

Kedy budú obnoviteľné zdroje využívané obnoviteľne?

Modelová situácia: práve v tejto chvíli sa minuli všetky neobnoviteľné palivá, neexistuje už žiadna ropa, plyn, uhlie ani jadrová energia. Na veľkom ostrove žije 50 000 ľudí, ktorých fakt o vyčerpaní neobnoviteľných zdrojov vôbec neovplyvní, pretože majú k dispozícii novú veľkú fotovoltaickú elektrárňu FVE (s miliónmi fotovoltaických panelov). Títo ľudia si uvedomujú fakt, že pokiaľ do 25 rokov (životnosť fotovoltaického panela) nevyrobia rovnaké množstvo nových panelov, ich civilizácia závislá od jej energie skolabuje. V okolí fotovoltaického ostrova sa nachádzajú neobývané ostrovy, ktoré ponúkajú dostatok všetkých surovín na výrobu fotovoltaických panelov. Táto požiadavka na ich výrobu sa však reťazí na ďalšie. Bude potrebných mnoho elektrobagrov a iných ťažkých strojov na ťažbu surovín. Potrebujeme nákladné elektromobily a elektrolode na dopravu surovín na miesto ich výroby. Potrebujeme elektrocementárňu, ktorá vydolovaný vápenec zmení na cement, ktorým vybudujeme cesty k jednotlivým závodom. Potrebujeme elektrohuty, v ktorých roztavíme vydolovanú železnú rudu, pomocou ktorej vyrobíme oceľ. Ľudia však musia dochádzať do práce, tak musíme vyrobiť mnoho elektromobilov. Pribudne potreba postaviť nové cesty k závodom na výrobu panelov, elektrobagrov, závodov na výrobu batérií do elektromobilov... Treba postaviť administratívne centrá, kde sa všetko bude plánovať a riadiť. Samotná fotovoltaická elektrárňu roztáča obrovskú špirálu „energetického kanibalizmu“, t. j. chceme postaviť novú elektrárňu pomocou energie z jestvujúcej elektrárne. Načrtujeme si, či má táto civilizácia udržateľný spôsob získavania energie, t. j. či dokáže vyrobiť rovnakú fotovoltaickú elektrárňu, čo znamená, že musí vyrobiť aj nové elektromobily, zariadenia, nástroje, postaviť závody na ich výrobu atď.

Wikipedia: Ja viem všetko!

Google: Ja nájdem všetko!

Facebook: Ja poznám všetkých!

Internet: Bezo mňa ste v keli!

Elektrina: Tak sa upokojíme, áno?!

Predpokladajme, že všetkých 50 000 ľudí je zapojených do výrobného procesu, či už priamo, alebo nepriamo (ako napr. roľníci zabezpečujú jedlo pre ľudí vo fabrikách). Títo ľudia sú uvedomelí a dochádzajú do práce vždy aspoň traja v aute (t. j. je nutných minimálne 15 000 elektromobilov) a keďže je ostrov malý, dochádzajú do práce priemerne len 15 km, t. j. 15 km tam a 15 km späť. Denne teda spolu najazdia približne 500 000 km. Súčasnú elektromobily majú v ideálnych podmienkach spotrebu cca 20 kWh na 100 km, teda aby sme dostali robotníkov do práce, miníme z fotovoltaickej elektrárne 100 MWh energie, čo je celodenná produkcia 20 000 solárnych panelov. Potravinové požiadavky zamestnancov sú uspokojované systémom intenzifikovaného poľnohospodárstva, ktoré stojí elektrárňu (s cieľom uspokojiť potreby 50 000 ľudí) 1 500 MWh denne! Tomu zodpovedá celodenná produkcia 300 000 solárnych panelov! Ostrov má stredoeurópske podnebie, výrobné haly treba v chladných mesiacoch vykurovať. Uvažujme „nízkoenergetické“ výrobné haly s požiadavkou tepla rovnajúceho sa 100 kWh/m² ročne. Pri predpoklade, že vo výrobnom reťazci



reprodukcie FVE pracuje v priemyselných halách päťina všetkých ľudí, prepočítaná denná potreba na vykurovanie bude minimálne 150 MWh.

