

## Silniční rampa jako zdroj energie

(David Crawford ITS International, č. květen/červen 2006, str. 28 – 29)

**David Craftword se setkává s tvůrcem zdroje volné elektrické energie pro dopravní infrastrukturu – silniční rampy. V současné době je využívána jako zdroj energie pro světelnou signalizaci a dopravní značení, její využití v budoucnosti se zdá být omezeno pouze „mírou fantazie“.**

Použití energie generované pohybem dopravy na vytvoření energie pro světelnou signalizaci, dopravní značení a silniční osvětlení a zajistit bezpečné podmínky se zdá být naprosto logický a žádaný vývoj v době, která si je stále více vědoma environmentálních problémů. Ve skutečnosti došlo k pokusu využít tento zdroj energie již v roce 1912, na počátku rozvoje automobilového průmyslu.

Tehdy se přeměna energie na ekonomicky užitečné použití setkala se dvěma hlavními překážkami: najít efektivní způsob spojující nezbytný zdroj kolísavé energie a relativně vysokou rychlost vozidel přejíždějících přes mechanismy, které byly takto zkoušeny, a následně limitovaná doba, která je k dispozici pro zachycování vytvořené energie.

Společnost Hughes Research, která sídlí ve Velké Británii, nyní uvedla, že tyto problémy vyřešila vytvořením „elektrokinetické silniční rampy“. Rampa je navržena k instalaci na povrch vozovek, především na rovné nebo svažující se úseky, na kterých vozidla snižují rychlost (např. na příjezdech ke světelné signalizaci nebo okružním křižovatkám), kde zachycuje použitelnou kinetickou energii, která by byla jinak promarněna.



**Obrázek 1 – Zkouška rampy**

Po vývoji prototypu, který probíhal po dobu 12 let a při vynaložených nákladech 1,12 milionů amerických dolarů, prošla rampa zkouškami na mnoha utajených úsecích po celé Velké Británii. První veřejné předvedení proběhlo v prosinci 2005 na vrtulníkové základně Westland, v hrabství Somerset v Anglii, kde byla rampa s úspěchem použita k dodávce energie pro již provozovanou světelnou signalizaci a osvětlení dopravního značení.

Od té doby společnost zaznamenala velký zájem od silničních úřadů z USA, Kanady, Austrálie a Nového Zélandu i samotné Velké Británie. S podporou hlavních finančních zdrojů města Londýn existují plány na otevření první výrobní linky v roce 2006, s počáteční roční výrobní kapacitou až 5 000 jednotek a jejich aplikací do konce téhož roku.

Rampu tvoří řada výsuvných kloubových kovových desek, z lehké laminátové vrstvené konstrukce, s ocelovými nebo aluminiovými vnějšími vrstvami, které obalují polyuretanové jádro. Celá tato konstrukce, dodávaná další společností se sídlem ve VB – Intelligent Engineering, je navržena tak,

aby se předešlo riziku protahování a smršťování, které jsou způsobeny změnami venkovní teploty, což by mohlo ovlivnit funkční charakteristiky systému a bezpečnost vnitřního mechanismu.

Tyto desky, většinou o tloušťce 25 mm, jsou speciálně navrženy pro jejich nízkou setrvačnost. Cílem je umožnit, aby rampa efektivně reagovala během relativně krátké doby, která je k dispozici na absorpci působení projíždějící dopravy (rychlost 50 km/h se rovná 14 m/s).

Rampa je vyrobena ve velikosti šířky jízdního pruhu, existují běžné verze, které splňují rozměry předepsané silničními úřady pro rychlostní komunikace a ostatní hlavní trasy a s možností výroby modelů na zakázku pro méně vytižené vozovky. Délka konstrukce závisí na množství požadované energie, ale běžně bývá v rozmezí mezi 20 až 30 m.

Působení na rampu a tedy na tvorbu energie je zvýšeno statickou „přední rampou“, ze které vozidla sjedou na první z desek rampy. Pohyby desek směrem dolů a nahoru pak řídí řadu dvou generátorů se dvěma plošinami, které jsou uvedeny do provozu v závislosti na hmotnosti vozidla, které po nich přejíždí.

Při dopravním toku mezi 250 až 500 vozidel za hodinu, může výkon činit 5 – 50kW/h, s akumulátorem je možné vyrovnávat rozdíly v dopravním toku. I velmi lehké dopravní prostředky, jako např. motocykly a jízdní kola, mohou k tvorbě energie přispět.

Rampy by měly být v ideálním případě umístěny do vzdálenosti 300 m před světelným signalizačním zařízením nebo dopravním značením, kterému mají dodávat energii. Větší vzdálenost je přípustná, ale dochází ke ztrátě energie při jejím přenosu.

