

## „Jed’ na vodu“ aneb další pokus o klamání spotřebitele

### O co se jedná?

Na internetových stránkách [www.jednavodu.cz](http://www.jednavodu.cz) lze nalézt nabídku zařízení firmy Green Way HHO, které údajně snižuje spotřebu paliva zážehových i vznětových motorů. Zařízení má být elektrolyzátor vody, který za použití elektrického proudu vyrobeného alternátorem automobilu rozkládá vodu na vodík a kyslík, který je následně odváděn do sacího potrubí motoru, kde se podílí na spalovacím procesu a tím uspoří konvenční palivo (benzín, LPG, naftu). Zařízení je prodáváno v akci za cenu 6900 Kč (cena k 1.3.2011).

### V čem je problém?

Popisované zařízení, včetně své nízké ceny, vypadá téměř zázračně. Pouze však do doby než si potenciální zákazník vzpomene na zákon zachování energie, o kterém slyšel v hodinách fyziky. Ten je totiž k podobným nápadům velmi nekompromisní a ukazuje, že výše uvedené zařízení nemůže mít na spotřebu auta deklarované účinky. Důvody jsou dva:

1) Vzpomeňte si na hodiny chemie na základní škole, ve kterých se dokazovala přítomnost plynného vodíku ve zkumavce tím, že se zapálil. Při této reakci se vodík slučuje s kyslíkem a vzniká tepelná energie a voda. Z každého kilogramu vodíku takto vznikne přibližně 120 MJ energie a přibližně 9 kg vody. Reakce může samozřejmě probíhat i opačně, kdy se dodáním energie (např. elektrické) voda rozkládá na vodík a kyslík. Zákon zachování energie nám pak říká, že energie potřebná k rozložení vody je přinejmenším stejná jako energie, která se získá při spojení vodíku a kyslíku ve vodu. Tedy, cyklus „voda + přijatá energie → vodík + kyslík → voda + získaná energie“, má v nejlepším možném případě nulovou energetickou výtěžnost. V reálných podmínkách bude energetická bilance vždy záporná. Z pohledu termodynamiky je účinnost automobilu se spalovacím benzínovým motorem dána vztahem

$$\eta_1 = \frac{U_{\text{benzín}} - U_{\text{rozptýlená}}}{U_{\text{benzín}}}$$
, kde  $U_{\text{benzín}}$  je energie dodaná spálením benzínu a  $U_{\text{rozptýlená}}$  je energie

ztracená (odcházející do chladiče a do výfuku) a tedy nevyužitelná k práci. Při přidání vodíkového cyklu do takového motoru se  $U_{\text{rozptýlená}}$  prakticky nezmění, jelikož motor je stále tentýž. Účinnost pak bude dána vztahem 
$$\eta_2 = \frac{U_{\text{benzín}} + U_{\text{vodík}} - U_{\text{elektrolýza}} - U_{\text{rozptýlená}}}{U_{\text{benzín}} + U_{\text{vodík}} - U_{\text{elektrolýza}}}$$
, kde  $U_{\text{vodík}}$

je energie dodaná spálením vodíku a  $U_{\text{elektrolýza}}$  je energie potřebná k rozkladu vody na vodík a kyslík. V reálných podmínkách je vždy  $U_{\text{vodík}} - U_{\text{elektrolýza}} < 0$  (viz. výše zmíněný pokus s pálením vodíku) a  $\eta_1 > \eta_2$ . Motor s vodíkovým přídavkem by dokonce při stejném výkonu musel nutně spotřebovat více paliva než před úpravou. Naštěstí se na výše uvedených internetových stránkách můžeme dočíst, že voda z namontované jednolitrové baňky prakticky neubývá a je jen doporučeno ji vyměnit po ujetí 5000 km. Jelikož pro získání 1 kg vodíku, který u běžného automobilu na vodíkový pohon vystačí zhruba na ujetí 100 km, je potřeba 9 litrů vody, je zřejmé, že se popisované zařízení o takovou funkci nepokouší a případného majitele tak alespoň neokrádá o cenné pohonné hmoty, spotřebované pro elektrolýzu.