Bez toho, aby sme čokoľvek vyrobili, aby sme dopravili sýtych ľudí k ich strojom, do vykúrených výrobných hál, miníme každý deň energiu z približne 350 000 solárnych panelov. No my potrebujeme energiu na stavbu samotných hál, strojov, zariadení, elektromobilov, elektrobagrov, na ťažbu surovín, tavenie rudy... Na výrobu jednej tony surového železa sa minie približne 600 kWh energie (denná produkcia 120 panelov), na výrobu jednej tony cementu približne 110 kWh (denná produkcia 24 panelov) apod. Na stavbu jedného kilometra cesty sa minie približne 6 000 000 MJ energie, čo je 25-ročná produkcia približne 40 solárnych panelov. Ak by sme na ostrove potrebovali postaviť k jednotlivým závodom nových len 500 km ciest, miníme energiu 20 000 solárnych článkov počas ich celej životnosti (len na ilustráciu celková dĺžka cestnej komunikácie na území Slovenska je 37 533 km). Takto môžeme pokračovať v energetickom vyhodnocovaní celého reťazca výroby potrebnej na reprodukciu fotovoltaickej elektrárne. Výsledok je jednoznačný.

Ostrovná fotovoltaická elektrárňu nielenže nedokáže vytvoriť rovnakú FVE, ktorá by ju po skončení jej životnosti nahradila, no nedokáže uspokojiť energetické požiadavky špirály potrieb ani z polovice, pričom sme neuvažovali ani energetické potreby domácností. K podobným výsledkom dospejeme takmer pri všetkých ostatných technológiách využívajúcich „obnoviteľné zdroje energie“.

Ak by sme však zrátali energiu jednotlivých materiálov fotovoltaických panelov, energiu na prepravu jednotlivých materiálov, prípadne energiu na ich ťažbu, dopočítali by sme sa k pozitívnej energetickej bilancii. Tento nesúlad medzi realitou a časťmi výsledkami štúdií je práve neuvažovanie všetkých relevantných väzieb v rámci jednej planéty Zem (štúdie do bilancie nezarátavajú energiu, ktorú minú zamestnanci dochádzkou do práce, či energiu potrebnú na stavbu závodov a ciest). Prečo profesorom a vedcom unikajú najpodstatnejšie súvislosti, sme uviedli v článku Hlúpi profesori, hlúpe budovy.

Človek si presne ani nevie predstaviť, koľko energie z fosílnych palív dnes využíva. Denná spotreba ropy je približne 80 000 000 barelov, čo je ekvivalent celoživotnej produkcie 3 500 000 fotovoltaických panelov, resp. dennej produkcie 25 miliárd fotovoltaických panelov. Inými slovami, ak by sme chceli nahradiť výpadok ropy, každý deň by sme na svitaní museli vyrobiť 3 500 000 nových fotovoltaických panelov, ktoré by sme už večer museli recyklovať. Ešte k hrozivejším číslam sa dopracujeme pri plyne a uhlí. Využívanie (nebiologických) obnoviteľných zdrojov závisí od fosílnych palív. Ich vyčerpaním vymiznú aj „obnoviteľné zdroje energie“. V globalizovanom systéme tak zanikne väčšina súčasných „obnoviteľných zdrojov“.

Nie náhodu sa začala mylne stotožňovať obnoviteľnosť energetických zdrojov s obnoviteľnosťou technológie ich využitia. Vznikol len jeden pojem obnoviteľný zdroj energie. Pod týmto pojmom sa v našej myslí objaví veterná, vodná, slnečná či prílivová elektrárňu. Pozor, obnoviteľný zdroj energie je vietor, slnko, voda atď. Veterná turbína či vodná elektrárňu bola vyrobená a postavená vďaka fosílnym palivám a len využíva obnoviteľný zdroj energie, pomocou ktorého sa nedokáže zreprodukovať. „Obnoviteľné zdroje“ sú však veľmi drahé a dá sa na nich výborne zarobiť. Na ich stavbe, dotáciách... Rozmýšľali ste niekedy nad tým, prečo sú technológie získavania energie z obnoviteľných zdrojov také drahé? Skúste sa zamyslieť nad vzťahom cena vs. energia. Ktorý produkt je lacnejší? Ten, do ktorého akumulujeme minimum energie, alebo ten, ktorý je vyrobený energeticky náročnou cestou?