Potenciál pro dodávku energie pro světelnou signalizaci a dopravní značení je ještě větší s ohledem na tendence používat pro osvětlení komunikací diody LED s nízkou spotřebou energie. Díky nim může být instalace ramp výhodnou i na vozovkách s nižším průměrným dopravním tokem. Středně velké město může tak být schopno dodávat energii pro veškerou světelnou signalizaci a dopravní značení použitím strategicky umístěných sad ramp.

Celá konstrukce je umístěna uvnitř 127 mm hluboké jednotky ze skleněných vláken, která je vyhloubena v povrchu vozovky. 300 mm hluboký, 250 mm široký výkop vedoucí pod jednotkou obsahuje kabeláž.

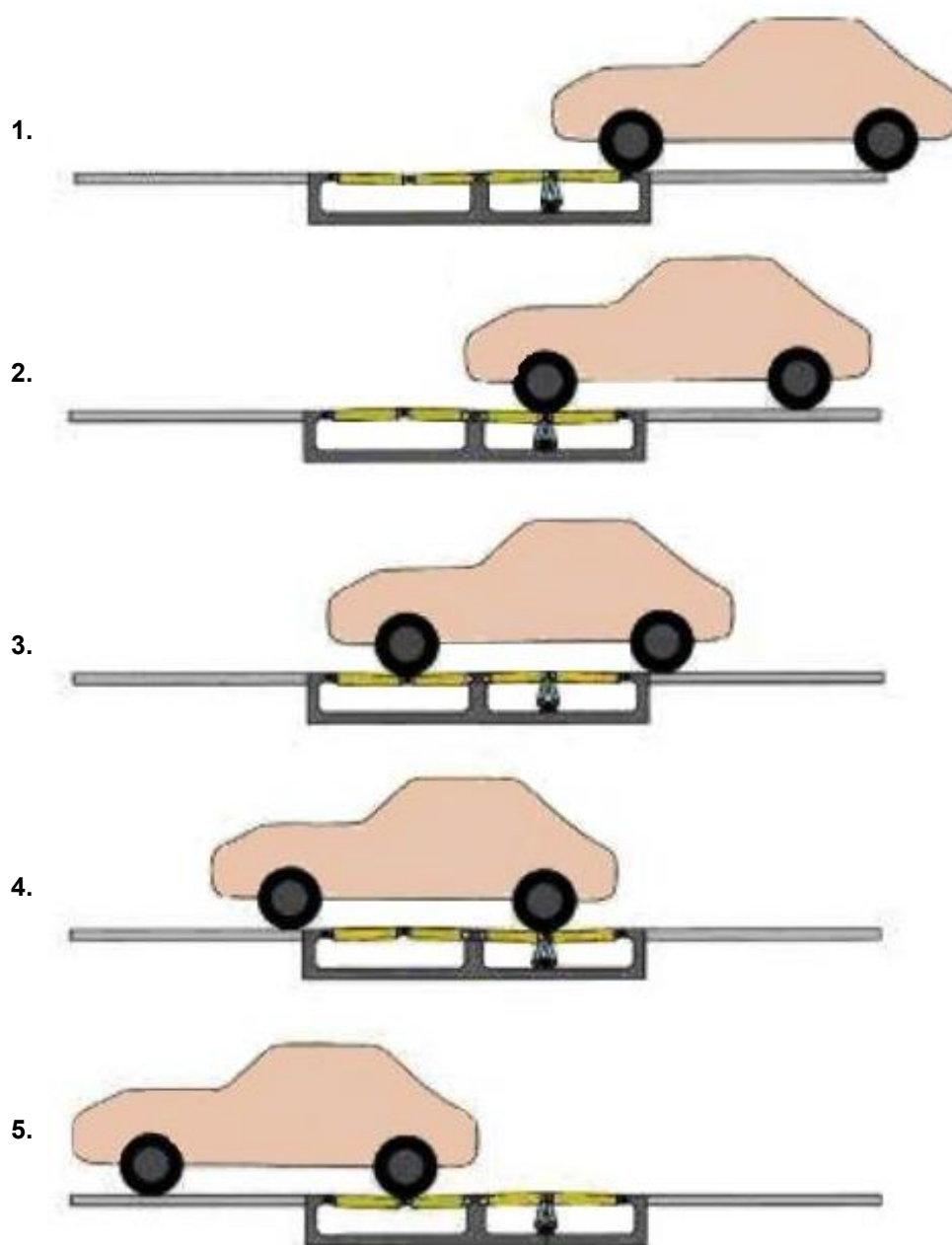
(Nejnovější verze Mark II, která je v současné době vyvíjena, nebude již vyžadovat hloubení, konstrukce bude mělčí, maximálně 50 mm hluboká a bude tedy možné ji položit přímo na obrusnou vrstvu vozovky, rampa bude s pouze mírným sklonem na obou koncích. Tato verze bude k povrchu vozovky přišroubována.)

