na fosilní paliva. Pro Li-ion baterie platí stejný princip vývoje cen jako pro ostatní skokové inovace. V roce 2010 stála 1 kWh baterie 1000 USD, podle Tony Seba se cena snižuje a do budoucna bude snižovat ročně o 16%. I Bloomberg New Energy Finance (BNEF) prognostikuje pokles ceny až o 19 % při zdvojnásobení výroby. To znamená, že v roce 2030 lze počítat s cenou za 1 kWh mezi 30 a 70 USD. Při této ceně lze počítat s enormním rozšířením baterií. Lze také počítat s náhradou Lithia za jiný případně rozšířenější prvek. Pro novou energetiku, kdy základní zdroje elektřiny budou fotovoltaiky a větrné elektrárny, jsou bateriové systémy nepostradatelné pro vyrovnávání krátkodobých výkyvů výroby. Nyní již existuje výrobní roční kapacita pro baterie o kapacitě 140 GWh. Hlavní výrobci jsou Čína, USA a Jižní Korea. V plánu je další výstavba výrobních kapacit ve výši 173 GWh, z čehož jen samotná Čína plánuje 130 GWh nových kapacit. Převezme Čína i v bateriích vedoucí roli ve vývoji této technologie?

Další uplatnění baterií je v elektromobilech. Elektromobily představují zřejmě nejrazantnější skokovou inovaci. Nejenom, že budou elektromobily čím dál tím lacinější, ale i jejich provoz je lacinější. Údržba je pak také nejméně 10 x lacinější. Toto všechno jsou výhody, které přesvědčí zákazníky přejít na elektromobil ještě dříve, než jeho cena klesne pod cenu aut se spalovacím motorem. Tony Seba je přesvědčen, že zavedení elektromobilů proběhne nejméně tak rychle jako přechod z koňských povozů na automobily. Základní myšlenkou je využití elektřiny pro elektromobily zásadně jen z obnovitelných zdrojů. Tony Seba vypočítává, že při uplatnění fotovoltaiek pro všechny elektromobily, které by nahradily dosavadní auta, by potřená plocha pro fotovoltaiky byla v porovnání k plochám, které potřebují olejářské a plynařské firmy včetně přepravních potrubí, jen 0,2% z této plochy. Taxíky a městské autobusy jsou ideální na přechod k elektromobilitě. V Čínském městě Shenzhen (12 mil. obyvatel) vyměnili během několika pár let všechny tj. 16 500 autobusů za elektrobusy, ve městě dále jezdí již 17 000 (63%) elektrotaxíků. Číňané vyrobili vloni téměř 1 milion elektromobilů, výrobu elektrobusů již budují v Maďarsku. Kdy začne čínská automobilka BYD dodávat elektromobily do Evropy je jen otázkou interní strategie. Zda evropské zavedené automobilky včetně Škody-auto včas nabídnou vlastní elektromobily za konkurenceschopnou cenu, se necháme v příštích několika letech překvapit. Slovy Tony Seba lze říci: elektromobily tu budou dříve, než si myslíme. Elektromobily se neprosadí na základě politického rozhodnutí nebo nějaké ideologie, ale prosadí se na základě vyspělé technologie a ekonomických pravidel.