Obnoviteľnosť technológií pre obnoviteľné zdroje

Ľudia v minulosti vytvorili mnoho zariadení využívajúcich energiu svojho okolia, ktoré môžeme v rámci hodnotenia životného cyklu

označiť za skutočne obnoviteľné, udržateľné. Pri hodnotení životného cyklu (LCA – life cycle assessment) sa posudzuje vplyv produktu alebo procesu na životné prostredie vo všetkých fázach životného cyklu – od kolísky do hrobu (t. j. od ťažby surovín cez spracovanie materiálov, výrobu, distribúciu, používanie, opravy, údržby až po likvidáciu alebo recykláciu). Tento prístup hodnotí všetky relevantné väzby, ktoré s daným produktom alebo službou súvisia. Jedine tak sa vyhneme presunu environmentálneho problému z jedného miesta na druhé, ktorý je charakteristický pre súčasnú globalizovanú konzumnú spoločnosť. Ak analyzujeme veterné a vodné mlyny postavené našimi praprarodičmi, pred globalizovaným systémom, zistíme, že vyprodukovali oveľa viac energie, ako bolo do nich vložené. Zistíme však, že boli postavené presne podľa základných princípov udržateľnosti (princípom udržateľnosti sa budeme venovať v samostatnom článku). Boli postavené prevažne z prírodného materiálu získaného z blízkeho okolia. No najdôležitejší fakt, ktorý spôsobil ich kladnú energetickú bilanciu, bol princíp, že robili veci priamo.



Veterné mlyny čerpali vodu, mlieli múku, poháňali pílu. Nevyrábali elektrickú energiu, pomocou ktorej sa vyrobili káble k samotným veterným mlynom. Nevyrábali elektrickú energiu, ktorou sa vyrobila oceľ na ich samotnú stavbu, na stavbu ich generátorov apod. Nevyrábali energiu, ktorá by napokon poháňala elektrické čerpadlá, mlyny na múku, elektrické píly... Nevyrábali energiu, vďaka ktorej sa postavili fabriky na výrobu čerpadiel, káblov... Neintegrovali v sebe cykly plytvania, ani neprodukovali znečistenie. Boli udržateľné. Môžeme postaviť loď, na ktorej bude mnoho veterných turbín poháňajúcich elektromotor lode, alebo môžeme postaviť plachteticu, ktorú bude poháňať vietor priamo.

Bohatý podnikateľ prišiel na ostrov a ako tak sedel na pláži, všimol si jedného domorodca, čo si chytil rybu, upiekol si ju, okúpil sa a ľahol si pod palmu. Boháčovi to nedalo, a tak sa s ním dal do reči.

- Prečo si nenachytáš viac rýb?
- Načo?
- Predáš ich, kúpiš si loďku a siete, nachytáš viac rýb, predáš ich, kúpiš si druhú loďku, zamestnáš ľudí, aby pre teba robili...
- A čo potom? pýta sa domorodec.
- No, budeš bohatý!
- A čo potom, keď budem bohatý?
- No potom si budeš môcť len tak robiť, čo ťa baví a ležať pod palmou!
- Veď to robím už teraz!!!

Prečo nevyužívame energiu okolia priamo?

Na našich poliach pestujeme repku olejnú. Postavíme priemyselnú halu s drahou komplikovanou technológiou. Do tohto závodu bude dochádzať a bude tu pracovať veľa ľudí, až nakoniec vyrobia z repky bionaftu. Tú natankujeme do áut ľudí, ktorí dochádzajú do práce (do závodu) na výrobu bionafty. Podobne vyrobenú bionaftu natankujeme do kamiónov, ktorými prepravíme potraviny z krajín západnej Európy alebo iných častí sveta. Tieto potraviny mohli byť pestované miesto repky olejnej na tom istom poli – priamo u nás, bez potreby stavby závodu na výrobu bionafty, bez potreby práce ľudí, bez potreby veľkého množstva kamiónov, spotrebovanej energie, bez znečistenia. Výsledok by bol rovnaký. Mali by sme potraviny, no oveľa lacnejšie, pretože energia, ktorá bola minutá v cykle

repka – bionafta – kamión – potraviny stála veľa peňazí (energie), ktoré museli jednoznačne prejsť do ceny potravín. A práve cena a následný zisk je motorom celého nezmyselného plytvania. Už Bill Mollison pred štvrtstoročím zistil, že pestovaním potravín v okolí miest ich spotreby by ich cena klesla až o 90 %. Najvyššie úspory energie sa dosiahnu práve šetrením nákladov na balenie, prepravu a marketing.

