

Bartosz Zaborowski
MIMUW

Prywatne środki transportu za 10-20 lat

W dzisiejszych czasach trudno sobie wyobrazić świat bez samochodów – czasem pięknych, mknących autostradą limuzyn i sportowych kabrioletów, częściej jednak stojących w zakorkowanym mieście aut małych, bądź rodzinnych kombi. Trwający przez 100 lat intensywny rozwój motoryzacji napotyka w ostatnich latach na coraz większe problemy: samochody stały się jednym z największych źródeł zanieczyszczeń w miastach, przestają się tam również mieścić, a ograniczone złoża paliw kopalnych stawiają pod znakiem zapytania przyszłość podstawowego sposobu napędzania samochodów. Rozwój wyposażenia przyszłych samochodów został dość dokładnie opisany w [0], ja zajmę się pozostałymi czynnikami. Jak więc będzie wyglądał transport prywatny za 20 lat?

Postępująca specjalizacja

Dziś podstawą jest uniwersalność. Jednak o ile zmniejszenie aparatu, odtwarzacza mp3 czy GPS-u w telefonie nie musi pociągać za sobą utraty poręczności, o tyle człowieka nie da się zmniejszyć – miniwan mogący wygodnie wozić 7 osób nie może konkurować z malutkim Smartem w miejskim poszukiwaniu parkingu. Przyszłość leży zatem w specjalizacji – duże vany i terenówki, używane do wakacyjnych wypraw na co dzień pozostaną w garażach na przedmieściach, a do miejskiego boju ruszą malutkie, zwrotne 2-osobowe autka. Jak będzie wyglądać taki mały samochód? A może to w ogóle nie będzie samochód, tylko jednoślad? Jak się okazuje pewną popularność zdobywa na zachodzie obudowany skuter BMW C1 – łączący łatwość przemierzania miasta skuterem z komfortem niedużego samochodu i niestety wysoką



ceną. Ja wróżę obudowanym jednoślacom znaczną popularność.

BMW C1

Mniejsze opory=mniejsze koszty i mniej zanieczyszczeń

Produkowane obecnie samochody, nawet te najoszczędniejsze, zużywają 2-3 litry paliwa na 100km, przewożąc jednocześnie średnio 1.3 osoby. Można jednak szacunkowo wyliczyć, że optymalny aerodynamicznie pojazd (współczynnik C_x bliski 0.04) wygodnie mieszczący człowieka (powierzchnia czołowa ok. 0.5m^2) potrzebuje 10 do 20-tu razy mniej mocy na pokonanie oporów powietrza, które stanowią główne opory ruchu pojazdów na lądzie. Przy zastosowaniu nowych materiałów (kompozytów zbrojonych włóknem węglowym, whiskersami, może w przyszłości nawet nanorurkami?) można również kilkukilkunastokrotnie obniżyć masę pojazdu, co przyniesie kolejne oszczędności. Obecnie takie aerodynamiczne kształty spotyka się tylko w szybowcach i wyczynowych rowerach poziomych [1], gdzie nie ma możliwości zwiększenia mocy napędu. Jak widać tu leży znacznie większy potencjał oszczędności niż w udoskonalaniu silników.



aerodynamiczny, obudowany rower poziomy Barracuda-W

Czysty napęd

Obecna technologia pozwala już rozważać alternatywne dla silnika spalinowego, rozwiązania układu napędowego. Z racji tego, iż ropy naftowej zacznie brakować dopiero za ok. 20 lat a gazu ziemnego po kolejnych kilkunastu latach, na razie prym obejmą ekologiczne wersje silników spalinowych połączonych z silnikami elektrycznymi w hybrydowe układy. Pozwoli to zachować zalety konwencjonalnego napędu przy zmniejszeniu zanieczyszczeń, do czasu, kiedy alternatywne sposoby napędu osiągną przyzwoite parametry.

Można określić główne problemy stojące przed poszczególnymi konkurentami do miana następcy silnika spalinowego:

a) napęd elektryczny – same silniki elektryczne są dużo wydajniejsze, mniejsze i silniejsze od spalinowych. Problem stanowi ich zasilanie – akumulatory zajmują stosunkowo dużo miejsca, są nietrwałe, ciężkie i bardzo drogie. Obecnie znajdujące się w powijkach małe ogniwa paliwowe [2] mają lepsze własności, pozwalają bowiem magazynować energię w postaci chemicznej (wodór) lub mogą być zasilane paliwami biologicznymi (np. metanol). Mają także teoretyczną sprawność rzędu 80-90%, podczas gdy klasyczne silniki spalinowe $<50\%$ (ograniczoną sprawnością cyklu Carnota). Moim zdaniem to ogniwa paliwowe mają największe szanse na zapewnianie napędu pojazdom prywatnym w drugiej ćwiartce XXI wieku.

b) silniki na wodór – większość cech ma zbliżoną do klasycznego silnika, jest przy tym ekologiczny – w ogóle nie powoduje zanieczyszczeń. Jednak magazynowanie wodoru stanowi już ogromny problem – obecne materiały nie pozwalają na długotrwałe (dłuższe niż kilkunastu dniowe) przechowywanie wodoru pod dużym ciśnieniem, wodór jest też gazem bardzo wybuchowym.

c) napęd na sprężone powietrze – może to się bardziej kojarzyć z modelami lub zabawkami, ale na obecnym poziomie technologicznym silniki na sprężony gaz są konkurencyjne pod względem parametrów z napędem elektrycznym. Co prawda zbiorniki na powietrze pod ogromnym ciśnieniem zajmują więcej miejsca niż akumulatory, ale pozwalają na szybkie napełnianie – czego nie dają obecnie znane akumulatory. Jednak wraz z rozwojem ogniw paliwowych napęd pneumatyczny zginie – za sprawą ciężaru energii jaką niesie ze sobą sprężony gaz (kilogram powietrza w temperaturze pokojowej teoretycznie może oddać tyle energii ile przechowuje kilogramowy akumulator ołowiowy, nawet sprężony wodór nie jest lepszy od ogniw Li-Ion).

Podsumowanie

Przyszłość tkwi w oszczędnym gospodarowaniu zasobami. Będziemy mieli więc do czynienia z dostosowaniem pojazdów do konkretnych potrzeb. Czyste powietrze zapewni elektryczny napęd zasilany ogniwami paliwowymi. Samochód jaki teraz znamy, stanie się reliktem przeszłości, dostępnym dla bogatych kolekcjonerów. A panująca na zachodzie moda na zdrowy styl życia spowoduje rozwój rozpowszechnienie najbardziej wydajnego środka transportu dla człowieka jaki kiedykolwiek powstał – roweru poziomego.

Odnosiniki:

[0] – praca Aleksandry Kulczyk z roku 2005/06

[1] – informacje o rowerach poziomych można znaleźć na polskiej stronie hobbystów <http://www.poziome.republika.pl/> oraz na anglojęzycznej witrynie poświęconej rowerom poziomym <http://www.recumbents.com/>

[2] – opis zasady działania ogniw paliwowych można znaleźć na stronie <http://www.imiue.polsl.pl/dane/mylinks/ogniwa/index.html>