Rampy jsou na všech okrajích zaobleny, aby bylo předejito riziku poškození pneumatik vozidel, které jedou velmi blízko oddělení jízdních pruhů. Projíždění vozidel po rampě není hlučné a řidiči jej nepocítí a rampy ani nezpůsobují vyšší spotřebu paliva. Každá deska rampy je pokryta elastometrickou protismykovou membránou, která má dva účely. Za prvé má předejít jakýmkoliv problémům vozidel, ať je to skřípání nebo podkluzování při přejezdu rampy – obzvláště pokud jsou relativně lehká, jako např. motocykly nebo jízdní kola.

Druhým účelem je ochrana provozního mechanismu před proniknutím vody nebo nečistot. Membrána může nést vodorovné dopravní značení požadované silničními úřady, aby upozornila řidiče na přítomnost rampy.

Odhadované náklady na rampu Mark I v jednom jízdním pruhu o délce 20 m činí 43 000 amerických dolarů. To nezahrnuje hloubení povrchu vozovky, což je záležitostí příslušných silničních úřadů.

Rampa má očekávanou dobu životnosti minimálně 7 let. Běžná údržba by měla zahrnovat vizuální prohlídku každých šest měsíců a roční technickou kontrolu.



### Legenda

1. Vozidlo přijíždí k rampě, v tomto okamžiku je čelní okraj v poloze „nahoru“.
2. Když přední kola přejíždějí přes čelní okraj, osa a desky střední části poklesnou. Tento pohyb je přenášen pomocí ojnice do volnoběžky, která se vzdme.
3. Při pohybu vozidla směrem dopředu se střední deska navrátí zpět do své původní polohy čímž způsobí další rotaci hnací hřídele přes druhou volnoběžku.
4. Zadní kola reagují jako v případě 2., podněcujíce další rotaci hnací hřídele.
5. Zadní kola reagují jako v případě 3., umožňují závěrečnou rotaci hnací hřídele a ponechávají rampu v pozici pro další vozidlo.

Obrázek 2 – Provoz rampy

## Další možné použití

Mezi dalším možnostmi, jak rampu využít, je např. varovná světelná signalizace. Místní úřady ve Velké Británii instalovaly pouliční osvětlení, jako ukázkou, na nechvalně známý úsek častých dopravních nehod na odlehlém místě, které je značně vzdáleno od dodávky elektrické energie. Toto osvětlení je napájeno pomocí rampy a je aktivováno při příjezdu vozidla, aby osvětlilo nebezpečné území. Jakmile vozidlo bezpečně projede, osvětlení se opět vypne.

Tento trend může mít také přínosné důsledky pro osvětlení dálnic v oblastech mimo města, což je velmi neekonomické v případě použití běžných zdrojů energie. Může také přispět ke snížení problémů se znečištěním světlem tím, že je aktivováno pouze v případě potřeby.

Silniční úřady jiných evropských zemí vyslovily zájem o potenciální využití systému na generování energie nezbytné pro odvádění nebezpečných výfukových plynů z dlouhých tunelů. Jistá evropská společnost stavějící mosty chce prozkoumat možnost využití čtyř až šesti ramp pro napájení světel na křížení mostů.

Další možností je dvouúčelové využití rampy, která by mohla být použita jako zpomalovací práh na vozovce pro zklidňování dopravy. Tato verze by vyžadovala zpevnění tlumícího účinku rampy pomocí pružinového mechanismu, aby rychle jedoucí řidiči neměli pochyby o tom, že porušují silniční pravidla. Zde by došlo k dodatečnému efektu zdvojení množství vytvořené energie.

Rampy by mohly také napájet kamery monitorující překročení rychlosti na místech, kde dopravní podmínky nařizují jejich použití. Řada ramp podél určených úseků vozovek může také navíc sledovat rychlost, jak pro dodržování bezpečnosti tak i pro měření dopravních toků, jako např. pro předběžné varování před blížící se kongescí.

Ve vzdálenější budoucnosti bude možné rampy využít jako prostředek pro dobíjení vozidel na baterie i když jsou v pohybu a tím podporovat ekologickou dopravu. Je také zkoumána možnost, kdy by vlečné rameno, připevněné k vozidlu sbíralo elektřinu z měděného kabelu zasazeného do řady ramp.

V soukromém sektoru projevili zájem o instalaci ramp např. provozovatelé letišť, obchodních a zábavních parků, na místech vjezdu a výjezdu do parkovišť a tím by získávali energii pro jejich osvětlení. Po dodávce energie do těchto zařízení by nadbývajícím vygenerovaná energie mohla být přenášena do národní sítě a tak získávat příjmy pro úřad nebo provozovatele.