V globalizovanej ekonomike riadenej ziskom bolo jednoduché vytvoriť systém rôznych cieľ, daní a dotácií, ktoré takéto cykly plytvania vytvárajú a podporujú. (Prečo napríklad Európska únia uvalila také vysoké clá na už relatívne kvalitné čínske solárne panely?) Ľudia tak dospeli do bodu, keď považujú za jednoduchšie vyťažiť ropu z podzemia, doviesť ju do rafinérie, vyrobiť z nej naftu, z tej vyrobiť pesticídy a hnojivá, rozvieť ich na farmy po celom svete, aplikovať všetko na pôdu a rastliny, úrodu odvieť do inej krajiny, tam ju spracovať a zabaliť, výsledný produkt doviesť do iného štátu, kúpiť ho v supermarkete, odvieť autom domov a zjesť – ako si potraviny doposťovať v záhrade alebo si ich kúpiť od miestneho sedliaka.

Nemáme čas opatrovať svoje deti, pretože pracujeme, aby sme mohli zaplatiť opatrovníčku. Nemáme čas kátať drevo a sadiť stromy, pretože pracujeme, aby sme mohli zaplatiť účty za elektriku a plyn. Nemáme čas žiť zdravo, pretože pracujeme na lieky, ktoré si kúpime, keď sa prácou vyčerpáme a ochoríme. Nemáme čas čítať a venovať sa našim záujmom počas dňa, pretože zarábame peniaze na elektrickú energiu, káble, vypínače, svetidlá. Nemáme čas na pestovanie zdravých a čerstvých potravín, pretože vymieňame svoj čas strávený v práci za ich pestovanie, prepravu, balenie, chemické konzervovanie, postreky, stroje, farmy, dotácie.

Tak ako nerobíme veci v našich životoch priamo, nevyužívame priamo ani energiu z obnoviteľných zdrojov. Nepriame využívanie zdroja je v oboch prípadoch charakteristické enormným plytvaním energie, v zmysle cyklu plytvania repka – bionafta – kamión – potraviny.

„Investujte do akcií energetických závodov a rastúca cena energií vám vykúzi iba úsmev na tvári.“

Kedy budú obnoviteľné zdroje využívané obnoviteľne?

Ak sa pozrieme triezvo na princípy fungovania ekonomík vyspelých krajín, zistíme, že ich základom je konzum – plytvanie. Cykly plytvania roztáčajúce špirálu konzumu. Tie zbytočne mliaňajú mnoho energie, no produkujú aj enormný zisk. Cykly plytvania zamestnávajú mnoho ľudí (prepravcov a pod.), ktorí by boli nezamestnaní. Ak by spoločnosť začala žiť ekologicky, svetová ekonomika skolabuje. Už viac ako polstoročie tisíce vedcov a profesorov na konferenciách, sympóziách a kongresoch riešia ekológiu, majetkovú nerovnosť, chudobu atď. Situácia je každým rokom horšia a horšia. Vedcom a profesorom ako vždy zase unikla podstata, a tak len zlepšujú účinnosť premeny repky na bionaftu, vyvíjajú úspešnejšie technológie, hľadajú nové cesty výroby energie, ktoré samotný konzum podporujú.

Z tohto dôvodu sa nepýtame, či vôbec ľudstvo potrebuje mliaňať toľko energie. Pýtame sa, ako vyrobiť energiu čo najekologickejšie (pričom nám nie náhodou unikajú spomínané dôležité väzby). Profesori a vedci vyvíjajú nové úsporné, šetriace technológie. Tieto technológie však stále energiu mliaňajú, no slovo „šetrenie“ znie lepšie ako „mliňa menej“ a krásne zahmlieva fakt, že spotrebovanú energiu potrebujeme nutne vyrobiť. A tak je lepšie vyrobiť drahé, neobnoviteľné (neudržateľné) technológie využívajúce obnoviteľné zdroje. Konzumná spoločnosť tak získava hneď niekoľkokrát.