2) Existuje ještě jedna možnost jak by zařízení mohlo fungovat. Je známo, že přidáním vhodného aditiva můžeme zefektivnit hoření paliva ve spalovacím motoru a tak mu zvýšit účinnost. Nejznámějším aditivem je pravděpodobně oxid dusný, který je využíván u superrychlých automobilů a motocyklů. I přidání vodíku do spalovacího procesu běžného motoru je princip starý desítky let a skutečně se ukazuje, že rychlé hoření vodíku může

spalovací proces zefektivnit. Příspěvek na konferenci FISITA 2004 [2004\_Mihaylov\_FISITA] popisuje pokus s malým motorem o středním výkonu asi 4 kW, do kterého bylo z externího zdroje dodáváno 160 l vodíku za hodinu. Účinnost spalování vzrostla, podle autorů příspěvku, o 15 %. Zdůrazněme však, že se jednalo vodík z externího zdroje. I zde pak zákon zachování energie ukazuje, že při výrobě vodíku s pomocí spalovacího motoru nemůže být tento systém efektivní. Ukažme to na případě běžného osobního automobilu. Pro běžnou jízdu budeme v průměru potřebovat přibližně 20 kW výkonu. Abychom výkon motoru navýšili o 15 %, budeme potřebovat 800 l vodíku za hodinu. Nyní však budeme tento vodík vyrábět elektrolýzou přímo v autě. Prozatím uvažujme, že alternátor auta je schopen dodat libovolný výkon a pokusme se spočítat, jaký výkon je na výrobu tohoto množství vodíku elektrolýzou potřeba. Účinnost alternátoru auta i účinnost běžného elektrolýzéry je přibližně 60 %. Výroba jednoho litru plynného vodíku (spalné teplo navýšené o ztráty alternátoru a elektrolýzy) bude vyžadovat přibližně 33 kJ energie. Potřebných 800 litrů tedy bude vyžadovat 26400 kJ každou hodinu, což je ekvivalentní výkonu 7.3 kW, který elektrolýza skrze alternátor motoru odebere. Tím se nám povede zvýšit výkon motoru o 15 %, tedy o celé 3 kW. Jsme tedy 4.3 kW ve ztrátě a to ani nemluvíme o tom, že neexistuje sériový osobní automobil, jehož alternátor by byl schopen dodat 7.3 kW (běžný alternátor má výkon přibližně 1 kW). Opět tedy nelze než soudit, že popisované zařízení je v autě jen naoko, a že se o žádné zvýšení efektivnosti pohonu automobilu ani nesnaží. V takovém případě přijde potenciální zákazník naštěstí nejvýše o peníze za nákup zařízení a neutratí ještě navíc za zmařené palivo spotřebované na výrobu vodíku.

### **Závěr**

Jak tomu u podobných zařízení s fantastickými vlastnostmi bývá, jedná se jen o další pokus o klamání spotřebitele založený na rozmachu vodíkového pohonu u automobilů a na tom, že základní fyzikální principy nejsou u obyvatel zdaleka tak pevně zakořeněné, jak by si učitelé fyziky přáli. Na obvyklou otázku nakupujícího „*Proč se takové jednoduché zařízení již dávno v automobilech nepoužívá?*“ samozřejmě prodejci reagují klasickou odpovědí „*Za to může všudypřítomná ropná loby, pro kterou jsou podobné inovace trnem v oku*“. Realita je ovšem taková, že velké automobilky již investovaly miliardy eur na vývoj vodíkového pohonu. Ten však není založen na principiálně neefektivním spalovacím motoru, ale na elektromotoru napájeném tzv. palivovým článkem. Do auta se nečerpá voda, ale přímo kapalný vodík, který je vyráběn rozličnými způsoby. Ani zde však nelze porušovat zákon zachování energie a tento systém má smysl jedině tehdy, když výroba vodíku není energeticky náročnější než výroba stejného množství energie z fosilních paliv. V případě elektrolýzy vody to tedy znamená, že elektrická energie musí být vyrobena např. v solárních, větrných nebo jaderných elektrárnách.

Abychom popisované stránky pouze nehanili, je potřeba vyzdvihnout, že v sekci „Často kladené otázky a odpovědi“ se můžeme dočíst, že pro dosažení úspory „*je nutné jezdit úsporně a sešlapovat pedál opravdu s citem*“. Oceňujeme, že tuto dobře míněnou radu poskytuje prodejce zcela zdarma, a že poplatek je tedy pouze za dobrý pocit z vodní nádoby pod kapotou našeho auta.

Vypracovali: Lukáš Jelínek, Václav Kotlan, Luděk Pekárek

[2004\_Mihaylov\_FISITA] M. Mihaylov, K. Barzev, Investigation of the Effects of Hydrogen Addition on Performance and Exhaust emissions of Diesel Engine, In proc. of FISITA 2004, Barcelona, 2004 – “[www.fisita.com/students/congress/SCpapers/sc11.pdf](http://www.fisita.com/students/congress/SCpapers/sc11.pdf)”