Zarábajú spoločnosti vyrábajúce neobnoviteľné, neudržateľné technológie (veterné turbíny, fotovoltaické panely), zarábajú spoločnosti prevádzkujúce tieto technológie (výkupná cena energie „z obnoviteľných zdrojov“ je mnohonásobne vyššia ako z konvenčných zdrojov), zarábajú ekonomiky štátov, pretože v sektore výroby OZE sú zamestnané desaťtisíce daňových poplatníkov (prepravcov, baličov, výrobcov bionafty...). Konvenčné zdroje energie (tepelné či jadrové elektrárne) musia vždy existovať popri veterných turbínach či

fotovoltaických elektrárnách, pretože tieto zdroje nie sú riaditeľné (sú nestále).

Reálne ekologické riešenie šetrí – znižuje spotrebu a nepriamo spomaľuje ekonomiku založenú na konzume. Práve z tohto dôvodu sa obnoviteľné zdroje energie nebudú v blízkej dobe využívať obnoviteľným (udržateľným) spôsobom. Zmysluplné využívanie obnoviteľných zdrojov energie nastane až v prípade, keď po vyčerpaní fosílnych palív objavíme nový energetický nosič. Potom budeme nútení stavať technológie využívajúce obnoviteľné zdroje, ktoré nám budú pomáhať – mlieť múku, píliť drevo a pod. Budú robiť veci priamo, pretože len tak sa zvýši ich energetická bilancia – pomer medzi energiou vloženou a získanou. Keď bude táto bilancia kladná, keď viac energie získame, ako do technológie vložíme, potom budeme môcť túto technológiu nazvať obnoviteľnou – udržateľnou.

Zdroje

[1] Mollison, Bill – Slay, Reny Mia: Úvod do permakultúry. Alter Nativa 2012. ISBN 978-80-969754-8-8.

[2] Electric car. [online]. Citované 10. 2. 2015. Dostupné na: http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_car.

[3] Solar energy. World solar energy map. [online]. Citované 10. 2. 2015. Dostupné na: www.inforse.org/europe/ieret/Solar/solar.html.

[4] Števo, Stanislav: Hlúpi profesori, hlúpe budovy. In: iDB Journal, 2015, roč. 5, č. 2, s. 10 – 13. ISSN 1338-3337.

[5] Holcim: Správa o trvalo udržateľnom rozvoji Holcim Slovensko 2009 – 2010. Dostupné na: www.holcim.com/holcimcms/fileadmin/templates/SK/images/gallery/01/SD_report_2010_A4_w.pdf.

[6] Surové železo. [online]. Citované 10. 2. 2015. Dostupné na: sk.wikipedia.org/wiki/Surove_zelezo.

[7] Uss science for changing world – Materials in Use in U.S. Interstate Highways. [online]. Citované 10. 2. 2015. Dostupné na: pubs.usgs.gov/fs/2006/3127/2006-3127.pdf.

[8] Horvath, A. – Hendrickson, Ch.: Comparison of Environmental Implications of Asphalt and Steel-Reinforced Concrete Pavements – Transportation research record. Paper No. 98-0661. [online]. Citované 10. 2. 2015. Dostupné na: www.cmu.edu/gdi/docs/comparison-of-environmental.pdf.

[9] Slovensko. [online]. Citované 10. 2. 2015. Dostupné na: <http://sk.wikipedia.org/wiki/Slovensko>.

[10] Števo, Stanislav: 7 divov „civilizovaného“ bývania. In: Eurostav, 2015, roč. 20, č. 1, s. 14 – 17. ISSN 1335-1249.

[11] Azariová, Katarína – Horbaj, Peter – Jasminská, Natália: Zníženie energetickej náročnosti budov. In: EKO – ekológia a spoločnosť, 2010, Vol. 21, no. 3, p. 27 – 28. ISSN 1210-4728.

Ing. Stanislav Števo, PhD.

Ústav automobilovej mechatroniky
FEI STU, Bratislava